

Communauté d'Agglomération d'EPINAL



4, rue Louis Meyer
88190 GOLBEY



DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

AMENAGEMENT D'UN PARCOURS D'EAUX VIVES A EPINAL

Commune d'EPINAL

Département des Vosges (88)

Décrets n° 2017-81 et 2017-82 du 26 janvier 2017 codifiés

Articles R.214-1 à R.214-56 et Articles L.214-1 à L.214-19 du Code de l'Environnement

Loi sur l'eau et les milieux aquatiques n°2006-1772 du 30 décembre 2006 codifiée au titre I du livre 2 du Code de l'Environnement

Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

Décrets n°2011-2018 et 2011-2019 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements codifiés à l'article R.122-2 et R.122-3 du Code de l'Environnement

Articles L.181-1 et suivants du Code de l'Environnement

Articles R.181-1 et suivants du Code de l'Environnement

Décret n°2018-797 du 18 septembre 2018 relatif au dossier d'autorisation environnementale

Arrêté du 11 septembre 2015 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, épis et remblais soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement (rubrique 3.1.1.0 de la nomenclature annexée à l'article R214-1 du Code de l'Environnement)

Réalisation du dossier :



BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON

Environnement et Energies
www.be-jc.com

7, rue d'Epinal

88240 BAINS-LES-BAINS

Tél. : 03.29.36.27.46

Février 2021

Pétitionnaire
COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION D'EPINAL 4, rue Louis Meyer 88190 GOLBEY
Contact : Bureau d'Etudes ACERE – Peter LAFORGE Quartier de la Magdeleine 88000 EPINAL 03.29.39.23.36 / 06.12.21.04.13

Réalisation du dossier de demande d'autorisation environnementale et de l'étude d'incidence hydraulique	
 BUREAU D'ÉTUDES JACQUEL & CHATILLON Environnement et Energies www.be-jc.com	
Siège social 7, rue d'Epinal 88240 BAINS-LES-BAINS Tél. 03.29.68.07.43	Laurent JACQUEL Gérant laurent.jacquiel@wanadoo.fr Tél. 03.29.36.27.46 / Port. 06.07.30.96.42
	Ugoline JACQUOT Chargée d'études en environnement u.jacquot@be-jc.com
	Romain VINCENT Chargé d'études en environnement r.vincent@be-jc.com Yohann BATOZ Chargé d'études en environnement y.batoz@be-jc.com
Web : be-jc.com	

SOMMAIRE

COMPLÉTUDE DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE	5
PRESENTATION	7
I.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR	9
I.2. EMPLACEMENT DU SITE	10
I.2.1. <i>Situation générale</i>	10
I.2.2. <i>Situation départementale</i>	10
I.2.3. <i>Situation locale</i>	11
I.3. ACCES	14
I.4. CONVENTIONS DE REDACTION	14
VOLET 0 : TRONC COMMUN	17
I.5. DESCRIPTION DU PROJET	19
I.5.1. <i>Nature du projet</i>	19
I.5.2. <i>Objet principal du parcours d'eaux vives</i>	19
I.5.3. <i>Situation administrative</i>	19
I.5.3.1. <i>Situation administrative actuelle</i>	19
I.5.3.2. <i>Situation administrative future</i>	20
I.5.3.3. <i>La rivière</i>	20
I.5.4. <i>Nomenclature Loi sur l'Eau</i>	22
I.5.5. <i>Caractéristiques générales</i>	23
I.5.5.1. <i>Le site</i>	23
I.5.5.2. <i>Accès 24</i>	24
I.5.5.3. <i>Présentation des ouvrages à proximité du site du projet</i>	25
I.5.6. <i>Descriptif des équipements à créer (Source : Hydrostadium)</i>	30
I.5.6.1. <i>Généralités</i>	30
I.5.6.2. <i>Stade d'eaux vives</i>	30
I.5.6.3. <i>Local technique</i>	37
I.5.6.4. <i>Options</i>	38
I.5.7. <i>Fonctionnement du stade d'eaux vives</i>	40
I.5.7.1. <i>Passage des débits de crue</i>	40
I.5.7.2. <i>Passage d'un débit réservé</i>	41
I.5.7.3. <i>Gestion des ouvrages</i>	41
I.5.7.4. <i>Gestion des espaces verts (Source TWP)</i>	41
I.5.8. <i>Dépenses d'établissement</i>	41
I.5.9. <i>Réalisation des travaux et suivi post-installation</i>	41
I.5.9.1. <i>Moyens mis en œuvre</i>	42
I.5.9.2. <i>Mesures proposées dans le cadre du suivi des travaux</i>	42
I.5.9.3. <i>Réalisation des travaux</i>	42
I.5.9.4. <i>Durée estimative du chantier</i>	43
I.5.9.5. <i>Phasage des travaux (Source : Hydrostadium)</i>	43
I.5.9.6. <i>Terrassements et stabilité de l'ouvrage</i>	43
I.5.9.7. <i>Raccordement au réseau</i>	43

SOMMAIRE

I.6.	DOCUMENT D'INCIDENCE : PROCEDURE « CAS PAR CAS »	44
I.7.	MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTIONS	45
I.7.1.	<i>Moyens de surveillance et de gestion du SEV (Source : Hydrostadium)</i>	45
I.7.1.1.	<i>Contrôle commande du tapis roulant</i>	45
I.7.1.2.	<i>Contrôle commande des pompes</i>	46
I.7.2.	<i>Protection des biens et des personnes</i>	46
I.7.3.	<i>Gestion du risque ambroisie</i>	46
I.8.	CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES TRAVAUX (SOURCE TWP)	46
I.8.1.	<i>Les intentions paysagères</i>	47
I.8.2.	<i>Descriptif des travaux de remise en état</i>	49
I.8.2.1.	<i>Sur la plaine</i>	49
I.8.2.2.	<i>Sur les berges de la Moselle</i>	49
I.8.2.3.	<i>Les abords du SEV</i>	49
I.9.	ELEMENTS GRAPHIQUES	49
VOLET 1 : EAU		51
I.10.	HYDROLOGIE DU SITE	53
I.10.1.	<i>Bassin Versant</i>	53
I.10.2.	<i>Station hydrologique</i>	53
I.10.3.	<i>Qualité du cours d'eau</i>	54
I.11.	PPRI	56
I.12.	OUVRAGES A PROXIMITE	58
I.13.	GESTION DU DEBIT RESERVE	59
I.14.	SYNTHESE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET EAU	69
VOLET 2 : ICPE		71
VOLET 3 : MODIFICATION RESERVE NATURELLE		73
VOLET 4 : MODIFICATION SITE CLASSE		75
VOLET 5 : DEROGATION ESPECES ET HABITATS PROTEGES		77
VOLET 6 : AGREMENT OGM		79
VOLET 7 : AGREMENT DECHETS		81
VOLET 8 : ENERGIE		83
VOLET 9 : DEFRICHEMENT		85
LISTE DES ANNEXES		87
BIBLIOGRAPHIE		89
SIGLES		91

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Cartes

<i>Carte 1 : Situation générale du site d'étude</i>	10
<i>Carte 2 : Situation départementale du site d'étude (Source : Larousse.fr)</i>	11
<i>Carte 3 : Communauté d'Agglomération d'Epinal (Source : CAE)</i>	12
<i>Carte 4 : Situation du site d'étude sur carte routière (Source : Géoportail)</i>	13
<i>Carte 5 : Situation de la zone projet sur fond de carte IGN 1 / 25 000 (Source : Géoportail)</i>	13
<i>Carte 6 : Accès au site (Source : Géoportail)</i>	25

Tableaux

<i>Tableau 1 : Informations administratives du pétitionnaire</i>	9
<i>Tableau 2 : Coordonnées de la police de l'eau et de la pêche</i>	22
<i>Tableau 3 : Nomenclature de la Loi sur l'Eau</i>	23
<i>Tableau 4 : Caractéristiques du barrage du Saulcy</i>	27
<i>Tableau 5 : Caractéristiques du site hydroélectrique de la Gosse</i>	28
<i>Tableau 6 : Caractéristiques du site hydroélectrique des Acacias</i>	28
<i>Tableau 7 : Répartition des débits sur le site de la centrale des Acacias en période hivernale (Source : internet)</i>	29
<i>Tableau 8 : Répartition des débits sur le site de la centrale des Acacias en période estivale (Source : internet)</i>	29
<i>Tableau 9 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en basse saison</i>	33
<i>Tableau 10 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en moyenne saison</i>	33
<i>Tableau 11 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en haute saison</i>	34
<i>Tableau 12 : Synthèse du dimensionnement siphon/marmite d'égout (Source : Hydrosyadium)</i>	37
<i>Tableau 13 : Synthèse de la station hydrologique d'EPINAL (Source : Banque Hydro)</i>	53
<i>Tableau 14 : Etats actuels et objectifs de qualité de la masse d'eau "Moselle 3" (Source : Agence de l'Eau Rhin-Meuse)</i>	54
<i>Tableau 15 : Répartition des débits sur le site de la centrale de la Gosse en période hivernale (Source : internet)</i>	59
<i>Tableau 16 : Répartition des débits sur le site de la Centrale de Gosse en période estivale (Source : internet)</i>	59
<i>Tableau 17 : Incidences de la baisse du niveau d'eau sur les ouvrages du barrage de la Gosse</i>	61
<i>Tableau 18 : Temps de remplissage de la retenue du barrage de la Gosse en fonction des débits de la Moselle</i>	62
<i>Tableau 19 : Synthèse des incidences du projet sur le volet Eau (Source : BE-JC)</i>	69

Photos

<i>Photo 1 : Vue aérienne au niveau du site d'étude (Source : Géoportail)</i>	14
---	----

Figures

<i>Figure 1 : Vue aérienne du barrage de la Gosse et du site d'étude (Source : Géoportail)</i>	24
<i>Figure 2 : Localisation des ouvrages à proximité du site du projet (Source : Géoportail)</i>	26
<i>Figure 3 : Plan de plantation (Source : TWP)</i>	48

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 4 : Fiche de synthèse de la qualité de la masse d'eau "Moselle 3" (Source : SIERM)..... 55
Figure 5 : Zonage réglementaire du PPRi Moselle Centre et site de projet (Source : DDT des Vosges)..... 57
Figure 6 : Surface du plan d'eau – Retenue du barrage la Gosse et canal d'amenée Centrale des Acacias 60
Figure 7 : Plan de situation de la buse de décharge (Source : Hydrostadium)..... 67
Figure 8 : Vue en coupe du dispositif complémentaire de débit réservé (Source : Hydrostadium)..... 68

COMPLETUE DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Cerfa n° 15964*01 en annexe extérieure.

PRESENTATION

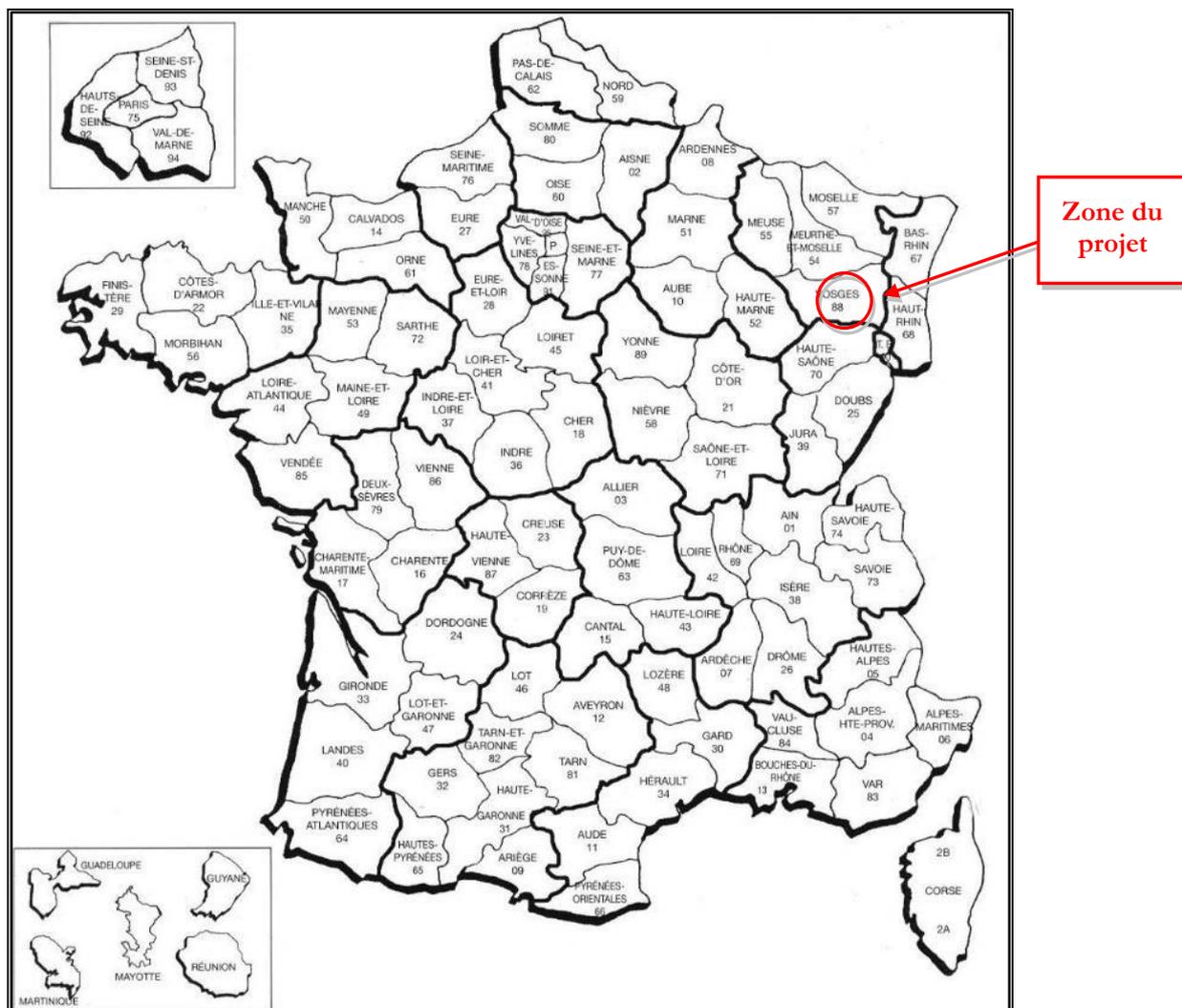
I.1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

Communauté d'Agglomération d'EPINAL
4 rue Louis Meyer 88190 GOLBEY Tél : 03.29.37.54.60
Numéro SIRET : 200-068-757-00018
Affaire suivie par Bureau d'Etudes ACERE Monsieur Peter LAFORGE Quartier de la Magdeleine 88000 EPINAL 03.29.39.23.36 / 06.12.21.04.13 Mail : plaforge@acere-concept.com

Tableau 1 : Informations administratives du pétitionnaire

I.2. EMLACEMENT DU SITE

I.2.1. Situation générale



Carte 1 : Situation générale du site d'étude

Le site d'étude se situe en région Grand Est, dans le département des Vosges (88).

I.2.2. Situation départementale

La zone de projet se situe dans le département des Vosges, à environ 60 km au Sud de Nancy.

Le projet est localisé en rive droite la Moselle, qui traverse le département des Vosges selon un axe Est-Nord.

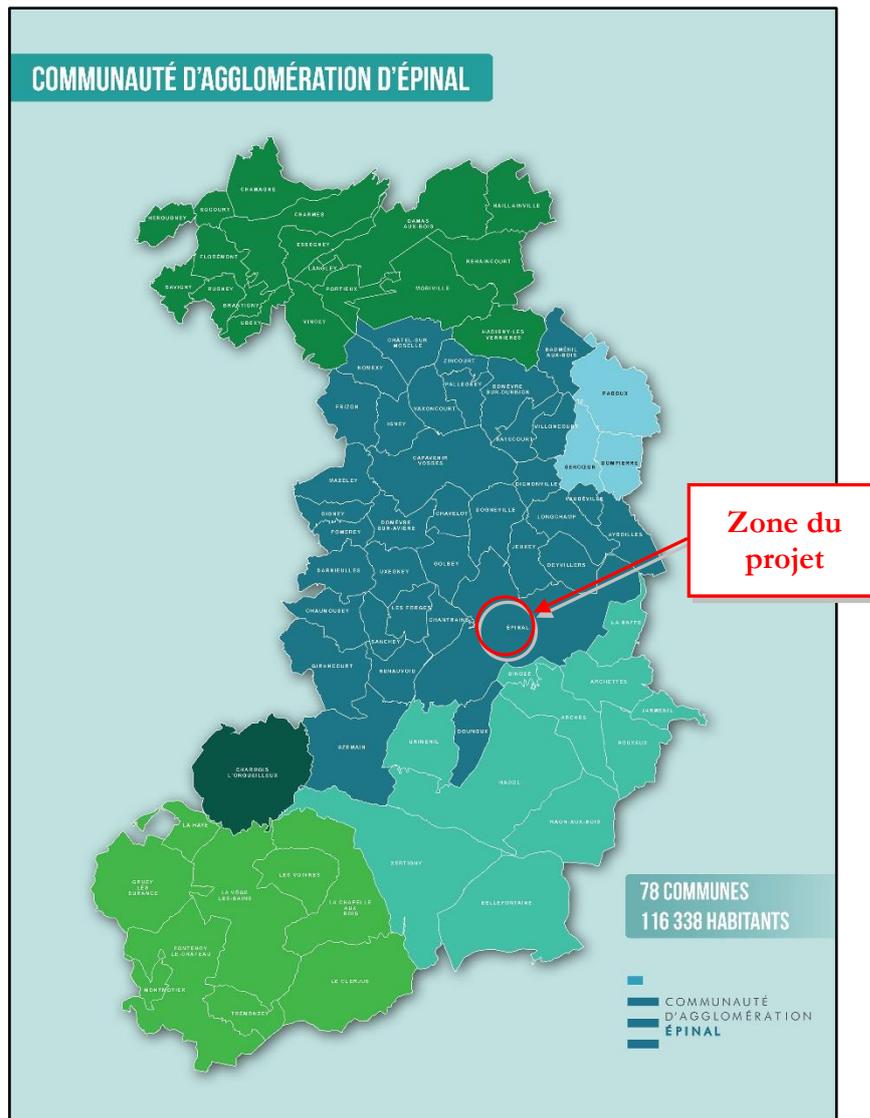
Le site d'étude concerne la commune d'EPINAL.



Carte 2 : Situation départementale du site d'étude (Source : Larousse.fr)

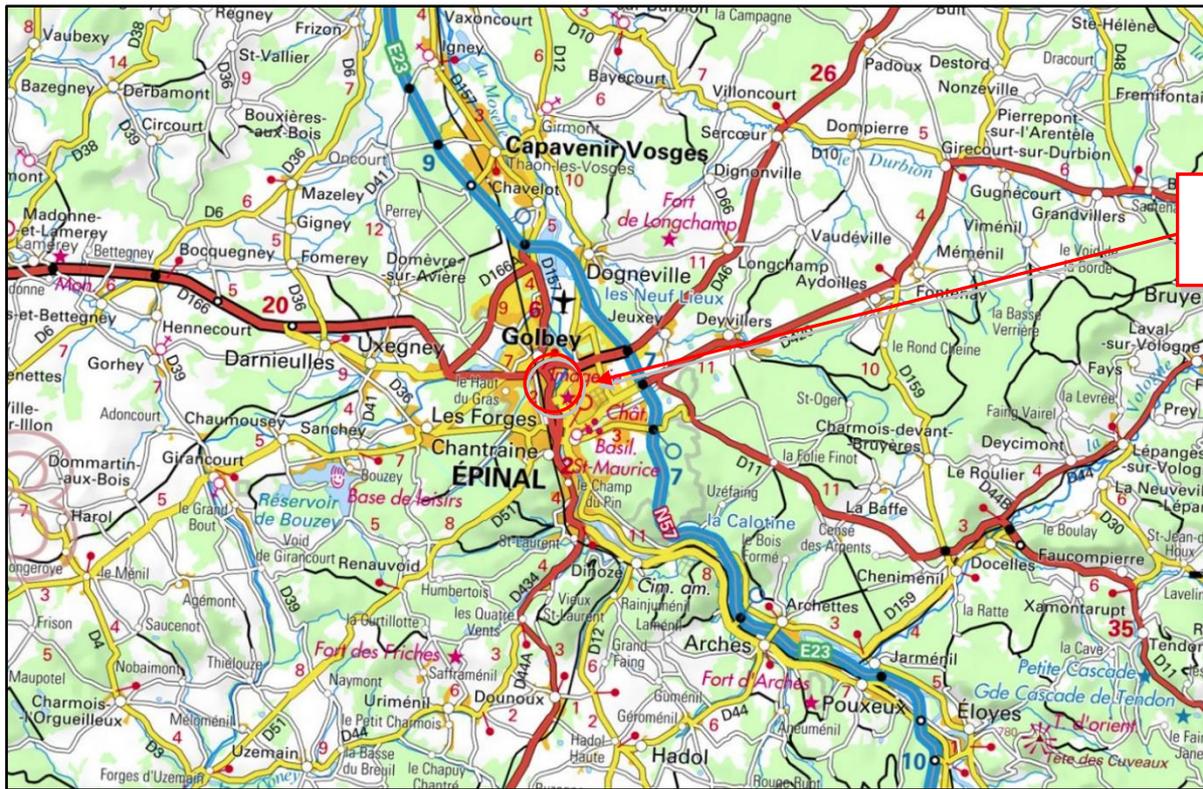
I.2.3. Situation locale

La commune d'EPINAL est la préfecture du département des Vosges et est au cœur de la Communauté d'Agglomération d'Epinal qui regroupe 78 communes.

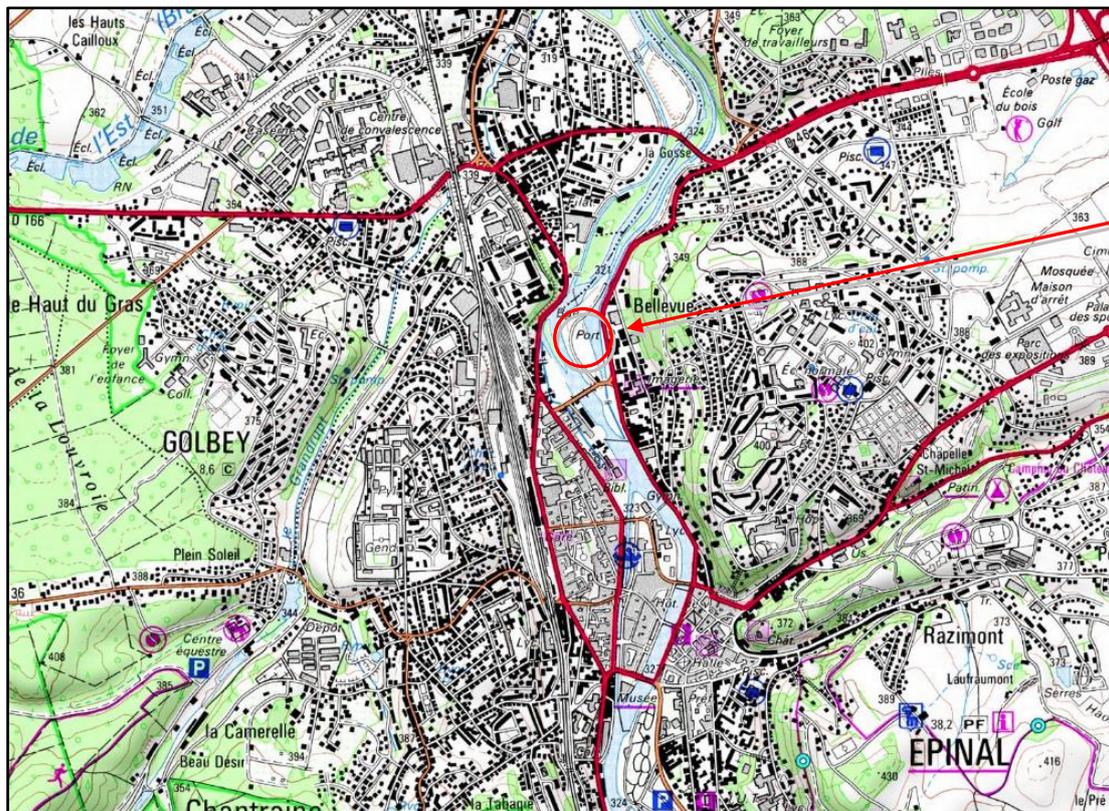


Carte 3 : Communauté d'Agglomération d'Épinal (Source : CAE)

Les cartes et la photographie aérienne suivantes présentent la zone du projet.



Carte 4 : Situation du site d'étude sur carte routière (Source : Géoportail)



Carte 5 : Situation de la zone projet sur fond de carte IGN 1 / 25 000 (Source : Géoportail)

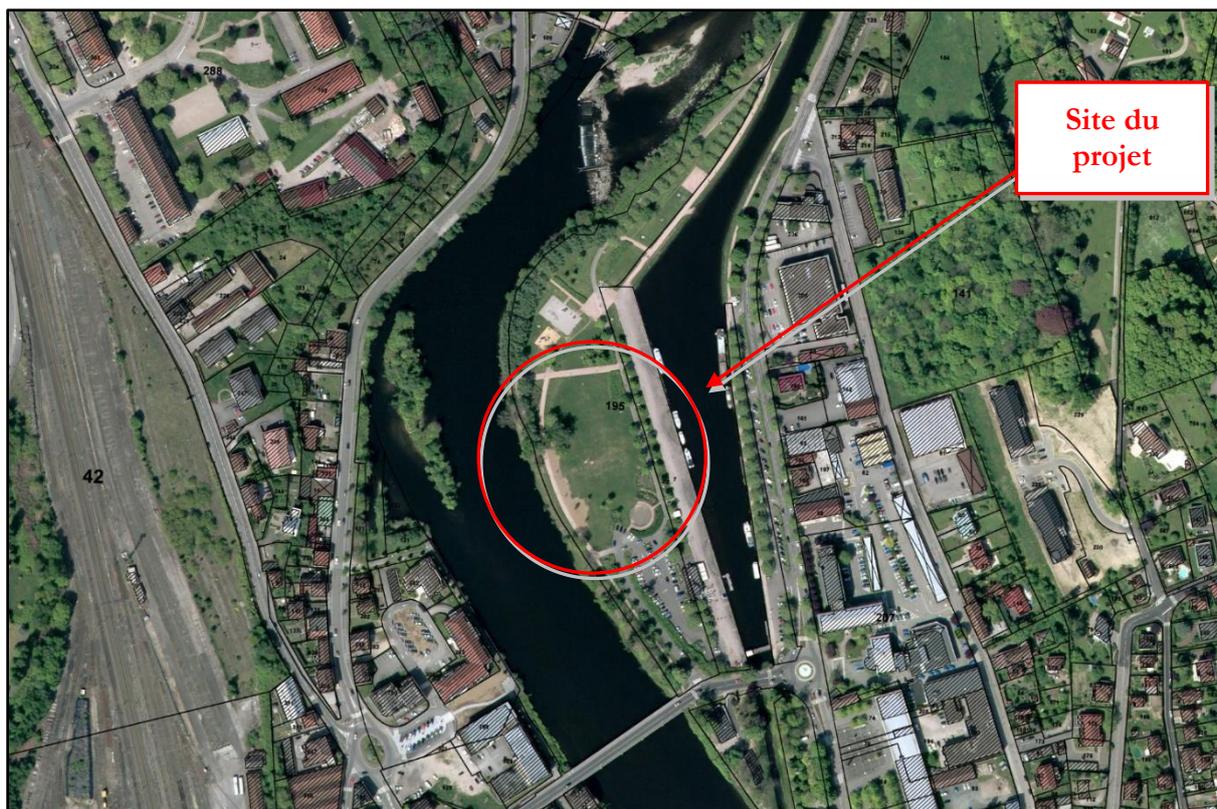


Photo 1 : Vue aérienne au niveau du site d'étude (Source : Géoportail)

Le projet de parcours d'eaux vives se situe au niveau du Port de la commune d'Epinal, en rive droite de la Moselle, entre le barrage de Saulcy (en amont) et le barrage de La Gosse (en aval).

I.3. ACCES

L'accès au stade d'eaux vives pourra s'effectuer par le parking du Port et par les chemins piétonniers de cette zone. Ces accès sont déjà existants actuellement.

I.4. CONVENTIONS DE REDACTION

Dans l'intégralité de l'étude et sauf mention expresse du contraire, les conventions suivantes sont utilisées :

- Les altitudes sont indiquées en mètres dans le système d'altitude normal, NGF IGN69 ;
- La rive gauche d'un cours d'eau correspond à la rive située à gauche en regardant de l'amont vers l'aval. La rive droite est la rive située à droite en regardant de l'amont vers l'aval ;
- L'entrée hydraulique d'un ouvrage désigne l'amont de l'ouvrage, tandis que la sortie hydraulique désigne l'aval ;

PRESENTATION

- Pour les ouvrages de franchissement piscicole, l'entrée piscicole (ou simplement entrée) d'un ouvrage de montaison désigne l'aval du dispositif ; l'entrée piscicole d'un ouvrage de dévalaison désigne l'amont du dispositif.

Le nombre de chiffres significatifs indiqués est fonction de la précision des données mesurées ou des calculs réalisés.

VOLET 0 : TRONC COMMUN

I.5. DESCRIPTION DU PROJET

I.5.1. Nature du projet

La Communauté d'Agglomération d'Epinal (CAE) projette de réaliser un parcours d'eaux vives pour le développement touristique, de loisirs et sportif. Le parcours sera installé en rive droite de la Moselle et à proximité du Port d'EPINAL.

Dans le cadre de ce projet, le pétitionnaire envisage donc de :

- Créer un parcours en circuit ouvert sur le cours d'eau au niveau du port. Ce parcours serait alors l'équipement structurant pour la pratique touristique, certaines activités avec le public local, l'entraînement des sportifs et les événements ;
- Continuer à utiliser le parcours gravitaire existant en centre-ville pour la pratique sportive et locale d'appoint. Il permet également la libre circulation des embarcations et la continuité piscicole sur le cours d'eau ;
- Intégrer des éléments techniques dans le parcours pour réaliser un plateau d'entraînement pour les secours à des situations d'inondations.

I.5.2. Objet principal du parcours d'eaux vives

L'objet principal du projet est la pratique de loisirs et sportive des sports d'eaux vives. Cette pratique est destinée au public local, aux touristes et aux sportifs.

Les aménagements prévus étant de nature à modifier les écoulements de la Moselle et l'hydrologie générale au droit d'autres ouvrages, une étude hydraulique du projet a été réalisée afin d'évaluer ses impacts sur l'état initial du site, quels que soient les débits (Cf. Etude hydraulique en Annexe 1 de l'étude d'incidence). Cette étude permet de conclure que selon les simulations, l'impact du projet sera nul sur les niveaux de crues courantes à exceptionnelles. De plus, il n'y aura aucune incidence sur la quantité de surfaces inondées actuelles.

I.5.3. Situation administrative

I.5.3.1. SITUATION ADMINISTRATIVE ACTUELLE

Actuellement, le site du projet (parcelle 195) appartient à la Communauté d'Agglomération d'EPINAL (CAE) (cf. attestation de propriété en Annexe 12). C'est un espace vert public situé sur le Port avec aire de jeux et entraînement de parkour.

Etant un ancien site industriel avant l'aménagement du Port et ses espaces verts publics, le site du projet a été dépollué par EPML (EPFL aujourd'hui). L'étude « sites et sols pollués » réalisée par GEAUPOLE et l'étude géophysique réalisée par IMGéophy se trouvent respectivement en annexes 9 (Etude d'incidence) et 11 (DAE). De plus, l'étude type EQRS et le plan de gestion des

terres excavées réalisés par Antéa'group sont insérés respectivement en Annexes 12 et 13 (Etude d'incidence).

I.5.3.2. SITUATION ADMINISTRATIVE FUTURE

Par la suite, le parcours d'eaux vives sera géré par la CAE en lien avec les activités du club de canoë-kayak d'EPINAL (CK GESN). Celui-ci pourra déléguer la gestion du SEV à un opérateur expérimenté dans l'organisation des activités de sports de pagaie.

I.5.3.3. LA RIVIERE

Par arrêté du 28 décembre 2012, la Moselle est classée en liste 2 au titre de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement, ayant pour objectif « la reconquête des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs ». Le document technique d'accompagnement des classements indique pour espèces cibles l'Anguille, la Truite commune et les espèces holobiotiques. La Moselle au droit du projet ne constitue pas un réservoir biologique.

La commune d'EPINAL est concernée par un Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) de la Moselle Centre.

Le site d'étude est compris dans un Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI).

Le site d'étude est concerné par la masse d'eau « Moselle 3 » (CR210). Les principaux usages sont liés à la pratique de la pêche et aux pompages industriels et agricoles.

Sur le secteur d'étude, la pêche est gérée par l'AAPPMA (Association agréée de pêche et de protection des milieux aquatiques) d'EPINAL. La rivière sur la commune est classée en 2^{ème} catégorie piscicole (dominance théorique cyprinicole).

Le site d'étude est compris dans le bassin du SDAGE Rhin-Meuse.

Le SDAGE en cours d'application est le SDAGE 2016-2021 approuvé par l'arrêté du 30/11/2015. Il a pour orientations :

- Thème Eau et pollution :
 - O1.1 : « Poursuivre les efforts de réduction des pollutions d'origines industrielle et domestique pour atteindre au moins les objectifs de qualité des eaux fixés par le SDAGE. »
 - O1.2 : « Limiter les dégradations des masses d'eau par les pollutions intermittentes et accidentelles. »
 - O1.4 : « Limiter l'impact des sites et sols pollués sur les eaux superficielles et les eaux souterraines. »
- Thème Eau, Nature et Biodiversité :
 - O3.1 : « Privilégier le maintien ou la reconstitution de la dynamique latérale des cours d'eau. »

- O3.2 : « Préserver ou recréer la diversité écologique des berges et du lit des cours d'eau. »
- O4.3 : « Mettre en place un plan de suivi et d'actions contre les espèces exotiques envahissantes ou invasives. »

A noter également qu'au droit du site du projet, la Moselle est classée comme Domaine Public géré par VNF. L'autorisation de réalisation des travaux accordée par VNF est insérée en Annexe 13.

1.5.3.3.1. Débit réservé

Le débit réservé, fixé réglementairement, est le débit minimum qui doit s'écouler dans le tronçon court-circuité d'un cours d'eau. Réglementairement, le débit réservé correspond à 10 % du module du cours d'eau, soit 3.77 m³/s.

Dans le cas présent, un pompage sera assuré dans la Moselle afin d'alimenter le stade d'eaux vives avec un rejet localisé en amont de la station de pompage à la sortie du parcours. Le parcours fonctionnera donc comme un circuit ouvert sur le cours d'eau et aucune modification du débit de la Moselle ne sera réalisée par prélèvement d'eau dans le cadre du projet.

En l'absence de tronçon court-circuité, aucun débit réservé ne sera appliqué pour le stade d'eaux vives.

Un impact indirect est toutefois possible, en période de basses eaux, lorsque les pompes commenceront de fonctionner pour alimenter le parcours. Une baisse du niveau d'eau pourra impacter le débit réservé géré par l'exploitant du barrage de la Gosse. Pour cela, une buse calibrée sera mise en place pour assurer la continuité du débit réservé au droit du barrage de la Gosse.

1.5.3.3.2. Passe à poissons

La continuité écologique est assurée au niveau des ouvrages situés à proximité du projet : le Barrage du Saulcy en amont et le Barrage de la Gosse en aval, tous les deux équipés d'une passe à poissons.

Le stade d'eaux vives fonctionnant en « circuit ouvert sur le cours d'eau » et ayant une vocation d'accueil de public et d'activités sportives, il n'est pas concerné par la mesure de préservation de la continuité écologique sur son parcours.

Selon la modélisation par Cassiopée (cf. Etude d'incidence), le projet de stade d'eaux vives n'aura pas d'incidences sur le fonctionnement des passes à poissons des barrages de la Gosse et du Saulcy.

1.5.3.3.3. Police de l'eau et de la pêche

Sur la Moselle, la police de l'eau est assurée par la DDT et la police de la pêche est assurée par l'OFB. Les coordonnées de ces organismes sont présentées dans le tableau suivant.

Organisme	Adresse	Téléphone
DDT des Vosges	22-26 avenue Dutac	03.29.69.12.12
OFB – Service départemental des Vosges	88000 EPINAL	

Tableau 2 : Coordonnées de la police de l'eau et de la pêche.

I.5.4. Nomenclature Loi sur l'Eau

Les rubriques de la nomenclature concernées par la réalisation du projet sont présentées dans le tableau suivant.

Rubrique	Description	Consistance	Régime
1.2.1.0	A l'exception des prélèvements faisant l'objet d'une convention avec l'attributaire du débit affecté par l'article L.214-9, prélèvements et installations et ouvrages permettant le prélèvement, y compris par dérivation, dans un cours d'eau, dans sa nappe d'accompagnement ou dans un plan d'eau ou canal alimenté par ce cours d'eau ou cette nappe : D'une capacité totale maximale supérieure ou égale à 1000 m ³ /heure ou à 5 % du débit du cours d'eau ou, à défaut, du débit global d'alimentation du canal ou du plan d'eau.	Débit de pointe des pompes 12 m ³ /s (parcours en circuit ouvert sur le cours d'eau)	Autorisation
3.1.2.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau : Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m.	Modification du profil en travers au niveau des pompes < 100 m	Déclaration
3.1.4.0.	Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes, sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m.	Protection de berge sur un linéaire de 20 m environ	Déclaration
3.1.5.0.	Installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet : Dans les autres cas.	Turbine et Sortie du SEV dans le lit mineur (Surface < 200 m ²)	Déclaration
3.2.1.0.	Entretien de cours d'eau ou de canaux, à l'exclusion de l'entretien visé à l'article L.215-14 réalisé par le propriétaire riverain, du maintien et du rétablissement des caractéristiques des chenaux de navigation, des dragages visés à la rubrique 4.1.3.0. et de l'entretien des	Curage non prévu	Non concerné

	ouvrages visés à la rubrique 2.1.5.0., le volume des sédiments extraits étant au cours d'une année : Inférieur ou égal à 2 000 m ³ dont la teneur des sédiments extraits est inférieure au niveau de référence S1.		
3.2.2.0.	Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau : Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m ² et inférieure à 10 000 m ²	Prise d'eau et parcours	Déclaration
3.2.4.0.	1° Vidanges de plans d'eau issus de barrages de retenue, dont la hauteur est supérieure à 10 m ou dont le volume de la retenue est supérieur à 5 000 000 m ³ (A) ; 2° Autres vidanges de plans d'eau, dont la superficie est supérieure à 0.1 ha, hors opération de chômage des voies navigables, hors piscicultures mentionnées à l'article L.431-6, hors plans d'eau mentionnés à l'article L.431-7 (D).	Hauteur < 10 m, Volume de la retenue < 5 000 000 m ³	Déclaration

Tableau 3 : Nomenclature de la Loi sur l'Eau

La prise en compte de ces rubriques implique la constitution d'un dossier de demande d'autorisation.

I.5.5. Caractéristiques générales

I.5.5.1. LE SITE

Le parcours d'eaux vives sera implanté en rive droite de la Moselle, sur la commune d'EPINAL.

Il sera aménagé sur la parcelle 195, entre la Moselle (retenue du barrage de la Gosse situé à l'aval du projet) et le canal des Vosges.

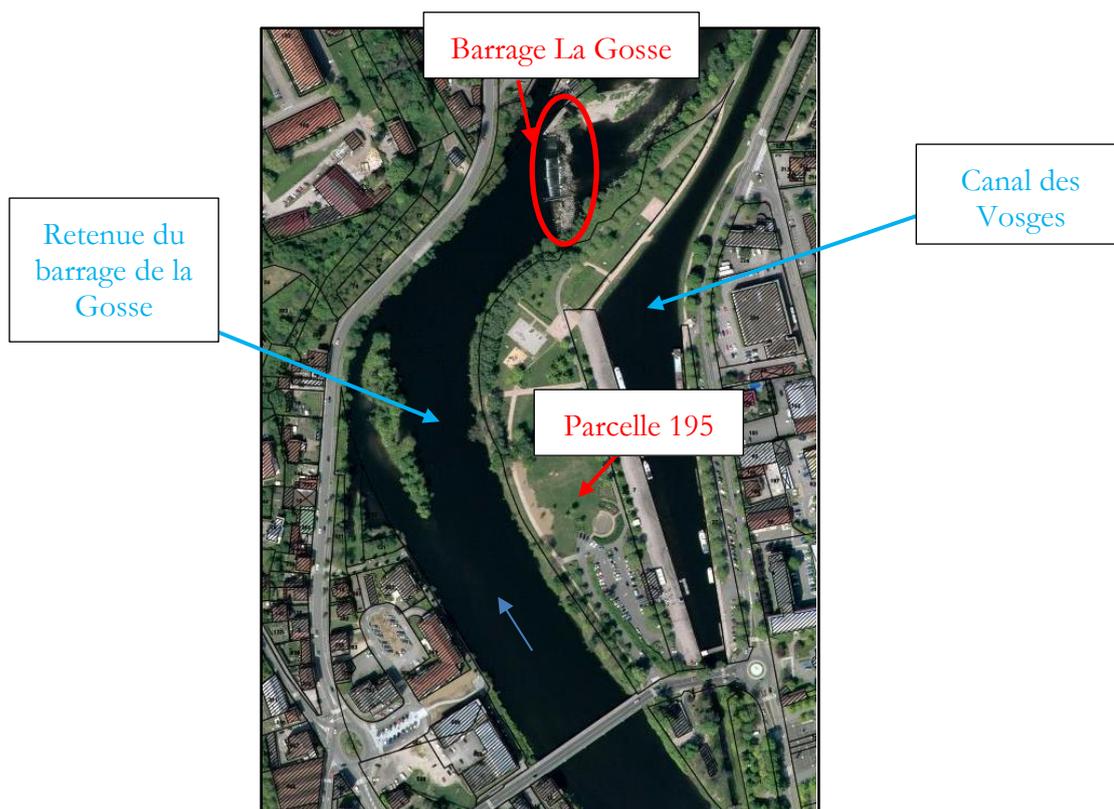


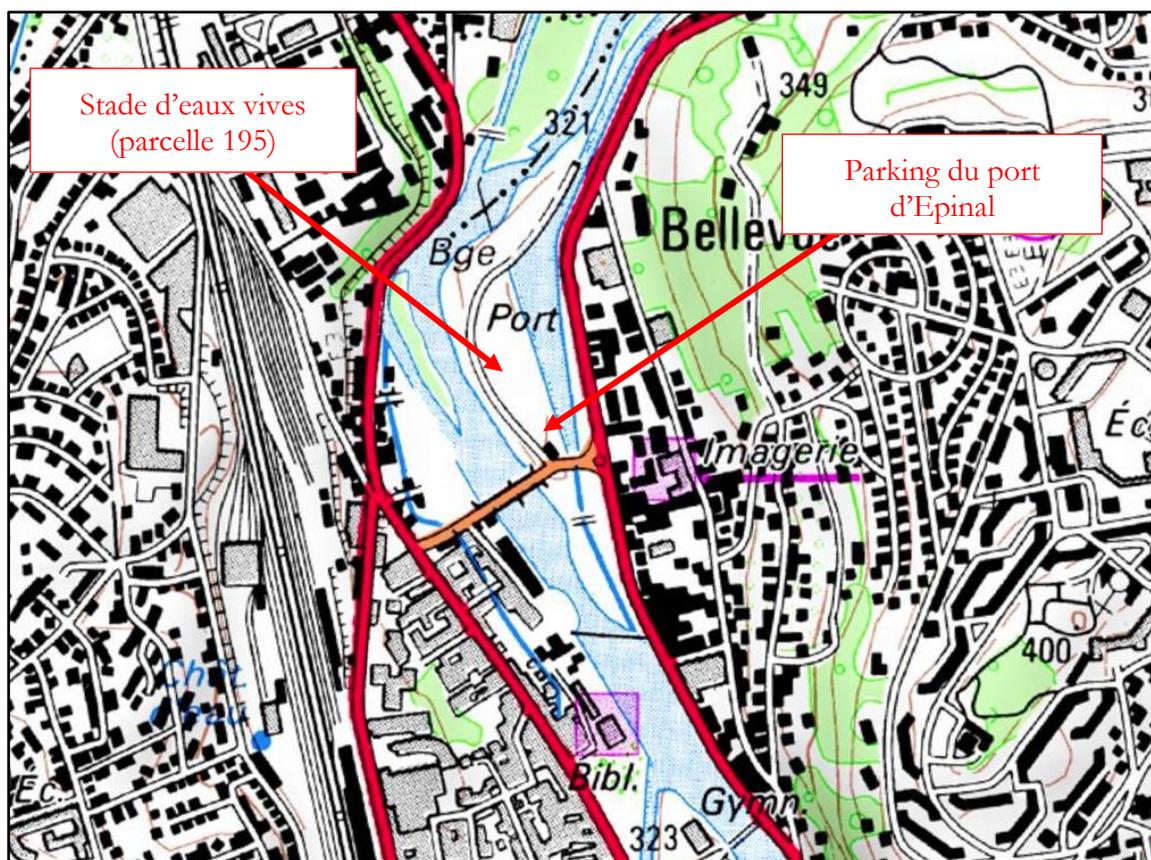
Figure 1 : Vue aérienne du barrage de la Gosse et du site d'étude (Source : Géoportail)

Les plans situés en annexes 4 (Etude d'incidence) et 2 (DAE) présentent le site respectivement dans son état actuel et dans l'état futur.

I.5.5.2. ACCES

L'accès au site du stade d'eaux vives s'effectuera par le parking du Port d'Epinal localisé à proximité de la parcelle 195.

Il s'agit d'un accès permanent d'affluence moyenne.



Carte 6 : Accès au site (Source : Géoportail)

I.5.5.3. PRESENTATION DES OUVRAGES A PROXIMITE DU SITE DU PROJET

Le site du projet, la parcelle 195, est localisé au niveau du centre-ville d'EPINAL en rive droite de la Moselle entre deux ouvrages hydrauliques :

- Le Barrage du Saulcy situé en amont du site du stade d'eaux vives, qui comprend également l'ouvrage de prise d'eau du canal des Vosges,
- Le Barrage de la Gosse situé en aval du site du stade d'eaux vives.



Figure 2 : Localisation des ouvrages à proximité du site du projet (Source : Géoportail)

Les tableaux suivants synthétisent les principales caractéristiques des seuils amont (barrage du Saulcy) et aval (barrage de la Gosse) :

Le barrage du Saulcy est la propriété de Voies Navigables de France (VNF). Il permet le prélèvement d'eau pour l'alimentation du Canal des Vosges. Le débit réservé serait de 4 m³/s. Le barrage est équipé d'une passe à canoës et d'une passe à poissons.

A noter que l'arrêté préfectoral n°174/2007, portant régularisation administrative, au titre du Code de l'Environnement, des ouvrages de prises d'eau appartenant à Voies Navigables de France, est inséré en Annexe 6.

Barrage du Saulcy	
Longueur en crête	110 m
Altitude de crête	320.11 – 320.16 NGF
Parement amont	Béton
Parement aval	Béton + enrochements
Etat général	Moyen

Tableau 4 : Caractéristiques du barrage du Saulcy

Le règlement d'eau du site de la Gosse est autorisé par arrêté préfectoral du 03/02/2011 (n°408-2011), pour une durée de 40 ans. Le niveau normal d'exploitation est fixé à 319.28 NGF, pour un débit maximal dérivé de 20.4 m³/s.

Barrage de la Gosse	
Longueur en crête	145 m
Altitude de crête moyenne	319.28 NGF
Parement amont	Béton
Parement aval	Béton
Etat général	Bon
Centrale de la Gosse	
Débit d'armement	2 m ³ /s
Débit d'équipement	20.4 m ³ /s
Débit PAP	0.2 m ³ /s

Débit passe à canoës	0.8 m ³ /s
Débit réservé	6 m ³ /s

Tableau 5 : Caractéristiques du site hydroélectrique de la Gosse

A noter que, selon l'arrêté n°771/DDT/2016 portant modification de l'arrêté n°408-2011 (cf. annexe 7) et le débit d'armement des turbines (2 m³/s), « l'usine de la Gosse devra s'arrêter dès que le débit de la Moselle au droit de la prise d'eau sera inférieur à 3 m³/s entre le 1^{er} octobre et le 31 mai et à 5 m³/s entre le 1^{er} juin et le 30 septembre. »

Le barrage de la Gosse sert également à alimenter l'usine des Acacias sur la commune de GOLBEY par le biais d'un canal d'aménée en bordure gauche de l'usine de la Gosse. Son débit d'armement est de 1 m³/s et son débit d'équipement de 14.4 m³/s.

Centrale des Acacias	
Débit d'armement	1 m ³ /s
Débit d'équipement	14.4 m ³ /s
Débit PAP	0.2 m ³ /s
Débit passe à canoës	0.8 m ³ /s
Débit réservé	6 m ³ /s

Tableau 6 : Caractéristiques du site hydroélectrique des Acacias

La répartition des débits sur le site des Acacias est indiquée dans le tableau suivant issu de l'arrêté préfectoral du 28 octobre 2016 n°772/DDT/2016 portant modification de l'arrêté n°408-2011 autorisant le fonctionnement de l'installation hydraulique de la centrale des Acacias à EPINAL et GOLBEY (cf. annexe 7).

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2) (m ³ /s)
Période hivernale du 1^{er} octobre au 31 mai						
0 => 3	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	0	0 => 3
3	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2	3
3 => 7	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2 => 6	3 => 7
7	0,2	0,8	0	1	5	6
7 => 20,4	0,2	0,8	0	1 => 14,4	5	6
20,4	0,2	0,8	0	14,4	5	6
20,4 => 35,8	0,2	0,8	0	14,4	5 => 20,4	6 => 21,4
35,8	0,2	0,8	0	14,4	20,4	21,4
35,8 => 400,8 (3)	0,2	0,8	0 => 365	14,4	20,4	21,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

Tableau 7 : Répartition des débits sur le site de la centrale des Acacias en période hivernale (Source : internet)

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2)
Période estivale du 1^{er} juin au 30 septembre						
0 => 5	0,2	0,8	0 => 4	0 (cf. 1)	0	0 => 5
5	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2	5
5 => 9	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2 => 6	5 => 9
9	0,2	0,8	2	1	5	8
9 => 22,4	0,2	0,8	2	1 => 14,4	5	8
22,4	0,2	0,8	2	14,4	5	8
22,4 => 37,8	0,2	0,8	2	14,4	5 => 20,4	8 => 23,4
37,8	0,2	0,8	2	14,4	20,4	23,4
37,8 => 400,8	0,2	0,8	2 => 365	14,4	20,4	23,4 => 385,6
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

Tableau 8 : Répartition des débits sur le site de la centrale des Acacias en période estivale (Source : internet)

A noter que, selon l'arrêté n°772/DDT/2016 portant modification de l'arrêté n°409-2011 et le débit d'armement des turbines (1 m³/s), « l'usine des Acacias devra s'arrêter dès que le débit de Moselle au droit de la prise d'eau sera inférieur à 7 m³/s entre le 1^{er} octobre et le 31 mai et à 9 m³/s entre le 1^{er} juin et le 30 septembre. »

I.5.6. Descriptif des équipements à créer (Source : Hydrostadium)

Le projet consiste en la création d'un second stade d'eaux vives sur la commune d'EPINAL. Ses modalités sont les suivantes :

- Créer un parcours en circuit ouvert sur le cours d'eau au niveau du port. Ce parcours serait alors l'équipement structurant pour la pratique touristique, certaines activités avec le public local, l'entraînement des sportifs et les événements ;
- Continuer à utiliser le parcours gravitaire existant en centre-ville pour la pratique sportive et locale d'appoint. Il permet également la libre circulation des embarcations et la continuité piscicole sur le cours d'eau.

L'aménagement principal est donc la création du stade d'eaux vives en lui-même et un local technique contenant les installations électriques nécessaires à son fonctionnement.

I.5.6.1. GENERALITES

Le stade d'eaux vives (SEV) permet de simuler une rivière en maîtrisant les débits et en ôtant les contraintes naturelles, à savoir les variations subites de niveaux d'eau, le charriage des rochers, la sécurité d'accès et d'exploitation...

L'avantage de ce type d'ouvrage est qu'il permet d'ouvrir la pratique des sports d'eaux vives à un large public kayakistes, de débutant à expert, mais également à un public néophyte. Le cadre sécuritaire et ludique permet ainsi des activités de rafting, nage en eaux vives, hot dog... pour le plus grand plaisir de tous.

L'organisation de compétitions est également facilitée, car le parcours et les débits peuvent être adaptés au niveau souhaité (régional, national et international).

De plus, un plateau technique d'entraînement pour les pompiers sera également mis en place.

Des options sont proposées pour élargir le panel des publics : saut vertical, vague à surf.

I.5.6.2. STADE D'EAUX VIVES

Le SEV est composé des éléments suivants :

- Une station de pompage et son bâtiment technique pour remonter l'eau de la retenue du barrage de la Gosse à la vasque de départ. Ses caractéristiques sont données dans la partie I.5.6.2.1. et I.5.6.3. ;
- Une vasque de départ, d'une surface de 400 m² (20 m x 20 m), permettant de lier la station de pompage et le tapis roulant aux zones d'activités : parcours d'eau vive, vague à surf, exercices pompiers, bras pompier et saut ;
- Un parcours d'eau vive d'une longueur de 250 m, d'une largeur moyenne de 10 m et une pente moyenne de 1.5 % répondant aux cahiers des charges de la fédération internationale et française de canoë-kayak et permettant de réaliser l'ensemble des

activités sports de pagaie ainsi que plusieurs exercices d'entraînement aux inondations ;

- Un saut (en option) permettant de passer à l'aide d'une embarcation d'eau vive directement de la vasque de départ à la retenue du barrage de la Gosse, augmente l'attractivité de l'équipement. Des spécifications sont données dans le paragraphe I.5.6.4.1. ;
- Une vague à surf (en option), constituée d'une vanne au profil spécifique, permet de passer localement et à la demande d'une configuration pour le surf à une configuration pour les sports de pagaie. Cette option permet d'augmenter l'attractivité de l'équipement. Des spécifications sont données dans le paragraphe I.5.6.4.2. ;
- Des exercices spécifiques pompiers dans le parcours (rampe d'accès, ligne droite renforcée pour accès véhicule, bâtiment inondé, syphon, ...) et un bras spécifique avec un profil particulier pour des exercices en eau vive adaptés aux pompiers. Des spécifications sont données dans le paragraphe I.5.6.2.5.

Les caractéristiques générales du SEV sont :

- Construction dans le lit majeur du cours d'eau ;
- Longueur totale : 250 m ;
- Largeur courante : 10 m ;
- Altitude du radier de la vasque de départ : 321.08 NGF ;
- Hauteur d'eau dans la vasque de départ : 0.75 m à 1.50 m suivant les débits ;
- Altitude du radier à la jonction avec la retenue de la Gosse : 318.07 NGF ;
- Hauteur d'eau à la jonction avec la retenue de la Gosse : 1.2 m (319.28 NGF) ;
- Hauteur d'eau moyenne dans le parcours : 1.0 m ;
- Pente moyenne 1.5 % ;
- Présence de 2 vasques ;
- Bajoyers verticaux en béton lisse sur les 100 premiers mètres, enrochements bétonnés avec pente de 2H/3V sur les 100 derniers mètres ;
- Fond de la rivière lisse en béton sur les 100 premiers mètres et en enrochements bétonnés sur les 100 derniers mètres ;
- Fonctionne en circuit ouvert sur le cours d'eau. Un volume d'eau circule de la retenue de La Gosse, via la station de pompage, vers la vasque de départ puis le parcours d'eau vive pour revenir dans la retenue de la Gosse. La vitesse de circulation de ce volume d'eau dépend du débit des pompes (de 2 à 12 m³/s). Le SEV fonctionne uniquement lorsqu'il y a de l'activité.

L'emprise foncière du SEV est conçue de telle manière à :

- Maintenir le terre-plein existant pour les événements culturels (Zinc Grenadine, Cirque, ...) et les activités de loisirs (promenade, jeux de balles, ...) habituelles ;

- Renforcer la sécurité autour de l'aire de jeux : la rive gauche des 100 premiers mètres du SEV aura un talus avec une pente forte afin d'isoler la zone d'accès vers le SEV de l'aire de jeux ;
- Maintenir un accès facilité vers les berges de la Moselle pour les promeneurs et les pêcheurs : la pente de la rive droite du parcours suivra le dénivelé créé par celui-ci diminuant la digue et permettant localement une meilleure zone d'expansion des crues ;
- Permettre aux passants d'observer l'activité : la rive gauche des 100 derniers mètres de parcours sera en déblais afin de former un gradin naturel. A noter également que sur cette zone, le parcours sera toujours en eau (niveau du plan d'eau même hors fonctionnement des pompes) et ses berges seront en enrochements pour préserver au maximum l'aspect naturel du parcours.

1.5.6.2.1. Station de pompage

La station de pompage qui équipe le stade d'eaux vives doit permettre de remonter l'eau de la Moselle jusque dans la vasque de départ.

Elle sera équipée de 3 vis d'Archimède (organe de pompage) d'un débit de 4 m³/s chacune. La mise en place de plusieurs organes de pompage permettra une flexibilité d'utilisation, sur des plages de débits allant de 2 à 12 m³/s par pallier de 1 m³/s suivant les besoins.

Les principales caractéristiques des vis sont décrites ci-dessous :

- 3 vis d'Archimède de 4 m³/s ;
- Puissance électrique installée de 160 kW/vis (environ 200 kVA/vis) sous 400 V ;
- Rendement de 74 %.

Afin de pouvoir couvrir la totalité des débits (plage de 2 à 12 m³/s par pallier de 1 m³/s), des variateurs de fréquence sont installés sur l'ensemble des vis.

L'eau sera pompée dans la retenue du barrage de la Gosse. Cette implantation permettra d'avoir un plan d'eau régulé par le barrage et une hauteur d'eau constante hors période de crues. Cela permettra également de limiter la hauteur de remontée des pompes (donc un coût énergétique limité) car il n'y aura pas de marnage à compenser afin de maintenir le dénivelé nécessaire.

La station de pompage remontera l'eau du niveau de la Moselle (319.28 NGF) au point de décharge dans la vasque de départ (cote max à 322.58 NGF), avec un débit maximum de 4 m³/s par vis.

Le temps de remplissage du bassin dépend du débit d'alimentation de la station de pompage. Ce temps est estimé à 4 min à 12 m³/s.

A noter également que la station de pompage sera ichtyocompatible afin d'éviter les risques sur les poissons.

De plus, la station de pompage fonctionnera à la demande, uniquement lorsqu'il y a de l'activité d'eaux vives. Le temps de fonctionnement annuel des vis est évalué à 1 300 h/an, soit un temps d'activité global estimé à 2 000 h environ. Il pourra évoluer en fonction de l'évolution de la fréquentation.

Il y a une forte saisonnalité sur ce type d'équipement : généralement 2 à 4 h par jour en période hivernale et 8 h/jour en période estivale. Ces heures peuvent être en continu ou en fractionné en fonction des réservations des groupes de pratique. A noter que généralement jamais moins d'une heure par session et le groupement de plusieurs sessions les unes après les autres est essayé au maximum.

Pour chaque créneau programmé (généralement une heure), un débit de circulation dans le stade d'eaux vives est défini (de 2 à 12 m³/s).

Les tableaux ci-dessous présentent des semaines type de fonctionnement du stade d'eaux vives en fonction des périodes de l'année (les horaires ne sont donnés qu'à titre indicatif).

Semaine Basse saison (novembre à mars) - EXEMPLE							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
7H-8H							
8H-9H	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 2 m ³ /s		
9H-10H	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 2 m ³ /s	SDIS - 6 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s		
10H-11H						CLUB - 10 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s
11H-12H						CLUB - 10 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s
12H-13H							
13H-14H							
14H-15H			CLUB - 8 m ³ /s			CLUB - 8 m ³ /s	SURF - 10 m ³ /s
15H-16H							
16H-17H							
17H-18H		CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s		CLUB - 12 m ³ /s	
18H-19H							

Tableau 9 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en basse saison

Semaine Moyenne saison (d'avril à juin et de septembre à octobre) - EXEMPLE							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
7H-8H							
8H-9H	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 2 m ³ /s					
9H-10H	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 2 m ³ /s	SDIS - 6 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	SDIS - 4 m ³ /s	CLUB - 10 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s
10H-11H		ACM - 4 m ³ /s		ACM - 4 m ³ /s		PUBLIC - 6 m ³ /s	PUBLIC - 6 m ³ /s
11H-12H		ACM - 4 m ³ /s		ACM - 4 m ³ /s		PUBLIC - 6 m ³ /s	PUBLIC - 6 m ³ /s
12H-13H							
13H-14H	CLUB - 12 m ³ /s				CLUB - 12 m ³ /s		
14H-15H			CLUB - 8 m ³ /s			CLUB - 8 m ³ /s	SURF - 10 m ³ /s
15H-16H	ACM - 4 m ³ /s	ACM - 4 m ³ /s		ACM - 4 m ³ /s	ACM - 4 m ³ /s	PUBLIC - 6 m ³ /s	SURF - 10 m ³ /s
16H-17H						PUBLIC - 6 m ³ /s	
17H-18H		CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s		CLUB - 12 m ³ /s	
18H-19H					SURF - 10 m ³ /s		

Tableau 10 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en moyenne saison

Semaine Haute saison (juillet et août) - EXEMPLE							
	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
7H-8H							
8H-9H							
9H-10H	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s	CLUB - 12 m ³ /s	CLUB - 8 m ³ /s
10H-11H	PUBLIC - 6 m ³ /s						
11H-12H	PUBLIC - 6 m ³ /s						
12H-13H							
13H-14H	SURF - 10 m ³ /s						
14H-15H	PUBLIC - 6 m ³ /s		SURF - 10 m ³ /s	SURF - 10 m ³ /s			
15H-16H	PUBLIC - 6 m ³ /s						
16H-17H					SURF - 10 m ³ /s		
17H-18H					SURF - 10 m ³ /s		
18H-19H							

Tableau 11 : Planning de fonctionnement pour une semaine type en haute saison

1.5.6.2.2. Obstacles mobiles

Les obstacles mobiles ont pour fonction de moduler les mouvements d'eaux du SEV (rouleaux, seuils, vagues...).

L'intérêt de ces équipements mobiles est de modifier la configuration du SEV rapidement et ainsi offrir un plus grand champ d'utilisation en fonction des pratiquants, des activités loisirs ou de besoins spécifiques.

Deux types d'obstacles mobiles existent actuellement :

- Les obstacles Rapid blocs© : blocs en Polyéthylène Haute Densité fixés entre eux via des tiges filetées ;
- Les obstacles Omniflots© : tube en aluminium recouvert d'une enveloppe en Polyéthylène Haute Densité. L'extrémité du tube se glisse dans l'insert intégré au radier du SEV, et l'obstacle est verrouillé au moyen d'une simple clé.

1.5.6.2.3. Tapis roulant

Le tapis roulant permet à tous les types d'embarcations de remonter de la retenue vers la vasque de départ sans que les utilisateurs aient besoin d'en descendre.

La géométrie du tapis roulant est très importante car elle doit concilier la compacité de l'ouvrage avec sa capacité à permettre une remontée sans risque des usagers.

Le tapis roulant a une pente maximale de 21 % à la montée, et 7 % à la descente. La partie sommitale du tapis a un rayon de 10 m.

La largeur intérieure de la structure en béton destinée à recevoir le tapis roulant est au minimum de 2.40 m ; la bande transporteuse a une largeur de 2.0 m, ce qui autorise le passage de tous les types d'embarcations pouvant emprunter le SEV (raft 8 personnes maximum).

Afin de permettre une arrivée et une descente fluide du tapis, l'aval est immergé 0.20 m sous le niveau de la Moselle (319.28 NGF) et l'amont est immergé de 0.07 m sous le niveau d'eau le plus bas (0.76 m à 3 m³/s).

Le tapis roulant est composé d'un châssis métallique sur lequel glisse le tapis en matériau synthétique entraîné par un moto-réducteur. La structure métallique est en plusieurs parties. Le moteur et le réducteur sont installés sous le tapis et l'accès se fait par un regard latéral situé sur la partie sommitale de l'ouvrage.

La structure du tapis roulant est traitée anti-corrosion (Inox 316L) et les motorisations seront étanches afin de pouvoir être submergées en cas de crue. Un dispositif de refroidissement du moteur est installé.

Le tapis étant installé dans un ouvrage en béton armé, l'ajustement entre la structure métallique et le béton doit être soigné. Un dispositif de batardage est prévu au niveau de la retenue afin de pouvoir mettre l'ouvrage hors d'eau pour les opérations de maintenance.

1.5.6.2.4. Porte de slalom

Tout du long de la rivière d'eaux vives, des poteaux sont mis en place sur la berge, avec 15 m d'intervalle et à 0.50 m à l'extérieur des bajoyers.

Ces poteaux permettent la fixation des câbles longitudinaux. Ils ont une hauteur de 2.80 m. Un dispositif permet le réglage en hauteur de ces câbles sur les poteaux sur une grande amplitude comprise entre 2.0 et 2.8 m.

Des câbles transversaux pouvant être déplacés sur les câbles longitudinaux permettent de placer les portes de slalom en n'importe quel point du parcours. L'implantation définie des poteaux favorise le parallélisme entre les câbles longitudinaux permettant d'avoir des câbles transversaux de même longueur.

Les câbles et l'accastillage sont en Inox 316L.

Les portes de slalom sont disposées tout le long du parcours. Elles peuvent être réglées depuis la berge.

1.5.6.2.5. Module spécifique pompier

Suite à la réunion technique entre la MOA, HSM et le SDIS du 02/07/2019 (cf. CR en Annexe 2), les éléments suivants ont été intégrés par HSM dans l'aménagement du SEV :

- Une rampe d'accès pour descendre un bateau moteur et/ou un camion-citerne feu de forêt de pompier dans le stade d'eaux vives ;
- Un bajoyer en enrochement à l'aval du stade d'eaux vives ;
- Un bâtiment inondable au niveau de la vasque de départ ;
- Une potence pour passer un véhicule et du matériel de l'extérieur à l'intérieur du parcours ;
- Un bras de rivière entre l'aire de départ et le virage à 90° pour y intégrer le « rappel » et des exercices spécifiques ;
- Un siphon et une marmite ;
- Une main courante retour au tapis ;

- Des anneaux pour le maintien d'un véhicule dans le parcours en eau et d'une drome. Les anneaux devront pouvoir être masqués ou démontés pour la pratique des sports d'eau vive.

a. Rampe d'accès

La rampe située à l'intérieur du deuxième virage aura une pente de 10 %. En l'absence de données géotechnique, il est prévu de réaliser un radier en béton armé de 30 cm d'épaisseur.

Cette rampe, de largeur 3.5 m, permettra l'accès dans le SEV d'un camion-citerne feux de forêt de 13 tonnes. La mise à l'eau de bateaux moteur (type zodiac) se fera également via cette rampe.

b. Bâtiment noyé

Le bâtiment noyé, de dimension 5 m x 4 m, se situe en rive gauche dans la vasque de départ. D'une hauteur de 2.5 m, il permet de simuler un étage d'habitation. La hauteur d'eau dans le bâtiment sera réglée via la station de pompage et les obstacles mobiles. Le toit terrasse en caillebotis permettra l'entraînement au sauvetage avec une échelle depuis un bateau.

c. Rivière pompier

Un bras « bypass » de 5 m de large, reliant la vasque de départ et la 2^{ème} ligne droite, fera office de rivière d'entraînement pompiers. Sont inclus dans cette rivière les options siphon/marmite d'égout, un rappel sécurisé, et une forte pente (5.7 %).

Il est à noter que cet équipement présente un caractère unique sur le plan international pour l'entraînement en conditions sécurisées de tout intervenant en eau vive. En effet il n'existe pas de rivière ou de bras artificiel présentant ces caractéristiques de pente, permettant de simuler en particulier des inondations en environnement urbain. Cette option est issue d'un concept breveté par Hydrostadium, et constitue donc une innovation potentiellement valorisable pour son financement.

Pour simuler le mouvement d'eau du rappel une fosse de dimensions 5 m x 3 m x 1 m est implantée dans le bras. Cette fosse permet de dissiper l'énergie est de créer le mouvement de retour. Pour affiner la qualité du rappel et permettre un réglage optimal, des caillebotis noyés sont ajoutés.

Une rangée de caillebotis est ajoutée à l'entrée de la rivière pompier pour adapter le débit passant au besoin. Une seconde rangée de caillebotis est ajoutée à l'aval du bras. Cette dernière permettra un empilement d'obstacles pour créer un bassin « d'eau calme » et par conséquent un rappel.

Hors entraînement spécifique, l'entrée du bras est bouchée avec un batardeau à aiguilles horizontales. Ce batardeau est réalisé en 2 parties avec un poteau amovible au milieu. Les aiguilles, de 2.5 m de long, sont donc manutentionnables à la main.

Le batardeau est mis en place/déposé, rivière à l'arrêt.

d. Passerelle aval

Afin de circuler d'une rive à l'autre et d'avoir accès aux réglages des portes, une passerelle sera installée dans la continuité du cheminement piéton.

e. Siphon et marmite d'égout

Le siphon et la marmite d'égout sont les extrémités d'une conduite (diamètre 300 mm), enfouie sous le bras. L'entrée de la conduite (siphon) est placée dans la vasque de départ tandis que la sortie (marmite/geyser) est au niveau de la 2^{ème} ligne droite du SEV.

Chaque extrémité sera sécurisée par une grille placée à 20 cm de profondeur. Une vanne réglable dans la conduite permettra de gérer la hauteur de la marmite et de couper le débit en cas de besoin.

Les vitesses/débit d'aspiration et la hauteur du geyser sont indiquées ci-dessous :

Débits pompes (m ³ /s)	Hauteur d'eau estimé dans la vasque de départ (m)	Vitesse d'aspiration (m/s)	Débit dans la conduite (m ³ /s)	Hauteur max. geyser (cm)
3	0.75	2.33	0.16	49
6	1.05	2.76	0.20	69
9	1.30	3.08	0.22	85
12	1.53	3.34	0.24	101

Tableau 12 : Synthèse du dimensionnement siphon/marmite d'égout (Source : Hydrosyadium)

f. Ancrages/Potence

Les ancrages sont des anneaux d'attache spités. Ils sont intégrés dans des trappes afin de « disparaître » lorsque non utilisés. Deux ancrages sont prévus dans le radier et deux dans les bajoyers (un rive gauche et un rive droite). Leurs positions seront à définir suivant le besoin des pompiers.

Le stockage du matériel lourd (voiture par exemple) s'effectuera dans la rivière avec une fermeture de la zone par des palplanches.

g. Retour arrivée – tapis

Une main courante sécurisera le retour depuis la fin du SEV jusqu'au tapis roulant. En cas de forts courants dans la Moselle, il sera possible de s'y attacher. Ce dispositif sera réalisé avec un câble longitudinal et des poteaux de guidage.

I.5.6.3. LOCAL TECHNIQUE

Le stade d'eaux vives est équipé de :

- 3 vis d'Archimède de puissance unitaire de 200 kVA ;
- Un tapis roulant motorisé ;
- Une centrale oléohydraulique permettant la manœuvre du vérin du clapet pour le saut ;
- Une centrale oléohydraulique pour la commande de la vanne toit de la vague à surf.

L'alimentation principale du stade d'eaux vives provient d'une arrivée 20 kV ENEDIS jusqu'au poste de transformation situé à proximité des pompes.

Ce local (largeur 4 m et longueur 5 m) est séparé en deux parties indépendantes pour permettre à tout personnel d'accéder à la commande de la station de pompage. L'accès au local HTA sera restreint au personnel habilité.

Le local se décompose donc de la manière suivante :

- Une partie HTA équipée d'une cellule HT d'arrivée ENEDIS, d'une cellule HT de protection du transformateur, d'un transformateur 20 kV/400 V de puissance 1 250 kVA et d'un disjoncteur BT pour la protection du circuit basse tension.
- Une partie BT équipée du tableau de distribution basse tension (TGBT), des armoires des pompes et d'un coffret de contrôle commande qui permet à l'exploitant de commander les pompes. Ces dernières sont équipées de variateurs électriques permettant de limiter l'appel de courant au démarrage, d'avoir une possibilité de régulation de débit et de limiter le réactif.

Cette disposition permet un accès à la commande de la station de pompage au gestionnaire ou personne autorisée sans être en interférence avec la zone haute tension dont l'accès nécessite des habilitations et des précautions.

A noter que le permis d'aménager a été validé le 14 septembre 2020.

De plus, ce bâtiment étant situé en zone rouge du PPRI Moselle centre, le plancher du local doit être situé au moins 30 cm au-dessus de la cote de référence du PPRI tandis que tout appareillage électrique doit, quant à lui, être surélevé de 50 cm au-dessus de la cote de référence.

I.5.6.4. OPTIONS

I.5.6.4.1. Saut

Un canal de 2.5 m de large raccorde la vasque de départ à la chute d'environ 3 m. Les bajoyers bordant le canal sont similaires à ceux de la vasque (hauteur 1.8 m).

En bout de canal une marche en béton d'1 m et un clapet mécanique de 0.8 m permettent de gérer l'épaisseur de la lame d'eau déversant, et de couper le débit déversant lorsque l'option saut est non utilisée. Une lame d'eau de 20 à 30 cm est recommandée pour réguler le débit passant dans le saut.

Une centrale oléohydraulique et un coffret de contrôle commande permettent de piloter le clapet. Ces éléments sont protégés dans un local technique d'environ 4 m² fermé à clés.

Une rampe métallique subverticale est installée tout au bout du canal pour guider l'embarcation et garantir une réception « à l'endroit ».

Le bassin de réception est une fosse avec une hauteur d'eau de 2.7 m, de longueur 10 m et de largeur variable (6.5 m pour une station type vis). Cela permet une réception sécurisée même en cas de saut à la nage (à interdire dans le règlement du SEV, mais à prévoir en conception). Le retour dans la Moselle se fait par un déversoir de 2.5 m de large et 40 cm de haut. Cette petite surélévation (319.58 m NGF) par rapport au niveau de la Moselle limitera l'engravement et la venue des poissons dans la fosse.

Les bajoyers latéraux et le radier ont une épaisseur de 30 cm et le mur situé sous le déversoir à une épaisseur de 40 cm. Comme pour le stade d'eaux vives, le radier est équipé de barbacanes pour limiter son épaisseur vis-à-vis des sous pressions. Le bassin sera toujours en eau.

Le débit nécessaire au fonctionnement du saut est d'environ 0.7 m³/s (lame d'eau de 30 cm au niveau du déversoir).

1.5.6.4.2. Vague à surf

L'option vague à surf consiste à reproduire une vague statique de rivière artificiellement. Ce module offre la possibilité pour tous (débutant à expert) de pratiquer de façon ludique le surf. En effet, la hauteur et la pente de la vague sont ajustables via plusieurs organes mécaniques.

La conception du module vague à surf est rendue possible par les études de R&D menés par Hydrostadium au cours des 5 dernières années, ayant conduit au dépôt de 5 brevets visant à protéger le design de vagues à surf statique. Ce savoir-faire permet de proposer les modalités techniques à même de garantir la réalisation d'une vague de qualité, adaptée aux usages ludiques de la découverte et de la progression en surf.

Le module est composé d'une vanne toit, qui permet de créer le ressaut hydraulique formant la vague, et d'un clapet de réglage en aval de la vague, pour ajuster finement le mouvement d'eau. La vanne est actionnée par un vérin hydraulique. Ce contrôle de la vanne permet de la relever et d'ajuster la hauteur de vague au niveau des pratiquants. Le contrôle du clapet est actionné par une commande manuelle.

Les centrales oléohydrauliques et les coffrets de contrôle commande du clapet et de la vanne toit sont chacun protégés par un local technique de 4 m². Ces locaux sont fermés à clés pour limiter les risques d'actes de malveillance sur le matériel.

En configuration « surf », le positionnement des obstacles mobiles, en aval de la vague, devra être compatible avec les hauteurs d'eau de fonctionnement de la vague (ne pas la noyer). Le positionnement des obstacles à l'amont devra également être ajusté pour permettre d'avoir une lame d'eau lisse. Un canal « bypass » permet aux autres embarcations de contourner la vague.

Les configurations d'obstacles satisfaisant le bon fonctionnement seront définies suite à des essais réels.

En configuration « rivière », la vanne toit est abaissée dans le fond de la rivière, ainsi le ressaut est effacé et le passage adapté aux embarcations.

La vague à surf est également équipée de deux batardeaux (amont et aval) pour permettre la maintenance de la vanne toit et du clapet. Ce dispositif demande un renforcement du radier au

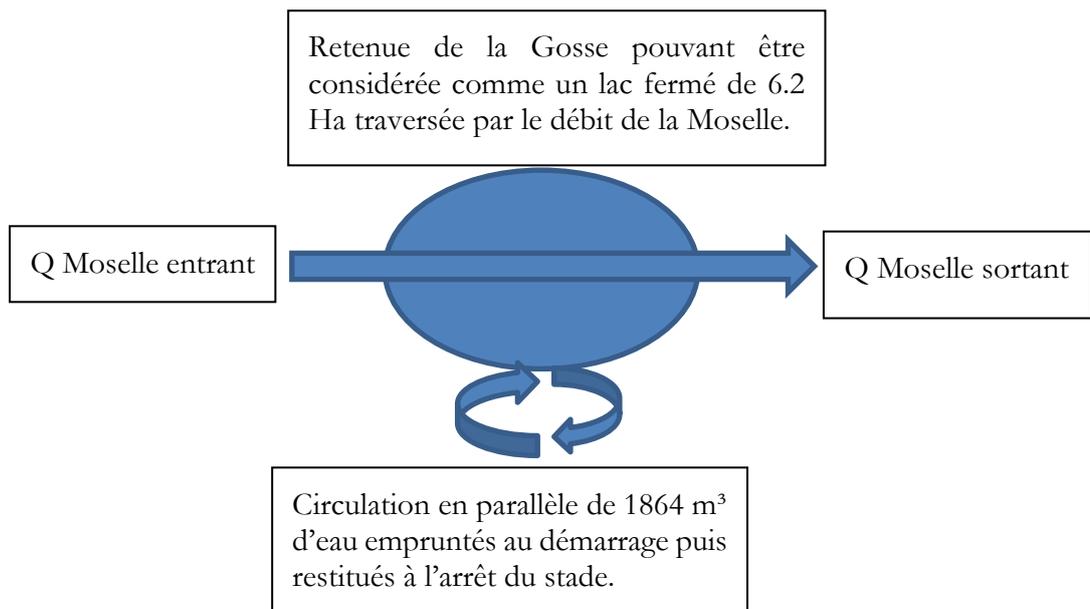
droit de la vague pour satisfaire le dimensionnement vis-à-vis des sous pressions (absence de barbacanes équipées de clapet anti-retour pour pouvoir mettre hors d'eau la zone).

I.5.7. Fonctionnement du stade d'eaux vives

Le fonctionnement du SEV n'a pas d'impact sur le fonctionnement du barrage de la Gosse, il a simplement vocation à faire circuler un volume d'eau entre la retenue de La Gosse et le « nouveau » bras créé pour le SEV, grâce à une station de pompage. L'analogie peut être faite avec le fonctionnement d'une piscine (la retenue de La Gosse) et son système de filtration (le SEV) et sa pompe de circulation (la station de pompage). En d'autres termes, un volume d'eau est prélevé dans la retenue à la mise en route et est restitué à l'arrêt du stade.

Pour son fonctionnement, le SEV met en circulation, au maximum, un volume de 1 864 m³. Ce volume d'eau mis en circulation n'engendre pas de variation sensible de la cote du plan d'eau hormis en période d'étiage sévère.

Le fonctionnement pourrait être schématisé et résumé ainsi en étiage sévère :



I.5.7.1. PASSAGE DES DÉBITS DE CRUE

Le passage des débits de crue est actuellement géré par le barrage de la Gosse.

Dans l'état futur, aucune modification à ce fonctionnement ne sera apportée.

I.5.7.2. PASSAGE D'UN DEBIT RESERVE

Le fonctionnement du SEV aura un impact sur le passage du débit réservé au niveau du barrage de la Gosse (abaissement du niveau d'eau de 3 cm environ au droit du seuil). L'analyse de cet impact est traitée dans le Volet Eau (II.4).

Une proposition de gestion du débit réservé (buse d'alimentation du débit réservé au droit du barrage de la Gosse réalisée en rive droite) pour compenser cet impact fait l'objet d'une note de fonctionnement (cf. Annexe 8 de l'étude d'incidence).

I.5.7.3. GESTION DES OUVRAGES

La gestion des ouvrages du SEV sera effectuée par la CAE qui pourra la déléguer à un exploitant de l'activité sports de pagaie.

Des plans de maintenance seront mis en place, en respectant les règles de l'art, avec des sociétés expertes du domaine, les principaux organes nécessitant une maintenance étant la station de pompage, le tapis roulant et le vannage de la vague à surf.

Une plateforme à proximité de la station de pompage est prévue afin de positionner une grue pour la manutention des vis si nécessaire.

I.5.7.4. GESTION DES ESPACES VERTS (SOURCE TWP)

Les aménagements paysagers implantés sur site nécessitent un entretien moindre.

La tonte de l'espace de plaine sera effectuée de la même manière qu'actuellement, les espaces verts étant entretenus par la ville d'Epinal.

Les arbres implantés ne nécessiteront pas d'entretien particulier. Seul un élagage des branches inadaptées au passage des usagers sera réalisé.

Les massifs d'arbustes et graminées seront taillés une fois par an, en automne.

I.5.8. Dépenses d'établissement

Le chiffrage étant en cours, le coût global est estimé à environ 3.9 M€ hors options tandis qu'avec options (vague à surf, saut), il est estimé à 5.7 M€ HT.

I.5.9. Réalisation des travaux et suivi post-installation

Les travaux sous la nappe se dérouleront principalement en période d'étiage.

Les autorisations nécessaires à la mise en place des locaux de chantier devront être demandées avant le démarrage des travaux.

I.5.9.1. MOYENS MIS EN ŒUVRE

I.5.9.1.1. Moyens humains

Les travaux dans leur ensemble nécessiteront l'intervention de plusieurs entreprises distinctes : bureau d'études structure, maître d'œuvre, entreprises de terrassement et de génie civil, de manutention, de raccordement électrique, d'automatisations des ouvrages, etc.

Dans leur ensemble, les aménagements nécessiteront l'emploi d'un grand nombre de personnes sur l'ensemble du projet.

I.5.9.1.2. Moyens techniques et matériels

Les aménagements nécessiteront l'utilisation de moyens matériels classiques pour la réalisation de travaux en cours d'eau : engins de travaux publics usuels (camion de chantier, toupies béton, pelles hydrauliques notamment).

La mise hors d'eau du chantier sera réalisée par pompage et mise en place de palplanches pour la station de pompage tandis que pour le parcours en enrochements sous la nappe, cette mise hors d'eau sera effectuée par abaissement du plan d'eau.

Le levage des vis nécessitera l'utilisation d'une grue, ainsi que la réalisation préalable d'une zone de levage.

I.5.9.2. MESURES PROPOSEES DANS LE CADRE DU SUIVI DES TRAVAUX

Avant la mise en place des batardeaux, il sera procédé à une analyse de la qualité des sédiments présents dans la zone de travaux. En fonction de leur qualité, la destination de ces sédiments sera arrêtée. L'analyse n'est pas réalisée à ce stade du projet car il s'avère important de pouvoir intégrer d'éventuelles pollutions à venir jusqu'à l'obtention de l'autorisation pour les travaux.

I.5.9.3. REALISATION DES TRAVAUX

En période d'étiage, la mise en œuvre du chantier se fera par vidange partielle du plan d'eau de la Gosse sur la période de réalisation des parties immergées (durée estimée à 3 mois).

Cette vidange s'effectuera par abaissement des clapets du barrage de la Gosse et entrainera une baisse d'un mètre du niveau d'eau de la Moselle permettant la mise hors d'eau du chantier sans utilisation de palplanches (sauf pour la réalisation de la station de pompage).

Le plan de phasage des travaux se trouve dans le fascicule A des DCE. En annexe 4 se trouve la synthèse géotechnique réalisée par Hydrostadium.

I.5.9.4. DUREE ESTIMATIVE DU CHANTIER

La durée des travaux de génie civil (hors terrassements et installations de chantier), des travaux mécaniques et électriques est estimée à 10 mois hors aléas (cf. calendrier des travaux en Annexe 18 de l'étude d'incidence).

I.5.9.5. PHASAGE DES TRAVAUX (SOURCE : HYDROSTADIUM)

Les travaux seront réalisés de la manière suivante :

- Réalisation des terrassements généraux sur l'ensemble du projet ;
- Réalisation de la station de pompage :
 - Mise en œuvre du caisson de palplanches et épuisement de nappe ;
 - Réalisation du génie civil.
- Réalisation des terrassements de la rivière sur la partie amont du SEV et réalisation du génie civil à l'avancement ;
- Abaissement du plan d'eau pour la partie aval du SEV ;
- Réalisation du génie civil de la rivière sur la partie aval ;
- Mise en œuvre du matériel mécanique (tapis roulants, vis, clapets et vannes) ;
- Recépage des palplanches à l'aval ;
- Installation du matériel électrique et essais.

I.5.9.6. TERRASSEMENTS ET STABILITE DE L'OUVRAGE

Des palplanches en amont seront nécessaires pour permettre la construction du génie civil. Ces palplanches permettront de conserver une bonne capacité d'évacuation des crues si une montée des eaux était observée pendant la période du chantier.

Pour la partie aval du SEV, la réalisation du génie civil nécessitera l'abaissement du plan d'eau et la mise en place de batardeaux.

I.5.9.7. RACCORDEMENT AU RESEAU

Le local technique électrique sera raccordé au réseau ENEDIS 20 kV le plus proche par des câbles enterrés le long du stade d'eaux vives.

I.6. DOCUMENT D'INCIDENCE : PROCEDURE « CAS PAR CAS »

La réalisation d'aménagements ou d'ouvrages publics ou privés qui, par leurs dimensions ou leurs effets, peuvent porter atteinte au milieu naturel, est soumise à étude d'impact selon l'article 2 de la Loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (version consolidée au 21 septembre 2000) et codifiée dans le Code de l'Environnement sous les articles L.122-1 à 122-3 du Titre II du Livre Ier.

Les projets sont soumis à étude d'impact en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.

Pour la fixation de ces critères et seuils et pour la détermination des projets relevant d'un examen au cas par cas, il est tenu compte des données mentionnées à l'annexe III à la directive 85/337/CEE du Conseil du 27 juin 1985 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement.

L'article annexe à l'article R.122-2, modifié par le décret n° 2019-190 du 14 mars 2019 – art.6, précise les projets soumis à la procédure de cas par cas en application de l'annexe III de la directive 85/337/CE. La création d'un stade d'eaux vives peut être concernée par deux catégories de projet :

- Catégorie 10 « Canalisation et régularisation des cours d'eau » : Ouvrages de canalisation, de reprofilage et de régularisation des cours d'eau s'ils entraînent une artificialisation du milieu sous les conditions de respecter les critères et seuils suivants :
 - installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m ;
 - consolidation ou protection des berges, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 200 m ;
 - installations, ouvrages, travaux ou activités, dans le lit mineur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères, les zones de croissance ou les zones d'alimentation de la faune piscicole, des crustacés et des batraciens, ou dans le lit majeur d'un cours d'eau, étant de nature à détruire les frayères de brochet pour la destruction de plus de 200 m² de frayères ;
 - installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100 m.
- Catégorie 44 « Equipements sportifs, culturels ou de loisirs et aménagements associés » : d) Autres équipements sportifs ou de loisirs et aménagements associés susceptibles d'accueillir plus de 1 000 personnes.

Toutefois, la création du stade d'eaux vives n'entraînera qu'un prélèvement d'eau dans le lit de la Moselle sans modification du profil en long ou en travers sur un linéaire supérieur à 100 m. Il n'y aura pas de dérivation de cours d'eau et aucune zone de frayère n'est concernée par les travaux.

De plus, le SEV accueillera un maximum de 50 personnes sur l'eau pour les activités nautiques. Les aménagements aux abords (gradins enherbés et espaces verts) auront une capacité d'accueil d'environ 600 personnes. Le plan des futurs aménagements en Annexe 3 illustre la capacité d'accueil du SEV.

Compte tenu des caractéristiques citées ci-dessus, le projet n'est pas soumis à la procédure « cas par cas ». Ainsi, aucune demande de cas par cas ne sera réalisée.

I.7. MOYENS DE SURVEILLANCE ET D'INTERVENTIONS

I.7.1. Moyens de surveillance et de gestion du SEV (Source : Hydrostadium)

Afin de simplifier au maximum l'exploitation et la maintenance du contrôle commande (CC) du stade d'eau vive, le CC est assuré par des armoires/coffrets de relaying associés à un panneau de commande simplifié (boutons poussoirs marche/arrêt des pompes, commutateur pour la variation de puissance des pompes, commutateur pour le contrôle de l'angle d'ouverture du clapet du saut et de la vanne toit de la vague à surf).

Le maître d'ouvrage (MOA) devra définir avec le maître d'œuvre (MOE) l'implantation du contrôle commande des différents systèmes. En effet, HSM propose l'installation d'un coffret de commande de chaque organe à l'aplomb immédiat de ceux-ci (coffret CC à proximité de la vague à surf, du tapis, du clapet). Ceci à l'avantage de régler manuellement la position souhaitée des organes en étant à proximité. L'inconvénient de cette solution est que l'exploitant n'a pas de commande générale de l'aménagement (excepté l'arrêt d'urgence du stade d'eau vive générant l'arrêt de toute manœuvre et de la station de pompage).

Un automate programmable est mis en place dans l'armoire CC générale du stade afin de permettre de rapatrier l'ensemble des informations importantes (défauts, débits, position d'organes, ...). Celui-ci est raccordé à un écran tactile permettant l'affichage d'un synoptique général et détaillé du stade d'eaux vives (position des vannes, état de la station de pompage, ...). Une page d'affichage des défauts est également prévue pour faciliter la compréhension de la problématique par l'exploitant. Pour limiter les risques d'indisponibilité de l'aménagement en cas de défaut de fonctionnement de l'afficheur, aucune commande n'est possible via cet afficheur tactile.

I.7.1.1. CONTROLE COMMANDE DU TAPIS ROULANT

Dans un souci d'économie d'énergie un capteur de présence est installé en pied de tapis roulant afin de démarrer le tapis pendant 2 minutes (temps réglable par l'exploitant). Une fois la temporisation terminée, le tapis s'arrête automatiquement jusqu'à l'activation du capteur.

Des sondes de niveau amont/aval sont mis en place pour sécuriser l'utilisation.

I.7.1.2. CONTROLE COMMANDE DES POMPES

Pour limiter le risque de cavitation et de dégradation des pompes en cas de niveau d'eau insuffisant en entrée de pompes, un capteur de niveau analogique raccordé à l'automate de gestion est installé dans chaque passe de pompe et permet de créer des seuils de niveau d'alarme et de protection niveau bas et très bas générant respectivement une alarme à l'exploitant et l'arrêt des 4 pompes. En cas de défaut de mesure des capteurs de niveau, des poires de niveau bas et très bas sont mises en place dans chaque passe des pompes pour assurer la protection des pompes.

I.7.2. Protection des biens et des personnes

L'accès au local technique de la station de pompage sera strictement interdit à toute personne étrangère. Des panneaux d'informations seront installés à proximité du site, en amont et en aval, mentionnant l'interdiction d'accès au site.

I.7.3. Gestion du risque ambroisie

L'ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Ambrosia psilostachya* DC.) est une plante envahissante fortement allergisante. Pour encadrer la lutte contre cette plante, l'arrêté préfectoral n°2018-2071 a été signé le 20 juin 2018 (cf. annexe 8). Le pétitionnaire, par ailleurs gestionnaire d'espaces publics, doit assurer la lutte contre l'ambroisie notamment par la sensibilisation des entreprises travaillant pour lui, par l'inventaire des lieux de développement de l'ambroisie et par l'élaboration d'un plan de lutte.

Sur les zones de chantiers, selon l'article 6 de l'arrêté préfectoral n°2018-2071, « la prévention de la prolifération de l'ambroisie et son élimination sur toutes terres rapportées, sur tous sols remués lors de chantiers publics et privés de travaux, est de la responsabilité du maître d'ouvrage pendant et après travaux ».

L'élimination des plants d'ambroisie doit se faire dans les conditions définies à l'article 2 (prévention du déplacement des graines d'ambroisie, destruction des plants déjà développés).

Les moyens d'actions pour la lutte contre l'ambroisie sont les suivants :

- Elimination non-chimique par végétalisation, arrachage, broyage, tonte répétée, désherbage thermique ;
- Elimination chimique en dernier recours. Cependant, l'utilisation de produits phytopharmaceutiques est interdite en bordure de cours d'eau.

I.8. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES TRAVAUX (SOURCE TWP)

A noter que dans le cadre de la phase travaux, 29 arbres devront être abattus pour la réalisation du projet.

La remise en état du site se concentre principalement sur l'aspect paysager et écologique.

Plusieurs zones d'interventions seront traitées : la plaine de jeux, la ripisylve, et les abords de l'ouvrage.

Un plan regroupant l'ensemble des mesures paysagères prévues est inséré en Annexe 3.

Les objectifs de remise en état du site du SEV sont les suivants :

- Conserver les vocations et usages du site via la reconstitution des continuités piétonnes ;
- Assurer un environnement satisfaisant en recréant un cadre de vie adapté au site et en cohérence avec les aménagements du secteur ;
- Faciliter l'évolution du site via une insertion paysagère maîtrisée.

I.8.1. Les intentions paysagères

Les abords du parcours d'eau vive (côté plaine) seront bordés de massifs plantés teintés de bleu et de vert. La couleur bleue et le choix d'implantation de graminées permet de refléter la dimension de l'eau via la couleur et le mouvement au rythme du vent. Cette composition a également un rôle d'intégration du parcours, et d'atténuation de son aspect technique et urbain.

Les arbres aux abords des gradins permettront d'une part d'intégrer le parcours dans son environnement et d'autre part d'apporter de l'ombre aux spectateurs ou usagers du site. La strate végétale et arborée renforcera le côté naturel du site. Les gradins seront engazonnés en ce sens.

La ripisylve sera renforcée avec des essences (arbres et arbustes) adaptées aux conditions locales. La ripisylve est intéressante d'un point de vue environnemental (corridor écologique). Au-delà de cet aspect environnemental, cette strate végétale servira également d'écran afin de réduire l'impact visuel du site depuis les habitations situées en rive gauche de la Moselle ou depuis le cheminement piéton attenant.

Au total, 31 arbres seront replantés sur l'ensemble du site (cf. plan d'abattage en annexe 19 de l'Etude d'incidence).

Le revêtement de surface sera traité en stabilisé afin de conserver l'aspect naturel du site et la perméabilité du sol.

Des plantations grimpantes à but d'insertion paysagère seront implantées le long du local technique. Les façades pourront éventuellement être revêtues de bois afin d'accentuer l'insertion du projet dans l'environnement et de conforter l'image naturelle du site.

VOLET 0 : TRONC COMMUN

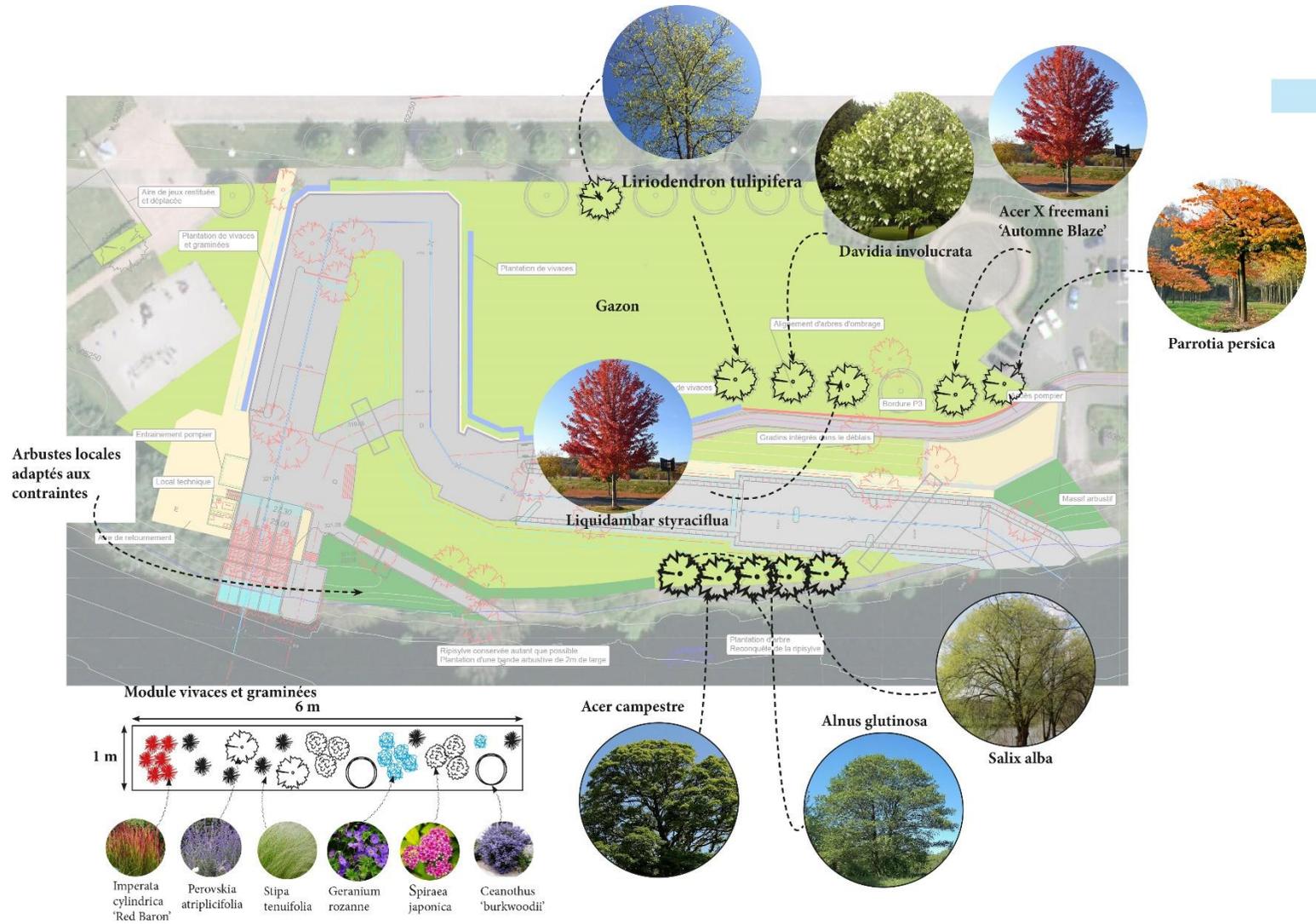


Figure 3 : Plan de plantation (Source : TWP)

I.8.2. Descriptif des travaux de remise en état

I.8.2.1. SUR LA PLAINE

I.8.2.1.1. Nettoyage du site

Suite aux travaux du parcours d'eaux vives, l'ensemble des surfaces sera nettoyé de tout dépôt de matériel ou de stock de tout-venant.

I.8.2.1.2. Régalage des terres

Le projet et les travaux du SEV nécessitent des travaux de terrassement conséquents. C'est pourquoi un régalinge de la plaine devra être effectué en fin de travaux pour redonner l'aspect originel de la plaine.

I.8.2.1.3. Traitement paysager : engazonnement et plantation

Afin de redonner son cadre naturel au site du projet, des travaux d'engazonnement seront effectués sur l'emprise de la plaine.

Le maillage arboré situé le long du cheminement piéton et cyclable sera reconstitué.

I.8.2.2. SUR LES BERGES DE LA MOSELLE

I.8.2.2.1. Traitement paysager

La ripisylve localisée sur le linéaire des berges de la Moselle sera reconstituée d'essences locales. Des arbustes seront installés sur la berge afin de réduire l'impact visuel.

I.8.2.3. LES ABORDS DU SEV

I.8.2.3.1. Modelage des terres

Des gradins modelés dans le terrain et engazonnés seront créés au bord du parcours d'eaux vives. Des talus de faible ampleur seront également modelés le long du cheminement technique.

I.8.2.3.2. Traitement paysager : engazonnement et plantation

Des vivaces accompagnées d'arbustes et de graminées seront plantés sur les talus afin de donner une ambiance naturelle et esthétique aux abords du SEV.

I.9. ELEMENTS GRAPHIQUES

Les extraits du cadastre sont présents en annexe 1.

Le profil en long du cours d'eau est présent dans l'étude d'incidence hydraulique située en annexe 1 de l'étude d'incidence.

Le plan et les photographies du site dans son état initial sont présents en annexes 4 de l'étude d'incidence.

Les plans du projet sont présents en annexe 6 et dans l'étude d'incidence hydraulique située en annexe 1 de l'étude d'incidence.

Les plans du phasage des travaux sont présents en annexe 4.

Des photos et schémas sont intégrés dans les différentes parties de ce dossier.

VOLET 1 : EAU

I.10. HYDROLOGIE DU SITE

Le site du projet « stade d'eaux vives » se situe sur la Moselle au sein d'un réseau hydrologique/hydraulique complexe :

- Le canal des Grands-Moulins, en rive gauche, conflue avec la Moselle en amont du futur stade d'eaux vives ;
- La prise d'eau du canal des Vosges, en rive droite, est comprise entre le site du projet et la centrale hydroélectrique de la Gosse.

Une station hydrologique est présente sur la Moselle à EPINAL et à proximité du site d'étude (environ 2 km en amont). Elle est en service depuis novembre 1951.

I.10.1. Bassin Versant

La Moselle au droit du SEV draine un bassin versant de 1 224 km². Le bassin versant du cours d'eau est, à l'exception de l'agglomération d'EPINAL, peu urbanisé et essentiellement rural.

Le bassin versant ne sera pas modifié par les aménagements envisagés dans le cadre du projet « stade d'eaux vives ».

I.10.2. Station hydrologique

La station hydrologique d'EPINAL est implantée à l'amont du site de projet.

Les caractéristiques hydrologiques de la Moselle au droit du site du projet sont interpolées à partir de celles de cette station à l'aide d'une formule de type puissance.

Station	EPINAL	Stade d'eaux vives
Cours d'eau	Moselle	Moselle
BV (km ²)	1 217	1 224
Module (m ³ /s)	37.7	37.9

Tableau 13 : Synthèse de la station hydrologique d'EPINAL (Source : Banque Hydro)

L'étude hydrologique détaillée du site de projet est présentée dans l'étude d'incidence hydraulique en Annexe 1 de l'étude d'incidence.

La synthèse hydrologique de la station d'EPINAL est détaillée dans l'annexe 5.

I.10.3. Qualité du cours d'eau

Comme le stade d'eaux vives sera employé pour des activités accueillant du public, il est recommandé de réaliser des mesures de surveillance de la qualité de l'eau de la Moselle.

En effet, certaines pathologies peuvent être dues à une mauvaise qualité de l'eau. On peut citer par exemple :

- le risque de leptospires associé à la présence de rongeurs : le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) a émis des recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale (cf. Annexe 10) ;
- les toxines de cyanobactéries (hépatotoxiques, neurotoxiques...) : une interdiction de l'activité nautique est demandée par l'ARS lors qu'il y a un dépassement de 100 000 cellules/ml ou s'il y a un repérage de zones d'apparition d'écume ou d'une importante efflorescence ;
- les polluants chimiques (déversement accidentel, travaux...).

Actuellement, selon l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse, la masse d'eau FRCR210 « Moselle 3 » présente les objectifs de qualité suivants :

Etat chimique		Etat écologique	
Etat actuel	Objectif Bon état	Etat actuel	Objectif Bon état
Bon (SDAGE 2015)	2027	Médiocre (SDAGE 2015)	2027

Tableau 14 : Etats actuels et objectifs de qualité de la masse d'eau "Moselle 3" (Source : Agence de l'Eau Rhin-Meuse)

Les objectifs de qualité de la masse d'eau sont l'atteinte du bon état écologique et chimique en 2027.

VOLET 0 : TRONC COMMUN

FRCR210(MOSELLE 3)

Etat 2011-2013 (SDAGE 2015)

Etat 2010-2011 (Etat des Lieux 2013)

Etat chimique				Commentaires	Etat chimique			
2					Confiance	2		
Paramètres déclassants:				(70 paramètres surveillés sur 41 possibles)	Confiance Elevé			
Etat écologique				Commentaires	Etat écologique			
4					Confiance Elevé	4 Confiance Elevé		
Biologie	4	Diatomées		3	Surveillance	4	Surveillance	
		Invertébrés		ND	Surveillance			
		Poissons		4	Surveillance			
		Macrophytes		2	Surveillance			
Paramètres généraux	3	Bilan en oxygène	COD		1	Surveillance	2	Surveillance
			DBO5		1	Surveillance		
			sat O2		3	Surveillance		
			O2		2	Surveillance		
			NH4+		2	Surveillance		
		Nutriments	NO2		1	Surveillance		
			NO3		1	Surveillance		
			PO4		2	Surveillance		
			Pt		2	Surveillance		
			Acidification		1	Surveillance		
			Température		1	Surveillance		
Substances	≥3	Chlortoluron		1	Surveillance	2	Surveillance	
		2,4-D		2	Surveillance			
		Linuron		1	Surveillance			
		2,4-MCPA		2	Surveillance			
		Arsenic		2	Surveillance			
		Zinc		≥3	Surveillance			
		Chrome		2	Surveillance			
		Cuivre		2	Surveillance			
Oxadiazon		2	Surveillance					

Légende :

Etat/Potentiel écologique

1	Très bon
≤2	Très bon à bon
2	Bon
3	Moyen
4	Médiocre
5	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu
≥3	Moyen à Mauvais

Etat chimique

2	Bon
3	Mauvais
ND	Non déterminé / Inconnu

Figure 4 : Fiche de synthèse de la qualité de la masse d'eau "Moselle 3" (Source : SIERM)

Deux stations de mesures de la qualité des eaux de la Moselle sont situées respectivement en amont et en aval du SEV à Epinal et à Golbey.

A la station d'Epinal (environ 4 km en amont du SEV), l'état écologique de la Moselle est jugé bon entre 2017 et 2019 tandis que l'état chimique est jugé majoritairement bon pour la période 2016-2018.

A la station de Golbey (environ 3 km en aval du SEV), l'état écologique de la Moselle est jugé moyen entre 2017 et 2019 tandis qu'aucune donnée n'est disponible sur l'état chimique à cette station.

Les fiches de synthèse de la qualité des eaux de ces deux stations sont insérées en Annexe 14.

A noter toutefois que le SEV sera utilisé pour des activités de flottaison et non de baignade (canoë-kayak et de bouée). Ces activités ne sont pas encadrées à l'heure actuelle par le code de la Santé Publique. De plus, le projet apportera une oxygénation supplémentaire de la Moselle améliorant la qualité des eaux.

I.11. PPRi

La commune d'EPINAL est répertoriée à risque en matière d'inondations, notamment en raison du risque lié à une crue par débordement lent de cours d'eau.

Le risque d'inondation est pris en compte dans l'aménagement de la commune avec un Plan de Prévention des Risques d'Inondation approuvé le 24 mai 2007 par arrêté préfectoral.

La commune a fait l'objet de 10 arrêtés de catastrophe naturelle ayant pour objet des inondations et coulées de boues entre 1983 et 2018. En 1999, ces événements se sont accompagnés de mouvements de terrain.

Le site du projet est localisé intégralement en zone rouge du PPRi Moselle Centre comme le montre la carte suivante.

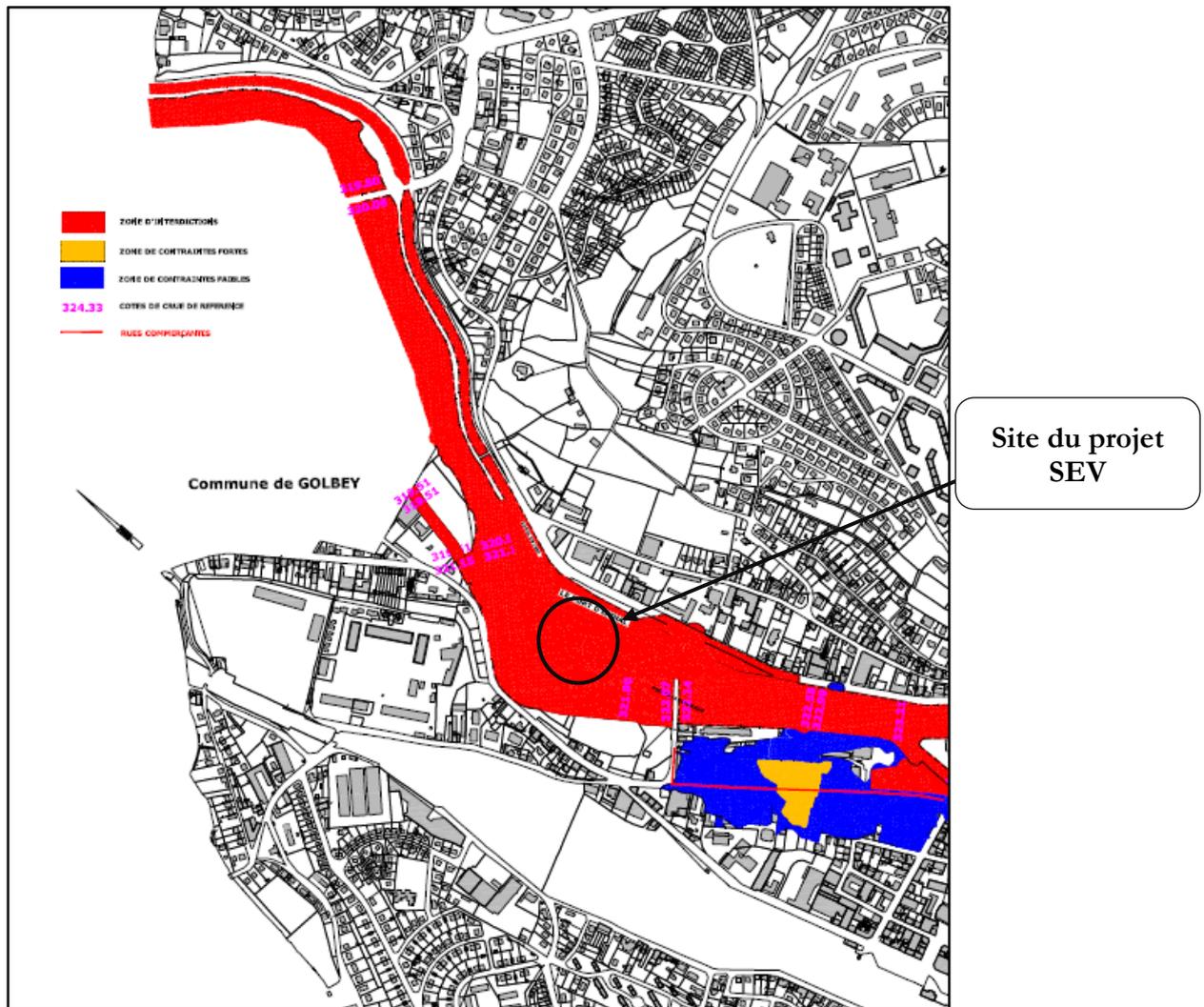


Figure 5 : Zonage réglementaire du PPRi Moselle Centre et site de projet (Source : DDT des Vosges)

Les prescriptions à respecter sont les suivantes :

- En zone rouge sont interdits notamment :
 - Toutes constructions nouvelles,
 - Les aménagements susceptibles de modifier les conditions d'écoulement ou d'expansion des crues comme les digues, les remblais, ...,
 - Les clôtures pleines faisant obstacles à l'écoulements des eaux.
- En zone rouge sont autorisés sous réserve :
 - Les aménagements strictement nécessaires au maintien d'activités qui contribuent à la bonne gestion du territoire, spécialement les activités agricoles ou forestières, les terrains de sport ou les loisirs liés à l'eau dans la mesure où ces aménagements ne nuisent pas à l'écoulement ni au stockage des eaux et ne créent pas d'embâcles.
- Au Port d'Epinal, selon des dispositions spécifiques, sont autorisés sous réserve :
 - Les équipements directement liés à la voie d'eau et aux activités liées aux sites sous réserve qu'il s'agisse d'équipements publics et qu'ils soient d'emprise très réduite et

soient transparents vis-à-vis de la circulation des eaux (sanitaires, petits édicules d'accueil du public, mobilier urbain, ...).

Un extrait du règlement du PPRi Moselle Centre est présenté en Annexe 3 de l'étude d'incidence.

Le règlement du PPRi permet d'accepter un tel bassin d'eaux vives en zone rouge s'il n'aggrave pas les conditions d'écoulement des eaux en crue et l'expansion des crues, mais il interdit toute autre construction nouvelle significative.

Une étude d'incidence hydraulique a donc été réalisée par notre Bureau d'Etudes (cf. Annexe 1 de l'étude d'incidence) afin de modéliser l'impact du futur projet sur l'écoulement des eaux en crue et l'expansion des crues. Elle conclut à un impact nul du projet sur les niveaux de crues courantes à exceptionnelles et aucune incidence n'aura lieu sur la quantité des surfaces inondées actuelles. Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est envisagée.

De plus, le courrier de la DDT des Vosges de juillet 2020 attestant de la compatibilité du projet avec le PPRi est inséré en Annexe 11 de l'étude d'incidence.

I.12. OUVRAGES A PROXIMITE

Le débit nécessaire à l'alimentation du bassin d'eaux vives sera prélevé dans la Moselle au niveau de la retenue du barrage de la Gosse et sera également rejeté dans ce cours d'eau, à quelques centaines de mètres en amont du point de prélèvement du bassin.

Des incidences liées à ce prélèvement peuvent exister sur l'installation hydroélectrique en aval (centrale de la Gosse) ainsi que sur les ouvrages de franchissement (piscicoles et embarcations) en amont et en aval.

Le débit de pointe des pompes alimentant le bassin d'eaux vives est de 12 m³/s, ce qui est supérieur au débit d'étiage quinquennal de la Moselle (5.4 m³/s).

Selon l'arrêté n°771/DDT/2016 portant modification de l'arrêté n°408-2011 autorisant le fonctionnement de l'installation hydraulique de la Centrale de la Gosse à Epinal (cf. annexe 7), le turbinage au niveau de la centrale est autorisé de la manière suivante :

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m³/s)	Débit de la passe à poissons (m³/s)	Débit dans la passe à canoës (m³/s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m³/s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m³/s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m³/s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2) (m³/s)
Période hivernale du 1 ^{er} octobre au 31 mai						
0 => 3	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	0	0 => 3
3	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2	3
3 => 7	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2 => 6	3 => 7
7	0,2	0,8	0	1	5	6
7 => 20,4	0,2	0,8	0	1 => 14,4	5	6
20,4	0,2	0,8	0	14,4	5	6
20,4 => 35,8	0,2	0,8	0	14,4	5 => 20,4	6 => 21,4
35,8	0,2	0,8	0	14,4	20,4	21,4
35,8 => 400,8 (3)	0,2	0,8	0 => 365	14,4	20,4	21,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

Tableau 15 : Répartition des débits sur le site de la centrale de la Gosse en période hivernale (Source : internet)

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m³/s)	Débit de la passe à poissons (m³/s)	Débit dans la passe à canoës (m³/s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m³/s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m³/s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m³/s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2)
Période estivale du 1 ^{er} juin au 30 septembre						
0 => 5	0,2	0,8	0 => 4	0 (cf. 1)	0	0 => 5
5	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2	5
5 => 9	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2 => 6	5 => 9
9	0,2	0,8	2	1	5	8
9 => 22,4	0,2	0,8	2	1 => 14,4	5	8
22,4	0,2	0,8	2	14,4	5	8
22,4 => 37,8	0,2	0,8	2	14,4	5 => 20,4	8 => 23,4
37,8	0,2	0,8	2	14,4	20,4	23,4
37,8 => 400,8	0,2	0,8	2 => 365	14,4	20,4	23,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

Tableau 16 : Répartition des débits sur le site de la Centrale de Gosse en période estivale (Source : internet)

Actuellement, la centrale de la Gosse ne turbine pas en période estivale le débit de surverse sur le barrage et le débit réservé transite par les passes à canoës et à poissons ainsi que par surverse sur la longueur du barrage.

Dans le cadre du projet, il est proposé que le débit de surverse au droit du barrage de la Gosse (2 000 l/s) transite par un clapet unique permettant de limiter la sensibilité du débit surversé à une variation du niveau de la retenue. Un accord de gestion avec l'exploitation a été défini.

I.13. GESTION DU DEBIT RESERVE

Le projet de SEV implique un abaissement possible de la retenue du barrage de la Gosse de 3 cm. Cet abaissement pourrait diminuer le débit réservé de l'installation hydroélectrique de la Gosse. Une solution doit donc être proposée afin de maintenir le débit réservé en aval du barrage en cas d'abaissement du niveau de la retenue.

Au préalable, il convient de rappeler quelques données concernant l'abaissement du niveau d'eau au droit du barrage de la Gosse suite à la mise en place du SEV et à son fonctionnement :

- Surface du plan d'eau de la Gosse (remous hydraulique du barrage jusqu'au barrage du Saulcy situé en amont du site) : 65 000 m² environ ;

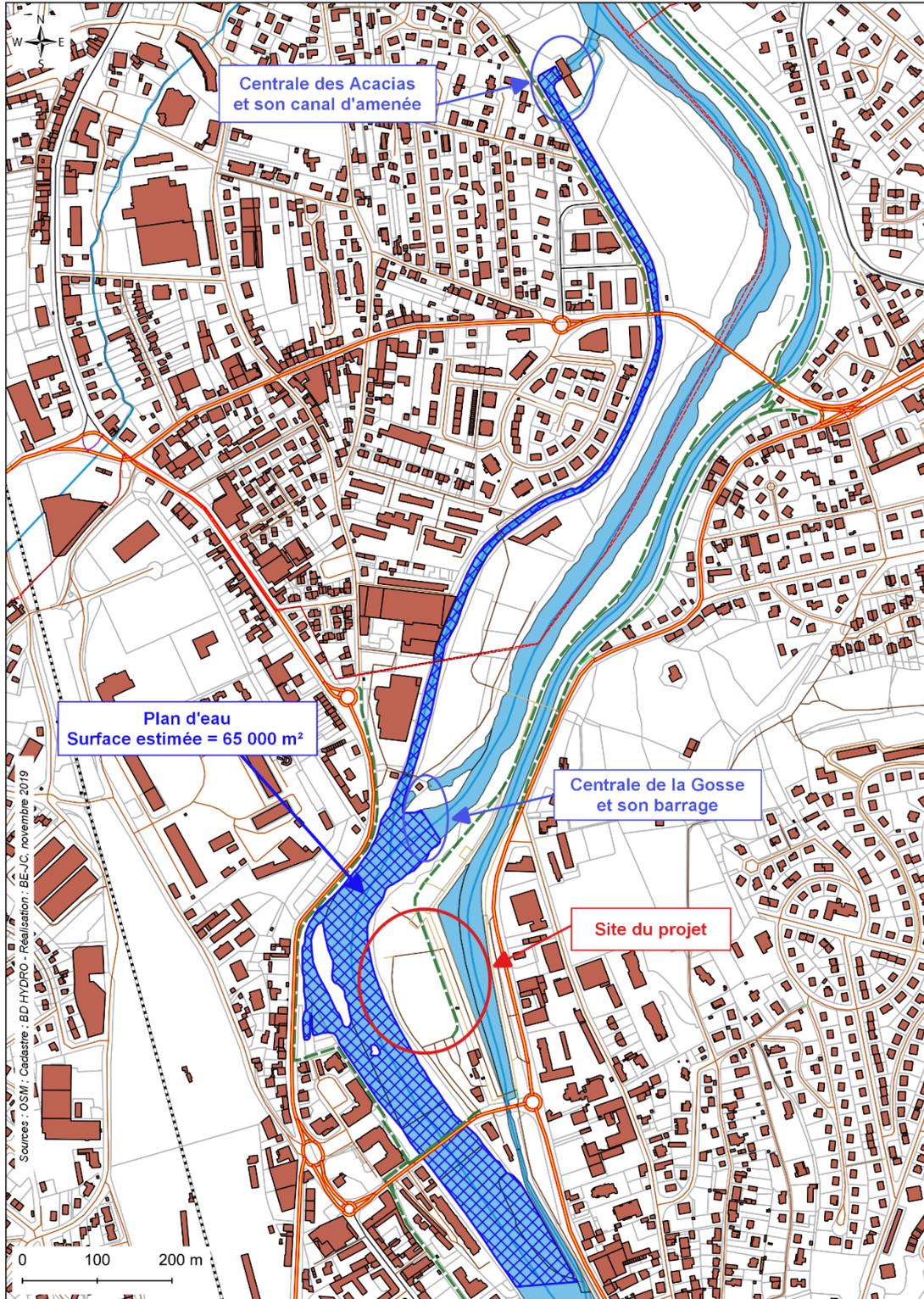


Figure 6 : Surface du plan d'eau – Retenue du barrage la Gosse et canal d'aménée Centrale des Acacias

- Volume d'eau prélevé dans la Moselle et nécessaire au fonctionnement du SEV :
1 864 m³ au maximum.

Soit en conséquence, un abaissement maximum de 0.03 m du niveau d'eau au droit du barrage de la Gosse.

Cet abaissement du niveau d'eau aura une incidence sur les débits circulant dans la passe à poissons, dans la passe à canoës et au niveau du clapet.

Le tableau suivant illustre cette incidence de la baisse du niveau d'eau sur les ouvrages du barrage de la Gosse.

Ouvrage	Débit initial (l/s)	Débit futur avec abaissement du niveau d'eau de 3 cm (l/s)	Résultat des pertes de débits (l/s)
Passe à poissons	200	194	6
Passe à canoës	800	723	77
Clapet	2 000	1 838	162

Tableau 17 : Incidences de la baisse du niveau d'eau sur les ouvrages du barrage de la Gosse

Ainsi, le projet implique une diminution globale du débit restitué en aval du barrage de la Gosse à 2 755 l/s (au lieu de 3 m³/s).

Il convient de préciser cette incidence selon les débits de la Moselle. Dans certaines conditions de faible débit (étiage et étiage sévère), le plan d'eau peut être abaissé temporairement au maximum de 3 cm. Cela se produit lorsque les débits entrants de la Moselle sont trop faibles pour permettre un remplissage du plan d'eau de La Gosse durant le temps de démarrage du SEV, qui se fait en 10 minutes. Le tableau ci-dessous illustre la cinétique de remplissage de la retenue de la Gosse après un abaissement de 3 cm.

Débit de la Moselle (m ³ /s)	Temps de remplissage de la retenue de la Gosse (en min)	Nombre de jour /ans (source Hydrobanque)	Nombre de jour/ans (Donnée DDT)
3.5	60	3	
4.9	16	10	60
5	15	11	

Débit de la Moselle (m ³ /s)	Temps de remplissage de la retenue de la Gosse (en min)	Nombre de jour /ans (source Hydrobanque)	Nombre de jour/ans (Donnée DDT)
7	8	20	
7.5	7	39	150
9	5	54	
20.4	2	162	
22.4	2	181	
37.7	1	243	

Tableau 18 : Temps de remplissage de la retenue du barrage de la Gosse en fonction des débits de la Moselle

Lorsque le débit de la Moselle est inférieur au débit réservé, soit environ un peu moins de 3 jours par an, la retenue de la Gosse ne se remplit pas lors du fonctionnement du SEV et le niveau d'eau reste à 319.25 m NGF jusqu'à l'arrêt du SEV. Une fois le SEV arrêté, le volume d'eau est restitué à la retenue du barrage de la Gosse et le niveau d'eau est de nouveau à RN (319.28 m NGF).

Lors de ces phases d'étiage, le débit est restitué dans le tronçon court circuité par la passe à poisson (environ 200 l/s), la passe à Canoë (environ 800 l/s), et en plus, dans la situation extrême où le débit de la Moselle est inférieur au débit réservé, par surverse des clapets (2 m³/s).

Une baisse du plan d'eau lors du démarrage du plan d'eau pourrait donc diminuer le débit transitant par ces différents dispositifs, dont la débitance est fonction de la cote du plan d'eau. Comme démontré précédemment, la baisse de niveau ne change absolument pas le fonctionnement de la passe à poisson de La Gosse. Mais de façon à éviter tout risque de diminution de débit dans le tronçon court-circuité pour la vie piscicole, il est prévu la mise en place d'un dispositif complémentaire pour la délivrance du débit réservé.

A noter qu'en cas de fort étiage, le fonctionnement du SEV favorise également l'oxygénation de l'eau.

Le complément de débit réservé est réalisé par la mise en place d'une buse de décharge fonctionnant comme un orifice dénoyé en contournement rive droite du barrage de la Gosse (voir plan ci-dessous). Le débit du dispositif est régulé par une vanne à crémaillère, asservi par un automatisme dédié. Ainsi à tout moment le débit dans le tronçon court-circuité est identique que le SEV soit en fonctionnement ou non. Ce dispositif est mis en service en situation d'étiage fort pour assurer le débit d'eau en pied de barrage conformément au règlement d'eau de l'aménagement de La Gosse.

Les débits et phases de fonctionnement du dispositif sont synthétisés dans les tableaux et les schémas ci-dessous

Nota 1 : Le dispositif sera entièrement paramétrable. Des essais seront réalisés pour ajuster précisément son fonctionnement (temps d'ouverture de vanne, capteurs de position, etc), lors de la mise en service du stade d'eaux vives.

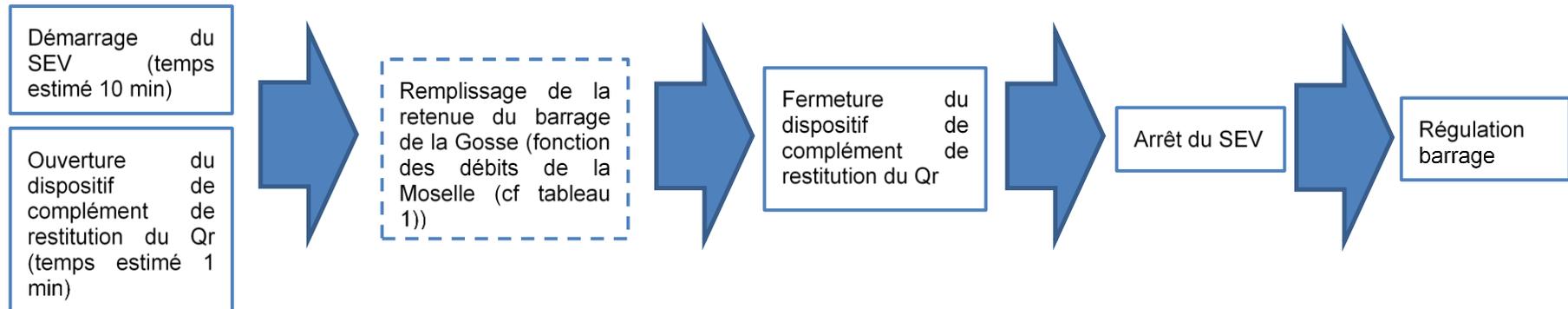
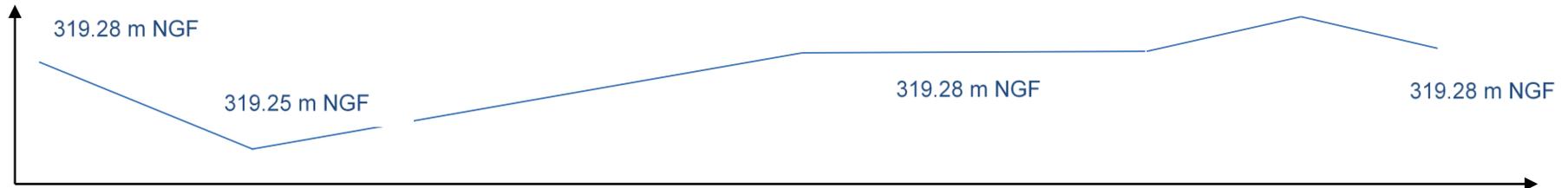
Nota 2 : la lame d'eau en surverse du barrage apporte une oxygénation de l'eau à l'aval. L'abaissement provoque une légère diminution de cette lame d'eau, partiellement compensée par la restitution en surface libre à l'aval du dispositif de restitution. Cependant, la mise en service SEV génère une oxygénation très significative, et bien supérieure à l'oxygénation perdue par la diminution de la lame d'eau, puisque le SEV correspondant à une rivière de 3.3 m de dénivelé et de 12 m³/s en écoulement torrentiel sur 200m. Le SEV, du fait de son fonctionnement en boucle en continu dans la retenue de La Gosse sera très positif pour l'oxygénation du milieu.

VOLET 0 : TRONC COMMUN

Etat Stade d'eaux vives	Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m3/s)	Débit de la passe à poissons (m3/s)	Débites dans la passe à canoés (m3/s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m3/s)	Débit à l'usine des Accacias de Golbey (m3/s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m3/s)	Débit par le dispositif complémentaire de débit réservé (m3/s)	Débit dans le tronçon de rivière court circuité (m3/s)
Période hivernale du 1er octobre au 31 mai								
SEV à l'arrêt	0=>3	0,2	0,8	2	0	0	0	0=>3
SEV en fonctionnement	0=>3	0,19	0,7	1,8	0	0	0,3	0=>3
SEV à l'arrêt	3	0,2	0,8	0	0	2	0	3
SEV en fonctionnement	3	0,19	0,7	0	0	2	0,1	3
SEV à l'arrêt	3=>7	0,2	0,8	0	0	2=>6	0	3=>7
SEV en fonctionnement	3=>7	0,19	0,7	0	0	2=>6	0,1	3=>7
Pas d'influence du SEV car temps de remplissage de la retenue de la Gosse supérieur au temps de remplissage du SEV	7	0,2	0,8	0	1	5	0	6
	7=>20,4	0,2	0,8	0	1=>14,4	5	0	6
	20,4	0,2	0,8	0	14,4	5	0	6
	20,4=>35,8	0,2	0,8	0	14,4	5=>20,4	0	6=>21,4
Période estivale du 1er juin au 30 septembre								
SEV à l'arrêt	0=>5	0,2	0,8	0=>4	0	0	0	0=>5
SEV en fonctionnement	0=>5	0,19	0,7	1,8	0	0	0,3	0=>6
SEV à l'arrêt	5	0,2	0,8	2	0	2	0	5
SEV en fonctionnement	5	0,19	0,7	1,8	0	2	0,3	5
SEV à l'arrêt	5=>9	0,2	0,8	2	0	2=>6	0	5=>9
SEV en fonctionnement	5=>9	0,19	0,7	1,8	0	2=>6	0,3	5=>9
Pas d'influence du SEV car temps de remplissage de la retenue de la Gosse supérieur au temps de remplissage du SEV	9	0,2	0,8	2	1	5		8
	9=>22,4	0,2	0,8	2	1=>14,4	5		8
	22,4	0,2	0,8	2	14,4	5		8
	22,4=> 37,8	0,2	0,8	2	14,4	5=>20,4		8=>23,4

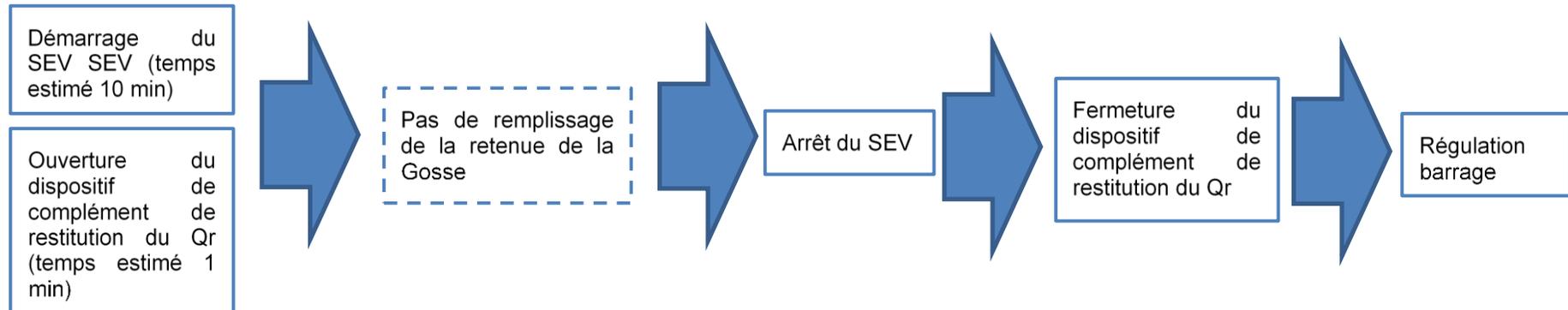
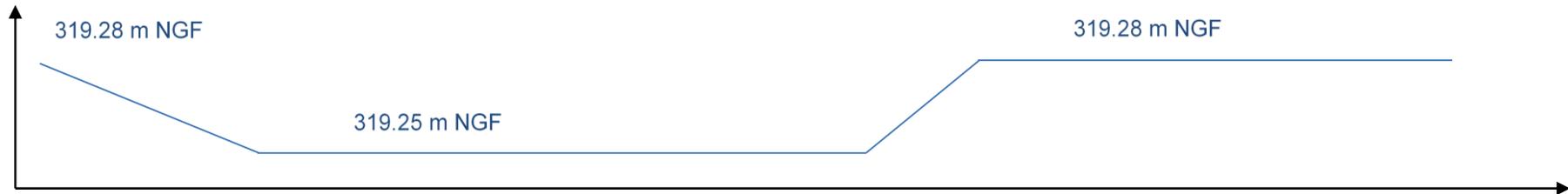
Débit de la Moselle au barrage de La Gosse > Débit réservé

Niveau d'eau au niveau de la retenue du barrage de la Gosse



Débit de la Moselle au barrage de La Gosse \leq Débit réservé

Niveau d'eau au niveau de la retenue du barrage de la Gosse



VOLET 0 : TRONC COMMUN

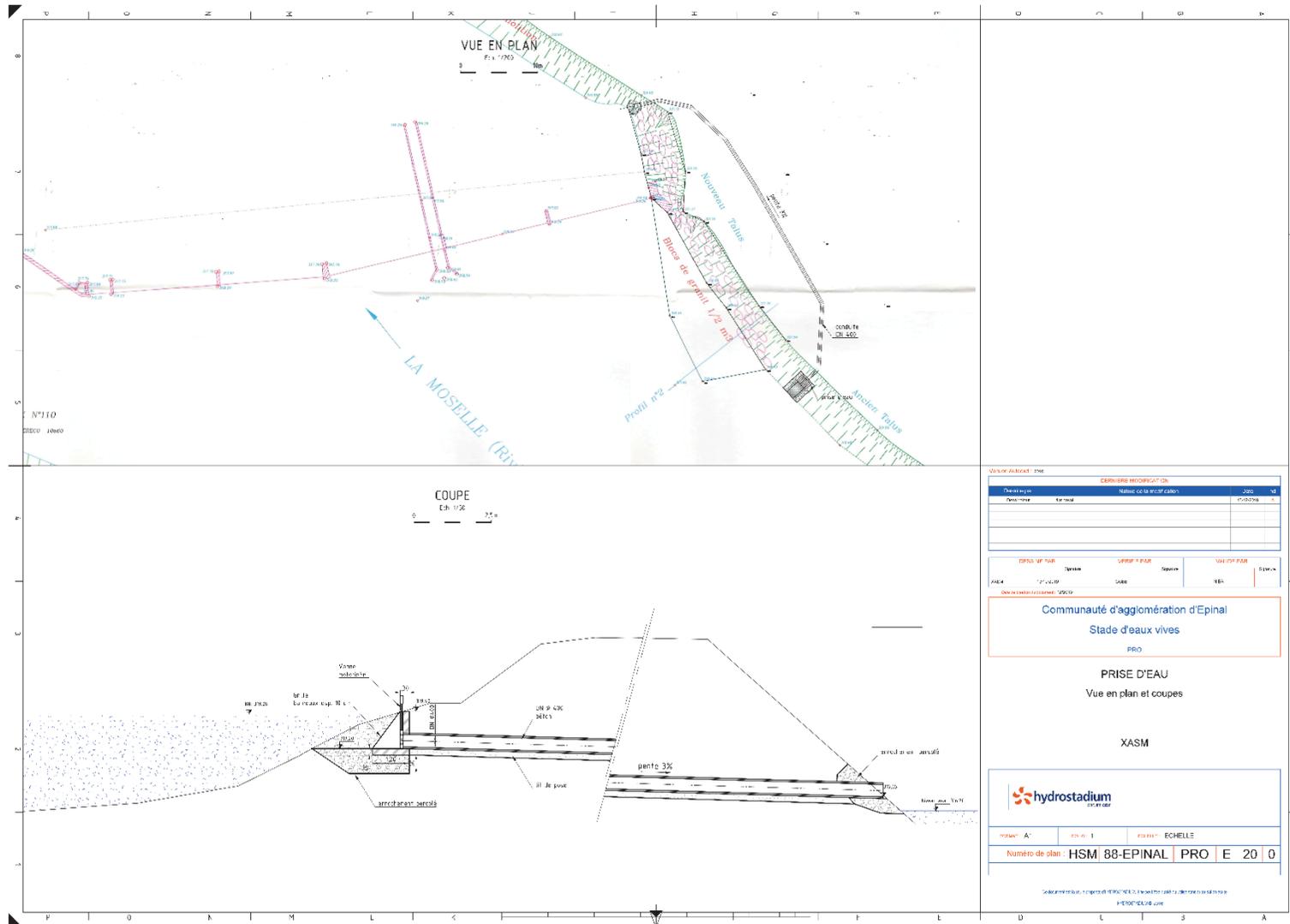


Figure 7 : Plan de situation de la buse de décharge (Source : Hydrostadium)

VOLET 0 : TRONC COMMUN

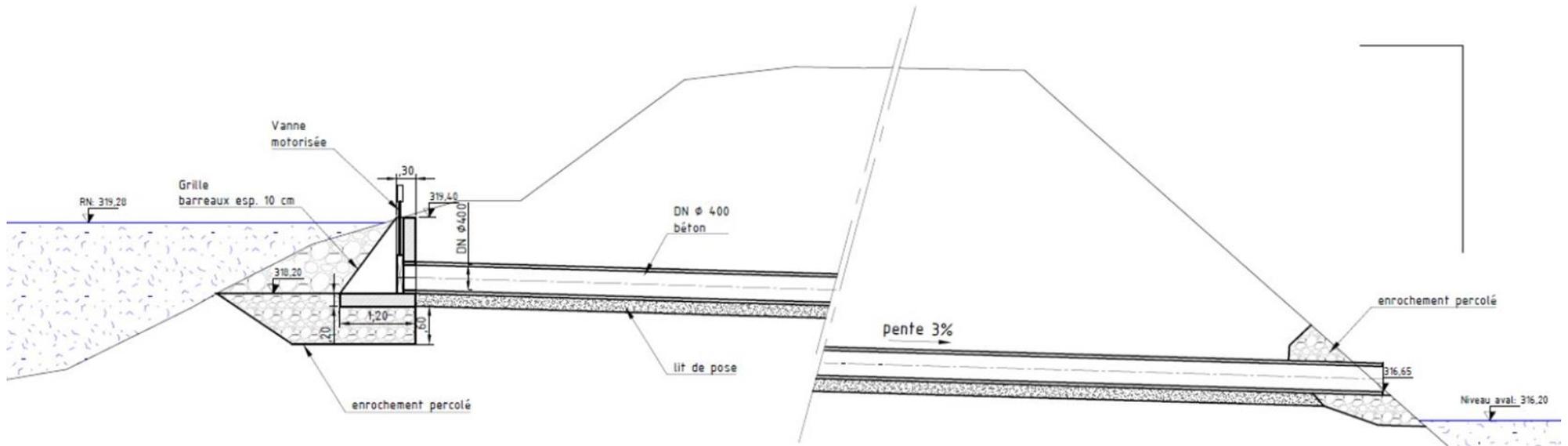


Figure 8 : Vue en coupe du dispositif complémentaire de débit réservé (Source : Hydrostadium)

I.14. SYNTHÈSE DES INCIDENCES DU PROJET SUR LE VOLET EAU

Le tableau suivant récapitule les incidences du projet par rapport au volet « Eau ».

Thématique	Nature	Incidences
Volet Eau	Déficit en eau de la rivière	Très faible
	Hydromorphologie – transport sédimentaire	Nulle
	Qualité de l'eau	Faible
	Débit réservé	Nul si compensé (buse de décharge)
	Crue et zone inondable	Nulle
	Continuité écologique	Nulle

Tableau 19 : Synthèse des incidences du projet sur le volet Eau (Source : BE-JC)

VOLET 2 : ICPE

Le projet n'est pas une ICPE et n'est pas concernée par ce volet.

VOLET 3 : MODIFICATION RESERVE NATURELLE

Le projet n'est pas concerné par ce volet.

VOLET 4 : MODIFICATION SITE CLASSE

Le projet n'est pas concerné par ce volet

VOLET 5 : DEROGATION ESPECES ET HABITATS PROTEGES

Le projet n'est pas concerné par ce volet. Toutefois, plusieurs prospections ont été réalisées afin d'évaluer l'incidence du projet sur les espèces protégées potentiellement présentes sur le site du projet. Les rapports de ces prospections sont insérés soit en annexes 14 et 16 de l'étude d'incidence soit dans le corps de texte de l'étude d'incidence (cf. notamment paragraphe II.3.3.3.2.c).

VOLET 6 : AGREMENT OGM

Le projet n'est pas concerné par ce volet.

VOLET 7 : AGREMENT DECHETS

Le projet n'est pas concerné par ce volet.

VOLET 8 : ENERGIE

Le projet n'est pas concerné par ce volet.

VOLET 9 : DEFRICHEMENT

Le projet n'est pas concerné par ce volet.

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Extrait du plan cadastral.

ANNEXE 2 : Plans d'aménagements du SEV et CR de réunion avec le SDIS 88 (en annexe extérieure).

ANNEXE 3 : Plan des mesures paysagères et de la capacité d'accueil du SEV réalisé par TWP (en annexe extérieure).

ANNEXE 4 : Synthèse géotechnique (Hydrostadium).

ANNEXE 5 : Synthèse HYDRO de la station d'EPINAL.

ANNEXE 6 : Arrêté préfectoral n°174/2007 portant régularisation administrative, au titre du code de l'Environnement, des ouvrages de prises d'eau appartenant à Voies Navigables de France.

ANNEXE 7 : Arrêtés préfectoraux n°771/DDT/2016 et n°772/DDT/2016 autorisant le fonctionnement des centrales hydroélectriques de la Gosse à EPINAL et des Acacias à EPINAL et GOLBEY.

ANNEXE 8 : Arrêté préfectoral du 20 juin 2018 portant sur la lutte contre l'ambroisie.

ANNEXE 9 : Etude « sites et sols pollués » réalisée par GEAUPOLE.

ANNEXE 10 : Compte-Rendu de la Séance du 30/09/2005 du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France concernant les recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale.

ANNEXE 11 : Etude géophysique réalisée par IMGéophy.

ANNEXE 12 : Attestation de propriété de la parcelle 195.

ANNEXE 13 : Autorisation de travaux en Domaine Public par VNF.

ANNEXE 14 : Fiches de synthèse de la qualité des eaux superficielles aux stations d'Epinal et de Golbey.

BIBLIOGRAPHIE

(Les références bibliographiques complémentaires spécifiques aux expertises annexes sont détaillées dans les documents correspondants)

Ouvrages

- **Taschenbuch der Wasserwirtschaft, 6. Auflage**, Bretschneider, Lecher, Schmidt, Verlag Paul Parey, 1982
- **Technische Hydraulik, Kompendium für den Wasserbau**, Schröder, Verlag Springer-Lehrbuch, 1994
- **Manuel d'hydraulique générale**, Lencastre, éditions Eyrolles, 1996
- **Contrôle des débits réglementaires**, ONEMA, 2011
- **Cartographie des zones inondables, approche hydrogéomorphologique**, Ministère des Transports, de l'Équipement et du Tourisme, Ministère de l'Agriculture, 1996
- **HEC RAS, User's Manual**, US Army Corps of Engineers, Hydrolic Engineering Center, 2010
- **HEC RAS, Hydraulic Reference Manual, version 4.1**, US Army Corps of Engineers, Hydrolic Engineering Center, 2010
- **Notice sur les déversoirs, Synthèse des lois d'écoulements au droit des seuils et déversoirs**, CETMEF, 2005
- **Charte qualité de l'hydrométrie, code de bonnes pratiques**, banque Hydro, 1998
- **Éléments d'hydrologie de surface**, Laborde, Ecole Polytechnique de l'Université de Nice-Sophia Antipolis, 2009
- **Hydrologie appliquée**, Musy, HGA, 1998
- **Hydrologie de surface**, Roche, Gauthier-Villars, 1963
- **KESSLER J., CHAMBRAUD A., 1990** – Météo de la France, tous les climats localité par localité. Éditions J.C. Lattès. 391 p.
- **MEEDDAT, novembre 2008** – Grenelle Environnement : réussir la transition énergétique. 50 mesures pour un développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale. 29p.
- **METEO France 2009** - « Statistiques climatiques de la France 1971-2000 » (Météo France, 287 pages) »

Sites Internet

- **BANQUE HYDRO** : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>
- **DREAL Grand Est** : <http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr>
- **GEOPORTAIL** : <https://www.geoportail.gouv.fr/>
- **IGN** : <http://professionnels.ign.fr/donnees>
- **CADASTRE** : <https://cadastre.data.gouv.fr/datasets/cadastre-etalab>
- **Agence de l'Eau Rhin-Meuse** : <http://www.eau-rhin-meuse.fr/>
- **GEORISQUES** : <http://www.georisques.gouv.fr>
- **BRGM** : <http://www.brgm.fr> et <http://infoterre.brgm.fr/>
- **SANDRE** : <http://www.sandre.eaufrance.fr/>
- **VIGICRUES** : <https://www.vigicrues.gouv.fr/>

SIGLES

- **AAPPMA** : Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
- **ABF** : Architectes des Bâtiments de France
- **APB** : Arrêté de Protection de Biotope
- **ARS** : Agence Régionale de la Santé
- **AVP** : Avant-Projet
- **BRGM** : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
- **CAE** : Communauté d'Agglomération d'Epinal
- **CC** : Contrôle Commande
- **CK GESN** : Club de canoë-kayak d'Epinal
- **CLC** : Corine Land Cover
- **DCE** : Directive Cadre sur l'Eau
- **DDT** : Direction Départementale des Territoires
- **DREAL** : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
- **ENS** : Espace Naturel Sensible
- **HSM** : HYDROSTADIUM
- **HTA** : Haute Tension
- **LEMA** : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques
- **MH** : Monument Historique
- **MOA** : Maître d'ouvrage
- **MOE** : Maître d'œuvre
- **OFB** : Office Français de la Biodiversité
- **PAP** : Passe à Poissons

SIGLES

- **PNR** : Parc Naturel Régional
- **PPRi** : Plan de Prévention du Risque Inondation
- **QMNA** : Débit Mensuel d'Étiage
- **ROE** : Référentiel des Obstacles à l'Écoulement
- **SDAGE** : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
- **SEV** : Stade d'Eaux Vives
- **SIERM** : Système d'Information sur l'Eau Rhin-Meuse
- **SRCE** : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
- **TRI** : Territoire à Risque Important d'Inondations
- **TVB** : Trame Verte et Bleue
- **VNF** : Voies Navigables de France
- **ZHR** : Zone Humide Remarquable
- **ZICO** : Zone d'Intérêt pour la Conservation des Oiseaux
- **ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
- **ZPS** : Zone de Protection Spéciale
- **ZSC** : Zone Spéciale de Conservation

ANNEXE 1 : EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

DIRECTION GÉNÉRALE DES FINANCES PUBLIQUES

EXTRAIT DU PLAN CADASTRAL

Département :
VOSGES

Commune :
EPINAL

Section : AW
Feuille : 000 AW 01

Échelle d'origine : 1/1000
Échelle d'édition : 1/2500

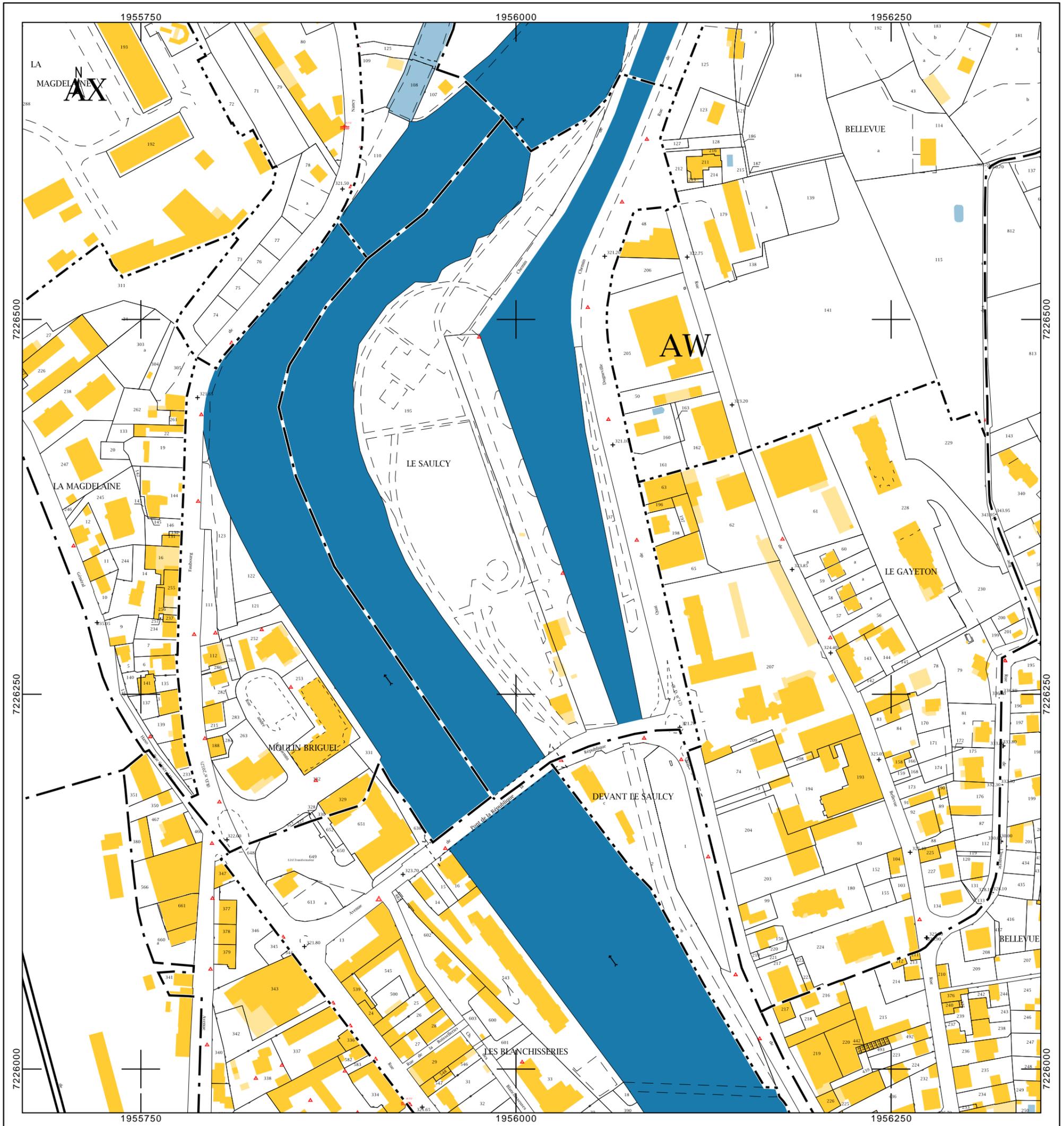
Date d'édition : 03/10/2019
(fuseau horaire de Paris)

Coordonnées en projection : RGF93CC48
©2017 Ministère de l'Action et des Comptes
publics

Le plan visualisé sur cet extrait est géré par le
centre des impôts foncier suivant :
EPINAL
1,rue du Dr LAFLOTTE et de l'Ancien Hôpital
B.P. 574 88018
88018 EPINAL CEDEX
tél. 03-29-69-22-95 -fax 03-29-69-23-74
cdf.epinal@dgfip.finances.gouv.fr

Cet extrait de plan vous est délivré par :

cadastre.gouv.fr



ANNEXE 2 : PLANS D'AMENAGEMENT DU STADE D'EAUX VIVES ET CR
DE REUNION AVEC LE SDIS 88

En annexe extérieure.

ANNEXE 3 : PLAN DES MESURES PAYSAGERES ET DE LA CAPACITE
D'ACCUEIL DU SEV (TWP)

En annexe extérieure.

ANNEXE 4 : SYNTHÈSE GÉOTECHNIQUE (HYDROSTADIUM)

Tableau de suivi de révision

Lors de la révision du document, il faut identifier les révisions dans le document : couleur du texte, barre dans la marge, listing en annexe...

Indice	Objet succinct de la révision	Date	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	Initial	Décembre 2019	O. BESCH	S. HUBERT	N. BAILLON
B	Modification §1.5		O. BESCH	S. HUBERT	N. BAILLON
<i>Signatures</i>					

Objet de la révision

Détailler les éléments du projet concernés par la révision.

1. SYNTHÈSE DU RAPPORT GEOTECHNIQUE

1.1. DONNEES D'ENTREE

Les données suivantes ont été utilisées pour réaliser la synthèse géotechnique :

- Rapport d'études géotechniques (G1-G2 AVP) - HYDROGEOTECHNIQUE
- Rapport d'études géophysique – IMGEOPHY
- CR des échanges du 19/11/19 avec l'AMO et ACERE

1.2. CONCLUSION DE L'ETUDE G1-G2 AVP

Les principales conclusions de l'études Géotech sur les ouvrages projetés sont les suivantes :

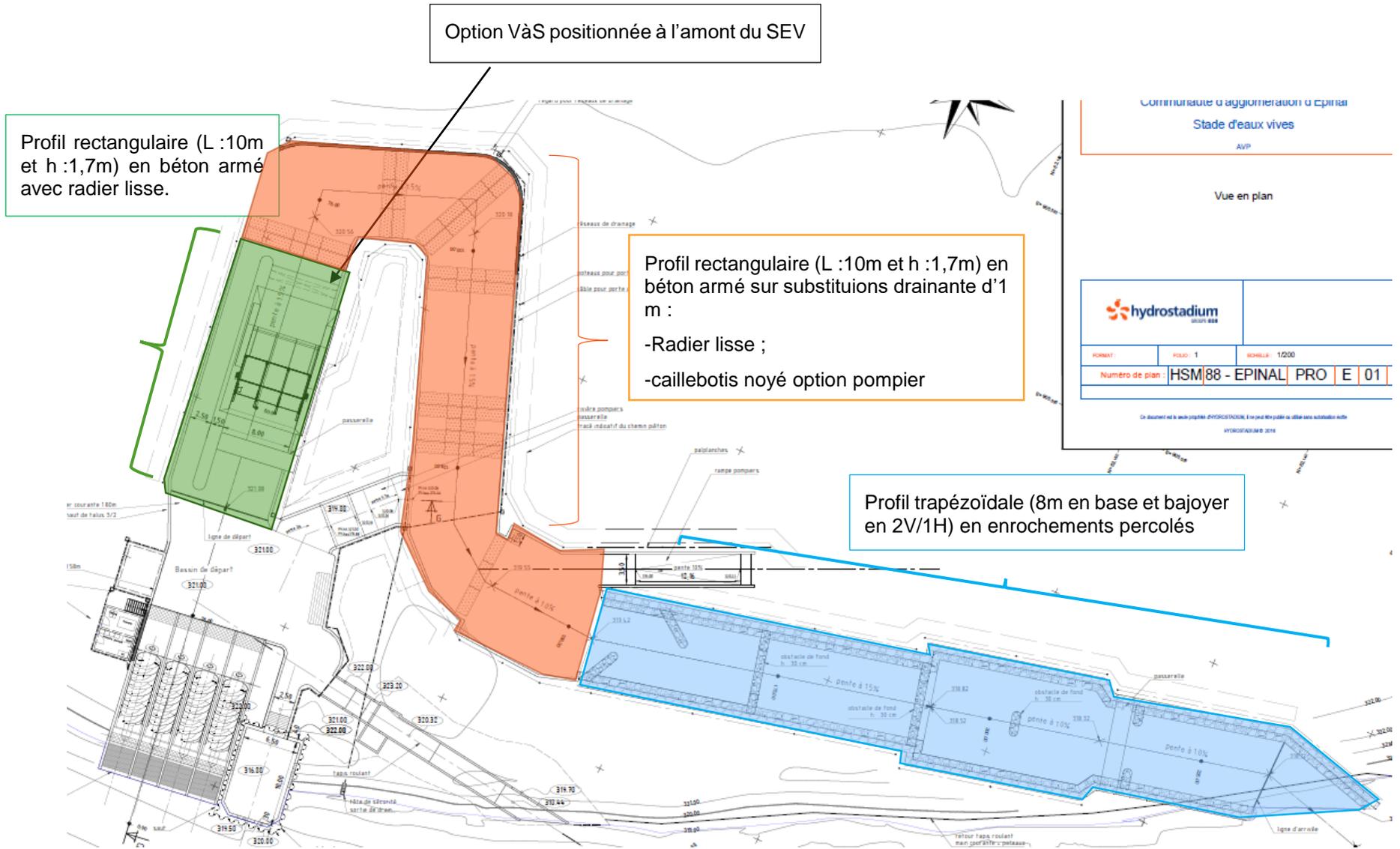
- Ouvrages situés au-dessus du niveau de la nappe :
 - Terrassement en 3H pour 2V ;
 - Réalisation d'une substitution compactée sur 1 m d'épaisseur minimum compacté à q3 sous les radiers des ouvrages ;
- Ouvrages situés sous le niveau de la nappe :
 - Ecran de palplanche type PU à fort module ;

Le rapport spécifie également une perméabilité élevée de l'ordre de $k \approx 5 \times 10^{-3}$ m/s.

1.3. ADAPTATION DU PROJET

Ainsi le projet a été modifié de la manière suivante pour répondre aux problématiques de réalisation :

- Modification du profil en long de la rivière afin de réhausser l'aval du stade et de limiter l'impact en phase travaux → limiter le linéaire du SEV sous le niveau de la nappe ;
- Perméabilité du terrain ne permet pas la réalisation des bajoyers bétons sur la partie aval du SEV sans rideau de palplanche (fondation à environ 1,75 m sous le niveau de la nappe) → Partie aval du stade d'eaux vives en enrochements percolés, avec un profil trapézoïdal (8 m en base et bajoyer en 2V/1H).
- Option VàS positionnée à l'amont du SEV → évite une réalisation sous le niveau de la nappe plus coûteuse (écran palplanche et bouchon béton vis-à-vis des sous pressions).



COUPE AA

Ech: 1/100

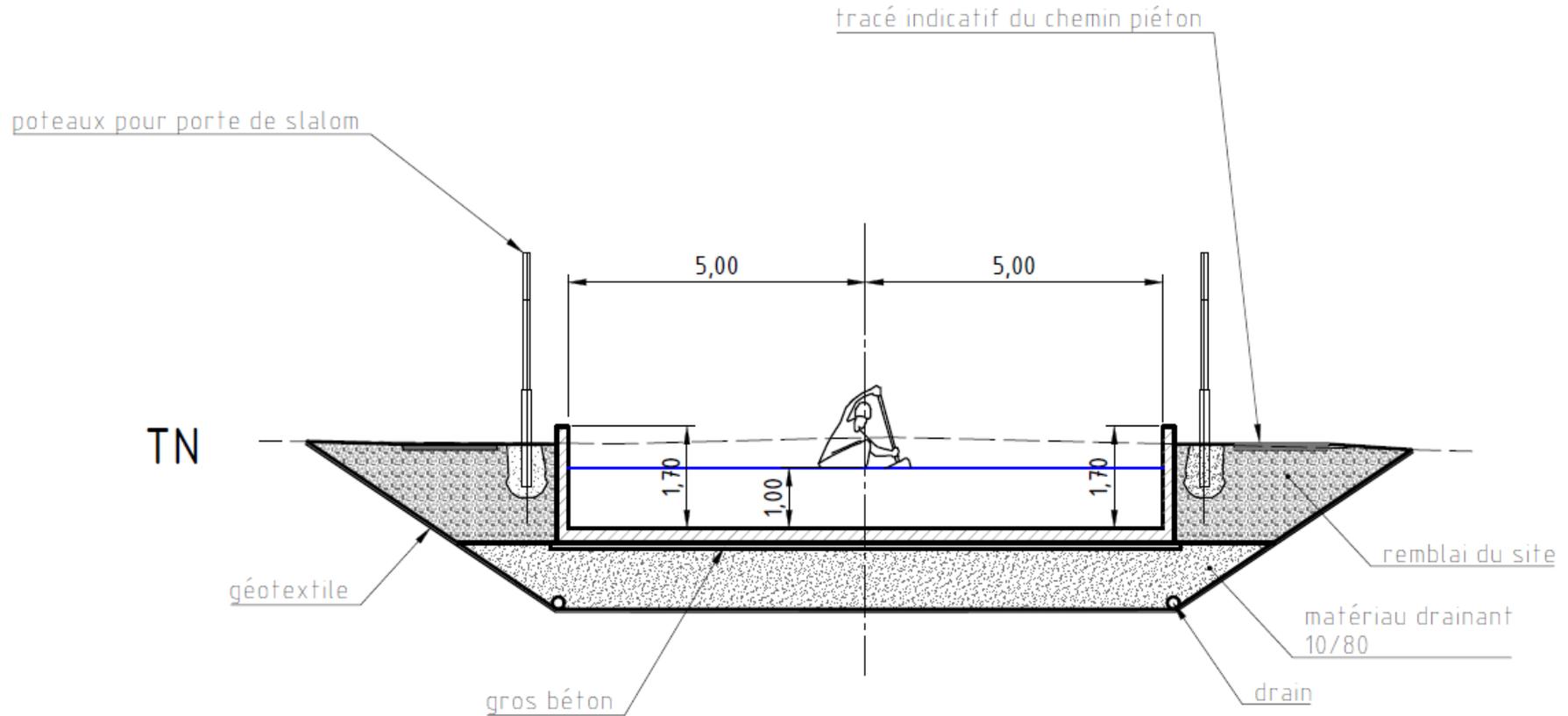


Figure 1: Coupe type sur une section en enrochements

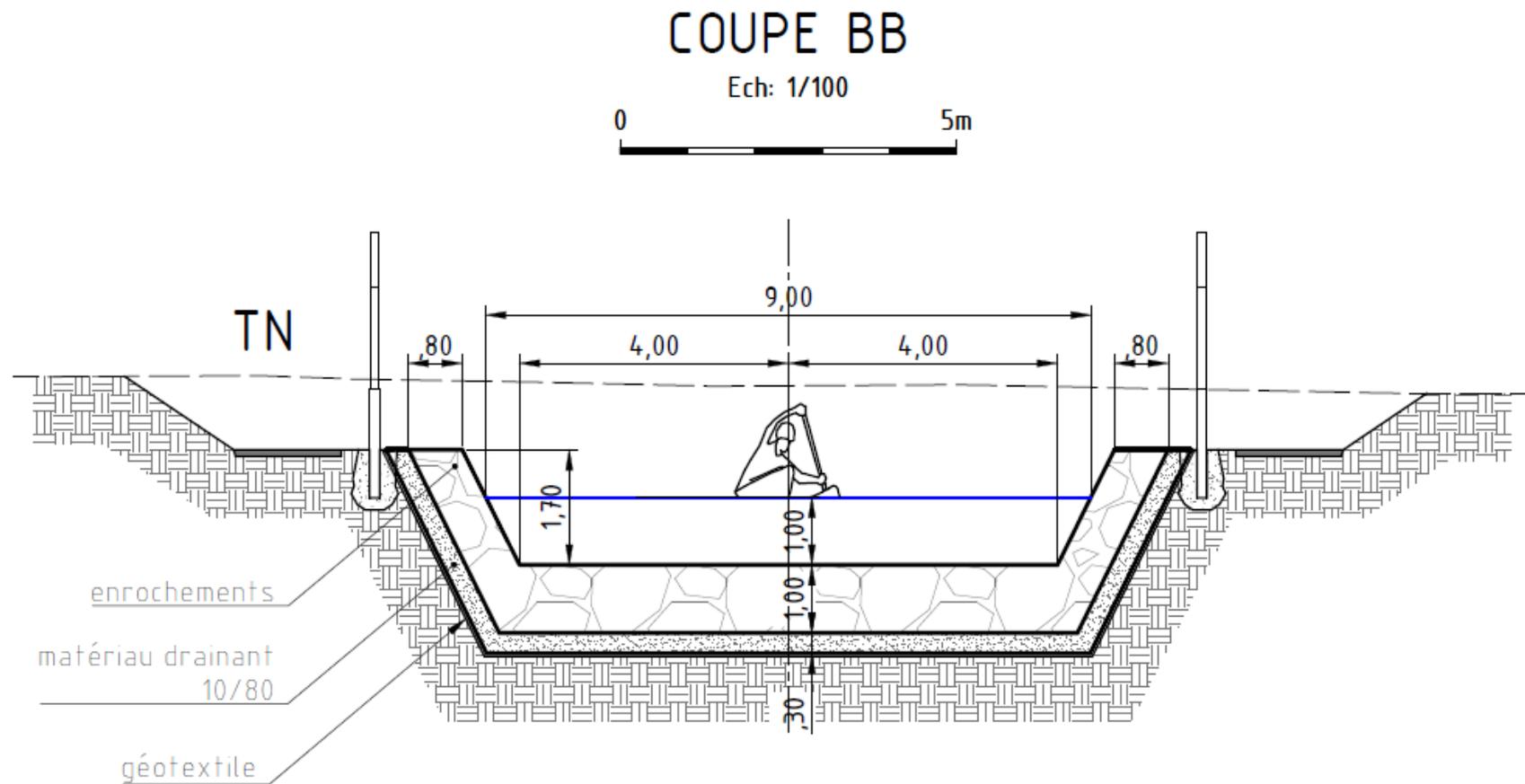


Figure 2: Coupe type sur une section en béton armé au niveau d'une vasque

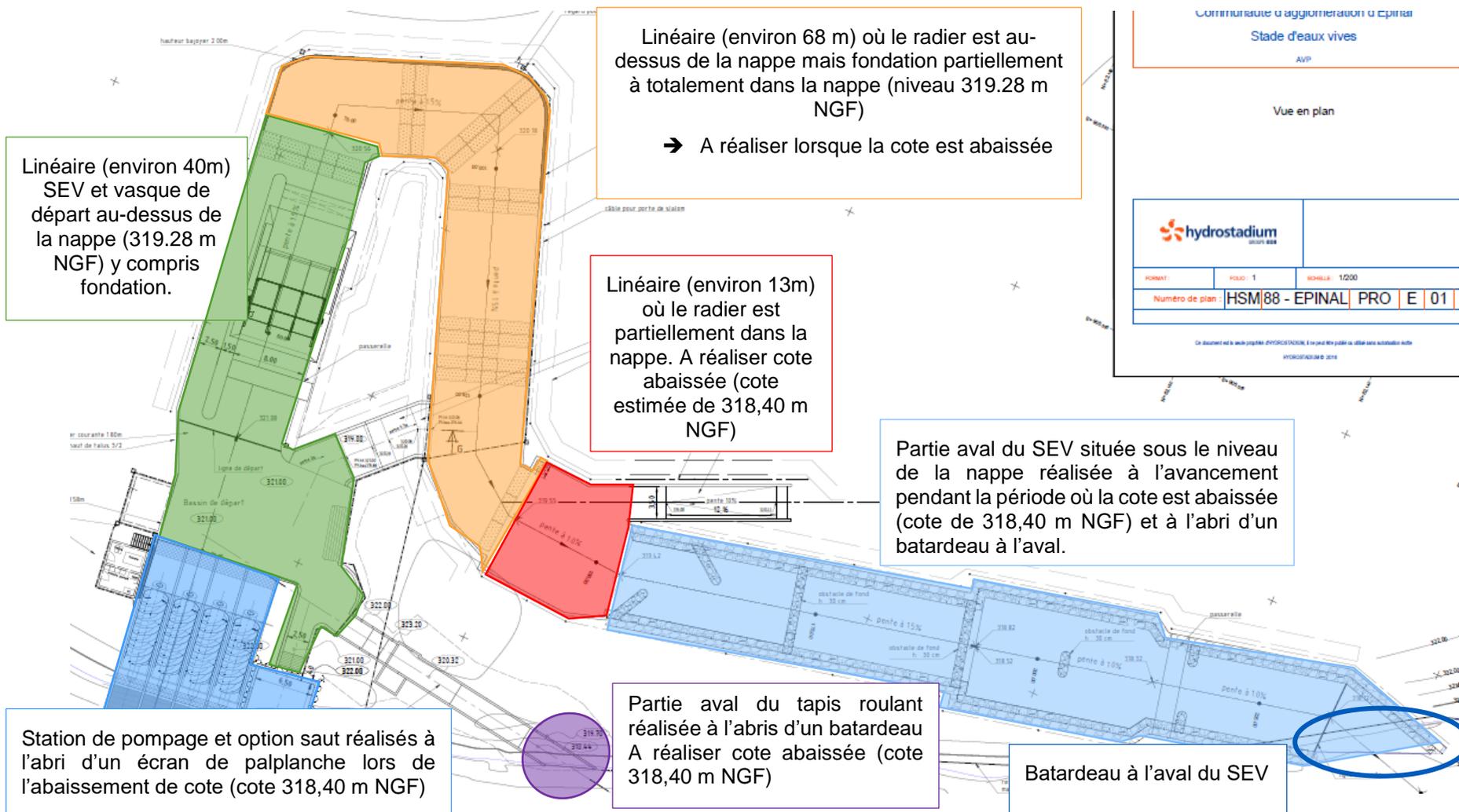
1.4. RECOMMANDATIONS

Les recommandations sont les suivantes :

- Sondage à la pelle à minima au droit de la station de pompage pour estimer la blocométrie et pour valider le mode opératoire pour le fonçage des palplanches ;
- Définir plus précisément le niveau de la retenue de la Gosse en condition vidangée (juillet à octobre) pour les travaux situés sous le niveau de la nappe. Ce niveau est estimé en première approche à environ 318,40 m NGF en considérant que le débit réservé passe par la crête du barrage et le reste du débit par la centrale des Acacias (donnée à confirmer).

1.5. PHASAGE

Le phasage est dépendant de la date du démarrage des travaux et de la méthode de l'entreprise. Ci-dessous un schéma récapitulant ce qui est envisagé en phase PRO.



ANNEXE 5 : SYNTHÈSE HYDRO DE LA STATION D'EPINAL

La Moselle à Épinal

SYNTHESE : données hydrologiques de synthèse (1960 - 2019)

Calculées le 09/09/2019 - Intervalle de confiance : 95 %

Code Station : A4250640

Producteur : DREAL Lorraine

Bassin versant : 1217 km²

E-mail :

donnees.hydro.meuse.dreal-grand-est@developpement-durable.gouv.fr

Écoulements mensuels (naturels) - données calculées sur 60 ans

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
Débits (m3/s)	60.10 #	56.30 #	53.70 #	43.10 #	33.10 #	25.00 #	18.10 #	15.20 #	16.60 #	27.70 #	43.60 #	60.20 #	37.60
Qsp (l/s/km2)	49.4 #	46.3 #	44.1 #	35.4 #	27.2 #	20.6 #	14.8 #	12.5 #	13.6 #	22.7 #	35.9 #	49.5 #	30.9
Lame d'eau (mm)	132 #	115 #	118 #	91 #	72 #	53 #	39 #	33 #	35 #	60 #	92 #	132 #	979

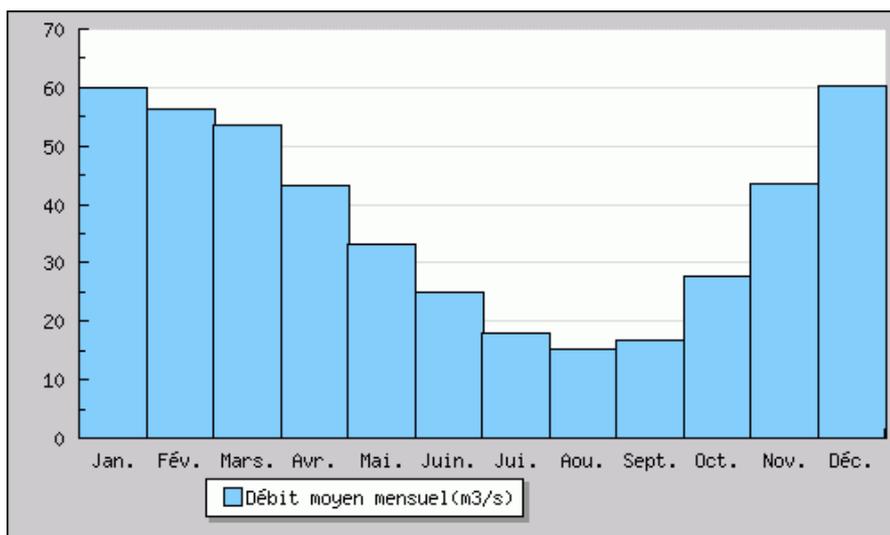
Qsp : débits spécifiques

Codes de validité d'une année-station :

- . + : au moins une valeur d'une station antérieure à été utilisée
- . P : le code de validité de l'année-station est provisoire
- . # : le code de validité de l'année-station est validé douteux
- . ? : le code de validité de l'année-station est invalidé
- . (espace) : le code de validité de l'année-station est validé bon

Codes de validité d'une donnée, d'un calcul:

- . ! : valeur reconstituée par le gestionnaire et jugée bonne
- . # : valeur 'estimée' (mesurée ou reconstituée) que le gestionnaire juge incertaine
- . E : la valeur retenue est une valeur estimée (à partir du rapport QIX/QJ)
- . L : une estimation a eu lieu (à cause d'une lacune dans la période étudiée) mais une valeur mesurée s'est révélée supérieure à l'estimation: la valeur mesurée a été retenue.
- . > : valeur inconnue forte
- . < : valeur inconnue faible
- . (espace) : valeur bonne



Modules interannuels (naturels) - données calculées sur 60 ans

Module (moyenne)	Fréquence	Quinquennale sèche	Médiane	Quinquennale humide
37.60 [35.60;39.60]	Débits (m3/s)	30.00 [27.00;32.00]	38.00 [33.00;43.00]	45.00 [43.00;48.00]

Les valeurs entre crochets représentent les bornes de l'intervalle de confiance dans lequel la valeur exacte du paramètre estimé a 95% de chance de se trouver.



La Moselle à Épinal

Basses eaux (loi de Galton - janvier à décembre) - données calculées sur 60 ans

Fréquence	VCN3 (m3/s)	VCN10 (m3/s)	QMNA (m3/s)
Biennale	5.100 [4.700;5.600]	5.700 [5.200;6.200]	7.800 [7.100;8.600]
Quinquennale sèche	3.600 [3.200;4.000]	4.100 [3.700;4.500]	5.400 [4.800;6.000]
Moyenne	5.530	6.140	8.530
Ecart Type	2.190	2.430	3.650

Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 58 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	250.000	326.000
Gradex	88.600	122.000
Biennale	280.0 [270.0;300.0]	370.0 [350.0;400.0]
Quinquennale	380.0 [360.0;420.0]	510.0 [470.0;560.0]
Décennale	450.0 [420.0;500.0]	600.0 [560.0;670.0]
Vicennale	510.0 [470.0;580.0]	690.0 [630.0;780.0]
Cinquantennale	600.0 [540.0;680.0]	800.0 [730.0;920.0]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Maximums connus (par la banque HYDRO)

Débit instantané maximal (m3/s)	805.0	15/02/1990 18:04
Hauteur maximale instantanée (cm) *	300	15/02/1990 18:04
Débit journalier maximal (m3/s)	600.0	15/02/1990

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

Débits classés données calculées sur 21701 jours

Fréquences	0.99	0.98	0.95	0.90	0.80	0.70	0.60	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01
Débit (m3/s)	213.0	167.0	115.0	80.80	54.30	40.50	31.30	24.50	19.40	15.00	10.90	7.200	5.480	4.240	3.620

Stations antérieures utilisées

Pas de station antérieure

ANNEXE 6 : ARRETE PREFECTORAL N°174/2007 PORTANT
REGULARISATION ADMINISTRATIVE, AU TITRE DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT, DES OUVRAGES DE PRISES D'EAU APPARTENANT A
VOIES NAVIGABLES DE FRANCE.

ARRETE PREFECTORAL

N° 174/2007

**PORTANT REGULARISATION ADMINISTRATIVE, AU TITRE DU CODE DE
L'ENVIRONNEMENT, DES OUVRAGES DE PRISES D'EAU APPARTENANT A
VOIES NAVIGABLES DE FRANCE**

service de la
Navigation
du Nord-Est



arrondissement
de la
Police de l'Eau
et de la Pêche

LE PREFET DES VOSGES,
Officier de la Légion d'Honneur,

VU le Code de l'environnement,

VU le Code général des propriétés publiques,

VU l'ordonnance n° 2005-805 du 18 juillet 2005 portant simplification, harmonisation et adaptation des polices de l'eau et des milieux aquatiques, de la pêche et de l'immersion des déchets,

VU la loi de finances pour 1991 (loi n° 90-1168 du 29 décembre 1990),

VU le décret n° 91-796 du 20 août 1991 relatif au domaine confié à Voies navigables de France par l'article 124 de la loi de finances pour 1991,

VU le décret n° 1992-604 du 1^{er} juillet 1992 portant charte de la déconcentration,

VU le décret n° 93-742 du 29 mars 1993 modifié relatif à aux procédures d'autorisation ou de déclaration prévues par l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

VU le décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié relatif à la nomenclature des opérations soumises à autorisation ou à déclaration en application de l'article 10 de la loi n° 92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,

VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements,

VU le décret n° 2005-636 du 30 mai 2005 relatif à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau et aux missions du préfet coordonnateur de bassin,

VU l'arrêté ministériel du 24 janvier 1992 pris en application de l'article 1^{er} du décret n° 91-796 du 20 août 1991 relatif au domaine confié à Voies navigables de France par l'article 124 de la loi de finances pour 1991,

VU l'arrêté ministériel du 24 février 2006 pris en application de l'article 7 du décret n° 2005-636 du 30 mai 2005 relatif à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau et aux missions du préfet coordonnateur de bassin,

VU l'arrêté ministériel du 7 novembre 2006 désignant les services de police de l'eau compétents sur la liste des cours d'eau définie par l'arrêté ministériel du 24 février 2006 pris en application de l'article 7 du décret n° 2005-636 du 30 mai 2005 relatif à l'organisation de l'administration dans le domaine de l'eau et aux missions du préfet coordonnateur de bassin,

VU l'arrêté préfectoral n° 3964/2006 du 15 décembre 2006, portant création du service départemental de la police de l'eau dans le département des Vosges,

VU la demande de régularisation du Directeur Interrégional de Voies navigables de France,

VU l'avis favorable du service de navigation du Nord-Est,

Sur proposition du Secrétaire Général de la préfecture des Vosges,

ARRETE

ARTICLE 1^{er} : Objet

1-1) Les ouvrages de prise d'eau appartenant à Voies navigables de France sont régulièrement autorisés ou déclarés en application de l'article L. 214-6 du Code de l'environnement..

1-2) La liste de ces ouvrages de prise d'eau figure en annexe du présent arrêté.

1-3) Le Directeur Interrégional de Voies navigables de France est autorisé à poursuivre le fonctionnement de ses ouvrages de prise d'eau régulièrement mis en service à des fins d'alimentation des ses canaux.

ARTICLE 2 : Protection de la ressource en eau

2-1) Les ouvrages de prise d'eau ne présentent aucun risque d'atteinte grave aux intérêt mentionnés à l'article L. 211-1 du Code de l'environnement.

2-2) Ils sont subordonnés au respect du débit réservé soumis au contrôle du service chargé de la police de l'eau.

2-3) Les ouvrages prélèvent en eaux superficielles des rivières suivantes : Le Cône, le Ruisseau des 7 Pêcheurs, la Moselle, le Harsault, le Hautmougey et le Passavant.

ARTICLE 3 : Règlement d'eau propre à chaque ouvrage de prise d'eau

3-1) Le Directeur Interrégional Voies navigables de France pourra rédiger un règlement d'eau spécifique à chaque ouvrage.

3-2) Le règlement d'eau devra comprendre notamment un plan de localisation, les caractéristiques techniques, les consignes d'exploitation et d'entretien.

ARTICLE 4 : Droits des tiers

Les droits des tiers demeurent expressément réservés.

ARTICLE 5 : Information des tiers

Le présent arrêté sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture et affiché, pendant un délai minimum de un mois, en mairie des communes de MONTMOTIER, CHARMOIS L'ORGUEILLEUX, MELOMENIL, GIRANCOURT, CHAUMOUSSEY, SAINT ETIENNE LES REMIREMONT, EPINAL, CHAVELOT, PORTIEUX, CHARMES, HARSULT, HAUTMOUGEY, PASSAVANT-LA-ROCHERE et IGNEY.

ARTICLE 6 : Délai et voies de recours

Le présent arrêté peut être déféré devant la juridiction administrative dans un délai de deux mois à compter de sa notification.

ARTICLE 7 : Exécution

Monsieur le Secrétaire Général de la préfecture des Vosges et le chef du service de navigation du Nord-Est sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera notifié au Directeur Interrégional de Voies navigables de France.

Copie sera adressée pour information à :

- Monsieur le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt des Vosges,
- Monsieur le Président de la Fédération des Vosges pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique,
- Monsieur le chef de la brigade des gardes-pêche des Vosges,
- Messieurs les maires des communes de MONTMOTIER, CHARMOIS L'ORGUEILLEUX, MELOMENIL, GIRANCOURT, CHAUMOUSSEY, SAINT ETIENNE LES REMIREMONT, EPINAL, CHAVELOT, PORTIEUX, CHARMES, HARSULT, HAUTMOUGEY, PASSAVANT-LA-ROCHERE et IGNEY.

EPINAL, le 19 JAN. 2007

Le préfet,
Pour la préfet et par délégation,
Le Secrétaire Général

Charles-Edouard TOLLU

Les prises d'eau

Département des Vosges					
Nom de la prise d'eau	Cours d'eau	Barrage associé	Alimentation	Commune	Gestionnaire
19	Le Cône	Montmotier	Canal des Vosges Versant Saône du bief 37 Versant Saône jusqu'à Corre	Montmotier	VNF, Subdivision d'Epinal
20	Le Cône	Charmoix l'Orgueilleux	Canal des Vosges du bief 20 au bief 36 Versant Saône	Charmoix l'Orgueilleux	VNF, Subdivision d'Epinal
21	Ruisseau des 7 Pêcheurs	Méломénil	Alimentation du bief 16 Versant Saône du Canal des Vosges	Méломénil	VNF, Subdivision d'Epinal
22	Ruisseau des 7 Pêcheurs	Girancourt	Alimentation du bief 7 Versant Saône du Canal des Vosges	Girancourt	VNF, Subdivision d'Epinal
23	Canal d'Alimentation du Réservoir de Bouzey (CARB)	Bouzey	Bief de Partage du Canal des Vosges	Chaumousey	VNF, Subdivision d'Epinal
24	Harsault	-	Alimentation du bief 25 versant Saône	Harsault	VNF, Subdivision d'Epinal
25	Hautmougey	-	Canal des Vosges	Hautmougey	VNF, Subdivision d'Epinal
26	Passavant	Passavant	Alimentation du bief 30 versant Saône	Hautmougey	VNF, Subdivision d'Epinal
27	Passavant	Passavant	Canal des Vosges	Passavant	VNF, Subdivision d'Epinal
27	La Moselle	Saint Etienne lès Remiremont	Alimentation du bief 43 versant Saône	Passavant	VNF, Subdivision d'Epinal
28	La Moselle	Saulcy	Canal d'Alimentation du Réservoir de Bouzey (CARB)	Saint Etienne lès Remiremont	VNF, Subdivision d'Epinal
28	La Moselle	Saulcy	Embranchement d'Epinal et canal des Vosges du bief 15 à 27 Versant Moselle.	Epinal	VNF, Subdivision d'Epinal
29	La Moselle	Les Eaux Blanches	Bief 20 à 27 Versant Moselle du Canal des Vosges.	Chavelot	VNF, Subdivision d'Epinal
30	La Moselle	Les Fouys	Un canal d'irrigation et le Canal des Vosges du bief 28 au bief 31 Versant Moselle.	Portieux	VNF, Subdivision d'Epinal

Département des Vosges					
Nom de la prise d'eau	Cours d'eau	Barrage associé	Alimentation	Commune	Gestionnaire
31 Grands Moulins de Charmes	La Moselle	Grands Moulins de Charmes	Le Canal des Moulins La microcentrale du Pâtis L'ancienne usine du Battant L'usine du Pâquis Le bief 32 Versant Moselle du Canal des Vosges.	Charmes	VNF, Subdivision d'Epinal
32 Igney	La Moselle	-	Alimentation du bief 24 versant Moselle Canal des Vosges	Igney	VNF, Subdivision d'Epinal

VU
Pour être annexé
à mon arrêté en date de ce jour
LE 19 JAN, 2007

19 JAN, 2007
Pour le Préfet et par délégation,
Le Secrétaire Général,

Charles-Emmanuel TOLLU

ANNEXE 7 : ARRETES PREFECTORAUX N°771/DDT/2016 ET
N°772/DDT/2016 AUTORISANT LE FONCTIONNEMENT DES
CENTRALES HYDROELECTRIQUES DE LA GOSSE A EPINAL ET DES
ACACIAS A EPINAL ET GOLBEY



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
PREFET DES VOSGES

**DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES**

Service de l'Environnement et des
Risques

Bureau de la Police de l'Eau et des Milieux
Physiques Superficiels

Arrêté n° 771/DDT/2016

**portant modification de l'arrêté n°408-2011 autorisant le fonctionnement de
l'installation hydraulique
Centrale de la Gosse à EPINAL**

Le préfet des Vosges,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'ordre national du Mérite,

- Vu le code de l'environnement ;
- Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- Vu le décret du 19 février 2015 nommant M. Jean-Pierre CAZENAVE-LACROUTS, préfet des Vosges ;
- Vu le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhin-Meuse approuvé le 30 novembre 2015 ;
- Vu l'arrêté préfectoral n°408-2011 du 3 février 2011 portant règlement d'eau par lequel Monsieur le Préfet des Vosges autorise la SCI GERECO à disposer de l'énergie de la Moselle pour une durée de 40 ans, pour le fonctionnement de la centrale hydroélectrique de la Gosse située sur la commune d'EPINAL ;
- Vu l'arrêté préfectoral n°875-2015 du 25 avril 2015 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur la partie domaniale de la rivière Moselle d'Epinal à Nomexy et l'Embranchement d'Epinal dans le Département des Vosges ;
- Vu le courrier du 10 mai 2016 par lequel Madame la Directrice Départementale de la Cohésion sociale et de la Protection des Populations demande la modification de l'article 7.3 du règlement d'eau sus-visé ;

Vu le courrier en date du 20 juin 2016 par lequel le projet d'arrêté a été transmis pour avis à l'exploitant ;

Vu les remarques transmises par l'exploitant le 24 août 2016 ;

Considérant que l'arrêté préfectoral n° 3169/99 du 15 décembre 1999 portant interdiction de pratiquer le canoë-Kayak sur la rivière Moselle est abrogé ;

Considérant que le franchissement de l'ouvrage peut être autorisé pour la navigation organisée par un établissement d'activités physiques et sportives relevant du code des sports ;

Considérant que l'interdiction de navigation demeure applicable 50mètres en amont et 50m en aval de l'ouvrage pour toute pratique qui ne relève pas d'un établissement d'activités physiques et sportives relevant du code des sports ;

Considérant qu'il y a lieu de modifier les articles 3, 5 et 7 de l'arrêté n°408-2011 du 3 février 2011 ;

Sur proposition de la secrétaire générale de la préfecture,

Arrête

Article 1^{er} Caractéristiques de la prise d'eau

L'article 3 de l'arrêté n° 408-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

3.1 : sans modification

3.2 : sans modification

3.3 : sans modification

3.4 : sans modification

3.5 : sans modification

3.6 : la passe à canoës sera ouverte et alimentée avec un débit de 800 litres par seconde.

3.7 : sans modification

3.8 : Les valeurs retenues pour le débit maximal de l'usine (20,4 m³/s), le débit minimal à maintenir dans le lit de la rivière (6m³/s), le débit affecté à la passe à canoës (0,8 m³/s), le débit de surverse (2m³/s en période estivale) ainsi que les limitations d'usage de la passe à canoë seront affichées à proximité immédiate de l'usine, de façon permanente et lisible pour tous les usagers du cours d'eau.

Article 2 - Évacuateurs de crues, déversoir et vannes, dispositifs de prise et de mesure du débit à maintenir

L'article 5 de l'arrêté n° 408-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

5.1 : sans modification

5.2 : Dispositif de passage et de mesure du débit minimal : le passage du débit minimal (débit réservé) de l'ordre de 6m³/s à maintenir dans le lit de la rivière s'effectuera pour 0,2m³/s par la passe à poissons calibrée et 0,8m³/s par la passe à canoës, ainsi que pour 5m³/s par la centrale de la Gosse ou en cas d'arrêt de celle-ci par surverse sur les clapets.

Le débit de surverse de 2m³/s en période estivale se fera également par les clapets du barrage de la Gosse.

Le pétitionnaire soumettra au service en charge de la police de l'eau et des milieux aquatiques un protocole de surverse pour le débit réservé.

Article 3 - Mesures de sauvegarde

L'article 7 de l'arrêté n° 408-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

Les eaux devront être utilisées et restituées en aval de manière à garantir chacun des éléments mentionnées à l'article L211-1 du Code de l'Environnement.

Indépendamment de la réglementation, la SCI GERECO sera tenue en particulier de se conformer aux dispositions ci-après :

7.1 : Dispositions relatives aux divers usages de l'eau :

Le turbinage ne sera possible que lorsque les besoins visés à l'article 5 seront satisfaits et que le débit naturel de la Moselle sera suffisant. La répartition des débits sur le site s'établira selon le tableau suivant :

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2) (m ³ /s)
Période hivernale du 1^{er} octobre au 31 mai						
0 => 3	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	0	0 => 3
3	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2	3
3 => 7	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2 => 6	3 => 7
7	0,2	0,8	0	1	5	6
7 => 20,4	0,2	0,8	0	1 => 14,4	5	6
20,4	0,2	0,8	0	14,4	5	6
20,4 => 35,8	0,2	0,8	0	14,4	5 => 20,4	6 => 21,4
35,8	0,2	0,8	0	14,4	20,4	21,4
35,8 => 400,8 (3)	0,2	0,8	0 => 365	14,4	20,4	21,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					
Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2)

						(m ³ /s)
Période estivale du 1 ^{er} juin au 30 septembre						
0 => 5	0,2	0,8	0 =>4	0 (cf. 1)	0	0 => 5
5	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2	5
5 => 9	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2 => 6	5 => 9
9	0,2	0,8	2	1	5	8
9 => 22,4	0,2	0,8	2	1 => 14,4	5	8
22,4	0,2	0,8	2	14,4	5	8
22,4 => 37,8	0,2	0,8	2	14,4	5 => 20,4	8 => 23,4
37,8	0,2	0,8	2	14,4	20,4	23,4
37,8 => 400,8	0,2	0,8	2 => 365	14,4	20,4	23,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

(1) Malgré l'arrêt de la centrale des acacias, un débit de salubrité devra transiter dans le canal d'amenée de celle-ci

(2) le débit dans le tronçon de rivière court-circuité est la somme du débit passant dans la passe à poissons avec le débit passant dans la passe à canoës auquel s'ajoute le débit de surverse sur le barrage de la Gosse et le débit turbiné à l'usine de la Gosse

(3) Débit indicatif au-delà duquel l'usine hydroélectrique ne peut plus fonctionner

En conséquence et compte tenu du débit d'armement des turbines (2 m³/s), l'usine devra s'arrêter dès que le débit de la Moselle au droit de la prise d'eau sera inférieur à 3 m³/s entre le 1^{er} octobre et le 31 mai et à 5 m³/s entre le 1^{er} juin et le 30 septembre.

7.2 : sans modification

7.3 : Dispositions relatives à la passe à canoës : La passe à canoës est alimentée avec un débit de 0,8 m³/s.

7.4 : sans modification

Article 4

Les autres articles de l'arrêté n° n° 408-2011 du 3 février 2011, restent inchangés.

Article 5 – La secrétaire générale de la préfecture et le directeur départemental des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Fait à Épinal, le **28 OCT. 2016**

Le Préfet
Pour le Préfet et par délégation
La Secrétaire Générale

Délais et voies de recours : La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Nancy dans les deux mois à compter de sa notification ou de sa publication.



**DIRECTION DEPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES**

Service de l'Environnement et des
Risques

Bureau de la Police de l'Eau et des Milieux
Physiques Superficiels

Arrêté n° 772/DDT/2016

**portant modification de l'arrêté n°409-2011 autorisant le fonctionnement de
l'installation hydraulique**

Centrale des Acacias à EPINAL et GOLBEY

Le préfet des Vosges,
Chevalier de la Légion d'honneur,
Officier de l'ordre national du Mérite,

- Vu le code de l'environnement ;
- Vu le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements ;
- Vu le décret du 19 février 2015 nommant M. Jean-Pierre CAZENAVE-LACROUTS, préfet des Vosges ;
- Vu le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Bassin Rhin-Meuse approuvé le 30 novembre 2015 ;
- Vu l'arrêté préfectoral n°409-2011 du 3 février 2011 portant règlement d'eau par lequel Monsieur le Préfet des Vosges autorise la SCI GERECO à disposer de l'énergie de la Moselle pour une durée de 40 ans, pour le fonctionnement de la centrale hydroélectrique des Acacias située sur les communes d'EPINAL et GOLBEY ;
- Vu l'arrêté préfectoral n°875-2015 du 25 avril 2015 portant règlement particulier de police pour l'exercice de la navigation de plaisance et des activités sportives diverses sur la partie domaniale de la rivière Moselle d'Epinal à Nomexy et l'Embranchement d'Epinal dans le Département des Vosges ;
- Vu le courrier du 10 mai 2016 par lequel Madame la Directrice Départementale de la Cohésion sociale et de la Protection des Populations demande la modification de l'article 7.3 du règlement d'eau sus-visé ;

Vu le courrier en date du 20 juin 2016 par lequel le projet d'arrêté a été transmis pour avis à l'exploitant ;

Vu les remarques transmises par l'exploitant le 24 août 2016 ;

Considérant que l'arrêté préfectoral n° 3169/99 du 15 décembre 1999 portant interdiction de pratiquer le canoë-Kayak sur la rivière Moselle est abrogé ;

Considérant que le franchissement de l'ouvrage peut être autorisé pour la navigation organisée par un établissement d'activités physiques et sportives relevant du code des sports ;

Considérant que l'interdiction de navigation demeure applicable 50mètres en amont et 50m en aval de l'ouvrage pour toute pratique qui ne relève pas d'un établissement d'activités physiques et sportives relevant du code des sports ;

Considérant qu'il y a lieu de modifier les articles 3, 5 et 7 de l'arrêté n°409-2011 du 3 février 2011 ;

Sur proposition de la secrétaire générale de la préfecture,

Arrête

Article 1^{er} Caractéristiques de la prise d'eau

L'article 3 de l'arrêté n° 409-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

3.1 : sans modification

3.2 : sans modification

3.3 : sans modification

3.4 : sans modification

3.5 : sans modification

3.6 : la passe à canoës sera ouverte et alimentée avec un débit de 800 litres par seconde.

3.7 : sans modification

3.8 : Les valeurs retenues pour le débit maximal de l'usine (14,4 m³/s), le débit minimal à maintenir dans le lit de la rivière (6m³/s), le débit affecté à la passe à canoës (0,8 m³/s), le débit de surverse (2m³/s en période estivale) ainsi que les limitations d'usage de la passe à canoë seront affichées à proximité immédiate de l'usine, de façon permanente et lisible pour tous les usagers du cours d'eau.

Article 2 - Évacuateurs de crues, déversoir et vannes, dispositifs de prise et de mesure du débit à maintenir

L'article 5 de l'arrêté n° 409-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

5.1 : sans modification

5.2 : Dispositif de passage et de mesure du débit minimal : le passage du débit minimal (débit réservé) de l'ordre de 6m³/s à maintenir dans le lit de la rivière s'effectuera pour 0,2m³/s par la passe à poissons calibrée et 0,8m³/s par la passe à canoës, ainsi que pour 5m³/s par la centrale de la Gosse ou en cas d'arrêt de celle-ci par surverse sur les clapets.

Le débit de surverse de 2m³/s en période estivale se fera également par les clapets du barrage de la Gosse.

Le pétitionnaire soumettra au service en charge de la police de l'eau et des milieux aquatiques un protocole de surverse pour le débit réservé.

Article 3 - Mesures de sauvegarde

L'article 7 de l'arrêté n° 409-2011 du 3 février 2011, est modifié comme suit :

Les eaux devront être utilisées et restituées en aval de manière à garantir chacun des éléments mentionnés à l'article L211-1 du Code de l'Environnement.

Indépendamment de la réglementation, la SCI GERECO sera tenue en particulier de se conformer aux dispositions ci-après :

7.1 : Dispositions relatives aux divers usages de l'eau :

Le turbinage ne sera possible que lorsque les besoins visés à l'article 5 seront satisfaits et que le débit naturel de la Moselle sera suffisant. La répartition des débits sur le site s'établira selon le tableau suivant :

Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2) (m ³ /s)
Période hivernale du 1^{er} octobre au 31 mai						
0 => 3	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	0	0 => 3
3	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2	3
3 => 7	0,2	0,8	0	0 (cf. 1)	2 => 6	3 => 7
7	0,2	0,8	0	1	5	6
7 => 20,4	0,2	0,8	0	1 => 14,4	5	6
20,4	0,2	0,8	0	14,4	5	6
20,4 => 35,8	0,2	0,8	0	14,4	5 => 20,4	6 => 21,4
35,8	0,2	0,8	0	14,4	20,4	21,4
35,8 => 400,8 (3)	0,2	0,8	0 => 365	14,4	20,4	21,4 => 386,4
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					
Débit naturel de la Moselle au droit du barrage (m ³ /s)	Débit de la passe à poissons (m ³ /s)	Débit dans la passe à canoës (m ³ /s)	Débit de surverse sur le barrage de la Gosse (m ³ /s)	Débit à l'usine des acacias de Golbey (m ³ /s)	Débit à l'usine de la Gosse d'Epinal (m ³ /s)	Débit dans le tronçon de rivière court-circuité (2) (m ³ /s)

						(m ³ /s)
Période estivale du 1 ^{er} juin au 30 septembre						
0 => 5	0,2	0,8	0 => 4	0 (cf. 1)	0	0 => 5
5	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2	5
5 => 9	0,2	0,8	2	0 (cf. 1)	2 => 6	5 => 9
9	0,2	0,8	2	1	5	8
9 => 22,4	0,2	0,8	2	1 => 14,4	5	8
22,4	0,2	0,8	2	14,4	5	8
22,4 => 37,8	0,2	0,8	2	14,4	5 => 20,4	8 => 23,4
37,8	0,2	0,8	2	14,4	20,4	23,4
37,8 => 400,8	0,2	0,8	2 => 365	14,4	20,4	23,4 => 385,6
> 400,8	Déversement au-dessus des barrages si arrêt des installations					

(1) Malgré l'arrêt de la centrale des acacias, un débit de salubrité devra transiter dans le canal d'amenée de celle-ci

(2) le débit dans le tronçon de rivière court-circuité est la somme du débit passant dans la passe à poissons avec le débit passant dans la passe à canoës auquel s'ajoute le débit de surverse sur le barrage de la Gosse et le débit turbiné à l'usine de la Gosse

(3) Débit indicatif au-delà duquel l'usine hydroélectrique ne peut plus fonctionner

En conséquence et compte tenu du débit d'armement des turbines (1 m³/s), l'usine devra s'arrêter dès que le débit de la Moselle au droit de la prise d'eau sera inférieur à 7 m³/s entre le 1^{er} octobre et le 31 mai et à 9 m³/s entre le 1^{er} juin et le 30 septembre.

7.2 : sans modification

7.3 : Dispositions relatives à la passe à canoës : La passe à canoës est alimentée avec un débit de 0,8 m³/s.

7.4 : sans modification

Article 4

Les autres articles de l'arrêté n° n° 409-2011 du 3 février 2011, restent inchangés.

Article 5 – La secrétaire générale de la préfecture et le directeur départemental des territoires sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture.

Fait à Épinal, le **28 OCT. 2016**

Le Préfet
 Pour le Préfet et par délégation
 La Secrétaire Générale

Délais et voies de recours : La présente décision peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Nancy dans les deux mois à compter de sa notification ou de sa publication.

Claire WANDEROILD

ANNEXE 8 : ARRETE PREFECTORAL DU 20 JUIN 2018 PORTANT SUR LA
LUTTE CONTRE L'AMBROISIE



PREFET DES VOSGES

AGENCE RÉGIONALE DE SANTE GRAND EST
Délégation départementale des Vosges
Service Veille Sécurité Sanitaire
et Environnementale

ARRETE PREFECTORAL N° 2018-2071

Prescrivant la destruction obligatoire de l'ambrosie à feuille d'armoise ((*Ambrosia artemisiifolia* L.) de l'ambrosie trifide (*Ambrosia trifida* L.), et de l'ambrosie à épis lisses (*Ambrosia psilostachya* DC.) dans le département des Vosges

Le Préfet des Vosges,

Chevalier de la Légion d'Honneur,

Officier de l'Ordre National du Mérite,

Vu le code de l'environnement, notamment les articles L120-1, L172-1 et L221-1 ;

Vu le code de la santé publique, notamment les articles L1338-1 à 4, D1338-1 à 2, R1338-4 à 10 ;

Vu le décret du Président de la république du 08 décembre 2017 portant nomination de Monsieur Pierre ORY en qualité de préfet des Vosges ;

Vu le décret n° 2017-645 du 26 avril 2017 relatif à la lutte contre l'ambrosie à feuilles d'armoise, l'ambrosie trifide et l'ambrosie à épis lisses ;

Vu l'arrêté ministériel du 26 avril 2017 relatif à la lutte contre les espèces végétales nuisibles à la santé visé à l'article D1338-1 du code de la santé publique ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016-2267 du 21 septembre 2016 prescrivant la destruction obligatoire de l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) dans le département des Vosges ;

Vu l'arrêté préfectoral n° 2016-543 du 2 juin 2016 pris pour l'application de l'article L253-7-1 du code rural et de la pêche maritime et réglementant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques à proximité des établissements et des lieux accueillant des personnes vulnérables dans le département des Vosges ;

Vu le rapport de l'ANSES de janvier 2014 sur l'état des connaissances sur l'impact sanitaire lié à l'exposition de la population générale aux pollens présents dans l'air ambiant ;

Vu le rapport de l'ANSES de juillet 2017 relatif à la réalisation d'une analyse de risques relative à l'ambrosie trifide (*Ambrosia trifida* L.) et pour l'élaboration de recommandations de gestion ;

Vu le rapport de l'ANSES de juillet 2017 relatif à la réalisation d'une analyse de risques relative à l'ambrosie à épis lisses (*Ambrosia psilostachya* DC.) et pour l'élaboration de recommandations de gestion ;

Vu l'avis xxxxx du CoDERST émis lors de sa séance du 12 juin 2018 ;

Considérant que la présence d'au moins une des trois espèces végétales *Ambrosia artemisiifolia* L. (ambrosie à feuille d'armoise), *Ambrosia trifida* L. (ambrosie trifide), *Ambrosia psilostachya* DC. (ambrosie à épis lisse), du genre *Ambrosia*, est avérée dans le département des Vosges ;

Considérant que les espèces végétales *Ambrosia artemisiifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Ambrosia psilostachya* DC., du genre *Ambrosia*, constituent un enjeu de santé publique compte tenu à la fois de leur pollen hautement allergisant pour l'homme et de leur potentiel d'envahissement ;

Considérant que l'ambrosie provoque des réactions allergiques se traduisant par des symptômes tels que la rhinite, la conjonctivite, la trachéite, l'urticaire, l'eczéma, qu'elle peut entraîner l'apparition ou l'aggravation de l'asthme, et induire des coûts, notamment de santé, importants (consultations médicales, consommation de médicaments, etc.) ;

Considérant que l'ambrosie est une plante capable de se développer sur une grande variété de milieux et en particulier sur les terrains nus ou peu couverts ou retournés (bords de route, voies ferrées, zones de travaux, chantiers, friches, terrains vagues, berges de rivière, bords de cours d'eau, parcs, jardins, parcelles cultivées, etc.) ;

Considérant que l'ambrosie peut se disséminer sur de grandes distances, notamment du fait des activités humaines (engins de chantiers, engins agricoles, voies de communication, transport de sol, etc.), ou par dispersion par cours d'eau, et que les graines peuvent se conserver pendant plusieurs années dans les sols ;

Considérant que la lutte contre l'ambrosie doit s'opérer de manière préventive afin d'éviter l'implantation et la propagation de la plante, mais aussi curative en cas de présence de celle-ci ;

Considérant que l'entretien des terrains relève de la salubrité publique, et qu'il incombe aux propriétaires, ou à leurs ayants droit ;

Sur proposition de Madame la Secrétaire Générale de la préfecture des Vosges

Arrête

Article 1er

L'arrêté préfectoral n° 2016-2267 du 21 septembre 2016 prescrivant la destruction obligatoire de l'ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia* L.) dans le département des Vosges est abrogé.

Article 2 -Actions

Afin de lutter contre la prolifération de l'ambroisie, et de réduire l'exposition de la population à son pollen, les propriétaires, locataires, exploitants, gestionnaires de terrains bâtis et non bâtis, ayants droit ou occupants à quelque titre que ce soit sont tenus :

- de prévenir le déplacement des graines d'ambroisie (déplacement de terres infestées, dissémination par les engins agricoles, de chantier, etc.),
- de mener des actions visant à empêcher la pousse de plants d'ambroisie,
- de détruire sans délai les plants d'ambroisie déjà développés, et dans les conditions définies par le présent arrêté.

Article 3 - Localisation

L'obligation de lutte définie à l'article 2 est applicable sur toutes surfaces y compris les domaines publics de l'Etat et des collectivités territoriales, les ouvrages linéaires tels que les voies de communication, les terrains des entreprises (agriculture, carrières) et les propriétés de particuliers.

Article 4 – Moyens d'actions

L'élimination non-chimique de l'ambroisie doit être le mode d'action privilégié. Il peut s'agir entre autres : de la végétalisation, de l'arrachage, du broyage ou de la tonte répétée, du désherbage thermique.

En cas de nécessité absolue de lutte chimique, les produits utilisés devront être homologués et mis en œuvre en respectant les dispositions réglementaires relatives à l'achat, la détention et l'application des produits phytosanitaires et les spécificités du contexte local. Le recours aux produits phytopharmaceutiques comme moyen de lutte contre l'ambroisie est interdit dans les périmètres de protection immédiate et rapprochée des captages d'eau destinée à la consommation humaine, en bordure de cours d'eau selon les dispositions réglementaires des Zones Non Traitées (ZNT) propre à chaque produits phytopharmaceutiques, et à proximité des établissements accueillant des personnes vulnérables selon les dispositions prévue par arrêté préfectoral dans le département.

Article 5 – Parcelles agricoles et Espaces publics

Sur les parcelles agricoles, la destruction de l'ambroisie doit être réalisée par l'exploitant jusqu'en limites de parcelle (y compris talus, fossés, chemins, etc.). Il devra mettre en œuvre, à cette fin, les moyens nécessaires parmi les suivants : arrachage, fauche, broyage, travail du sol, désherbage chimique dans les conditions de l'article 3, ou toute autre méthode adaptée.

Les gestionnaires d'espaces publics sont tenus de sensibiliser leurs personnels et les entreprises travaillant pour eux (au travers des marchés publics), d'inventorier les lieux de développement de l'ambroisie, d'élaborer un plan de lutte et de mener des actions préventives comme la végétalisation des surfaces nues ou le maintien de la végétation en place. Un arrachage manuel après repérage de l'ambroisie et avant pollinisation sera réalisé si les surfaces contaminées sont restreintes.

Article 6 – Zones de chantiers

La prévention de la prolifération de l'ambrosie et son élimination sur toutes terres rapportées, sur tous sols remués lors de chantiers publics et privés de travaux, est de la responsabilité du maître d'ouvrage, pendant et après travaux.

Article 7 – Conditions d'intervention

L'élimination des plants d'ambrosie doit se faire dans les conditions définies à l'article 2, avant la pollinisation pour éviter les émissions de pollen, et impérativement avant le début de la grenaison afin d'empêcher la constitution de stocks de graines dans les sols.

Il est admis que la levée et la croissance de l'ambrosie a lieu d'avril à juin pour l'ambrosie à feuille d'armoïse et l'ambrosie trifide, et dès février pour l'ambrosie à épis lisses. La pollinisation a lieu d'août à octobre pour l'ambrosie à feuille d'armoïse, de fin juillet à octobre pour l'ambrosie trifide, et de juin à octobre pour l'ambrosie à épis lisses. Enfin, les fleurs fécondées d'ambrosie à feuille d'armoïse et d'ambrosie trifide produisent des graines au mois d'octobre. La multiplication de l'ambrosie à épis lisses se fait quant à elle principalement par voie végétative à partir des racines qui s'étendent latéralement et donnent naissance à des drageons (pousses issues de la racine). Les périodes de pollinisation et de grenaison détaillées ci-dessus sont reprises dans le tableau en annexe du présent arrêté.

Pour l'arrachage, il est préconisé le port de protections adaptées si celui-ci a lieu durant la phase de pollinisation.

En cas de repousse d'ambrosie, d'autres interventions sont obligatoires pour empêcher une nouvelle floraison et par conséquent la grenaison.

Article 8 – Délais et voies de recours

Le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours administratif, soit gracieux auprès de Monsieur le préfet des Vosges ; soit hiérarchique auprès de Madame la ministre des Solidarités et de la Santé, direction générale de la santé, 14, avenue Duquesne 75350 Paris 07 SP. L'absence de réponse dans un délai de deux mois vaut décision implicite de rejet.

Un recours contentieux peut être déposé auprès du tribunal administratif de Nancy dans un délai de deux mois à compter de la notification ou dans le délai de deux mois à partir de la réponse de l'administration si un recours administratif a été déposé.

Article 9 – Publication exécution

La Secrétaire Générale de la Préfecture des Vosges, les sous-préfets des arrondissements, les maires, les présidents des communautés de communes et des communautés d'agglomération, le directeur de l'Agence Régionale Grand Est, le directeur départemental des territoires, le commandant du groupement de gendarmerie, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté dont la mention sera publiée au recueil des actes administratifs de la Préfecture des Vosges.

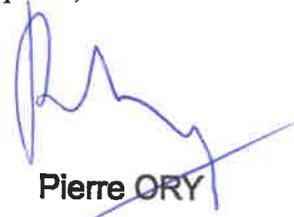
Article 10 - Diffusion

Une copie du présent arrêté sera adressé à :

- Monsieur le président du conseil régional
- Monsieur le président du conseil départemental
- Madame/Monsieur le président de l'association départementale des maires
- Monsieur le président de la chambre régionale d'agriculture
- Monsieur le président de la chambre départementale d'agriculture
- Monsieur le président de la chambre de commerce et d'industrie
- Monsieur le président de la chambre des métiers
- Monsieur le préfet de région
- Monsieur le directeur de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse
- Monsieur le directeur de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
- Monsieur le directeur du service départemental de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques,
- Monsieur le directeur de l'Office National des Forêts de Lorraine
- Monsieur le directeur du Centre Régional de la Propriété Forestière de Lorraine-Alsace
- Monsieur le président du parc naturel des ballons des Vosges
- Monsieur le directeur Interdépartemental des Routes de l'Est
- Monsieur le directeur Territorial Nord-est de Voies Navigables de France
- Monsieur le directeur Régional de la SNCF
- Monsieur le directeur Régional de Réseau Ferré de France

Fait à Epinal, le 20 JUIN 2018

Le préfet,



Pierre ORY

ANNEXE : Calendrier de pollinisation et de grenaison de l'ambrosie à feuilles d'armoïse, de l'ambrosie trifide, et de l'ambrosie à épis lisses.

	<u>Pollinisation</u>	<u>Grenaison</u>	
Ambrosie à feuilles d'armoïse	Août à octobre (pic en septembre)	Octobre	L'élimination doit être réalisée avant la pollinisation
Ambrosie trifide	Fin juillet à octobre (pic en septembre)	Octobre	
Ambrosie à épis lisses	Juin à octobre	<i>Pas de grenaison (multiplication par voie végétative)</i>	

ANNEXE 9 : ETUDE SITES ET SOLS POLLUES REALISEE PAR
GEAUPOLE



GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,
du sous-sol et de l'environnement

STADE D'EAU VIVE ÉPINAL (88)

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION D'ÉPINAL

Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Prestation globale	Prestations élémentaires
DIAG	A200 / A270



POLLUTION

N° de commande	C.OR.19.097 / C.19.21.085
Date : 22/11/2019	Indice : A
Rédacteur	Approbateur
Eléonore KLEIN Chef de projet	Céline GREGORSKI Superviseur

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable.

5, rue de Rochefort – 45800 SAINT JEAN DE BRAYE - Tél. 02.18.69.13.70 - Fax 02.38.22.58.01
e-mail : contact@geaupole.com

SARL au capital de 50 000 Euros - Site : www.geaupole.com
Siège social : RN6 – Z.A. "Les Ormeaux" – 3 Rue Paradon – 71150 FONTAINES - R.C.S. CHALON SUR SAONE B 753 024 090
SIRET 753 024 090 00015 - APE 3900Z - TVA FR 753 024 090 – TVA SUR ENCAISSEMENTS





SOMMAIRE

GLOSSAIRE.....	4
SYNTHÈSE NON TECHNIQUE	5
1. INTRODUCTION	6
1.1. INTERVENANTS	6
1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES	6
1.3. PROJET	6
1.4. MISSIONS	7
2. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET DE VULNÉRABILITÉ. 9	
2.1. VISITE DE SITE	9
2.2. ÉTUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE.....	9
2.3. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX	10
3. RAPPEL DU CONTEXTE SITOLOGIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE	11
3.1. CONTEXTE SITOLOGIQUE	11
3.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE.....	12
3.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE.....	14
3.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE.....	14
4. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)	16
4.1. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LES SOLS.....	16
4.1.1. Travaux effectués.....	16
4.1.2. Méthodologie de prélèvements	18
4.2. RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES SUR SITE ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES.....	19
4.2.1. Relevés lithologiques	19
4.2.2. Niveaux d'eau	19
4.2.3. Observations organoleptiques.....	20
4.3. PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE	20
4.4. RÉSULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE	21
4.4.1. Programme analytique en laboratoire	21
4.4.2. Valeurs de comparaison	21
4.4.3. Tableau des résultats analytiques.....	22
4.4.4. Interprétation des résultats analytiques.....	25
5. ÉTABLISSEMENT DU SCHÉMA CONCEPTUEL	29
5.1. IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION	29
5.2. VECTEURS DE TRANSFERT DE LA POLLUTION	30
5.3. VOIES d'EXPOSITION	30
5.4. CIBLES.....	30
5.5. CONCLUSION DU SCHÉMA CONCEPTUEL.....	31
6. LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ÉCARTS	32
6.1. INCERTITUDES LIÉES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN	32
6.2. INCERTITUDES LIÉES AUX RÉSULTATS D'ANALYSES.....	32
6.3. AUTRES LIMITES OU INCERTITUDES	32
6.4. JUSTIFICATION DES ÉCARTS	32
7. CONCLUSIONS	33





7.1. REMARQUES GÉNÉRALES.....	33
7.2. CONCLUSIONS DE LA MISSION A200.....	33
7.2.1. Investigations réalisées.....	33
7.2.2. Résultats des analyses de sols.....	33
7.3. RECOMMANDATIONS.....	34
7.3.1. Espaces verts conservés dans le cadre du projet de réaménagement.....	34
7.3.2. Évacuation des terres excavées.....	35
8. ANNEXES.....	39

Liste des annexes

Annexe 1 : Coupes lithologiques des sondages

Annexe 2 : Bordereau d'analyses

Annexe 3 : Plan de localisation des anomalies de concentration dans les sols

Annexe 4 : Schéma conceptuel

Annexe 5 : Grille de codification des prestations

Liste des figures

Figure 1 : Plan d'aménagement (source : HYDROSTADIUM).....	7
Figure 2 : Localisation de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr).....	11
Figure 3 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr).....	12
Figure 4 : Extrait de la carte géologique d'ÉPINAL (source : www.infoterre.brgm.fr).....	13
Figure 5 : Réseau hydrographique (source : www.geoportail.gouv.fr).....	15
Figure 6 : Plan d'implantation des investigations.....	17

Liste des tableaux

Tableau 1 : Relevé des niveaux d'eau.....	19
Tableau 2 : Synthèse des observations organoleptiques.....	20
Tableau 3 : Liste des échantillons confectionnés et analysés.....	20
Tableau 4 : Résultats des analyses de sols.....	23
Tableau 5 : Filières d'élimination envisageables pour les sols.....	28

*

* *





GLOSSAIRE

ASPITET	Apports d'une Stratification Pédologique à l'Interprétation des Teneurs en Eléments Traces
BASIAS	Base de données des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
BTEX	Hydrocarbures mono-Aromatiques : Benzène – Toluène – Ethylbenzène – Xylènes
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
COFRAC	Comité Français d'Accréditation
COHV	Composés Organo-Halogénés Volatils
COT	Carbone Organique Total
EPI	Équipement de Protection Individuelle
ERI	Excès de Risque Individuel
FNADE	Fédération Nationale des Activités de la Dépollution et de l'Environnement
HAP	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques
HCT	Hydrocarbures Totaux C ₁₀ -C ₄₀
HCV	Hydrocarbures Volatils C ₅ -C ₁₀
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
ISD	Installation de Stockage des Déchets
ISDI	Installation de Stockage des Déchets Inertes
ISDI+	Installation de Stockage des Déchets Inertes Spécifiques
ISDND	Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux
LNE	Laboratoire National de métrologie et d'Essais
NGF	Nivellement Général de la France
PCB	PolyChloroBiphényles
R	Remblais
SSP	Sites et Sols Pollués
TN	Terrain Naturel
TA	Terrain Actuel

*

* *





SYNTHÈSE NON TECHNIQUE

Intitulé de la mission	Diagnostic environnemental de la qualité des sols (prestation globale DIAG)
Prestations élémentaires	<ul style="list-style-type: none"> A200 : Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols ; A270 : Interprétation des résultats des investigations.
Client	Communauté d'Agglomération d'Épinal
Localisation du site	4, avenue de la République à ÉPINAL (88).
Superficie du site	Surface d'espaces publics d'environ 2,5 hectares.
État actuel du site	Le site est actuellement occupé par un parc et un parking.
Projet futur	Le projet consiste en l'aménagement d'un stade d'eau vive.
Investigations réalisées	3 sondages carotés réalisés jusqu'à une profondeur d'environ 15 m/TA pour l'étude géotechnique
Résultats des investigations	<p><u>Géologie</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> en tête, de la terre végétale sur une épaisseur de 10 cm ; puis, des remblais surmontés localement par une couche de tourbe sur une épaisseur comprise entre 1,40 et 2,30 m ; enfin, le terrain naturel jusqu'à l'arrêt des sondages vers 15,00 m de profondeur. <p><u>Hydrogéologie</u> : présence d'une nappe entre 2,80 et 2,95 m/TA soit environ + 318,7 m NGF</p> <p><u>Indices organoleptiques</u> : couleur noire ou débris de brique sur certains sondages.</p>
Programme analytique mis en place	<ul style="list-style-type: none"> <u>paramètres sur brut suivants</u> : taux de matière organique, azote et phosphore total, HCT, HAP, BTEX, COT, PCB et 8 métaux lourds <u>paramètres sur lixiviats suivants</u> : pH, nitrates, phosphates, azote et phosphore total, HCT, HAP, BTEX, COT, PCB et 8 métaux lourds
Résultats d'analyses	<p><u>Caractérisation de la pollution</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> la présence de faibles teneurs en HCT et en HAP (dont le naphtalène) ; la présence d'une faible teneur en BTEX au droit d'un seul sondage ; la présence de teneurs en métaux (plomb et zinc) ponctuellement supérieures aux valeurs seuils retenues ; la présence d'azote (kjeldahl et global) et de phosphore ; l'absence de PCB, nitrates et nitrites (teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire). <p><u>Problématique des sédiments</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> le dépassement du niveau de référence S1 pour le plomb au droit de l'échantillon SC3 (0,70 – 1,20 m/TA) ; <p><u>Problématique pour de potentielles boues</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> aucun dépassement des seuils relatifs à l'épandage des boues. <p><u>Problématique de gestion des déblais</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 échantillons peuvent être définis comme étant acceptables en ISDI ; 1 échantillon peut être défini comme acceptable en ISDI+ ; 1 échantillon peut être défini comme acceptable en ISDND.
Conclusion et recommandations	<ul style="list-style-type: none"> GÉauPole recommande l'apport de 30 cm de terres saines au droit des espaces verts conservés dans le cadre du projet de d'aménagement du stade d'eau vive ; Dans le cadre de l'évacuation des terres excavées au droit du site d'étude, GÉauPole préconise les actions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> transmettre le rapport aux autorités compétentes ; retenir une ou plusieurs I.S.D.I, I.S.D.I+ et I.S.D.N.D ; porter les équipements de protection individuelle (EPI) : bleus de travail, chaussures de sécurité, gants, casques de protection, ... ; respecter les règles de sécurité et de respect de l'environnement.
Intervenants GÉauPole	
Rédacteur	Éléonore KLEIN, Chef de projet
Approbateur	Céline GREGORSKI, Superviseur
Sous-traitants	
Laboratoire d'analyses	EUROFINS Environnement – SAVERNE (67)
Entreprise de forage	HYDROGEOTECHNIQUE EST – LUDRES (54)



1. INTRODUCTION

1.1. INTERVENANTS

À la demande de l'agence Lorraine du Bureau d'Études HYDROGÉOTECHNIQUE EST et pour le compte de la **Communauté d'Agglomération d'ÉPINAL**, le **Bureau d'Études GÉauPole, groupe HYDROGÉOTECHNIQUE**, a été chargé de réaliser un diagnostic environnemental de la qualité des sols préalablement à l'opération d'aménagement d'un stade d'eau vive localisé sur la commune d'ÉPINAL (88).

La présente étude a été réalisée par **Éléonore KLEIN**, Chef de projet en Sites et Sols Pollués, avec le contrôle interne de **Céline GREGORSKI**, Superviseur en Sites et Sols Pollués.

1.2. DOCUMENTS REÇUS ET HYPOTHÈSES

Pour la réalisation de notre mission, nous nous sommes appuyés sur le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) établi par HYDROSTADIUM en avril 2019 (référence : HSM-88-Epinal-Mission Géotechnique – pages 17 à 19) et fourni par le maître d'ouvrage lors de la consultation.

Nous nous sommes également appuyés sur notre rapport d'étude « Étude historique, documentaire et de vulnérabilité » établi le 06 septembre 2019 et référencé C.OR.19.097 / C.19.21.085.

1.3. PROJET

L'aménagement du stade d'eau vive comprend la construction d'un canal de dérivation de la Moselle, avec installation de passerelles, d'une station de pompage, de tapis roulant, d'un bassin de « vague à surf » et d'un bâtiment technique.

Le plan des aménagements (phases 1 et 2) est repris en page suivante.



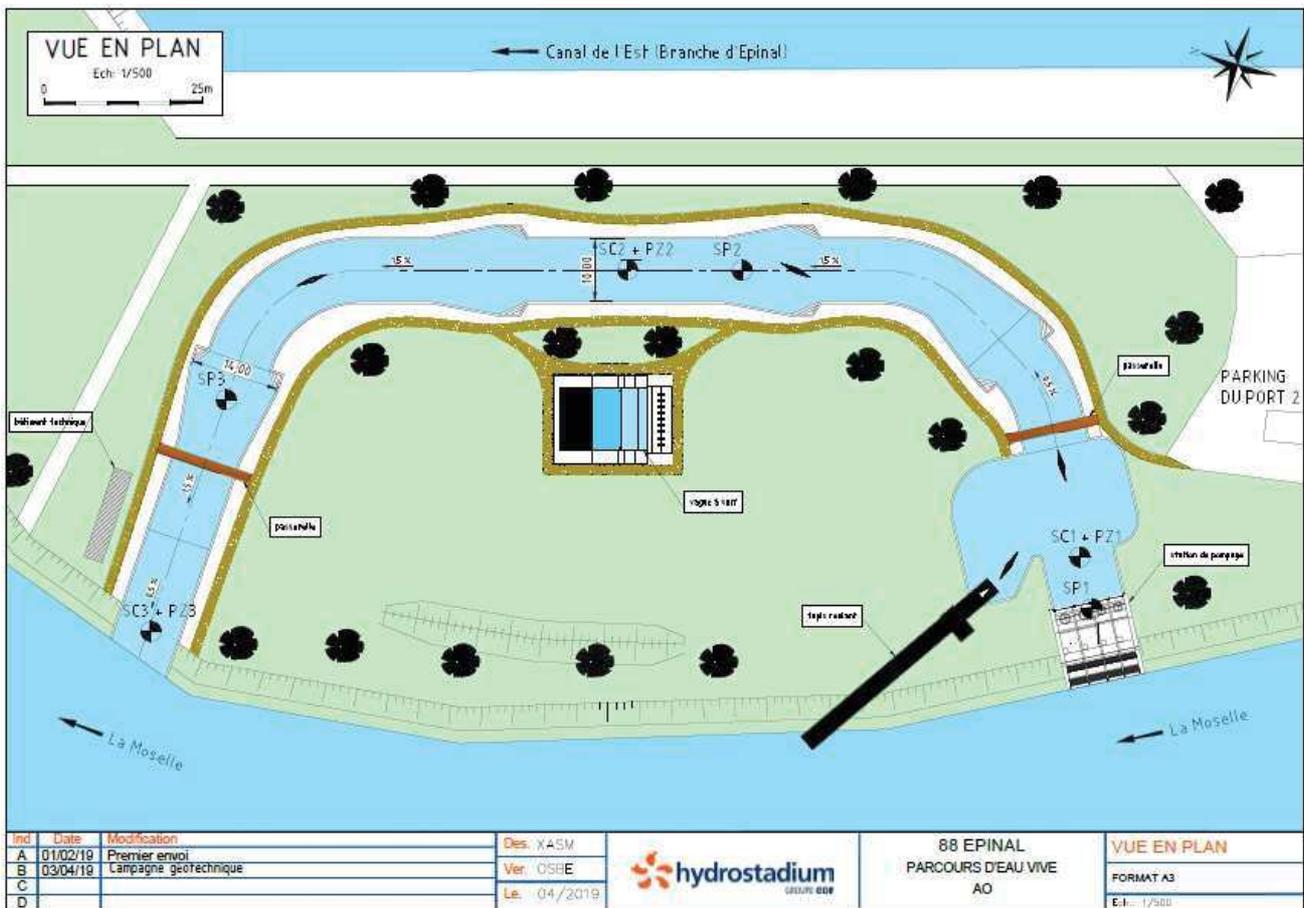


Figure 1 : Plan d'aménagement (source : HYDROSTADIUM)

1.4. MISSIONS

La mission demandée consiste en la réalisation d'un **diagnostic environnemental de la qualité des sols** conforme à :

- la méthodologie nationale décrite par le Ministère en charge de l'Environnement dans son guide « Gestion de sites (potentiellement) pollués – version 2017 » ;
- la note ministérielle du 19 avril 2017 relative aux « sites et sols pollués – mise à jour des textes méthodologiques de 2007 » ;
- la prestation globale DIAG et aux prestations élémentaires correspondantes A200 et A270 conformes à la norme NF X31-620-2 « Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle ».

Ainsi, à la demande du client, l'objectif global de l'étude est de réaliser des investigations de terrain sur les sols afin de vérifier l'existence ou non d'un risque effectif lié à la pollution pour les futurs usagers du site.





Dans le cadre de cette étude, les prestations élémentaires suivantes sont réalisées pour répondre aux objectifs et besoins de la Communauté d'Agglomération d'Épinal :

- Un diagnostic environnemental de la qualité des sols (A200), afin de déterminer la qualité des sols au droit du site via :
 - la réalisation d'investigations de terrain en vue d'établir des coupes géologiques du terrain, de présenter les éventuels indices organoleptiques (odeur, couleur et texture suspectes) identifiés sur site ;
 - la réalisation d'analyses chimiques sur des échantillons de sols ;
- Une interprétation des résultats des investigations (A270) via :
 - la caractérisation des « polluants » afin de donner un avis sur la qualité des sols, des boues et des sédiments ;
 - la présentation des éventuelles zones « polluées » ;
 - la détermination de l'orientation des matériaux en Installation de Stockage des Déchets (I.S.D) ou en centre de traitement adapté.
 - la mise à jour du schéma conceptuel.

La prestation DIAG se termine à la remise du présent rapport conformément à la mise à jour de la norme NF X31-620-2 de décembre 2018.

*

* *





2. SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE HISTORIQUE, DOCUMENTAIRE ET DE VULNÉRABILITÉ

2.1. VISITE DE SITE

À l'issue de la visite de site effectuée le 5 août 2019, il apparaît que :

- le site est actuellement occupé par un parc public composé de grandes pelouses, de chemins piétons gravillonnés ou en enrobé et d'un aménagement circulaire en bois ;
- aucune source potentielle de pollution n'a été identifiée sur la zone d'étude.

2.2. ÉTUDE HISTORIQUE ET DOCUMENTAIRE

Les photographies les plus anciennes du site, datées de 1948, montrent que le site était déjà occupé par des installations industrielles. Ces dernières ont subi plusieurs réaménagements entre 1948 et 1991. Plusieurs hangars étaient présents dans la zone jusqu'en 1979, date à laquelle seul un hangar et une plateforme constituaient le site. Depuis 1995, le site détient sa configuration actuelle.

La recherche des activités potentiellement polluantes autour du site d'étude a permis de révéler que 11 sites BASIAS se situent dans un périmètre de 300 m autour du site.

De par leur orientation, 10 des 11 installations classées sont susceptibles d'impacter le site (celles au sud se trouvent en amont hydraulique du site et celle au Nord et à l'Est sont en amont éolien). Aucun site à la réglementation des ICPE n'est proche de la zone d'étude, en revanche une installation industrielle rejetant des polluants se trouve à environ 500 m au Sud de la zone d'étude, en amont hydraulique du site.

L'historique du site a permis d'établir que la zone d'étude a été occupée par des entrepôts industriels entre 1948 à 1991 avant de prendre sa configuration actuelle.

Pour finir, 3 sources potentielles de pollution sont identifiées sur le site :

- les remblais utilisés dans le cadre de l'aménagement du site. L'origine de ces matériaux est inconnue et ceux-ci peuvent potentiellement être de mauvaise qualité chimique ;
- les activités portuaires passées qui ont permis le stockage de matériaux potentiellement polluants ;
- les sols superficiels du site ayant pu recevoir par le passé des particules potentiellement polluées provenant des activités environnantes.





2.3. ÉTUDE DE VULNÉRABILITÉ DES MILIEUX

L'étude de vulnérabilité des milieux a permis d'identifier les éléments suivants :

Impact du site sur son environnement :

- d'un point de vue géologique, le site présente des formations perméables constituées des alluvions récentes de la Moselle ;
- d'un point de vue hydrogéologique, les nappes des alluvions et du grès sont extrêmement vulnérables du fait de leur profondeur, et sensibles pour leur usage (eau potable). Néanmoins aucun captage sensible n'est recensé en aval immédiat du site, ainsi le risque qu'une contamination des eaux souterraines provenant du site atteigne un captage sensible est donc moyen ;
- d'un point de vue hydrologique, les cours d'eau à proximité (la Moselle et le canal des Vosges) sont très vulnérables car à proximité immédiate du site.

Le site d'étude présente donc un risque élevé vis-à-vis de son environnement en cas d'incident.

Vulnérabilité et sensibilité du site vis-à-vis de son environnement :

Le site d'étude présente une vulnérabilité forte vis-à-vis de son environnement :

- du fait de la présence immédiate du réseau hydrographique qui peut amener ou transmettre très rapidement des pollutions, ainsi qu'au vu de la profondeur de la nappe ;
- en raison de la présence de nombreuses activités potentiellement polluantes dans un périmètre proche du site.

Le site est d'autant plus sensible au vu des cibles exposées (populations sensibles : enfants).

Au final, au vu des anciennes activités potentiellement polluantes sur le site, un risque de pollution n'est pas négligeable. Ainsi, au vu du projet, GÉauPole n'est pas en mesure de conclure sur la compatibilité du site en l'état actuel avec le projet de réaménagement envisagé sur le site.

*

* *



3. RAPPEL DU CONTEXTE SITOLOGIQUE, GÉOLOGIQUE, HYDROGÉOLOGIQUE ET HYDROLOGIQUE

3.1. CONTEXTE SITOLOGIQUE

Le site d'étude est localisé au 4 avenue de la République sur la commune d'ÉPINAL (88). Il prend place sur la parcelle cadastrale n°195 de la section AW, dont l'emprise couvre une surface d'espaces publics de 24 764 m².

Un extrait de la carte IGN du secteur d'étude est donné ci-dessous.



Figure 2 : Localisation de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

Le site est localisé à une cote altimétrique moyenne de 321,5 m NGF (Nivellement Général de la France).

S'inscrivant dans un environnement urbain, le site d'étude est délimité, dans un rayon de 50 m :

- à l'Ouest, par la rivière la Moselle ;
- à l'Est, par le canal des Vosges et le port d'Épinal ;
- au Nord, par des voiries et des pelouses (parc public) ;



- au Sud, par un parking et des bâtiments administratifs.

Le site correspond actuellement principalement à un parc public enherbé, on notera la présence d'un parking dans la zone Sud-Est.

Une vue aérienne du site est présentée sur la figure ci-dessous.



Figure 3 : Vue aérienne de la zone d'étude (source : www.geoportail.gouv.fr)

3.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

D'après la carte géologique N°339 d'ÉPINAL au 1/50 000 (édition du BRGM) et la base de données Infoterre, le secteur d'étude se situe au niveau des colluvions récentes de la Moselle, recouvrant probablement les alluvions fluviales de fond de vallée ou en terrasses des périodes glaciaires récentes à moyennes.

Compte tenu de la nature du site, une frange de remblais est probablement attendue en surface avant d'atteindre le terrain naturel.



Ainsi, l'étude de la carte géologique permet d'apprécier la succession lithologique susceptible d'être rencontrée au droit du site, à savoir :

- **Fz.** Alluvions de fonds de vallée. Les alluvions correspondent aux plaines alluviales actuelles.
- **t1c.** Conglomérat principal. Il s'agit de l'empilement de corps conglomératiques lenticulaires mais très étalés, d'épaisseur métrique, à galets jointifs ou « flottants ». Les galets sont essentiellement représentés par des quartzites gris à roses et des quartz filoniens blancs. L'épaisseur maximale de cette couche dans le secteur d'étude est de 20 m.
- **t1b.** Grès vosgien. Ce grès se présente habituellement en bancs épais de 0,5 à 2 ou 3 m, à grain moyen, où dominent les stratifications obliques

Un extrait de la carte géologique et de sa légende est donné ci-dessous.

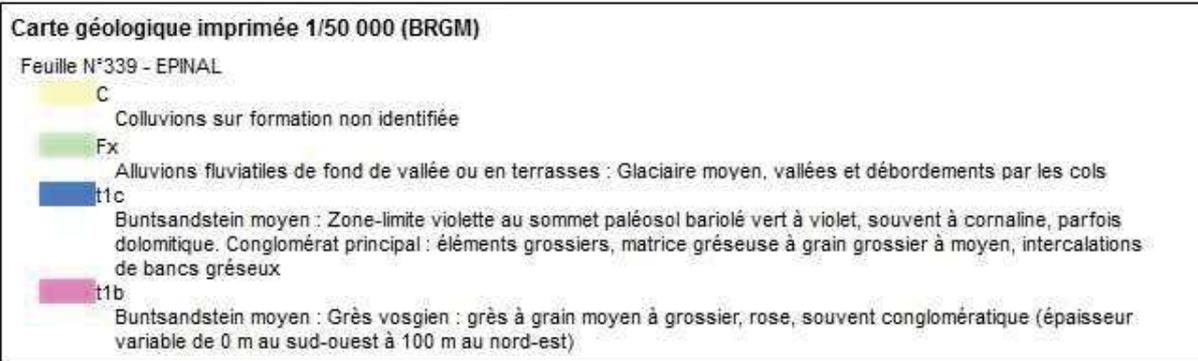


Figure 4 : Extrait de la carte géologique d'ÉPINAL (source : www.infoterre.brgm.fr)





D'après les informations recueillies sur la Banque de Données du Sous-Sol (BSS), un sondage est référencé à 250 mètres au Sud-Est du site dans un contexte géologique. Ce forage est repris sur la figure 4. Il est référencé BSS000YTAQ et a été réalisé en septembre 2011 jusqu'à une profondeur de 51 m. Ce sondage a mis en évidence la présence des lithologies suivantes :

- 0,00 – 1.00 m : Remblais ;
- 1.00 – 2.50 m : Alluvions grossières de la Moselle : sable, graviers, galets ;
- 2.50 – 12.00 m : Conglomérat principal du Buntsandstein moyen (galets siliceux indurés du Trias inférieur) ;
- 12.00 – 51.00 m : Grès Vosgien du Buntsandstein moyen (Trias inférieur).

3.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

D'un point de vue hydrogéologique, la nappe d'accompagnement de la Moselle est présente au droit du site. En effet, les formations alluvionnaires récentes et anciennes, mais aussi la porosité du conglomérat principal sont des formations aquifères qui reposent sur le grès des Vosges, qui constitue une formation imperméable.

Ainsi, le sous-sol de la région renferme plusieurs nappes d'importance variable :

- les alluvions de la Moselle ;
- les grès du Buntsandstein moyen (Conglomérat principal et Grès vosgien).

Le détail concernant la sensibilité et la vulnérabilité des différentes nappes est détaillé dans notre étude historique, documentaire et de vulnérabilité de septembre 2019.

3.4. CONTEXTE HYDROLOGIQUE

D'un point de vue hydrologique, le site se trouve sur un terrain situé entre deux bras d'eau à proximité immédiate qui sont la Moselle à l'Ouest et le canal des Vosges à l'Est du site.

La figure 5, de la page suivante, localise le réseau hydrographique à proximité du site d'étude.



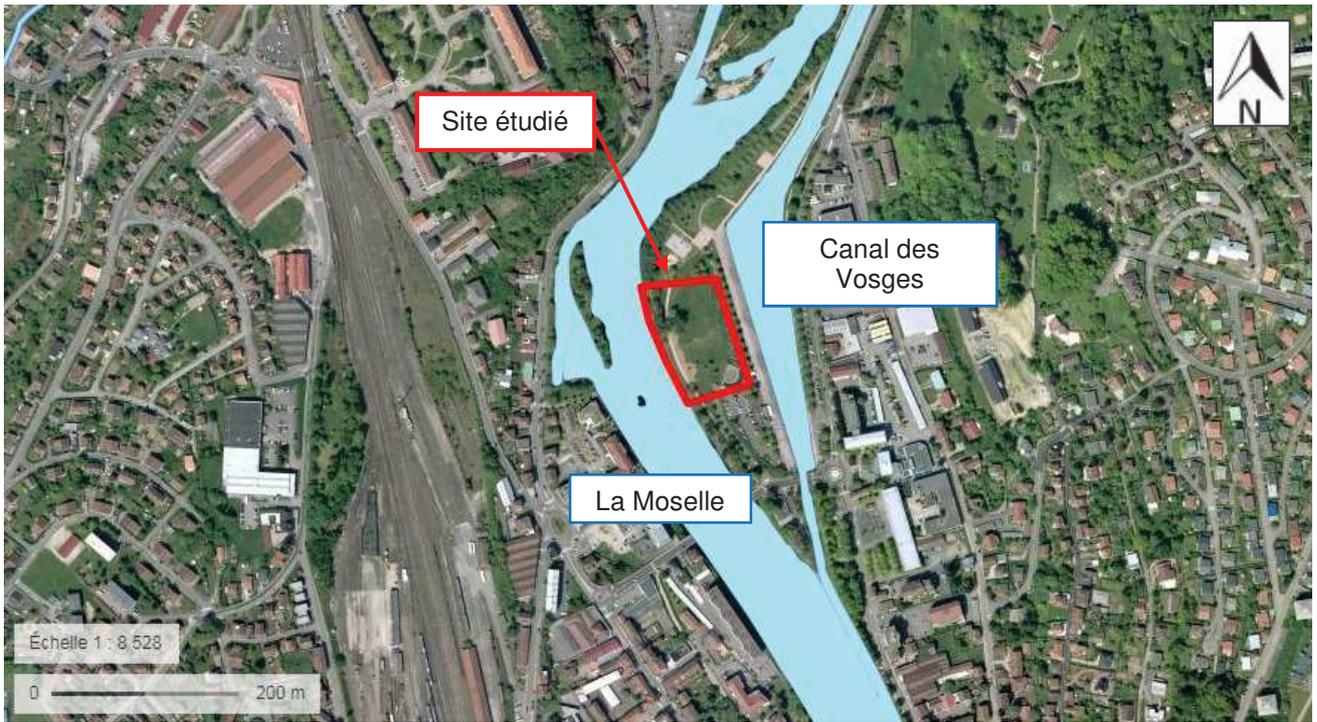


Figure 5 : Réseau hydrographique (source : www.geoportail.gouv.fr)

*
* * *





4. INVESTIGATIONS SUR LES SOLS (A200)

4.1. PROGRAMME D'INVESTIGATIONS SUR LES SOLS

4.1.1. Travaux effectués

Dans le cadre de notre mission et conformément à notre mémoire technique ainsi qu'au CCTP, le bureau d'études HYDROGÉOTECHNIQUE EST a réalisé 3 sondages carottés, notés SC1 à SC3 jusqu'à une profondeur maximale de 15,18 m / Terrain Actuel (TA). Ces sondages, réalisés dans le cadre des missions géotechniques, ont été suivis jusqu'à 5,00 mètres de profondeur pour les investigations environnementales.

Le plan de localisation des sondages est présenté en page suivante.

Précisons que les sondages carottés ont été réalisés par une équipe de sondeurs spécialisée de la société HYDROGÉOTECHNIQUE. Le dépouillement de ces sondages et les prélèvements ont été assurés par un technicien de la société HYDROGÉOTECHNIQUE EST formé à la méthodologie des Sites et Sols Pollués et suivant un programme établi par un Ingénieur en Sites et Sols Pollués de la société GÉauPole. Toutefois, il reste le seul juge en matière de prélèvements au regard des objectifs, des informations collectées et des zones pouvant présenter des indices visuels ou organoleptiques de « pollution » identifiés au droit du site d'étude. Ainsi, l'échantillonnage reste malgré tout lié à un choix et peut tendre à une sur-représentation des matériaux aux caractéristiques organoleptiques fortes ou suspectes en termes de pollution.

Le rebouchage des sondages a été réalisé par la société HYDROGÉOTECHNIQUE EST. Les carottes sont stockées en caisse à l'agence de LUDRES (54).



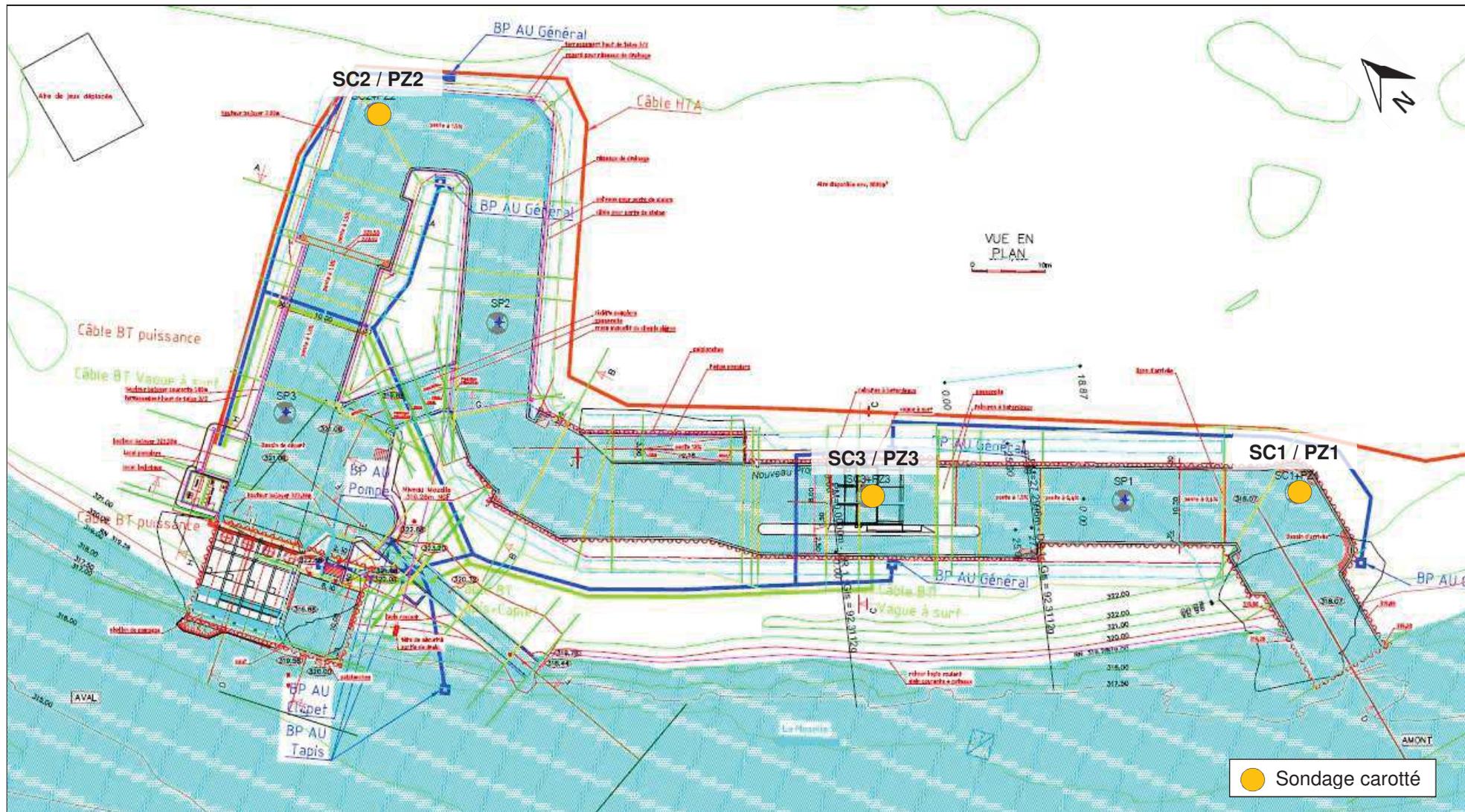


Figure 6 : Plan d'implantation des investigations



Toutes les consignes habituelles d'hygiène et de sécurité du domaine du BTP lors de toutes les étapes de réalisation de la présente mission, mais également toutes les recommandations en termes d'équipements de protection humaine (EPI) et/ou matériels ont été considérées en présence de sols potentiellement pollués.

On précisera également qu'une analyse des risques a été établie par nos soins sur la base des informations collectées et a été communiquée à chacun des intervenants avant réalisation du chantier, à travers la réalisation d'une fiche commande sous l'intitulé « Risques liés à l'environnement du chantier ».

4.1.2. Méthodologie de prélèvements

L'échantillonnage des sols a suivi la norme NF ISO 10381-1 : « Qualité du sol – Échantillonnage – Partie 1 : Lignes directrices pour l'établissement des programmes d'échantillonnage », suivant le protocole suivant :

- levé de la lithologie ;
- relevé des constats organoleptiques (odeur, couleur, texture suspecte) ;
- prélèvement d'un échantillon dans une seule et même couche géologique avec des gants jetables propres, en respectant une épaisseur maximale de 1 mètre ;
- conditionnement dans du flaconnage adapté aux analyses, soit un contenant en plastique de 2,0 kg et un contenant en verre de 375 ml par échantillon ;
- maintien des échantillons au frais (température maintenue à 4°C) et à l'abri de la lumière.

Précisons que la sélection des échantillons prélevés et analysés a été décidée sur site, en fonction des indices organoleptiques suspects (couleur, odeur, texture) identifiés et des mesures in-situ relevées lors de la réalisation de nos investigations, tout en respectant la reconnaissance des différentes couches en place afin de pouvoir définir le caractère inerte ou non des matériaux.

Ils ont ensuite été pris en charge par le laboratoire **EUROFINS Environnement**, agréé et accrédité COFRAC suivant la norme NF EN ISO/CEI 17025 et recevant les accréditations du Ministère en charge de l'Environnement pour la recherche des éléments polluants, pour la réalisation d'analyses suivant les normes en vigueur. La traçabilité est assurée par un marquage croisé sur le contenant (dénomination de l'échantillon, nom du chantier, date et nom du client) et sur les fiches de prélèvements.





4.2. RÉSULTATS DES RECONNAISSANCES SUR SITE ET OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

4.2.1. Relevés lithologiques

L'analyse des coupes lithologiques des sondages permet de schématiser la lithologie de la manière suivante :

- en tête, un **revêtement de surface** (terre végétale), sur une épaisseur de 0,10 m, identifié sur l'ensemble des sondages ;
- localement, une couche de **tourbe** au droit du sondage S3 sur 50 cm d'épaisseur ;
- puis, une couche de **remblais** globalement constituée de :
 - sables limoneux marron à cailloux et blocs sur une épaisseur de 2,30 m au droit du sondage SC1 ;
 - sables noirs à graviers et cailloux sur une épaisseur de 1,40 m au droit du sondage SC2 ;
 - sables graveleux à quelques galets et cailloux et quelques débris de brique sur une épaisseur de 1,30 m au droit du sondage SC3.
- enfin, le **terrain naturel**, constitué par des sables et graviers gréseux à passages de galets granitiques jusqu'à l'arrêt volontaire des sondages vers 15,00 m de profondeur.

Les coupes détaillées des sondages et les commentaires associés sont présentés en **annexe 1**.

4.2.2. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations menées entre le 11 et le 23 septembre 2019, des niveaux d'eau ont été relevés au droit des 3 sondages réalisés et équipés en piézomètres dans le cadre de l'étude géotechnique. Le détail des relevés est donné dans le tableau suivant.

Tableau 1 : Relevé des niveaux d'eau

Sondage / piézomètre	Date du relevé	Niveaux d'eau	
		m/TA	m NGF
SC1 / PZ1	11/09/2019	2,95	318,92
SC2 / PZ2	23/09/2019	2,80	318,35
SC3 / PZ3	19/09/2019	2,90	318,80





4.2.3. Observations organoleptiques

Lors de nos investigations menées entre le 11 et le 23 septembre 2019, des observations organoleptiques (texture) ont été relevées au droit de certains sondages. Ces informations sont reprises dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Synthèse des observations organoleptiques

Sondage	Profondeur (m/TA)	Odeur	Couleur	Texture
SC1	0,00 – 15,18	Aucun constat organoleptique relevé		
	0,00 – 0,10	Aucun constat organoleptique relevé		
SC2	0,10 – 1,50	Pas d'odeur suspecte	Couleur noire	Pas de texture suspecte
	1,50 – 14,61	Aucun constat organoleptique relevé		
SC3	0,00 – 0,60	Aucun constat organoleptique relevé		
	0,60 – 1,90	Pas d'odeur suspecte	Pas de couleur suspecte	Débris de brique
	1,90 – 15,00	Aucun constat organoleptique relevé		

Le détail des observations organoleptiques est présenté sur les coupes des sondages en **annexe 1**.

4.3. PROGRAMME D'ÉCHANTILLONNAGE

En présence d'observations organoleptiques suspectes (couleur et/ou texture), l'échantillonnage a été réalisé prioritairement dans les faciès assimilés aux remblais (R) et de façon homogène afin de caractériser au mieux l'ensemble des lithologies présentes au droit du site.

Le détail des échantillons analysés est donné dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Liste des échantillons confectionnés et analysés

Sondage	Profondeur (m/TA)	Lithologie	Justification
SC1	0,20 – 0,50	Sable limoneux marron à cailloux et blocs (R)	Remblai / Terrassement
	2,50 – 3,00	Sable et graviers gréseux à passages de galets granitiques (TN)	Terrassement
SC2	0,50 – 1,00	Sable noir à graviers et cailloux (R)	Remblai / Couleur / Terrassements
	2,00 – 2,20	Sable et graviers gréseux à passages de galets (TN)	Terrassement
SC3	0,70 – 1,20	Sable graveleux à quelques galets et cailloux et quelques débris de brique (R)	Remblai / Terrassement
	3,00 – 4,00	Sable et graviers gréseux à passages de galets granitiques (TN)	Terrassement





4.4. RÉSULTATS DES ANALYSES EN LABORATOIRE

4.4.1. Programme analytique en laboratoire

Le programme analytique défini par GÉauPole a plusieurs objectifs, à savoir :

- définir la qualité environnementale des terrains au droit du site : recherche des polluants ;
- prendre en compte l'usage futur du site: recherche des composés volatils afin de prendre en compte le risque d'inhalation ;
- identifier l'aptitude des polluants à la lixiviation ;
- définir dans une première approche les possibles exutoires des déblais en cas de terrassement : recherche des paramètres d'admission en Installation de Stockage de Déchet Inerte (ISDI) définis dans l'arrêté du 12 décembre 2014.

Au total, 6 échantillons de sol ont été envoyés pour analyse au laboratoire.

Ces échantillons de sols ont fait l'objet du bilan analytique portant sur la recherche des composés suivants :

- paramètres sur brut suivants : taux de matière organique, azote et phosphore total, hydrocarbures totaux C₁₀₋₄₀ (HCT), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX), carbone organique total (COT), polychlorobiphényles (PCB) et 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc).
- paramètres sur lixiviat suivants : pH, nitrates, phosphates, azote et phosphore total, hydrocarbures totaux C₁₀₋₄₀ (HCT), hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX), carbone organique total (COT), polychlorobiphényles (PCB) et 8 métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc).

4.4.2. Valeurs de comparaison

Il n'existe pas de valeur de référence réglementaire pour comparer les résultats obtenus. Les références citées sont des indicateurs mais l'interprétation des résultats analytiques est menée sur la base de notre expérience en matière de sites et sols pollués.

Pour les métaux, les teneurs mesurées sont comparées à la gamme de valeurs pour les sols « ordinaires » et pour des sols présentant des anomalies naturelles modérées (ASPITET) définie par l'INRA.

Pour les paramètres organiques, étant donné leur caractère principalement anthropique, les teneurs mesurées pour les échantillons de sols sont comparées à la limite de quantification du laboratoire.





Concernant la problématique pour des potentielles boues, les résultats d'analyses obtenus pour les échantillons de sol sont comparés aux valeurs réglementaires correspondant aux données des tableaux 1a et 1b de l'annexe I de l'arrêté ministériel du 08 janvier 1998 (relatives à l'épandage des boues).

Concernant la problématique des sédiments, la qualité des sédiments extraits de cours d'eau ou canaux est appréciée au regard des seuils de la rubrique 3.2.1.0 de la nomenclature de l'arrêté du 17 juillet 2014 (modifiant l'arrêté du 09 août 2006) dont le niveau de référence S1 est précisé dans le tableau IV de l'article 1.

Concernant la problématique potentielle de gestion des déblais, les résultats d'analyses obtenus pour les échantillons de sol sont comparés aux seuils d'acceptation en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) conformes à l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014. À noter que ces teneurs n'ont aucune valeur sanitaire.

Remarque : On note que les informations recueillies ne sont pas extrapolables à l'ensemble du site, et les terrains peuvent présenter des teneurs différentes en d'autres endroits non rencontrés selon les orientations retenues par les responsables du projet ou contenir d'autres éléments qui n'auront pas été recherchés dans la présente étude.

4.4.3. **Tableau des résultats analytiques**

Le bordereau analytique est joint en **annexe 2** indique les méthodes analytiques et limites de quantification pour chaque substance et/ou groupe de substances analysées, données par le laboratoire EUROFINs Environnement.

Les résultats des analyses de sols sont présentés dans le tableau de la page suivante.



Tableau 4 : Résultats des analyses de sols

Échantillon	Unité	Gamme de valeurs dans le cas d'anomalies naturelles modérées	Rubrique 3.2.1.0 - Niveau de référence S1	Valeur limite dans les boues (tableaux 1a et 1b de l'annexe I)	Seuils d'admissibilité en I.S.D				SC1		SC2		SC3		
					I.S.D.I	I.S.D.I +	I.S.D.N.D	I.S.D.D	0,20 - 0,50	2,50 - 3,00	0,50 - 1,00	2,00 - 2,20	0,70 - 1,20	3,00 - 4,00	
									R	TN	R	TN	R	TN	
Profondeur d'analyse (m/TA)		Type de terrain prélevé													
Sur brut															
Matière sèche		% P.B.	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	82,9	94,5	86,2	93,2	80,0	92,0
Hydrocarbures Totaux	hydrocarbures totaux (C ₁₀ -C ₁₆)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	44,6	<4,00	13,8	0,82	21,4	0,99
	hydrocarbures totaux (C ₁₆ -C ₂₂)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	14,7	<4,00	40,1	3,72	6,96	0,81
	hydrocarbures totaux (C ₂₂ -C ₃₀)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	51,7	<4,00	52,4	18,6	11,6	7,84
	hydrocarbures totaux (C ₃₀ -C ₄₀)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	63,0	<4,00	32,8	15,4	9,14	10,3
	Somme des hydrocarbures totaux (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	500	500	2 000	10 000	174	<15,0	139	38,5	49,1	20,0
Hydrocarbures mono-Aromatiques (BTEX)	Benzène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Toluène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Éthylbenzène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	o-Xylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	m+p-Xylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Somme des BTEX	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	6	6	< 30	> 30	0,210	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	Naphtalène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,16	<0,05	0,24	<0,05	<0,05	<0,05
	Fluorène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,052	<0,05	0,059	<0,05	<0,05	<0,05
	Phénanthrène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,35	<0,05	0,51	<0,05	0,13	<0,05
	Pyrène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,81	<0,05	0,43	<0,05	0,13	<0,05
	Benzo(a)-anthracène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,75	<0,05	0,4	<0,05	0,071	<0,05
	Chrysène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,98	<0,05	0,49	<0,05	0,11	<0,05
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	4	pvl	pvl	pvl	1,4	<0,05	0,51	<0,05	0,084	<0,05
	Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,43	<0,05	0,2	<0,05	<0,05	<0,05
	Acénaphthylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,53	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Acénaphthène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Anthracène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	2,5	pvl	pvl	pvl	0,49	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05
	Fluoranthène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,83	<0,05	0,52	<0,05	0,16	<0,05
	Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	2	pvl	pvl	pvl	1,9	<0,05	0,75	<0,05	0,15	<0,05
	Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,82	<0,05	0,28	<0,05	0,063	<0,05
	Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	1,4	<0,05	0,47	<0,05	0,089	<0,05
Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	1,3	<0,05	0,48	<0,05	0,076	<0,05	
somme des HAP	mg/kg MS	pvl	22,8	pvl	50	50	100	500	12	<0,05	5,5	<0,05	1,1	<0,05	
Polychloro-Biphényles (PCBs)	PCB 28	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 52	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 101	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 118	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 138	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 153	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	PCB 190	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Somme des PCB	mg/kg MS	pvl	0,68	pvl	1	1	10	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Métaux lourds	arsenic	mg/kg MS	30 à 60	30	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	16,5	14,0	8,51	13,9	26,5	15,7
	cadmium	mg/kg MS	0,7 à 2	2	20	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40
	chrome	mg/kg MS	90 à 150	150	1 000	pvl	pvl	pvl	pvl	20,7	23,1	9,89	29,8	25,0	25,9
	cuivre	mg/kg MS	20 à 62	100	1 000	pvl	pvl	pvl	pvl	24,2	22,6	17,0	17,1	48,3	10,2
	nickel	mg/kg MS	60 à 130	50	200	pvl	pvl	pvl	pvl	11,5	13,1	7,89	17,2	11,5	14,4
	plomb	mg/kg MS	60 à 90	100	800	pvl	pvl	pvl	pvl	51,0	6,65	35,6	7,12	402	20,9
	zinc	mg/kg MS	100 à 250	300	3 000	pvl	pvl	pvl	pvl	137	139	56,5	280	128	210
	mercure	mg/kg MS	0,15 à 2,30	1	10	pvl	pvl	pvl	pvl	0,23	0,36	0,35	<0,10	0,49	0,21
	Somme chrome + cuivre + nickel + zinc	mg/kg MS	pvl	pvl	4 000	pvl	pvl	pvl	pvl	193	198	91	344	213	261
Autres paramètres	pH	-	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	8,8	8,9	7,5	8,8	8,3	8,9
	matière organique	%	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	2,7	1,3	8,3	0,4	1,3	0,4
	nitrites	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
	nitrites	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0	<20,0
	azote kjeldahl	g/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,5	<0,5	1,2	<0,5	0,5	<0,5
	azote global	g/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,54<x<0,55	<0,51	1,22<x<1,23	<0,51	0,51<x<0,52	<0,51
	phosphore total	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	643	687	336	727	915	569
	carbone organique total	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	30 000 ¹	60 000	50 000 ²	60 000 ³	20 100	<1000	56 900	3 570	16 800	6 880
Sur lixiviat															
pH		-	pvl	pvl	pvl	-	-	> 6	> 5 et < 13	9,0	8,5	7,7	8,4	8,4	8,5
Hydrocarbures Totaux	Somme des hydrocarbures totaux (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	0,93	1,29	<0,29	60,0	4,80	<0,30
Hydrocarbures mono-Aromatiques (BTEX)	Benzène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
	Toluène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Éthylbenzène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	o-Xylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	m+p-Xylène	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Somme des BTEX	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques	somme des HAP	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Polychloro-Biphényles (PCBs)	Somme des PCB	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Métaux lourds	arsenic	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,5	1,5	2	25	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	cadmium	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,04	0,12	1	5	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
	chrome	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,5	1,5	10	70	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	cuivre	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	2	6	50	100	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	0,55	<0,20
	nickel	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,4	1,2	10	40	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	plomb	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,5	1,5	10	50	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	5,85	<0,10
	zinc	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	4	12	50	200	0,55	2,31	<0,20	0,63	1,44	0,24
	mercure	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	0,01	0,03	0,2	2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Autres paramètres	nitrites	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<0,50	<0,50	0,93	<0,50	<0,50	<0,50
	nitrites	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	<10,2	<10,2	<10,0	<10,2	<10,1	<10,0
	azote kjeldahl	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	22,4	<10,2	28,2	25,0	<10,1	30,9
	azote global	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	22,41<x<24,87	<12,6	28,48<x<30,72	24,97<x<27,42	<12,6	30,92<x<33,33
	Orthophosphate	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	9,10	5,82	<1,00	2,25	18,8	<1,00
	phosphore	mg/kg MS	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	pvl	3,68	6,75	1,21	1,47	9,45	1,08



Légende des seuils d'admissibilité en Installation de Stockage des Déchets (I.S.D)

- ¹ Une valeur limite plus élevée peut être admise à condition que la valeur limite de 500 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, soit au pH situé entre 7,5 et 8,0.
- ² Si cette valeur est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 800 mg/kg soit respectée pour le COT sur éluat, à la propre valeur de pH du matériau ou pour un pH compris entre 7,5 et 8,0.
- ³ Si cette valeur est dépassée, une valeur limite plus élevée peut être admise par l'autorité compétente à condition que la valeur limite de 1 000 mg/kg pour le COT sur éluat soit respectée pour L/S = 10 l/kg, soit au pH du déchet, soit pour un pH compris entre 7,5 et 8,0.
- ⁴ Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 500 mg/kg.
- ⁵ Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 800 mg/kg.
- ⁶ Si le déchet ne satisfait pas aux valeurs indiquées pour le COT sur éluat à sa propre valeur de pH, il peut aussi faire l'objet d'un essai avec un rapport L/S = 10 l/kg et un pH compris entre 7,5 et 8,0. Le déchet peut être jugé conforme aux critères d'admission pour le COT sur éluat si le résultat de cette détermination ne dépasse pas 1 000 mg/kg.
- ⁷ Si le déchet ne respecte pas ces valeurs pour le sulfate, il peut encore être jugé conforme aux critères d'admission si la lixiviation ne dépasse pas les valeurs suivantes : 1500 mg/l de C0 à un ratio L/S = 0,1 l/kg et 6000 mg/kg à un ratio L/S = 10 l/kg. Il est nécessaire d'utiliser un essai de percolation pour déterminer la valeur limite lorsque L/S = 0,1 l/kg dans les conditions d'équilibre initial ; la valeur correspondant à L/S = 10 l/kg peut être déterminée par un essai de lixiviation en bâchée ou par un essai de percolation dans des conditions approchant l'équilibre total.
- ⁸ Si le déchet ne respecte pas au moins une des valeurs fixées pour le chlorure, le sulfate ou la fraction soluble, le déchet peut être encore jugé conforme aux critères d'admission s'il respecte soit les valeurs associées au chlorure et au sulfate, soit celles associées à la fraction soluble (annexe II de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif aux installations de stockage de déchets inertes).

-  valeur de l'arrêté ministériel du 15 mars 2006 fixant la liste des types de déchets inertes admissibles dans des installations de stockage de déchets inertes et les conditions d'exploitation admissibles, modifié par l'arrêté ministériel du 12 décembre 2014 (modifiant l'arrêté du 28 octobre 2010) *
-  Valeur de l'arrêté du 15 février 2016 modifiant celui du 9 septembre 1997 modifié, relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux
-  valeur de la décision du conseil de l'Europe du 19 décembre 2002 établissant des critères et des procédures d'admission des déchets dans les décharges, conformément à l'article 16 et à l'annexe II de la directive 1999/31/CE
-  en l'absence de valeurs dans la décision n°2003/33/CE du Conseil de l'UE, sont notées les valeurs recommandées par la charte qualité du métier de stockage des déchets (FNADE)

* Il est à noter que l'article 6 de l'arrêté ministériel du 12/12/2014 mentionne la possibilité que les valeurs limites à respecter par les déchets visés dans l'annexe II peuvent être adaptées par arrêté préfectoral. Cette adaptation pourra être utilisée pour permettre le stockage des déchets dont la composition correspond au bruit de fond géochimique. En tout état de cause, les valeurs limites sur la lixiviation retenues dans l'arrêté ne peuvent pas dépasser d'un facteur 3 les valeurs limites mentionnées en annexe II. Cette adaptation des valeurs limites ne peut pas concerner la valeur du carbone organique total sur l'éluat. Concernant le contenu total, seule la valeur limite relative au carbone total peut être modifiée dans la limite d'un facteur 2. Les centres de stockage pouvant accueillir ce genre de déchets sont appelés les I.S.D.I +.





4.4.4. Interprétation des résultats analytiques

a. Caractérisation de la pollution :

Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol confectionnés dans le cadre de la présente étude, permettent de faire les constats détaillés ci-dessous.

Les **Hydrocarbures totaux C₁₀-C₄₀ (HCT)** ont été quantifiés au droit de 5 échantillons analysés sur 6. Les teneurs restent relativement faibles et varient entre 20,0 et 174 mg/kg.

Les **hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX)** ont été mesurés à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés, à l'exception de l'échantillon SC1 (0,20 – 0,50 m/TA) pour lequel une faible teneur égale à 0,210 mg/kg a été mesurée.

Les **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** ont été quantifiés au droit de 3 échantillons analysés sur 6. Les faibles teneurs varient entre 1,1 et 12 mg/kg. Du naphtalène (composé semi-volatil) a été mis en évidence au droit des échantillons SC1 (0,20 – 0,50 m/TA) et SC2 (0,50 – 1,00 m/TA).

Les **Polychlorobiphényles (PCB)** ont été mesurés à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les **métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc)** ont été mesurés à des teneurs inférieures aux gammes de valeurs retenues pour la majorité des échantillons analysés. Deux composés ont été mesurés à des teneurs supérieures aux gammes de valeurs retenues :

- le **plomb** au droit de l'échantillon SC3 (0,70 – 1,20 m/TA) : 402 mg/kg.
Le dépassement au droit de l'échantillon est significatif, la valeur maximale pour les sols présentant une anomalie naturelle modérée étant de 90 mg/kg (facteur de 4,5).
- le **zinc** au droit de l'échantillon SC2 (2,00 – 2,20 m/TA) : 280 mg/kg.
Le dépassement au droit de l'échantillon est modéré, la valeur maximale pour les sols présentant une anomalie naturelle modérée étant de 250 mg/kg (facteur de 1,2).

Le **pH** a été mesuré entre 7,5 et 8,9 pour l'ensemble des échantillons analysés.

La **matière organique** a été évaluée entre 0,4 et 8,3 % pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les **nitrites** et **nitrates** ont été mesurés à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés.





L'**azote kjeldahl** a été mesuré à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour les échantillons confectionnés dans le terrain naturel et à des teneurs comprises entre 0,5 et 1,2 g/kg pour les échantillons confectionnés dans les remblais.

L'**azote globale** a été mesuré à des teneurs comprises entre 0,51 et 1,23 g/kg pour les échantillons analysés.

Le **phosphore total** a été mesuré à des teneurs comprises entre 336 et 915 mg/kg pour les échantillons analysés.

Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol révèlent :

- la présence de faibles teneurs en HCT et en HAP (dont le naphthalène) ;
- la présence d'une faible teneur en BTEX au droit d'un seul sondage ;
- la présence de métaux (plomb et zinc) dont certaines teneurs sont supérieures aux valeurs seuils retenues ;
- la présence d'azote (kjeldahl et global) et de phosphore ;
- l'absence de PCB, nitrates et nitrites (teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire).

Un plan localisant les anomalies de concentration est présenté en **annexe 3**.

b. Problématique des sédiments :

Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol confectionnés dans le cadre de la présente étude, permettent de faire les constats détaillés ci-dessous.

Les **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** ont été quantifiés au droit de 3 échantillons analysés sur 6. Les teneurs, variants entre 1,1 et 12 mg/kg, sont inférieures au seuil S1 (22,8 mg/kg).

Les **Polychlorobiphényles (PCB)** ont été mesurés à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les **métaux lourds (arsenic, cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc)** ont été mesurés à des teneurs inférieures aux seuils S1 excepté pour le **plomb** au droit de l'échantillon SC3 (0,70 – 1,20 m/TA). La teneur égale à 402 mg/kg dépasse d'un facteur 4 le seuil S1 (100 mg/kg).

Les analyses chimiques sur matière brute des échantillons de sols ont mis en évidence un dépassement du niveau de référence S1 pour le plomb au droit de l'échantillon SC3 (0,70 – 1,20 m/TA).





c. Problématique pour de potentielles boues :

Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol confectionnés dans le cadre de la présente étude, permettent de faire les constats détaillés ci-dessous.

Les **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)** ont été quantifiés au droit de 3 échantillons analysés sur 6. Les teneurs mesurées en indeno(1,2,3-cd)Pyrène, anthracène et benzo(b)fluoranthène sont inférieures aux valeurs limites dans les boues.

Les **Polychlorobiphényles (PCB)** ont été mesurés à des teneurs inférieures à la limite de quantification du laboratoire pour l'ensemble des échantillons analysés.

Les **métaux lourds (cadmium, chrome, cuivre, mercure, nickel, plomb et zinc)** ont été mesurés à des teneurs inférieures aux valeurs limites dans les boues.

Les analyses chimiques sur matière brute des échantillons de sols n'ont pas mis en évidence de dépassement des seuils relatifs à l'épandage des boues.

d. Problématique de gestion des déblais :

Il n'existe pas d'arrêté ministériel pour les filières de stockage ou de traitement de déchets non inertes, ainsi chaque centre possède ses propres valeurs seuils d'acceptation des terres. Les paragraphes suivants présentent les filières qui peuvent être envisagées pour ces matériaux, mais il conviendra s'assurer des spécificités locales en termes de filière d'élimination, préalablement aux travaux de terrassement.

Sur la base des résultats analytiques donnés précédemment, les filières d'élimination envisageables pour les matériaux échantillonnés sont présentées dans le tableau en page suivante.

Remarque : les résultats suivants constituent une première approche pour l'orientation car l'ensemble des paramètres demandés dans l'arrêté ministériel n'ont pas été réalisés conformément au CCTP, à savoir les paramètres sur lixiviat suivant : la fraction soluble, l'indice phénol, les sulfates, les chlorures, les fluorures et 4 métalloïdes (antimoine, baryum, molybdène et sélénium).





Tableau 5 : Filières d'élimination envisageables pour les sols

Sondage	Profondeur (m/TA)	Paramètre(s) supérieur(s) aux valeurs seuils	Paramètre(s) permettant une optimisation	Remarque associée à l'optimisation	Orientation
SC1	0,20 – 0,50	-	-	-	I.S.D.I
	2,50 – 3,00	-	-	-	I.S.D.I
SC2	0,50 – 1,00	COT sur brut	-	6	I.S.D.I +
	2,00 – 2,20	-	-	-	I.S.D.I
SC3	0,70 – 1,20	Plomb sur éluat	-	-	I.S.D.N.D
	3,00 – 4,00	-	-	-	I.S.D.I

Les résultats obtenus pour les 6 échantillons analysés dans le cadre de notre mission, permettent de faire les constats suivants en première approche :

- 4 échantillons peuvent être définis comme étant acceptables en Installation de Stockage des Déchets Inertes (I.S.D.I), soit 67 % des matériaux analysés ;
- 1 échantillon peut être défini comme acceptable en Installation de Stockage des Déchets Inertes + (I.S.D.I +), soit 16,5 % des matériaux analysés ;
- 1 échantillon peut être défini comme acceptable en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (I.S.D.N.D), soit 16,5 % des matériaux analysés.

*

* *





5. ÉTABLISSEMENT DU SCHÉMA CONCEPTUEL

Selon la méthodologie de gestion des sites et sols pollués en application de la note du 19 avril 2017, le schéma conceptuel est réalisé pour établir un bilan factuel de l'état d'un site ou d'un milieu.

Cet état des lieux permet d'appréhender l'état des pollutions des milieux et les voies d'exposition aux pollutions au regard des activités constatées ou prévues.

Le schéma conceptuel présente :

- La (ou les) source(s) de pollution,
- Les voies de transferts possibles,
- Les cibles potentielles,
- Les milieux d'exposition.

Il traduit le concept de « Source-Vecteur-Cible ».

Le but du schéma conceptuel est de représenter de façon synthétique tous les scénarii d'exposition directe ou indirecte, susceptibles d'intervenir. Il identifie les enjeux sanitaires et environnementaux à considérer dans la gestion du site.

Le schéma conceptuel est détaillé dans les chapitres suivants.

5.1. IDENTIFICATION DES SOURCES DE POLLUTION

La « source » désigne le milieu ou l'activité à partir desquels les substances non désirables s'accumulent ou initient le transfert vers les autres milieux.

À l'issue des investigations de terrain, la source impliquant un faible impact sur les sols ainsi que les polluants associés sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Source de l'impact et polluants associés

Sources potentielles de pollution	Polluants associés / Famille de polluants
Remblais d'aménagement	- un faible impact en certains métaux lourds (plomb et zinc) - des traces en composés volatils (BTEX et naphthalène)





5.2. VECTEURS DE TRANSFERT DE LA POLLUTION

Le « vecteur » définit le ou les moyens de transferts (voies de transport, dispersion, diffusion) des substances présentes au niveau des sources en direction des cibles.

En l'état de connaissance actuelle, les vecteurs de transfert suivants ne peuvent pas être écartés :

- Compte-tenu de la présence potentielle de composés volatils dans les sols au droit du site :
 - Transfert des composés volatils depuis les sols vers l'air ambiant via les gaz de sol. Ce transfert concerne uniquement les composés les plus volatils à savoir les hydrocarbures mono-aromatiques (BTEX), et le naphthalène ;
- Compte-tenu de la présence de zones non recouvertes sur le site et dans le cadre du projet d'aménagement, les vecteurs de transfert suivants n'ont pas pu être écartés :
 - Transfert direct depuis les sols vers les cibles potentielles ;
 - Envol de poussières contaminées.
- Au regard de la profondeur des eaux souterraines au droit du site :
 - Transfert des contaminants des sols depuis les eaux souterraines ;
 - Migration des contaminants présents dans les eaux souterraines suivant le sens d'écoulement des eaux souterraines ;
 - Migration hors-site des polluants.

5.3. VOIES D'EXPOSITION

Les voies d'exposition sont donc les suivantes : l'ingestion, inhalation et contact dermique avec les sols, particules de sols ou matières en suspension contaminés. Ces voies peuvent être désactivées par la mise en place d'un confinement : dalle, enrobé ou terre végétale saine (30 cm d'épaisseur minimum).

L'inhalation de composés volatils depuis les sols vers l'air ambiant n'est pas retenue du fait du phénomène de dilution dans l'air.

5.4. CIBLES

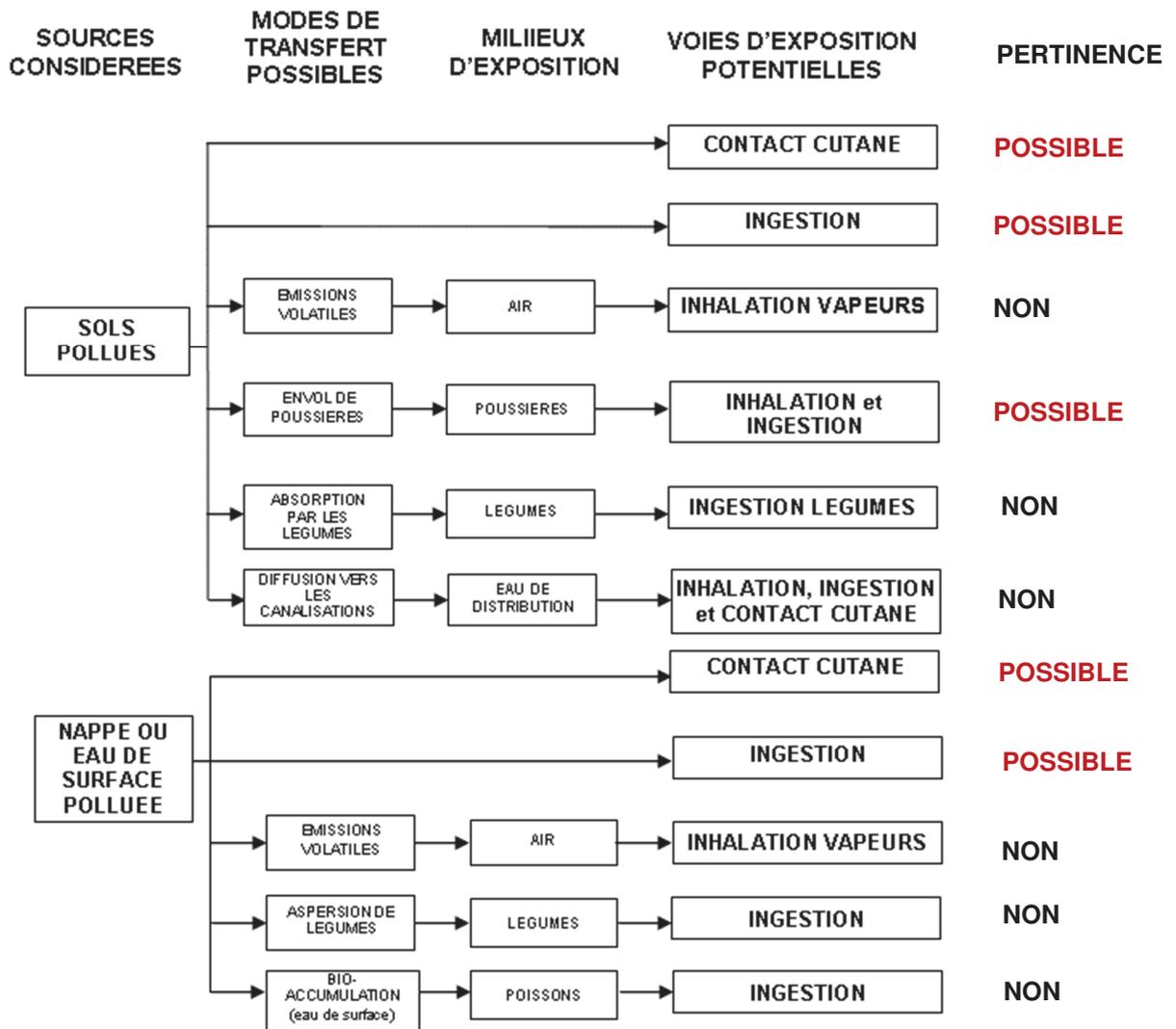
Les cibles principales, susceptibles d'être en contact avec une éventuelle pollution sur la zone d'étude, de manière directe ou indirecte, sont les usagers de cet espace public. Ces personnes sont présentes de manière temporaire sur la zone d'étude.





5.5. CONCLUSION DU SCHÉMA CONCEPTUEL

Sur la base de l'usage du site, les modes de transfert et voies d'exposition potentiels ci-après ont été retenus.



Le schéma conceptuel est présenté en **annexe 4**.

*

* *





6. LIMITES ET INCERTITUDES DE LA MISSION – JUSTIFICATION DES ÉCARTS

6.1. INCERTITUDES LIÉES AUX INVESTIGATIONS DE TERRAIN

Incertainitudes liées à l'appréciation des intervenants de terrain (constats et observations, lithologie, etc.).

6.2. INCERTITUDES LIÉES AUX RÉSULTATS D'ANALYSES

Du fait des techniques du laboratoire, agréé et accrédité COFRAC suivant la norme NF EN ISO/CEI 17025 et recevant les accréditations du Ministère en charge de l'Environnement pour la recherche des éléments polluants, les résultats d'analyses sont soumis à une certaine incertitude.

6.3. AUTRES LIMITES OU INCERTITUDES

Cette étude a été réalisée suivant la méthodologie nationale des sites et sols pollués et conforme aux pratiques et normes en vigueur dans le domaine.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur les conditions du site telles qu'observées lors de la visite de site et sur les informations fournies par les responsables du projet. Les informations obtenues sont supposées être exactes.

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Une utilisation erronée qui pourrait en être faite suite à une diffusion ou reproduction partielle ne saurait engager la société GÉauPole.

6.4. JUSTIFICATION DES ÉCARTS

La présente étude a été conduite et élaborée sans écart majeur par rapport à la mission décrite dans notre mémoire technique référencé D.OR.19.130 et établi le 04 juin 2019.

*

* *





7. CONCLUSIONS

7.1. REMARQUES GÉNÉRALES

Les conclusions et recommandations proposées dans le présent rapport sont fondées sur :

- les données fournies par le client ;
- les observations faites sur le site ;
- les résultats issus des investigations et des analyses chimiques effectuées.

Les observations et mesures ont été réalisées en accord avec les responsables du projet, en des points spécifiques ; ceci s'accommodant des disponibilités, des prescriptions et des conditions d'accès au site au moment de notre intervention, et dans les limites périmétriques et volumétriques de la zone d'étude définie préalablement.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant.

Ce rapport reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des données fournies ultérieurement à sa date d'émission.

7.2. CONCLUSIONS DE LA MISSION A200

7.2.1. Investigations réalisées

3 sondages, notés SC1 à SC3 ont été menés à une profondeur maximale de 15,18 m / Terrain Actuel (TA) en septembre 2019. Les sondages carottés ont été réalisés par la société HYDROGEOTECHNIQUE EST.

Les analyses réalisées sur les sols ont pour objectifs :

- d'identifier les éventuelles pollutions du site, leur localisation et leur quantification ;
- d'identifier l'aptitude des polluants à la lixiviation ;
- de déterminer la classe de décharge relative à chacune des pollutions.

7.2.2. Résultats des analyses de sols

Caractérisation de la pollution :

Les résultats d'analyses obtenus sur la matière brute pour les échantillons de sol révèlent :

- la présence de faibles teneurs en HCT et en HAP (dont le naphthalène) ;
- la présence d'une faible teneur en BTEX au droit d'un seul sondage ;





- la présence de métaux (plomb et zinc) dont certaines teneurs sont supérieures aux valeurs seuils retenues ;
- la présence d'azote (kjeldahl et global) et de phosphore ;
- l'absence de PCB, nitrates et nitrites (teneurs inférieures aux limites de quantification du laboratoire).

Problématique des sédiments :

Les analyses chimiques sur matière brute des échantillons de sols ont mis en évidence un dépassement du niveau de référence S1 pour le plomb au droit de l'échantillon SC3 (0,70 – 1,20 m/TA).

Problématique pour de potentielles boues :

Les analyses chimiques sur matière brute des échantillons de sols n'ont pas mis en évidence de dépassement des seuils relatifs à l'épandage des boues.

Problématique de gestion des déblais :

Les résultats obtenus pour les 6 échantillons analysés dans le cadre de notre mission, permettent de faire les constats suivants en première approche :

- 4 échantillons peuvent être définis comme étant acceptables en Installation de Stockage des Déchets Inertes (I.S.D.I), soit 67 % des matériaux analysés ;
- 1 échantillon peut être défini comme acceptable en Installation de Stockage des Déchets Inertes + (I.S.D.I +), soit 16,5 % des matériaux analysés ;
- 1 échantillon peut être défini comme acceptable en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (I.S.D.N.D), soit 16,5 % des matériaux analysés.

7.3. RECOMMANDATIONS

Sur la base des résultats d'analyses issus des investigations de terrain, et sur la base du projet d'aménagement, les recommandations suivantes peuvent être émises.

7.3.1. Espaces verts conservés dans le cadre du projet de réaménagement

En raison de la présence de métaux lourds et dans une moindre mesure d'hydrocarbures mis en évidence dans les terrains superficiels, GÉauPole recommande l'apport de 30 cm de terres saines au droit des espaces verts conservés dans le cadre du projet de réaménagement du stade d'eau vive.

Cette mesure permettra de supprimer le risque d'ingestion, d'inhalation et de contact direct des sols et particules de sols contaminés.





7.3.2. Évacuation des terres excavées

Dans le cadre de l'évacuation des terres excavées au droit du site d'étude, GÉauPole préconise les actions suivantes :

- transmettre aux autorités compétentes, le présent rapport, afin de procéder à une évaluation de l'orientation des matériaux considérés comme étant non inertes. En effet, les paramètres de classement fournis par les arrêtés préfectoraux des I.S.D locales peuvent prendre en compte des teneurs plus élevées que celles mentionnées dans le présent rapport ;
- retenir, pour le stockage et le traitement des matériaux, une ou plusieurs I.S.D.I, I.S.D.I+ et I.S.D.N.D acceptant les matériaux extraits en fonction de leur filière ;
- afin d'éviter tout contact direct avec des matériaux pollués ou suspects, les travailleurs sur site devront porter des équipements de protection individuelle (EPI) : bleus de travail, chaussures de sécurité, gants, casques de protection,... ;
- respecter les règles de sécurité, notamment dans le cadre de la protection de l'environnement. Il sera nécessaire en cas de présence de matériaux pollués ou suspects :
 - de sécuriser le lieu (clôtures, bâches de protection...) ;
 - d'éviter de travailler par temps venteux ou pluvieux ;
 - de bâcher les véhicules sortant du chantier jusqu'à la zone de dépôt en I.S.D.

En cas de découverte d'une pollution non identifiée dans le cadre de notre étude, les terrains reconnus comme souillés seront extraits du site et devront donc être excavés et transportés avec les précautions nécessaires à la sécurité du personnel sur le site et à la non dispersion des polluants pendant le transport. Ils seront ensuite transférés vers la filière de traitement adaptée.

*

* *





Conformité avec la norme NF X31-620 : Prestations de services relatives aux sites et sols pollués

GÉauPole applique les recommandations de la politique de gestion des sites et sols pollués du Ministère de l'Environnement, initiée en février 2007 et exprimée dans les circulaires de 2007 et 2017. GÉauPole réalise ses prestations dans le respect de la norme AFNOR NF X31-620.

GÉauPole est certifié LNE pour des prestations de services relatives au domaine A des Sites et Sols Pollués, concernant les parties de la norme NF X31-620 suivantes :

- Partie 1 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences générales.
- Partie 2 : Qualité du sol – Prestations de services relatives aux sites pollués – Exigences dans le domaine des prestations d'études, d'assistance et de contrôle.

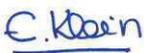
*La codification des prestations selon le référentiel de certification des sites et sols pollués, pour le domaine A, est présentée en **annexe 5**.*

*

* *

Nous restons à la disposition des responsables du projet et de tous les intervenants pour tous renseignements complémentaires.

Dressé par les Ingénieurs soussignés

Rédacteur Éléonore KLEIN – Chef de projet	Approbateur Céline GREGORSKI – Superviseur
	





Conditions d'utilisation du rapport

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. Toute communication ou reproduction de ce rapport et annexes ou toute interprétation dépassant les recommandations émises ne saurait engager la responsabilité de GÉauPole, sauf en cas d'accord préalablement établi.

*

* *

Limites d'utilisation d'une étude de pollution

Une étude de pollution du milieu souterrain a pour objectif de renseigner sur la qualité des milieux de type, sols, eaux, etc.. Ainsi, toute utilisation en dehors de ce contexte ne saurait engager la responsabilité de notre société.

On précisera que la représentativité des analyses et des résultats ne peut s'appliquer à l'ensemble du site étudié, compte tenu de la non-reconnaissance dans sa totalité et/ou de l'inaccessibilité de certaines zones par les investigations exécutées. Ainsi, les données et résultats obtenus sont applicables uniquement au droit des investigations réalisées et des analyses en découlant, soit selon un maillage régulier, soit de façon orientée en fonction des informations historiques collectées ou indiquées par l'exploitant comme pouvant être à l'origine d'une pollution.

Ce dispositif ne permet pas de lever la totalité des aléas, dont l'extension possible est en relation inverse de la densité du maillage de sondages, et qui sont liés à des hétérogénéités toujours possibles en milieu naturel et/ou artificiel.

Cette étude reflète l'état au moment de nos investigations et ne tient pas compte des événements ultérieurs pouvant modifier la situation observée à cet instant.

*

* *





Accord de confidentialité

GÉauPole s'engage à garder strictement confidentiel et à ne pas divulguer ou communiquer à des tiers, par quelque moyen que ce soit, les documents, photos, données, savoir-faire, informations et autres renseignements qui lui seront transmis pour l'élaboration de la présente étude.

De plus, GÉauPole s'engage à ne communiquer les informations confidentielles indiquées comme telles par le client, qu'aux membres de son personnel, et si nécessaire aux sous-traitants (internes et/ou externes), dans le cadre d'un strict usage dû à l'étude.

Les informations confidentielles ne pourront être utilisées par GÉauPole que pour l'exécution de la présente mission définie dans l'offre. Toute autre utilisation sera soumise à l'autorisation écrite et préalable du Client qui les aura émises.

Toutefois, ces dispositions ne s'appliqueront pas aux informations pour lesquelles GÉauPole peut prouver :

- qu'elle les possédait avant la date de communication par l'autre partie,
- que ces informations étaient du domaine public avant leur communication par l'autre partie ou qu'elles y soient entrées, par la suite, sans qu'une faute puisse être imputée à la partie qui les a reçues,
- qu'elle les ait reçues, sans obligation de secret, du client ou d'un tiers autorisé à les divulguer.

De plus, GÉauPole s'engage à ne transmettre une copie des produits finis (rapport, note, compte-rendu, etc.) qu'à son client, ou aux personnes que le client indique par écrit. En cas de sollicitation par d'autres parties pour en avoir copie, il devra faire état de cette demande au client et devra agir en stricte conformité avec les instructions du client.

Par accord de cette proposition, le client autorise GÉauPole à le nommer pour une référence scientifique ou commerciale. À défaut, GÉauPole s'entendra avec le client pour définir les modalités de l'usage commercial et scientifique de la référence.

*

* *





8. ANNEXES



Annexe 1
Coupes lithologiques des sondages



GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION D'ÉPINAL
STADE D'EAU VIVE à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Contrat C.OR.19.097 / C.19.21.085

Date : 11/09/2019

Z (m NGF) : 321,87

Profondeur : 0,00 - 15,18 m

Machine : H750

1/75

Sondage carotté : SC1 / PZ1

EXGTE B3.17.21/0" enco

Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Outil	Tubage	Equipement	Niveau d'eau	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques		
0	321,77	Terre végétale 0,10 m - NGF : 321,77 m	Carottier roto-percussion Ø116 mm	Ø120/140 mm	PVC plein Ø51/60 mm	2,95 m Niveau d'eau du 11/09/2019	Aucune observation organoleptique relevée sur l'ensemble du sondage	Prélèvement d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire SC1 0,20 - 0,50 m SC1 2,50 - 3,00 m		
1		Remblais : Sable limoneux marron à cailloux et blocs 2,40 m - NGF : 319,47 m								
2										
3	319,47								3,00 m	
4									PVC crépiné Ø51/60 mm	
5									6,00 m	
6										
7										
8										
9		Sables et graviers gréseux à passages de galets granitiques								PVC plein Ø51/60 mm
10										
11										
12									12,00 m	12,00 m
13									Non tubé	Rebouchage
14										
15	306,69	15,18 m - NGF : 306,69 m	15,18 m	15,18 m	15,18 m	15,18 m - NGF : 306,69 m				

- Arrêt volontaire du sondage
- Gestion des cuttings : mise en caisse à carottes et stockés à l'agence HYDROGÉOTECHNIQUE de LUDRES (54)
- Stockage des échantillons dans une glacière réfrigérée à 4°C et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire



GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION D'ÉPINAL
STADE D'EAU VIVE à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Contrat C.OR.19.097 / C.19.21.085

Date : 23/09/2019

Z (m NGF) : 321,15

Profondeur : 0,00 - 14,61 m

Machine : H750

1/75

Sondage carotté : SC2 / PZ2

EXGTE B3.17.21/0" enco

Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Outil	Tubage	Equipement	Niveau d'eau	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques			
0	321,05	Terre végétale 0,10 m - NGF : 321,05 m	Carottier roto-percussion Ø116 mm	Ø120/140 mm	PVC plein Ø51/60 mm	2,80 m	Aucune observation organoleptique relevée	Prélèvement d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire SC2 0.50 - 1.00 m SC2 2.00 - 2.20 m			
1	319,65	Remblais : Sable noir à graviers et cailloux 1,50 m - NGF : 319,65 m					3,00 m		PVC crépiné Ø51/60 mm	Niveau d'eau du 23/09/2019	Présence d'une couleur noire Pas d'odeur suspecte ni de texture particulière 1,50 m - NGF : 319,65 m
2							6,00 m		PVC plein Ø51/60 mm		
3											
4											
5											
6											
7											
8		Sables gréseux et graviers à quelques passages de galets					Aucune observation organoleptique relevée sur le reste du sondage				
9											
10											
11											
12				12,00 m							
13				Non tubé							
14											
		14,61 m - NGF : 306,54 m	14,61 m	14,61 m	14,61 m		14,61 m - NGF : 306,54 m				

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

- Arrêt volontaire du sondage
- Gestion des cuttings : mise en caisse à carottes et stockés à l'agence HYDROGÉOTECHNIQUE de LUDRES (54)
- Stockage des échantillons dans une glacière réfrigérée à 4°C et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire



GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol, du sous-sol et de l'environnement

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION D'ÉPINAL
STADE D'EAU VIVE à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

Contrat C.OR.19.097 / C.19.21.085

Date : 19/09/2019

Z (m NGF) : 321,70

Profondeur : 0,00 - 15,00 m

Machine : H750

1/75

Sondage carotté : SC3 / PZ3

EXGTE B3.17.21/0" enco

Profondeur	Cote NGF	Lithologie	Outil	Tubage	Equipement	Niveau d'eau	Observations organoleptiques (odeur, couleur, texture)	Remarques
0	321,60	Terre végétale	Carottier roto-percussion Ø116 mm	Ø120/140 mm	PVC plein Ø51/60 mm	Niveau d'eau du 19/09/2019	Aucune observation organoleptique	
	321,10	0,10 m - NGF : 321,60 m						
1		Tourbe						
		0,60 m - NGF : 321,10 m						
2	319,80	Remblais : Sable graveleux à quelques galets et cailloux et quelques débris de brique					Présence de débris de brique	
		1,90 m - NGF : 319,80 m					Pas d'odeur ni de couleur suspecte	
3					3,00 m	2,90 m		
4					PVC crépiné Ø51/60 mm			
5					6,00 m			
6								
7								Prélèvement d'échantillons composites en vue d'analyses chimiques en laboratoire
8		Sables et graviers gréseux à passages de galets granitiques					Aucune observation organoleptique sur le reste du sondage	SC3 0,70 - 1,20 m
9								SC3 3,00 - 4,00 m
10								
11								
12								
13								
14				Non tubé				
15	306,70	15,00 m - NGF : 306,70 m	15,00 m	15,00 m	15,00 m			

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

- Arrêt volontaire du sondage
- Gestion des cuttings : mise en caisse à carottes et stockés à l'agence HYDROGÉOTECHNIQUE de LUDRES (54)
- Stockage des échantillons dans une glacière réfrigérée à 4°C et à l'abri de la lumière avant envoi au laboratoire

Annexe 2
Bordereau des analyses

GEAUPOLE
Madame Eléonore KLEIN
 5 Rue de Rochefort
 45650 SAINT JEAN DE BRAYE

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Ech	Matrice		Référence échantillon
001	Sol	(SOL)	SC1 0.20-0.50 m
002	Sol	(SOL)	SC1 2.50-3.00 m
003	Sol	(SOL)	SC2 0.50-1.00 m
004	Sol	(SOL)	SC2 2.00-2.20 m
005	Sol	(SOL)	SC3 0.70-1.20 m
006	Sol	(SOL)	SC3 3.00-4.00 m

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Date de début d'analyse :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Préparation Physico-Chimique

XXS06 : Séchage à 40°C	*	-	*	-	*	-	*	-
LS896 : Matière sèche	% P.B.	* 82.9	* 94.5	* 86.2	* 93.2	* 80.0	* 92.0	
XXS07 : Refus Pondéral à 2 mm	% P.B.	* 34.9	* 44.9	* 9.91	* 3.01	* 20.1	* 41.4	

Mesures physiques

LS901 : Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)	% MS	2.7	1.3	8.3	0.4	1.3	0.4
--	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Analyses immédiates

LS902 : pH H2O							
pH extrait à l'eau	*	8.8	* 8.9	* 7.5	* 8.8	* 8.3	* 8.9
Température de mesure du pH	°C	22	21	22	20	21	21

Indices de pollution

LS904 : Mise en solution		Fait	Fait	Fait	Fait	Fait	Fait
(Lixiviation 1 heure) - L/S = 10							
LS1MD : Nitrate soluble (NO3)	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS1ME : Nitrite soluble (NO2)	mg/kg M.S.	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0	<20.0
LS916 : Azote Kjeldahl (NTK)	g/kg M.S.	0.5	<0.5	1.2	<0.5	0.5	<0.5
LS913 : Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	g/kg M.S.	0.54<x<0.55	<0.51	1.22<x<1.23	<0.51	0.51<x<0.52	<0.51
LS08X : Carbone Organique Total (COT)	mg/kg M.S.	* 20100	* <1000	* 56900	* 3570	* 16800	* 6880

Métaux

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
Matrice :	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Date de prélèvement :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de début d'analyse :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Métaux

		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
XXS01 : Minéralisation eau régle - Bloc chauffant		*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
LS865 : Arsenic (As)	mg/kg M.S.	*	16.5	*	14.0	*	8.51	*	13.9	*	26.5	*	15.7
LS870 : Cadmium (Cd)	mg/kg M.S.	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40	*	<0.40
LS872 : Chrome (Cr)	mg/kg M.S.	*	20.7	*	23.1	*	9.89	*	29.8	*	25.0	*	25.9
LS874 : Cuivre (Cu)	mg/kg M.S.	*	24.2	*	22.6	*	17.0	*	17.1	*	48.3	*	10.2
LS881 : Nickel (Ni)	mg/kg M.S.	*	11.5	*	13.1	*	7.89	*	17.2	*	11.5	*	14.4
LS882 : Phosphore (P)	mg/kg M.S.		643		687		336		727		915		569
LS883 : Plomb (Pb)	mg/kg M.S.	*	51.0	*	6.65	*	35.6	*	7.12	*	402	*	20.9
LS894 : Zinc (Zn)	mg/kg M.S.	*	137	*	139	*	56.5	*	280	*	128	*	210
LSA09 : Mercure (Hg)	mg/kg M.S.	*	0.23	*	0.36	*	0.35	*	<0.10	*	0.49	*	0.21

Hydrocarbures totaux

		*	<15.0	*	139	*	38.5	*	49.1	*	20.0
LS919 : Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40)		*	<15.0	*	139	*	38.5	*	49.1	*	20.0
Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/kg M.S.	*	<15.0	*	139	*	38.5	*	49.1	*	20.0
HCT (nC10 - nC16) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		13.8		0.82		21.4		0.99
HCT (>nC16 - nC22) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		40.1		3.72		6.96		0.81
HCT (>nC22 - nC30) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		52.4		18.6		11.6		7.84
HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	mg/kg M.S.		<4.00		32.8		15.4		9.14		10.3

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHU : Naphtalène	mg/kg M.S.	*	0.16	*	<0.05	*	0.24	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
---------------------------	------------	---	------	---	-------	---	------	---	-------	---	-------	---	-------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
Matrice :	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Date de prélèvement :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de début d'analyse :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHI : Fluorène	mg/kg M.S. * 0.052	* <0.05	* 0.059	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHJ : Phénanthrène	mg/kg M.S. * 0.35	* <0.05	* 0.51	* <0.05	* 0.13	* <0.05
LSRHM : Pyrène	mg/kg M.S. * 0.81	* <0.05	* 0.43	* <0.05	* 0.13	* <0.05
LSRHN : Benzo(a)-anthracène	mg/kg M.S. * 0.75	* <0.05	* 0.4	* <0.05	* 0.071	* <0.05
LSRHP : Chrysène	mg/kg M.S. * 0.98	* <0.05	* 0.49	* <0.05	* 0.11	* <0.05
LSRHS : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	mg/kg M.S. * 1.4	* <0.05	* 0.51	* <0.05	* 0.084	* <0.05
LSRHT : Dibenzo(a,h)anthracène	mg/kg M.S. * 0.43	* <0.05	* 0.2	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHV : Acénaphthylène	mg/kg M.S. * 0.53	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHW : Acénaphène	mg/kg M.S. * <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHK : Anthracène	mg/kg M.S. * 0.49	* <0.05	* 0.13	* <0.05	* <0.05	* <0.05
LSRHL : Fluoranthène	mg/kg M.S. * 0.83	* <0.05	* 0.52	* <0.05	* 0.16	* <0.05
LSRHQ : Benzo(b)fluoranthène	mg/kg M.S. * 1.9	* <0.05	* 0.75	* <0.05	* 0.15	* <0.05
LSRHR : Benzo(k)fluoranthène	mg/kg M.S. * 0.82	* <0.05	* 0.28	* <0.05	* 0.063	* <0.05
LSRHH : Benzo(a)pyrène	mg/kg M.S. * 1.4	* <0.05	* 0.47	* <0.05	* 0.089	* <0.05
LSRHX : Benzo(ghi)Pérylène	mg/kg M.S. * 1.3	* <0.05	* 0.48	* <0.05	* 0.076	* <0.05
LSFF9 : Somme des HAP	mg/kg M.S. 12	<0.05	5.5	<0.05	1.1	<0.05

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3U7 : PCB 28	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UB : PCB 52	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3U8 : PCB 101	mg/kg M.S. * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Date de début d'analyse :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3U6 : PCB 118	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3U9 : PCB 138	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3UA : PCB 153	mg/kg M.S. * <0.01					
LS3UC : PCB 180	mg/kg M.S. * <0.01					
LSFEH : Somme PCB (7)	mg/kg M.S. <0.010					

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS0XU : Benzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y4 : Toluène	mg/kg M.S. * 0.12	mg/kg M.S. * <0.05				
LS0XW : Ethylbenzène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y6 : o-Xylène	mg/kg M.S. * <0.05					
LS0Y5 : m+p-Xylène	mg/kg M.S. * 0.09	mg/kg M.S. * <0.05				
LS0IK : Somme des BTEX	mg/kg M.S. 0.210	mg/kg M.S. <0.0500				

Lixiviation

	001	002	003	004	005	006
LSA36 : Lixiviation 1x24 heures						
Lixiviation 1x24 heures	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait	* Fait
Refus pondéral à 4 mm	% P.B. * <0.1	% P.B. * 17.5	% P.B. * 7.9	% P.B. * 61.7	% P.B. * 7.0	% P.B. * 7.3
XXS4D : Pesée échantillon lixiviation						
Volume	ml * 480	ml * 480	ml * 480	ml * 480	ml * 480	ml * 480
Masse	g * 47.2	g * 47.2	g * 50.5	g * 47.4	g * 48.4	g * 51.5

Analyses immédiates sur éluat

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
Matrice :	0.20-0.50 m SOL	2.50-3.00 m SOL	0.50-1.00 m SOL	2.00-2.20 m SOL	0.70-1.20 m SOL	3.00-4.00 m SOL
Date de prélèvement :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Date de début d'analyse :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Analyses immédiates sur éluat

LSQ13 : Mesure du pH sur éluat		001	002	003	004	005	006
pH (Potentiel d'Hydrogène)		* 9.00	* 8.5	* 7.7	* 8.4	* 8.4	* 8.5
Température de mesure du pH	°C	21	21	21	20	21	21
LSQ02 : Conductivité à 25°C sur éluat		001	002	003	004	005	006
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	* 66	* 63	* 1000	* 50	* 64	* 67
Température de mesure de la conductivité	°C	21.0	21.2	21.0	20.2	21.0	21.1

Indices de pollution sur éluat

LSM68 : Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	mg/kg M.S.	001	002	003	004	005	006
		* 66	* <51	* <50	* <51	* 81	* <50
LSM82 : Azote selon Kjeldahl (NTK) sur éluat	mg/kg M.S.	<u>22.4</u>	<u><10.2</u>	<u>28.2</u>	<u>25.0</u>	<u><10.1</u>	<u>30.9</u>
LS0E0 : Nitrates (NO3) sur éluat	mg/kg M.S.	* <u><10.2</u>	* <u><10.2</u>	* <u><10.0</u>	* <u><10.2</u>	* <u><10.1</u>	* <u><10.0</u>
LS0G0 : Orthophosphates (PO4) sur éluat	mg/kg M.S.	* <u>9.10</u>	* <u>5.82</u>	* <u><1.00</u>	* <u>2.25</u>	* <u>18.8</u>	* <u><1.00</u>
LS0FZ : Nitrites (NO2) sur éluat	mg/kg M.S.	* <u><0.50</u>	* <u><0.50</u>	* <u>0.93</u>	* <u><0.50</u>	* <u><0.50</u>	* <u><0.50</u>
LSM83 : Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK) sur éluat	mg/kg M.S.	<u>22.41<x<24.87</u>	<u><12.6</u>	<u>28.46<x<30.72</u>	<u>24.97<x<27.42</u>	<u><12.6</u>	<u>30.92<x<33.33</u>

Métaux sur éluat

LSM04 : Arsenic (As) sur éluat	mg/kg M.S.	001	002	003	004	005	006
		* <0.20	* 0.23	* <0.20	* <0.20	* <0.20	* <0.20
LSM11 : Chrome (Cr) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM13 : Cuivre (Cu) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.20	* 0.21	* <0.20	* <0.20	* 0.55	* <0.20
LSM20 : Nickel (Ni) sur éluat	mg/kg M.S.	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSM21 : Phosphore (P) sur éluat	mg/kg M.S.	<u>3.68</u>	<u>6.75</u>	<u>1.21</u>	<u>1.47</u>	<u>9.45</u>	<u>1.08</u>

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
Matrice :	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Date de prélèvement :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de début d'analyse :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Métaux sur éluat

	001	002	003	004	005	006
LSM22 : Plomb (Pb) sur éluat	mg/kg M.S. * 0.20	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* 5.85	* <0.10
LSM35 : Zinc (Zn) sur éluat	mg/kg M.S. * 0.55	* 2.31	* <0.20	* 0.63	* 1.44	* 0.24
LS04W : Mercure (Hg) sur éluat	mg/kg M.S. * <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001	* <0.001
LSN05 : Cadmium (Cd) sur éluat	mg/kg M.S. * <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002	* <0.002

Hydrocarbures totaux sur éluat

	001	002	003	004	005	006
LSN99 : Indice Hydrocarbures par CPG LVI sur éluat	mg/kg M.S. 0.93	1.29	<0.29	60.0	4.80	<0.30

Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat)						
PCB 20	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 28	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 52	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 101	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 105	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 118	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 138	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 149	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 153	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 180	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PCB 31	mg/kg M.S. <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Date de début d'analyse :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Polychlorobiphényles sur éluat (PCBs)

LSQ30 : PCB congénères réglementaires (11

composés) (Eluat)

Somme des PCB mg/kg M.S. <0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat

LS0BM : Hydrocarbures Aromatiques

Polycycliques (16 HAPs) sur éluat

	001	002	003	004	005	006
Naphtalène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthylène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo-(a)-anthracène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,h)anthracène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	SC1	SC1	SC2	SC2	SC3	SC3
	0.20-0.50 m	2.50-3.00 m	0.50-1.00 m	2.00-2.20 m	0.70-1.20 m	3.00-4.00 m
Matrice :	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL	SOL
Date de prélèvement :	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019	08/10/2019
Date de début d'analyse :	10/10/2019	10/10/2019	10/10/2019	14/10/2019	10/10/2019	10/10/2019
Température de l'air de l'enceinte :	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C	12.9°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques sur éluat

LS0BM : Hydrocarbures Aromatiques

Polycycliques (16 HAPs) sur éluat

Somme des HAP mg/kg M.S. <0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01 <0.01

Composés Volatils sur éluat

		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS35H : Toluène	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS35I : m+p-Xylène	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS35J : o-Xylène	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS35K : Benzène	mg/kg M.S.	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS35L : Ethylbenzène	mg/kg M.S.	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
Lixiviation : La nature de l'échantillon rend la filtration difficile. Certains résultats sont susceptibles d'être sur-estimés	(001) (002) (004) (005)	SC1 0.20-0.50 m / SC1 2.50-3.00 m / SC2 2.00-2.20 m / SC3 0.70-1.20 m /
Version modifiée suite à une demande de complément(s) d'analyse(s)	(001) (002) (003) (004) (005) (006)	SC1 0.20-0.50 m / SC1 2.50-3.00 m / SC2 0.50-1.00 m / SC2 2.00-2.20 m / SC3 0.70-1.20 m / SC3 3.00-4.00 m /

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 19E145600

Version du : 20/11/2019

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Date de réception technique : 10/10/2019

Première date de réception physique : 10/10/2019

Annule et remplace la version AR-19-LK-186169-01.

Référence Dossier : N° Projet : C.OR.19.097

Nom Projet : EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Référence Commande : C.OR.19.097



Andréa Golfier
Coordinateur Projets Clients

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 15 page(s). Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné.

L'information relative au seuil de détection d'un paramètre n'est pas couverte par l'accréditation Cofrac.

Les résultats précédés du signe < correspondent aux limites de quantification, elles sont la responsabilité du laboratoire et fonction de la matrice.

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande.

Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé de l'environnement - se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet de gestion des agréments du ministère chargé de l'environnement : <http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux – portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

Laboratoire agréé par le ministre chargé des installations classées conformément à l'arrêté du 11 Mars 2010. Mention des types d'analyses pour lesquels l'agrément a été délivré sur : www.eurofins.fr ou disponible sur demande.

Annexe technique

Dossier N° : 19E145600

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951429634

Nom projet :

Référence commande : C.OR.19.097

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS04W	Mercure (Hg) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.001	mg/kg M.S.	Eurofins Analyse pour l'Environnement France
LS08X	Carbone Organique Total (COT)	Combustion [sèche] - NF ISO 10694 - Détermination directe	1000	mg/kg M.S.	
LS0BM	Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (16 HAPs) sur éluat	GC/MS - NF EN ISO 17993			
	Naphtalène		0.01	mg/kg M.S.	
	Acénaphthylène		0.01	mg/kg M.S.	
	Acénaphthène		0.01	mg/kg M.S.	
	Fluorène		0.01	mg/kg M.S.	
	Phénanthrène		0.01	mg/kg M.S.	
	Anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
	Fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
	Pyrène		0.01	mg/kg M.S.	
	Benzo-(a)-anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
	Chrysène		0.01	mg/kg M.S.	
	Benzo(b)fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
	Benzo(k)fluoranthène		0.01	mg/kg M.S.	
	Benzo(a)pyrène		0.01	mg/kg M.S.	
	Dibenzo(a,h)anthracène		0.01	mg/kg M.S.	
	Benzo(ghi)Pérylène		0.01	mg/kg M.S.	
	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.01	mg/kg M.S.	
	Somme des HAP			mg/kg M.S.	
LS0E0	Nitrates (NO3) sur éluat	Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN 16192 - NF ISO 15923	10	mg/kg M.S.	
LS0FZ	Nitrites (NO2) sur éluat		0.5	mg/kg M.S.	
LS0G0	Orthophosphates (PO4) sur éluat		1	mg/kg M.S.	
LS0IK	Somme des BTEX	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LS0XU	Benzène	HS - GC/MS [Extraction méthanolique] - NF EN ISO 22155 (sol) Méthode interne (boue, séd)	0.05	mg/kg M.S.	
LS0XW	Ethylbenzène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y4	Toluène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y5	m+p-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS0Y6	o-Xylène		0.05	mg/kg M.S.	
LS1MD	Nitrate soluble (NO3)	Spectrophotométrie (UV/VIS) - NF ISO 15923-1	20	mg/kg M.S.	
LS1ME	Nitrite soluble (NO2)		20	mg/kg M.S.	
LS35H	Toluène	HS - GC/MS - NF ISO 11423-1 et NF EN ISO 10301	0.01	mg/kg M.S.	
LS35I	m+p-Xylène		0.01	mg/kg M.S.	
LS35J	o-Xylène		0.01	mg/kg M.S.	
LS35K	Benzène		0.005	mg/kg M.S.	
LS35L	Ethylbenzène		0.01	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 19E145600

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951429634

Nom projet :

Référence commande : C.OR.19.097

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LS3U6	PCB 118	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN 16167 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.01	mg/kg M.S.	
LS3U7	PCB 28		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U8	PCB 101		0.01	mg/kg M.S.	
LS3U9	PCB 138		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UA	PCB 153		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UB	PCB 52		0.01	mg/kg M.S.	
LS3UC	PCB 180		0.01	mg/kg M.S.	
LS865	Arsenic (As)	ICP/AES [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN ISO 11885 - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog)	1	mg/kg M.S.	
LS870	Cadmium (Cd)		0.4	mg/kg M.S.	
LS872	Chrome (Cr)		5	mg/kg M.S.	
LS874	Cuivre (Cu)		5	mg/kg M.S.	
LS881	Nickel (Ni)		1	mg/kg M.S.	
LS882	Phosphore (P)		1	mg/kg M.S.	
LS883	Plomb (Pb)		5	mg/kg M.S.	
LS894	Zinc (Zn)		5	mg/kg M.S.	
LS896	Matière sèche		Gravimétrie - NF ISO 11465	0.1	% P.B.
LS901	Matières organiques à 500°C (= MVS Mat. Volatiles)		Combustion - adaptée de XP P 94-047	0.1	% MS
LS902	pH H2O pH extrait à l'eau Température de mesure du pH	Potentiométrie - NF ISO 10390		°C	
LS904	Mise en solution (Lixiviation 1 heure) - L/S = 10	Lixiviation - Méthode interne			
LS913	Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK)	Calcul - Calcul		g/kg M.S.	
LS916	Azote Kjeldahl (NTK)	Volumétrie [Minéralisation] - NF EN 13342 - Méthode interne (Sols)	0.5	g/kg M.S.	
LS919	Hydrocarbures totaux (4 tranches) (C10-C40) Indice Hydrocarbures (C10-C40) HCT (nC10 - nC16) (Calcul) HCT (>nC16 - nC22) (Calcul) HCT (>nC22 - nC30) (Calcul) HCT (>nC30 - nC40) (Calcul)	GC/FID [Extraction Hexane / Acétone] - NF EN ISO 16703 (Sols) - NF EN 14039 (Boue, Sédiments)	15	mg/kg M.S.	
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
	mg/kg M.S.				
LSA09	Mercure (Hg)	SFA / vapeurs froides (CV-AAS) [Minéralisation à l'eau régale] - NF EN 13346 Méthode B - Décembre 2000 (Norme abrog - NF ISO 16772 (Sol) - Méthode interne (Hors Sols)	0.1	mg/kg M.S.	
LSA36	Lixiviation 1x24 heures Lixiviation 1x24 heures Refus pondéral à 4 mm	Lixiviation [Ratio L/S = 10 l/kg - Broyage par concasseur à mâchoires] - NF EN 12457-2	0.1	% P.B.	
LSFEH	Somme PCB (7)	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSFF9	Somme des HAP			mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 19E145600

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951429634

Nom projet :

Référence commande : C.OR.19.097

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSM04	Arsenic (As) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.2	mg/kg M.S.	
LSM11	Chrome (Cr) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM13	Cuivre (Cu) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM20	Nickel (Ni) sur éluat		0.1	mg/kg M.S.	
LSM21	Phosphore (P) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885	0.1	mg/kg M.S.	
LSM22	Plomb (Pb) sur éluat	ICP/AES - NF EN ISO 11885 / NF EN 16192	0.1	mg/kg M.S.	
LSM35	Zinc (Zn) sur éluat		0.2	mg/kg M.S.	
LSM68	Carbone Organique par oxydation (COT) sur éluat	Spectrophotométrie (IR) [Oxydation à chaud en milieu acide] - NF EN 16192 - NF EN 1484 (Sols) - Méthode interne (Hors Sols)	50	mg/kg M.S.	
LSM82	Azote selon Kjeldahl (NTK) sur éluat	Potentiométrie [Distillation] - NF EN 25663 (sur sol, ou adaptée sur sédiment, boue)	10	mg/kg M.S.	
LSM83	Calcul de l'azote global (NO2+NO3+NTK) sur éluat	Calcul - Calcul		mg/kg M.S.	
LSN05	Cadmium (Cd) sur éluat	ICP/MS - NF EN ISO 17294-2 / NF EN 16192	0.002	mg/kg M.S.	
LSN99	Indice Hydrocarbures par CPG LVI sur éluat	GC/FID [Prise d'essai réduite] - Méthode interne	0.03	mg/kg M.S.	
LSQ02	Conductivité à 25°C sur éluat Conductivité corrigée automatiquement à 25°C Température de mesure de la conductivité	Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888 / NF EN 16192		µS/cm °C	
LSQ13	Mesure du pH sur éluat pH (Potentiel d'Hydrogène) Température de mesure du pH		Potentiométrie - NF EN ISO 10523 / NF EN 16192		°C
LSQ30	PCB congénères réglementaires (11 composés) (Eluat) PCB 20 PCB 28 PCB 52 PCB 101 PCB 105 PCB 118 PCB 138 PCB 149 PCB 153 PCB 180 PCB 31 Somme des PCB	GC/ECD - NF EN ISO 6468	0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01	mg/kg M.S. mg/kg M.S.	
LSRHH	Benzo(a)pyrène	GC/MS/MS [Extraction Hexane / Acétone] - NF ISO 18287 (Sols) - XP X 33-012 (boue, sédiment)	0.05	mg/kg M.S.	
LSRHI	Fluorène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHJ	Phénanthrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHK	Anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHL	Fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHM	Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	

Annexe technique
Dossier N° : 19E145600

N° de rapport d'analyse :AR-19-LK-186169-02

Emetteur :

Commande EOL : 0067951429634

Nom projet :

Référence commande : C.OR.19.097

Sol

Code	Analyse	Principe et référence de la méthode	LQI	Unité	Prestation réalisée sur le site de :
LSRHN	Benzo-(a)-anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHP	Chrysène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHQ	Benzo(b)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHR	Benzo(k)fluoranthène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHS	Indeno (1,2,3-cd) Pyrène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHT	Dibenzo(a,h)anthracène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHU	Naphtalène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHV	Acénaphthylène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHW	Acénaphène		0.05	mg/kg M.S.	
LSRHX	Benzo(ghi)Pérylène		0.05	mg/kg M.S.	
XXS01	Minéralisation eau régale - Bloc chauffant	Digestion acide -			
XXS06	Séchage à 40°C	Séchage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client			
XXS07	Refus Pondéral à 2 mm	Tamisage [Le laboratoire travaillera sur la fraction <à 2mm de l'échantillon sauf demande explicite du client	1	% P.B.	
XXS4D	Pesée échantillon lixiviation	Gravimétrie -			
	Volume			ml	
	Masse			g	

Annexe de traçabilité des échantillons
Cette traçabilité recense les flaconnages des échantillons scannés dans EOL sur le terrain avant envoi au laboratoire
Dossier N° : 19E145600

N° de rapport d'analyse : AR-19-LK-186169-02

Emetteur :

Commande EOL : 006-10514-510911

Nom projet : N° Projet : C.OR.19.097

Référence commande : C.OR.19.097

EPINAL (88)

Nom Commande : EPINAL (88)

Sol

N° Ech	Référence Client	Date & Heure Prélèvement	Date de Réception Physique (1)	Date de Réception Technique (2)	Code-Barre	Nom Flacon
001	SC1 0.20-0.50 m	08/10/2019	10/10/2019	10/10/2019		
002	SC1 2.50-3.00 m	08/10/2019	10/10/2019	10/10/2019		
003	SC2 0.50-1.00 m	08/10/2019	10/10/2019	10/10/2019		
004	SC2 2.00-2.20 m	08/10/2019	14/10/2019	14/10/2019		
005	SC3 0.70-1.20 m	08/10/2019	10/10/2019	10/10/2019		
006	SC3 3.00-4.00 m	08/10/2019	10/10/2019	10/10/2019		

(1) : Date à laquelle l'échantillon a été réceptionné au laboratoire.

Lorsque l'information n'a pas pu être récupérée, cela est signalé par la mention N/A (non applicable).

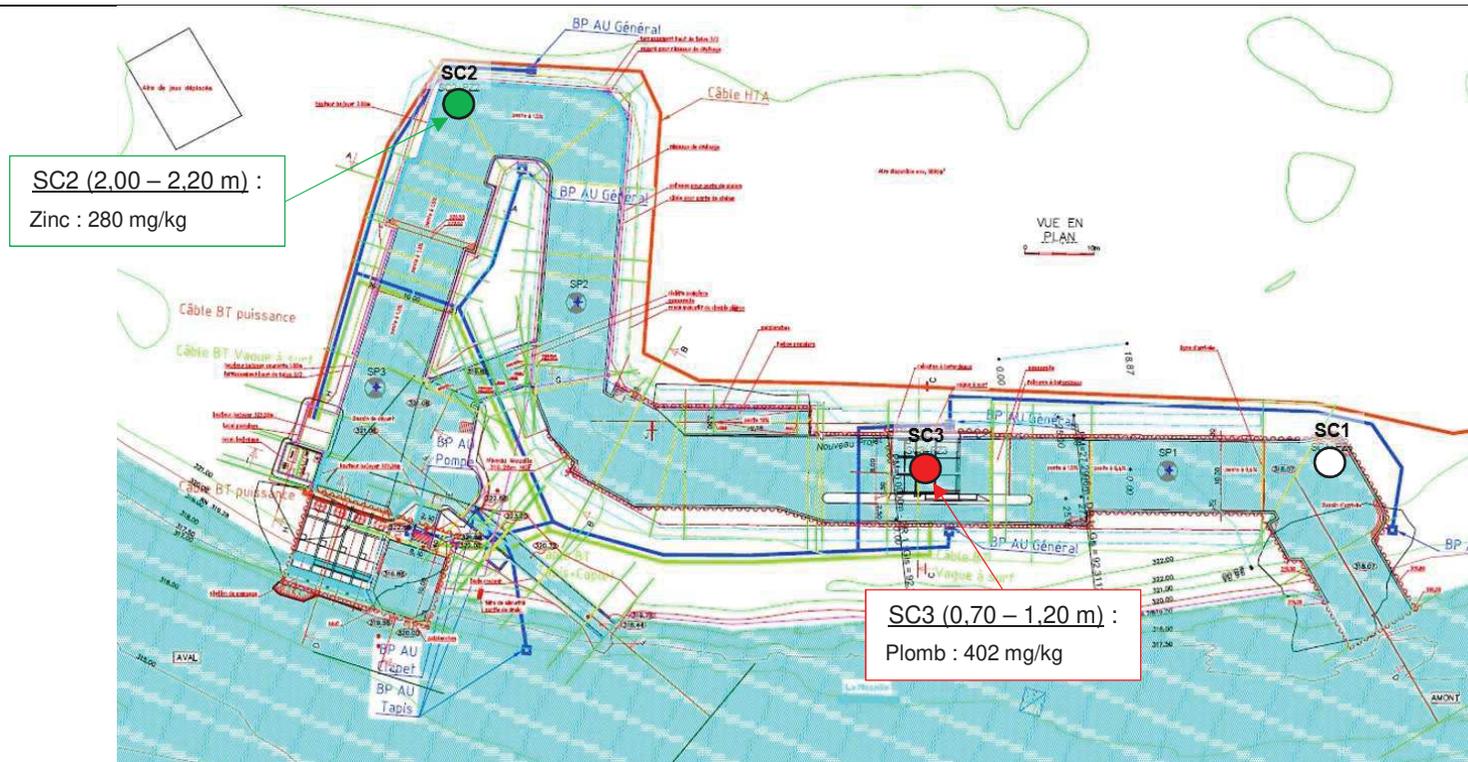
(2) : Date à laquelle le laboratoire disposait de toutes les informations nécessaires pour finaliser l'enregistrement de l'échantillon.

Annexe 3

Plan de localisation des anomalies de concentration dans les sols

Stade d'eau vive à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

ANNEXE 3 : PLAN DE LOCALISATION DES ANOMALIES DE CONCENTRATION DANS LES SOLS



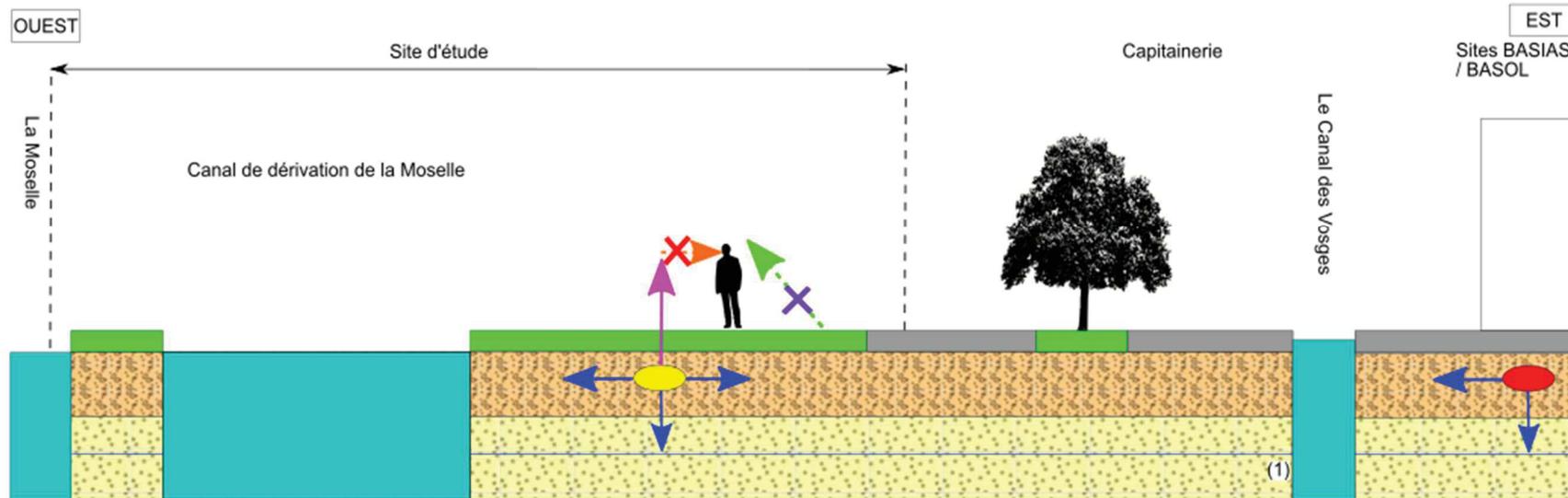
Légende :

- Teneur supérieure à la gamme de valeurs pour les sols présentant des anomalies naturelles modérées (ASPITET)
- Teneur supérieure à la gamme de valeurs pour les sols présentant des anomalies naturelles modérées (ASPITET) et au niveau de référence S1 ('arrêté ministériel de 17 juillet 2014)
- Absence d'anomalie

Annexe 4
Schéma conceptuel

Stade d'eau vive à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

ANNEXE 4 : SCHÉMA CONCEPTUEL



Lithologie :

-  Enrobé
-  Terre végétale saine ou revêtement spécifique
-  Remblais
-  Alluvions grossières de la Moselle

Sources de pollution :

-  Anomalie légère en métaux lourds et traces en composés volatils
-  Pollution diverse issue des activités potentiellement polluantes

Nappes souterraines :

- (1) Nappe des alluvions

Vecteurs potentiels de transfert :

-  Volatilisation des composés volatils vers l'air ambiant
-  Migration et/ou infiltration dans les sols et/ou la nappe et/ou les eaux superficielles

Voies potentielles d'exposition :

-  Contact direct, ingestion, inhalation de particules
-  Inhalation de polluants volatils

Cibles sur site :

-  Toute personne présente sur site

Autre :

-  Désactivation par dilution dans l'air ambiant
-  Désactivation par mise en place d'une couverture superficielle

Sans échelle

Annexe 5
Grille de codification des prestations

Stade d'eau vive à ÉPINAL (88)
Diagnostic environnemental de la qualité des sols

ANNEXE 5 : GRILLE DE CODIFICATION DES PRESTATIONS
Domaine A : Études, Assistanes et Contrôles

CODE	PRESTATIONS GLOBALES ET ÉLÉMENTAIRES	
DOMAINE A		
Prestations globales		
AMO Études	Assistance à maîtrise d'ouvrage en phase Études	
LEVE	Levée de doute pour savoir si un site relève ou non de la méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués	
INFOS	Réalisation des études historiques, documentaires et de vulnérabilité afin d'élaborer un schéma conceptuel et, le cas échéant, un programme prévisionnel d'investigations	
DIAG	Mise en œuvre d'un programme d'investigations et interprétation des résultats	X
PG	Plan de gestion dans le cadre d'un projet de réhabilitation ou d'aménagement d'un site	
IEM	Interprétation de l'état des milieux	
SUIVI	Surveillance environnementale	
BQ	Bilan quadriennal	
CONT	Contrôle : - de la mise en œuvre du programme d'investigation ou de surveillance ; - de la mise en œuvre des mesures de gestion.	
XPER	Expertise dans le domaine des sites et sols pollués.	
VERIF	Vérifications en vue d'évaluer le passif environnemental lors d'un projet d'acquisition d'une entreprise	
Prestations élémentaires		
A100	Visite de site	
A110	Études historiques, documentaires et mémorielles	
A120	Étude de vulnérabilité des milieux	
A130	Élaboration d'un programme prévisionnel d'investigations	
A200	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les sols	X
A210	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux souterraines	
A220	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les eaux superficielles et/ou sédiments	
A230	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les gaz du sol	
A240	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur l'air ambiant et les poussières atmosphériques	
A250	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les denrées alimentaires	
A260	Prélèvements, mesures, observations et/ou analyses sur les terres excavées	
A270	Interprétation des résultats des investigations.	X
A300	Analyse des enjeux sur les ressources en eaux	
A310	Analyse des enjeux sur les ressources environnementales	
A320	Analyse des enjeux sanitaires	
A330	Identification des différentes options de gestion possibles et réalisation du bilan coûts/avantages	
A400	Dossiers de restriction d'usage, de servitudes	



GÉAUPOLE

Bureau d'études spécialisé dans les domaines de l'eau, du sol,
du sous-sol et de l'environnement

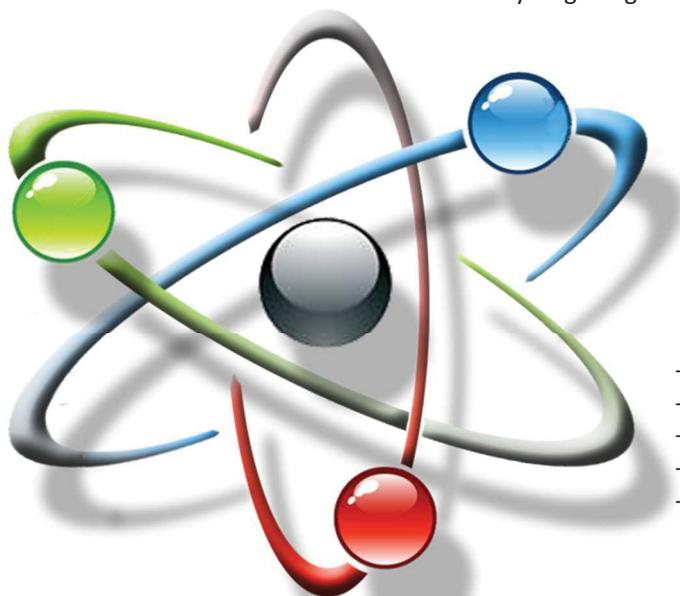
GÉauPole, bureau d'études du groupe HYDROGÉOTECHNIQUE, est le garant d'un savoir-faire reconnu au niveau national, vous apportant l'assurance d'une étude accomplie et adaptée à vos besoins. Dans un contexte de plus en plus technique ; nous vous apportons nos moyens et nos compétences dans les domaines du sol, de l'eau et de l'environnement à tous les stades de votre projet (études, maîtrise d'œuvre, assistance à maîtrise d'ouvrage).

POLLUTION

- Campagne de prélèvements et analyses COFRAC (sol, eau, gaz, air, sédiment, etc...)
- Diagnostic Pollution (NF X 31-620)
- Plan de Gestion, CET
- EQRS, ARR, IEM
- Suivi de chantier

GÉOLOGIE

- G0 à G5
- Étude de faisabilité
- Contrôle et essais



HYDROGÉOLOGIE

- Étude de captage / périmètre de protection
- Suivi et équipement piézométrie
- Pompage d'essai
- Essai de perméabilité
- Traçage des eaux
- Hydrogéologie

HYDRAULIQUE

- Loi sur l'Eau
- Étude d'assainissement
- Inondabilité / plus hautes eaux
- Zones humides
- Dimensionnement des ouvrages

GÉOTHERMIE

- Étude de pré-faisabilité (Système géothermique adapté)
- Étude de faisabilité (forage test, essai de pompage, Test de Réponse Thermique)
- Dimensionnement / modélisation FEFLOW

GÉAUPOLE, expert du sol, de l'eau et de l'environnement

www.geaupole.com

Pour toute question, vous pouvez nous adresser votre demande à : contact@geaupole.com
ou par courrier au : 5, rue de Rochefort – 45800 SAINT JEAN DE BRAYE – Tel : 02.18.69.13.70

ANNEXE 10 : COMPTE-RENDU DE LA SEANCE DU 30/09/2005 DU
CONSEIL SUPERIEUR D'HYGIENE PUBLIQUE DE FRANCE CONCERNANT
LES RECOMMANDATIONS POUR LA PREVENTION DE LA LEPTOSPIROSE
EN POPULATION GENERALE.



MINISTÈRE DE LA SANTÉ ET DES SOLIDARITÉS

DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SANTÉ

**AVIS DU
Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France**

relatif aux

Recommandations pour la prévention de la leptospirose en population générale

(séance du 30 septembre 2005)

Considérant, d'une part :

- la faible incidence de la leptospirose en France métropolitaine, de l'ordre de 0,5 pour 100 000, stable depuis plusieurs années,
- l'absence de transmission inter humaine de la maladie,
- que la plupart des cas sont des cas sporadiques, liés à une activité spécifique favorisant l'exposition à un moment donné,
- qu'un certain nombre de mesures de prévention sont susceptibles de diminuer le risque d'exposition, en particulier:
 - chez les personnes régulièrement exposées de par certaines de leurs activités, les protections par bottes, cuissardes, gants, la désinfection précoce des plaies, égratignures ou érosions cutanées,
 - dans les zones exposées aux rongeurs, le contrôle de leur pullulation par la gestion correcte des ordures ménagères, l'aménagement des berges, etc. (lieux de baignades, embarcadères, campings, etc...).

Considérant d'autre part :

- la proportion de leptospiroses dues au sérotype *Icterohaemorrhagiae*, de l'ordre de 30% depuis une dizaine d'années en métropole,
- la spécificité étroite qui existe entre la protection induite par le vaccin disponible, et la maladie due à ce sérotype *Icterohaemorrhagiae*,
- la lourdeur du schéma vaccinal concernant la vaccination contre la leptospirose (3 injections initiales puis rappels tous les 2 ans),

- que dans ces conditions, la vaccination systématique dans des groupes à risque lié à des activités récréatives, par le vaccin contre la leptospirose en France, uniquement efficace contre le séro-groupe *Icterohemorrhagiae*, ne serait pas une mesure pertinente de prévention à elle seule,
- qu'au contraire, celle-ci risquerait d'induire une fausse sécurité chez les personnes vaccinées,
- qu'un traitement antibiotique existe, efficace sur tous les séro-groupe et sur les formes graves de la maladie, à condition d'être pris précocement,

Le CSHPF recommande:

1°- une information spécifique, dans le cadre de certaines activités exposant à un contact régulier avec des urines de rongeurs, ou un environnement infesté de rongeurs, régulièrement renouvelée et ciblée sur la maladie, sur l'importance des mesures de protection individuelles et la nécessité de consulter rapidement un médecin (à qui il signalera son activité à risque) en cas d'apparition d'un syndrome grippal. Il est recommandé que cette information, **dont le document en annexe peut servir de support**, soit diffusée largement, notamment dans les secteurs médical et paramédical, sportifs et associatifs, en ciblant prioritairement les centres de vacances, de loisirs aquatiques et les campings. Cette information insistera

- sur la notion d'activités à risque de leptospirose, qui sont :

- lorsqu'il s'agit de contacts avec l'environnement contaminé : la baignade, la plongée ou la pêche en eau douce, le canoë-kayak, le rafting et autres sports de nature, notamment ceux qui font intervenir des contacts fréquents avec un environnement humide.
- lorsqu'il s'agit de contacts avec les animaux : celles en général pratiquées par des chasseurs et les propriétaires de nouveaux animaux de compagnie, principalement de rongeurs (rats, souris, cobayes...).

- sur les mesures de prévention, rappelées dans le quatrième considérant.

2°- l'utilisation de mesures individuelles de protection, dès lors qu'une activité de loisir fait courir le risque d'un contact régulier avec des urines de rongeurs, ou un environnement infesté de rongeurs. Elles comportent, :

- dans certains cas, le port de gants, de bottes, de cuissardes, de vêtements protecteurs, voire de lunettes anti projections si nécessaire,
- dans tous les cas, la désinfection à l'eau potable et au savon ou à l'aide d'une solution antiseptique de toute plaie ou égratignure, ainsi que la protection ultérieure de cette plaie ou égratignure par un pansement imperméable.

3°- la vaccination par le vaccin actuellement disponible dans certaines indications restreintes, posées au cas par cas par le médecin traitant, après une évaluation individualisée prenant en compte les critères suivants:

- l'existence de cas documentés de la maladie pour des personnes soumises aux mêmes conditions ou ayant des activités identiques, notamment dans une zone géographique de haute endémicité connue à la leptospirose,
- la répétition ou la persistance de l'exposition au risque de leptospirose,
- la pratique régulière et durable d'une activité de loisir exposant spécifiquement au risque de contact fréquent avec des lieux infestés par les rongeurs, notamment "*Rattus norvegicus*", telle que définie dans la recommandation précédente (cf. 1°- notion d'activités à risque),
- une prédisposition individuelle tendant à majorer le risque d'exposition et/ ou sa sensibilité à la maladie.

Le médecin pourra proposer la vaccination après s'être assuré:

- a) qu'ont été mises en œuvre sur le lieu du loisir, lorsque cela est possible, les mesures de protection générales et d'information individuelle (cf 2°)
- b) que l'information sur la maladie, les comportements à risque, mais aussi sur l'efficacité relative du vaccin a bien été donnée et comprise (en aucun cas le vaccin ne doit être pris comme une "garantie" permettant de se passer des autres moyens de prévention).

4°- il n'y a pas lieu de proposer une antibiothérapie systématique en post exposition, sauf dans le cas d'une contamination accidentelle de laboratoire.

Bibliographie

- André-Fontaine G. Les leptospiroses In "Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétail", 2 volumes Ed TEC&DOC. 2003, chapitre 79.
- André-Fontaine G., Baranton G. Leptospiroses animales, la leptospirose humaine en métropole. Bull. épidémiologique .Affsa 2004; 12: 1 -3.
- Anonyme: Calendrier vaccinal 2004 Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire 2004, N° 28-29: 121-132.
- Anonymous. Outbreak of leptospirosis among white-water rafters-Costa-Rica, 1996. MMWR-Morbidity & Mortality Weekly Report 1997;46:577-579.
- Baranton G. Postic D. Trends in leptospirosis epidemiology in France. 66 years of passive serological surveillance from 1920 to 2003. Int. J. Infect. Dis.. 2005 in press.
- Bharti A. R., Nally J. E., Ricaldi J. N., Diaz M. M., Lovett M. A., Levett P. N., Gilman R. H., Willig M. R., Gotuzzo E., Vinetz J. M. Leptospirosis: a zoonotic disease of global importance. Lancet Infect. Dis. 2003;3:757-771.
- Carrey E. Les leptospiroses en Franche-Comté; à propos de 34 observations pédiatriques. Th. Med.; Besançon: 2001; 43
- Carter M, Cortes D. Leptospirosis and other infections of *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus*. New Zealand Veterinary Journal 1980;28:45-50.
- Chen Ting Z. Development and present status of leptospiral vaccine and technology production of the vaccine in China. Annals of Immunology Hungarian 1986;26:125-151.
- Collares-Pereira M., Korver H., Terpstra W.J., Santos Reis M., Ramalhinho M.G., Mathias

- M.L., Oom M.M., Fons R., Libois R., Petrucci-Fonseca F. First epidemiological data on pathogenic leptospires isolated on the Azorean island. *European Journal of Epidemiology* 1997;13:435-441.
- Ermanel C., Ricard C., Thèlot B. Surveillance épidémiologique des noyades accidentelles en France au cours de l'été 2003. *Bulletin Epidémiologique hebdomadaire* 2004;10:37-40.
 - Faine S.; Guide pour la lutte contre la leptospirose. OMS Publication 1987; 175p. Offset N°67.
 - Faine S., Adler B., Bolin C., Perolat P. *Leptospira and Leptospirosis* 1999 2nd Edition Medisci Melbourne Australia 272pp.
 - Ferguson I. R. Leptospirosis surveillance: 1990-1992, *Comm. Dis. Report* 1993;3:R47-48.
 - Gsell H. O. The changing epidemiology of leptospirosis in Europe. *Zentralbl. Bakteriologie* 1990;273:412-427.
 - Hathaway S., Blackmore D. Ecological aspects of epidemiology of infection with leptospires of the Ballum serogroup in the black rat (*Rattus rattus*) and the brown rat (*Rattus norvegicus*) in New Zealand. *Journal of Hygiene Cambridge*. 1981;87:427-436.
 - Houpiquian P., Perolat P., Baranton G., Brouqui P. Leptospiroses. In *Encycl. Méd. Chir. Maladies infectieuses*, Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, 2002,8-039-Q-10, 14 p.
 - Inada R., Ido Y., Hoki R. and Ito H. The etiology, mode of infection and specific therapy of Weil's disease (*Spirochaetosis icterohaemorrhagiae*), *J. Exp. Med.* 1916;23:377-402.
 - Landouzy M. Typhus hépatique. *La Gazette des Hôpitaux civils et militaires* 1883;115:913-914.
 - Letoffe E. *Th. Med.* ; Reims: 2001.
 - Levett P. Leptospirosis *Clin. Microbiol. Rev.* 2001;14(2):296-326.
 - Mailloux M., Lambert R., Chenu M. La vaccination humaine contre la leptospirose ictéro-hémorragique *Méd. et Hyg.* 1983;41:1025-1030.
 - Martin L., Petit A. Séro-diagnostic de la spirochètose ictéro-hémorragique. *Bulletin et Mémoires de la Société Médicale des Hôpitaux de Paris* 1918;42:672-675.
 - Michel V. Epidémiologie de la leptospirose zoonose : étude comparée du rôle de différentes espèces de la faune sauvage et de leur environnement. Lyon, France : Université Claude Bernard, 2001. 223 pp.
 - Nardone A., Capek I., Baranton G., Campese C., Postic D., Vaillant V., Lienard M., Desenclos J. C. Risk factors for leptospirosis in metropolitan France: the results of a national case-control study, 1999-2000. *Clin. Inf. Dis.* 2004;39:751-753.
 - Nardone A., Campese C., Postic D., André-Fontaine G., Lienard M., Baranton G., Capek I. Les facteurs de risques de leptospirose en France : une étude cas-témoins nationale. *Méd Mal Infect.* 2001, suppl 2,31:285-287.
 - Peslerbe X., André-Fontaine G., Ganière J.P. : Prévalence sérologique de la leptospirose chez le personnel d'entretien des voies navigables en Loire Atlantique et Maine et Loire.. *Arch.Mal.prof.* (1992); 53: 50-66
 - Perra A., Servas V., Terrier G., Postic D., Baranton G., André-Fontaine G., Vaillant V., Capek I. Clustered cases of leptospirosis in Rochefort, France, June 2001. *Eurosurveillance*, 2002;7:131-136.
 - Pitangueira Filho J.C., Flannery B., Almeida-Fernandes S., Riley L.W., Reis M.G., Ko A.I. and the Salvador Leptospirosis Study Group. Effectiveness of Beta-Lactam antibiotic therapy in reducing mortality from severe late-stage leptospirosis. In *Proceedings of the International Leptospirosis Society meeting* (Barbades, 28-30 octobre 2002).
 - Postic D., Merien F., Perolat P., Baranton G. Diagnostic biologique : Leptospirose - Borréliose de Lyme. Série "Méthodes de Laboratoire", Commission des Laboratoires de Référence et

d'Expertise (CLRE), Institut Pasteur, Paris 2000, 2e Edition.

- Rodriguez-Gonzalez I., Fillonneau C., Blanchet B., Suard I., Catilina P., André-Fontaine G. Etude de l'efficacité du vaccin Spirolept contre la leptospirose par la protection passive de rongeurs de laboratoire. Méd.Mal.Infect. 2004;34:196-200.
- Sehgal SC et al. Field application of Lepto lateral flow for rapid diagnosis of leptospirosis. J Med Microbiol. 2003;52(10):897-901.
- Sevjar J. et al. Leptospirosis in "Eco-Challenge" Athletes, Malaysian Borneo 2000. Emerging Infect. Dis. 2003;9:6.
- Takafuji E, et al. An efficacy trial of doxycycline chemoprophylaxis against leptospirosis. JAMA 1987; 310:497-500.
- Terpstra W.J. Human Leptospirosis: Guidance for Diagnosis, Surveillance and Control. WHO/ILS 2003. WHO Library: 109 pp.
- Thornley C.N., Baker M.G., Weinstein P., Maas E.W. Changing epidemiology of human leptospirosis in New Zealand. Epidemiol. Infect. 2002;128:29-36.

Cet avis ne peut être diffusé que dans son intégralité, sans suppression, ni ajout

Annexe: dépliant d'information sur la leptospirose (également accessible sur le site Internet du ministère en charge de la santé www.sante.gouv.fr, accès par Maladies/zoonoses/leptospirose)

ANNEXE 11 : ETUDE GEOPHYSIQUE REALISEE PAR IMGEOPHY



**PROJET DE CRÉATION D'UN BASSIN D'EAU VIVE A EPINAL
RECONNAISSANCES PAR TOMOGRAPHIE ELECTRIQUE
ET SISMIQUE RÉFRACTION**

RAPPORT D'ETUDE GEOPHYSIQUE



IMG Sud : ZA ALPESPACE, bâtiment B – 431 voie Thomas Edison, 73800 SAINTE HELENE DU LAC
Tél. : 04 76 42 85 01, Courriel : contact.sud@imgeophy.eu

Ingénierie et Mesures Géophysiques
SIEGE SOCIAL : 28 avenue Jacques Anquetil 95195 GOUSSAINVILLE, tél : 01 39 88 04 85
SARL au capital de 7500 euros – SIRET 494 549 629 00017 – APE 71.12B – RCS PONTOISE B 494 549 629

Dossier suivi par :

INGENIERIE ET MESURES GEOPHYSIQUES

ALPESPACE Bâtiment B, 431 voie Thomas EDISON

73800 SAINTE HELENE DU LAC

Tél. : 04 76 42 85 01

Contenu du rapport : 25 pages

En annexe au rapport :

- 5 planches de présentation des résultats au format A3

Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable

dossier	indice	date	Acquisition et dépouillement	Analyse et Rédaction	validation	commentaires
C 046-1988	1	31 Octobre 2019	C.DOGOR C. LANOIS	C.DOGOR	V. CHASTANG	-

Notre mission prend fin à la remise de ce rapport

Dressé par l'ingénieur soussigné : Cyril DOGOR

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	5
1.1 OBJET DES RECONNAISSANCES.....	5
1.2 CADRE DE LA MISSION ET DOCUMENTS UTILISES	5
<i>DOCUMENTS UTILISÉS :</i>	5
1.3 NORME ET HABILITATION	5
<i>RAPPEL SUR LES LIMITES DES METHODES ET DES INTERPRÉTATIONS.</i>	6
2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL	7
2.1 LOCALISATION	7
2.2 GEOLOGIE	8
2.3 DESCRIPTION DU PROJET	8
3. PROGRAMME REALISE, DATES D’INTERVENTION ET MOYENS	9
3.1 PROGRAMME REALISE	9
3.2 DATES D’INTERVENTION ET MOYENS	9
<i>DATES D’INTERVENTION</i>	9
<i>PARTICIPANTS</i>	10
<i>MOYENS MATÉRIELS-</i>	10
<i>MOYENS EN LOGICIELS</i>	10
4. ACQUISITIONS, METHODOLOGIE ET COMMENTAIRES	10
4.1 IMPLANTATION ET LEVE DES PROFILS DE RECONNAISSANCES	10
4.2 METHODOLOGIE EN PANNEAUX ELECTRIQUES	10
<i>PRINCIPES GÉNÉRAUX</i>	10
<i>ÉTAPES DU TRAITEMENT</i>	11
<i>INCERTITUDES ET LIMITES DES INTERPRÉTATIONS</i>	11
4.3 MÉTHODOLOGIE EN SISMIQUE RÉFRACTION	12
<i>PRINCIPES GÉNÉRAUX</i>	12
<i>CHOIX DE LA MÉTHODE DE TRAITEMENT</i>	12
<i>ÉTAPES DU TRAITEMENT</i>	12
<i>INCERTITUDES ET LIMITES GÉNÉRALES DES INTERPRÉTATIONS</i>	15
4.4 COMMENTAIRES SUR LES ACQUISITIONS	16
<i>DIFFICULTÉS RENCONTRÉES</i>	16
<i>QUALITÉ DES ENREGISTREMENTS EN SISMIQUE RÉFRACTION</i>	16
<i>QUALITÉ DES MESURES EN PANNEAUX ÉLECTRIQUES</i>	16
5. RESULTATS DES RECONNAISSANCES	18
5.1 RESULTATS EN PANNEAU ELECTRIQUE	18
5.2 RESULTATS EN SISMIQUE REFRACTION	19
<i>VITESSE DE FOND - MINUS</i>	19
<i>VITESSES DES PRINCIPALES FORMATIONS GÉOLOGIQUES</i>	19
<i>MODÈLE DE VITESSE, COMPACITÉ ET RIPPABILITÉ</i>	19

ANNEXE 1 – MESURES REALISEES 21

ANNEXE 2– PRESENTATION DES RESULTATS 25

Liste des figures

Figure 1: Localisation du site sur carte IGN au 1/25000^{ème} et sur photo aérienne..... 7

Figure 2: Extrait de la carte géologique n°472 de GY..... 8

Figure 3: Vue en plan du projet de bassin 9

Figure 4 : Schéma de principe en sismique réfraction 12

Figure 5 : Pointage des films sismiques..... 13

Figure 6 : Principe de l’égalité des temps réciproques 13

Figure 7 : Calcul du Minus 13

Figure 8 : calcul du T+..... 14

Figure 9 : Détermination des temps d’arrivée et des vitesses apparentes 14

Figure 10 : Comparaison entre le pointage et celui recalculé à l’issue de l’inversion. 15

Figure 11: Tableau des itérations et de l’erreur RMS 17

Figure 12 : interprétation des valeurs de résistivité 18

Figure 13 : tableau de vitesse Vp des principales formations géologiques 19

Figure 14 : tableau de correspondance vitesse Vp et rippabilité 20

1. INTRODUCTION

1.1 OBJET DES RECONNAISSANCES

A la demande de la société **HYDROGEOTECHNIQUE EST**, et pour le compte de la société **HYDROSTADIUM**, la société **INGENIERIE ET MESURES GEOPHYSIQUES** est intervenue pour réaliser une campagne de reconnaissances géophysiques par les méthodes du Panneau Électrique et de la Sismique Réfraction dans le cadre du projet de création d'un bassin d'eau vive sur la commune d'Epinal (88).

Les mesures ont pour objectif :

- de caractériser les matériaux du point de vue de leur granulométrie et de leur teneur en eau en Panneau Électrique.
- d'évaluer la compacité des terrains et les conditions de terrassement en sismique réfraction.

1.2 CADRE DE LA MISSION ET DOCUMENTS UTILISES

Les reconnaissances géophysiques s'inscrivent, dans le cadre d'une mission d'auscultation et de diagnostic (mission **G5**), telle que définie par la Classification des Missions Géotechniques types de la norme NF P94-500 de novembre 2013 et s'intègrent à l'étude géotechnique de l'entreprise **HYDROGEOTECHNIQUE EST**, Agence de Lorraine.

DOCUMENTS UTILISÉS :

- Extrait des photographies aériennes du site Géoportail
- Feuille géologique n°339 d'Epinal
- Plan topographique fourni « HSM-88-Epinal-Geotechnique-TOPO-Annexe B.dwg »
- Vue en plan et coupes du projet « HSM-88-EPINAL-AVP-pompe.dwg »

1.3 NORME ET HABILITATION

La société **IMG** est une entreprise qualifiée **OPQIBI** 1006 : Étude en Géophysique et membre titulaire de l'association **AGAP** Qualité, agissant pour la promotion de la qualité en géophysique. La société est agréée pour les méthodes de la Sismique Réfraction et la Sismique Transmission. Elle s'est engagée à respecter les Règles de l'Art et le code de bonne pratique en géophysique appliquée non pétrolière quelles que soient les méthodes.

Les acquisitions et traitements des données sismiques suivent les recommandations regroupées dans le Cahier de bonne pratique de sismique réfraction publié par l'AGAP en Mars 2005.



En l'absence de normes françaises spécifiques à la géophysique, les reconnaissances suivent également les normes internationales **ASTM**

- **D6431-99** : Standard Guide for using the Direct Current Resistivity Method for Subsurface Investigation

RAPPEL SUR LES LIMITES DES MÉTHODES ET DES INTERPRÉTATIONS

Les prestations géophysiques sont basées sur une mesure indirecte et soumise aux aléas de détection propre à chaque terrain et aux conditions de mesures sur site. La compréhension des reconnaissances et l'interprétation qui en découle sont empreintes d'une incertitude propre aux méthodes.

La ou les méthodes géophysiques utilisées ne peuvent détecter tous les objets ou particularités géologiques dans tous les cas. La mission de géophysique fournit les éléments de caractérisation du terrain naturel selon les limites qui seront précisées dans le rapport.

La mission de géophysique répond à un point précis du projet, seule, elle ne peut définir les travaux à réaliser.

2. CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2.1 LOCALISATION

La campagne de reconnaissances s'est déroulée sur le site du port d'Epinal, au niveau de l'île située entre la Moselle et le canal navigable.

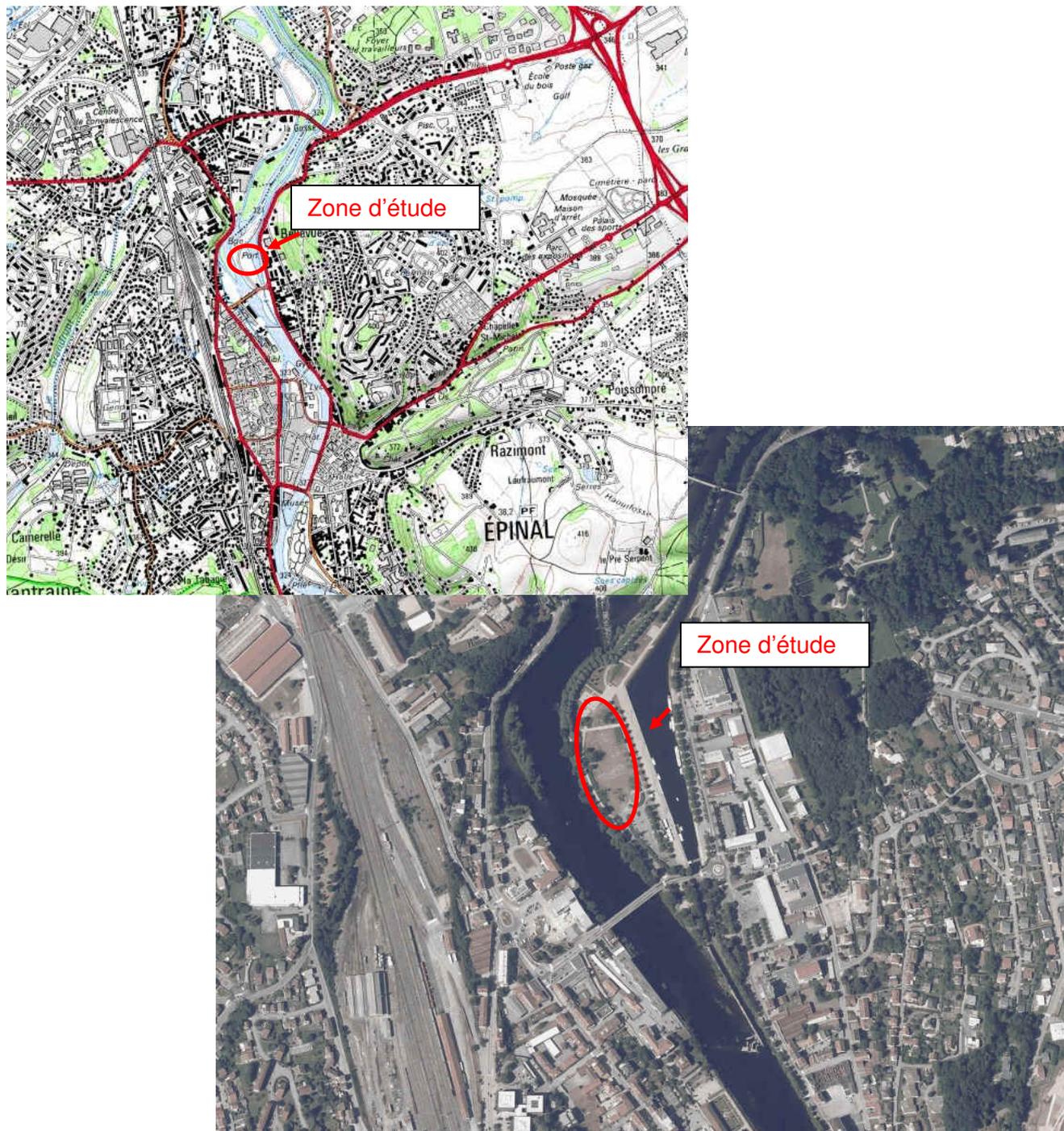


Figure 1: Localisation du site sur carte IGN au 1/25000^{ème} et sur photo aérienne

2.2 GEOLOGIE

À l'étude de la carte géologique n° 339 d'Epinal et de sa notice, la zone d'étude se trouve au niveau des alluvions fluviales récentes de la Moselle. Le substratum géologique local est représenté par les formations gréseuses datées du Trias moyen (non atteint dans le cadre de cette étude).

Les formations de couvertures sont essentiellement des remblais constitués de limons sablo-graveleux. Les reconnaissances réalisées par l'entreprise Hydrogeotechnique indiquent une épaisseur de remblais comprise entre 2.0 et 2.7 m, puis le passage aux alluvions sablo-graveleuse du terrain naturel sur environ 15 m de profondeur. Le niveau piézométrique a été identifié à une altitude de 318.9 m.

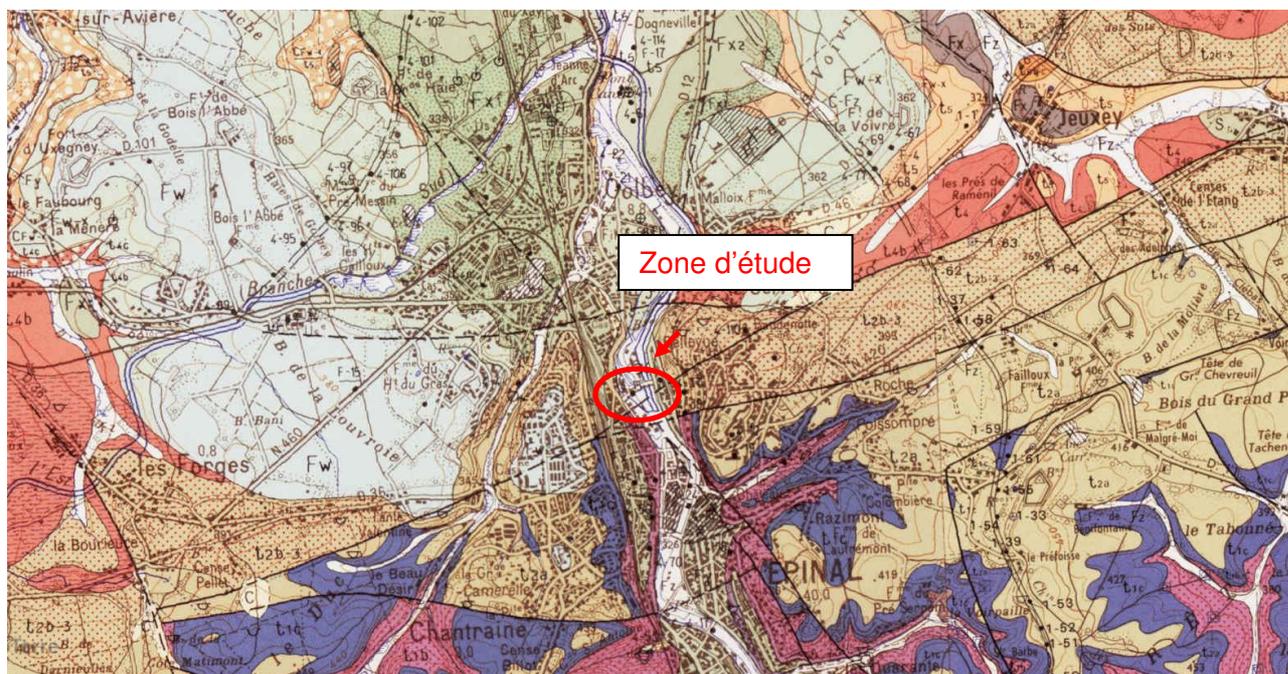


Figure 2: Extrait de la carte géologique n°472 de GY

Du point de vue tectonique la région est affectée par un réseau de faille majeure orientée ENE/WSW.

2.3 DESCRIPTION DU PROJET

Le projet vise à réaliser un bassin d'eau vive par décaissement du remblai et du terrain naturel le long d'un parcours sur une profondeur comprise entre 0 et 3.25 m.

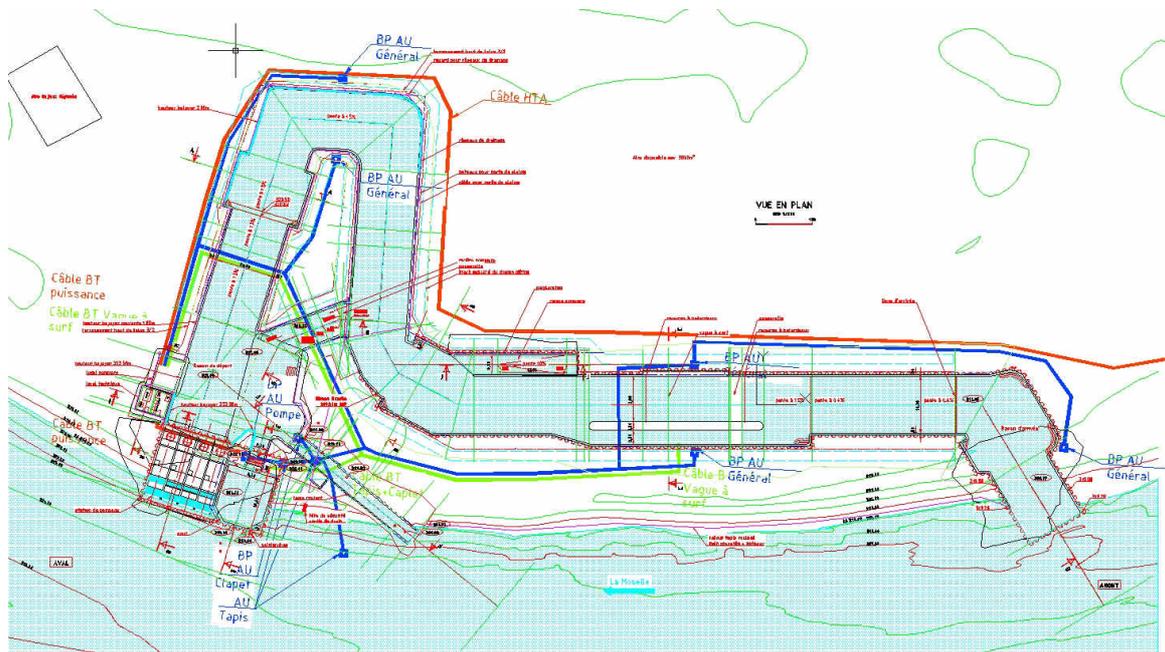


Figure 3: Vue en plan du projet de bassin

3. PROGRAMME REALISE, DATES D'INTERVENTION ET MOYENS

3.1 PROGRAMME REALISE

Le programme réalisé est décrit dans le tableau suivant :

Méthode	Profil	Longueur du profil: (m)	Maille : (m)	N capteurs	N mesures
Tomographie de résistivité (protocole schlumberger)	PE1	237.5	2.5	96 électrodes	877
	PE2	92.5		38 électrodes	241
	PE3	77.5		32 électrodes	157
Sismique réfraction	SR1	57.5	2.5	24 géophones	7 tirs
	SR2				
	SR3				
	SR4				
	SR5				

Tableau 1 : programme réalisé

3.2 DATES D'INTERVENTION ET MOYENS

DATES D'INTERVENTION

La campagne de reconnaissance s'est déroulée du 26 au 27 Aout 2019 par beau temps.

PARTICIPANTS

Etaient présents lors des reconnaissances :

- **Cyrille DOGOR**, Ingénieur d'étude en géophysique
- **Clotilde LANOIS**, technicienne en géophysique

MOYENS MATÉRIELS-

- Système d'imagerie électrique LUND SAS1000 de marque ABEM
- Câbles espacement entre électrodes de 2 m,
- Electrodes et connectiques.
- 1 Sismographe digital DAQLINK III (24 traces) de marque SEISMIC SOURCE
- 2 flutes sismiques 12 traces, espacement entre capteurs de 3.0m
- 24 Géophones, fréquence 10 Hz
- 1 tachéomètre LEICA Builder 300 (positionnement et nivellement)

MOYENS EN LOGICIELS

- Logiciel S4kWin, utilisé pour la réalisation des protocoles de mesures et pour le pilotage de l'acquisition,
- Logiciel de traitement d'imagerie électrique Res2Dinv Version 3.59,
- Logiciel Vibrasope de Seismic Source, acquisition des données sismiques
- Logiciel PickWin et Plotrefra (SEISIMAGER, OYO Corp.), pour le pointage des films, l'analyse des dromochrones et l'inversion tomographique.
- Feuille de calcul Excel pour le calcul en PLUS/MINUS
- AUTOCAD 2013

4. ACQUISITIONS, METHODOLOGIE ET COMMENTAIRES

4.1 IMPLANTATION ET LEVE DES PROFILS DE RECONNAISSANCES

Les reconnaissances ont fait l'objet d'un levé de précision au tachéomètre laser puis d'un recalage dans le système géographique de référence (Lambert I) sur la base du plan topographique fourni.

4.2 METHODOLOGIE EN PANNEAUX ELECTRIQUES

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les reconnaissances par Panneaux Électriques, permettent de définir la nature des matériaux par des correspondances résistivités / granulométries et teneur en eau des matériaux. Ils permettent

de détecter sous certaines conditions, toute anomalie électrique du terrain naturel, générée par un évènement particulier.

On augmente la profondeur d'investigation en augmentant la distance entre les électrodes. L'imagerie présente les pseudo-sections des résistivités inversées

ÉTAPES DU TRAITEMENT

Le logiciel de traitement d'imagerie électrique utilisé est Res2Dinv Version 3.58. Partant d'un modèle de terrain, le logiciel calcule les résistivités apparentes (ρ_a) que donnerait ce modèle et les compare à celles réellement mesurées. La différence entre résistivités calculées et mesurées est donnée par l'erreur notée RMS Error (root-mean-square error). Le modèle est réajusté de sorte à minimiser cette erreur à chaque itération. Le calcul est arrêté lorsque l'erreur RMS ne varie plus significativement (limite de convergence). On obtient ainsi un modèle de terrain avec des résistivités "inversées" se rapprochant de la réalité.

- Export du fichier de données au format .DAT pour traitement sous le logiciel Res2dInv.
- Importation des points de topographie issue du profil AutoCad
- Visualisation des données brutes et retrait des points présentant une trop forte variabilité
- Paramétrage de l'inversion :
 - Taille des cellules du modèle fixée au demi-espacement inter-électrodes, soit de 1.25 m.
 - Inversion quasi-standard (résolution de l'équation des moindres carrés par la méthode de standard de Gauss-Newton et introduction d'un faible facteur de robustesse)
 - Résistivités interprétées calculées par la méthode des éléments finis
 - 7 itérations avec une limite de convergence à 1%
 - Utilisation d'un Damping Factor élevé pour limiter les variations du modèle et aboutir à des valeurs réalistes
- Import de l'image au format RASTER sous Autocad

INCERTITUDES ET LIMITES DES INTERPRÉTATIONS

L'effet d'une structure diminue avec la profondeur à laquelle elle est située et la précision avec laquelle on peut déterminer ses dimensions des mesures diminue également. On estime que lorsqu'il s'agit d'évaluer la profondeur d'un substratum, la précision est de l'ordre de 10%.

4.3 MÉTHODOLOGIE EN SISMIQUE RÉFRACTION

PRINCIPES GÉNÉRAUX

Les vitesses de propagation des ondes de compression permettent d'apprécier la compacité et la rippabilité des terrains. Elles caractérisent la nature et l'épaisseur des terrains rencontrés (terrains de couverture, frange d'altération du substratum et position du substratum sain). La vitesse est un paramètre qui caractérise les propriétés élastiques des terrains, plus ils sont compacts et consolidés plus la vitesse est élevée.

Le principe est l'étude des ondes de compression P et leurs réfractées par les interfaces des terrains en profondeur. Les temps de propagations des ondes sismiques depuis la source jusqu'à une série de capteurs (géophones) permettent de calculer les vitesses des différentes formations en présence ainsi que leurs épaisseurs.

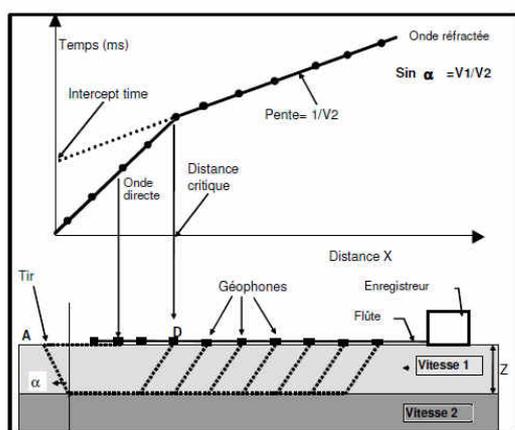


Figure 4 : Schéma de principe en sismique réfraction

CHOIX DE LA MÉTHODE DE TRAITEMENT

Une analyse classique par la méthode des intercepts et des délais a été réalisée pour l'ensemble des profils. Une inversion tomographique a aussi été réalisée afin d'obtenir une bonne résolution du modèle de vitesse et mettre en évidence des hétérogénéités ou des variations brutales de vitesse voir, dans certains cas, des inversions de vitesse avec la profondeur. La comparaison des deux modèles permet d'aboutir à un modèle de vitesse synthétique.

ETAPES DU TRAITEMENT

1. Ajustement de la position des tirs et correction des t_0
2. Pointage des dromochroniques

Le pointage est effectué avec le logiciel PickWin (SeisImager)

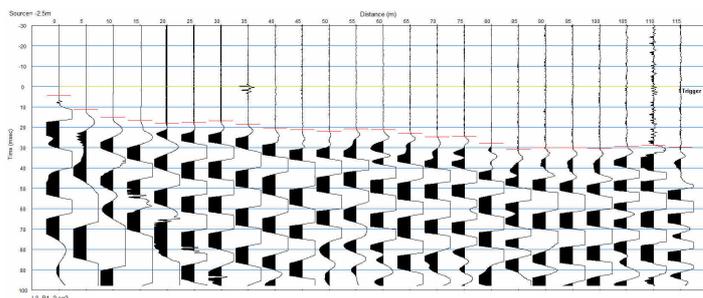


Figure 5 : Pointage des films sismiques

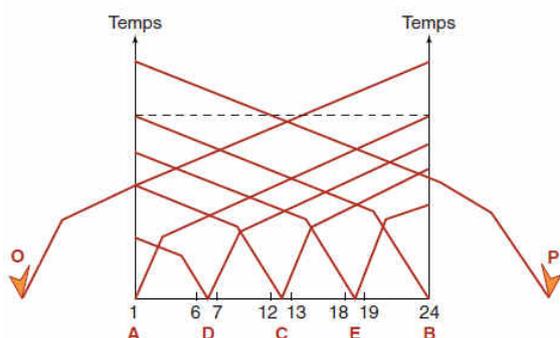


Figure 6 : Principe de l'égalité des temps réciproques

3. Vérification des temps réciproques, éventuelles corrections.

Les dromochrones sont corrigées (correction des t_0) sur la base du principe d'égalité des temps réciproques et du parallélisme des dromochrones issues de la propagation de l'onde au toit du substratum sain.

4. Calcul de la vitesse de l'onde au toit du substratum rocheux sur la base des tirs offsets.

Elle est calculée à partir des tirs offset directs et inverses et permet de déterminer la vitesse de fond du substratum sismique. La construction de cette droite permet d'identifier les anomalies du substratum sismique et de sa vitesse qui apparaissent lorsque le report s'éloigne de la droite (vitesse moyenne).

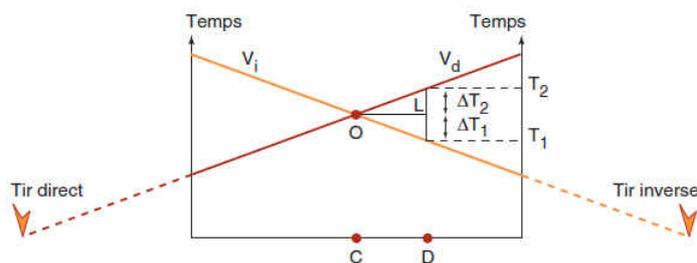
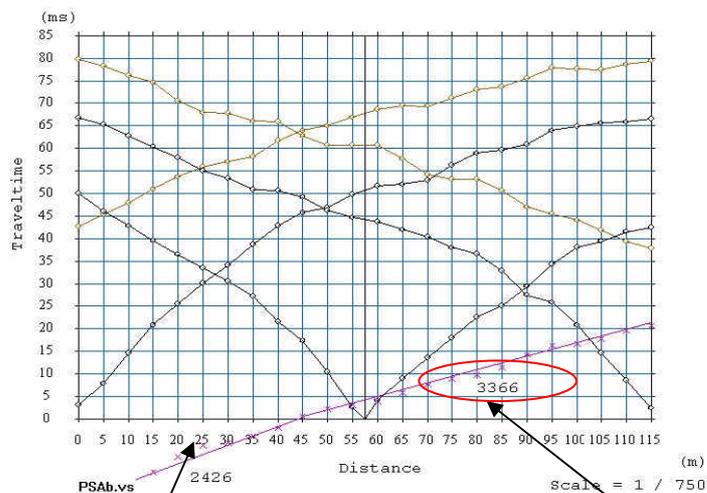


Figure 7 : Calcul du Minus

5. Élaboration du modèle vitesses / profondeur (méthode des intercepts et calcul des délais)

- Les calculs vitesses et profondeurs au droit de chaque tir par les intercepts.
- Etude du minus sous Plotrefa
- Calcul et export du T+ et T-, feuille de calcul
- Analyse comparative du plus et du minus et interprétation des résultats.
- Export du modèle de vitesses vers Autocad

Calcul du T₋.

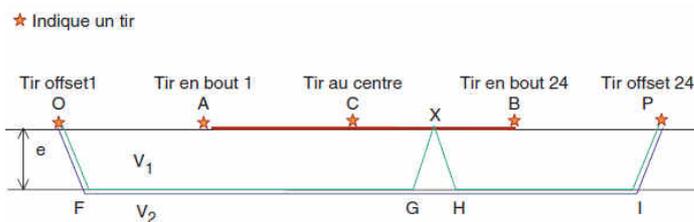


Report de la fonction minus

Vitesse de fond

Calcul du T₊.

Le calcul de la fonction « T₊ » permet de déterminer le délai au droit de chaque géophone et donc la profondeur des différents horizons sismiques.

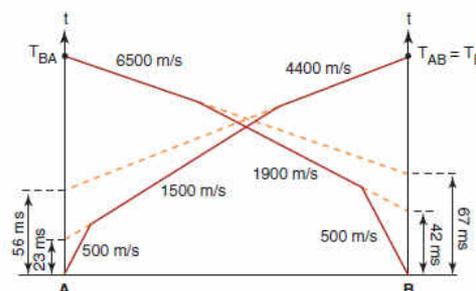


$$T_{\text{plus}} = T_{\text{ox}} + T_{\text{px}} - T_{\text{op}}$$

Figure 8 : calcul du T₊

Calcul des intercepts

Figure 9 : Détermination des temps d'arrivée et des vitesses apparentes



On calcule les vitesses et profondeurs des horizons sismiques au droit de chaque tir.

On rappelle que : « les anomalies du Plus qui correspondent également à des anomalies du Minus sont dues à des variations d'épaisseur ou de nature des couches les plus profondes. Inversement,

les variations du Plus qui n'entraînent aucune anomalie du Minus sont dues aux terrains de surface » (source *Les Cahiers de L'AGAP, Guide Sismique Réfraction*).

6. Élaboration du modèle vitesses / profondeur par la méthode de l'inversion

L'inversion est réalisée à partir de l'algorithme des moindres carrés sous Seisimager Plotrefa. Le pointage utilisé n'est pas modifié. Le nombre d'inversion est prolongé jusqu'à ce que le modèle ne converge plus significativement.

A l'issue de l'inversion, des différences apparaissent entre le pointage réalisé sur les films et celui recalculé automatiquement à l'issue de l'inversion. La moyenne des écarts détermine une qualité de convergence à travers une valeur notée RMS error.

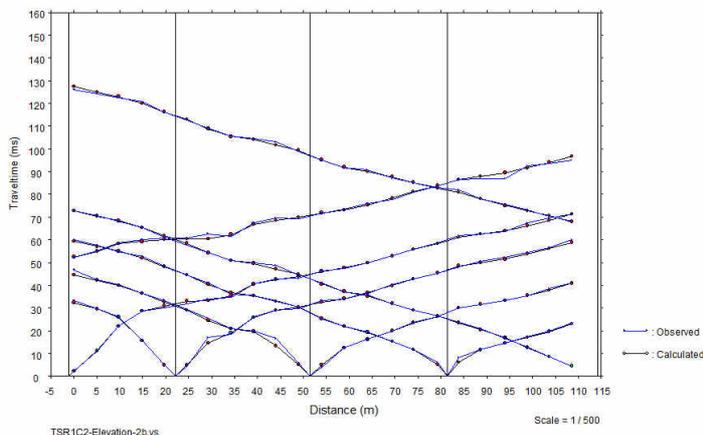


Figure 10 : Comparaison entre le pointage et celui recalculé à l'issue de l'inversion.

INCERTITUDES ET LIMITES GÉNÉRALES DES INTERPRÉTATIONS

Incertitudes liées au pointage

Si le ratio signal / bruit est défavorable, il est possible de ne pas pointer parfaitement la 1^{ère} réfractée. Cette incertitude occasionne une profondeur plus ou moins exagérée du substratum.

Incertitudes liées au dépouillement

La méthode de prospection par sismique réfraction s'appuie sur une théorie de base où les couches sont relativement tabulaires. L'incertitude sur la caractérisation en termes de vitesse et sur le calcul de la profondeur du substratum augmente à mesure que l'on s'éloigne de ce modèle. Par expérience, la précision des calculs de profondeur par sismique réfraction est d'environ 10%, si la qualité des enregistrements est satisfaisante.

Cependant, la méthode de sismique réfraction présente quelques limites inévitables :

- la vitesse des terrains doit augmenter de la surface vers la profondeur,

- dans le cas de brusque remontée du substratum rocheux, l'onde peut arriver par les flancs plutôt que par le fond, si la profondeur est plus importante que la plus courte distance à un flanc. Dans ce cas, la profondeur sera obtenue par défaut.

Incertitudes liées au cadre géologique

Les brusques variations du toit du substratum, son altération / fracturation génèrent des difficultés dans le pointage des premières arrivées et dans l'interprétation.

- du point de vue du pointage, la condition de l'accroissement des vitesses avec la profondeur n'est plus nécessairement respectée.

au niveau de l'interprétation, on s'éloigne alors d'un système pseudo tabulaire. Il en ressort des vitesses moyennées sur le secteur concerné, et des profondeurs par défauts.

4.4 COMMENTAIRES SUR LES ACQUISITIONS

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

La présence de nombreux réseaux (poste HTA, plots d'alimentation du port de plaisance et réseau d'éclairage publique) a perturbée les mesures en panneau électrique et entraîné des valeurs avec de fortes déviations et des mesures négatives qui ont du être exclues du traitement par inversion.

QUALITÉ DES ENREGISTREMENTS EN SISMIQUE RÉFRACTION

Les tirs réalisés à la masse montrent un bon rapport signal/bruit et permettent le pointé de l'onde P sans ambiguïté. Les tirs offset ont nécessités la réalisation de plusieurs sommations (environ 10 stacks). L'ensemble des films et des pointés est fourni au format numérique conjointement au rapport.

Les résultats des inversions tomographiques montrent une bonne convergence après 15 itérations et un RMS très faible (<0.5 ms) ce qui donne une bonne fiabilité au modèle de vitesse proposé.

QUALITÉ DES MESURES EN PANNEAUX ÉLECTRIQUES

Les mesures présentent une intensité d'injection majoritairement comprise entre 50 et 100 mA et une bonne répétabilité (déviations entre mesures < 1%) ce qui témoigne d'une résistance de contact assez élevée en présence de terrains particulièrement sec et grossiers en surface.

On observe des mesures négatives ou à forte déviation dans le jeu de données brut qui ont nécessités d'être filtrées.

Le résultat de l'inversion a généré une erreur RMS faible pour le profil PE1 et PE2 ce qui donne une bonne fiabilité au modèle de résistivité proposé. Le RMS élevé observé sur le profil PE2

traduit une difficulté du logiciel à modéliser les valeurs très contrastées en présence de bruit sur les mesures. Un damping factor plus élevé a été utilisé pour aboutir à un modèle aux valeurs réalistes.

Profil en long	Protocole	Nombre de mesures réalisées	Nombre de mesures conservées	N itérations	RMS (%)
PE01	Schlumberger	877	781	7	6.3
PE02	Schlumberger	241	201	7	11.7
PE03	Schlumberger	157	152	7	2.6

Figure 11: Tableau des itérations et de l'erreur RMS

5. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

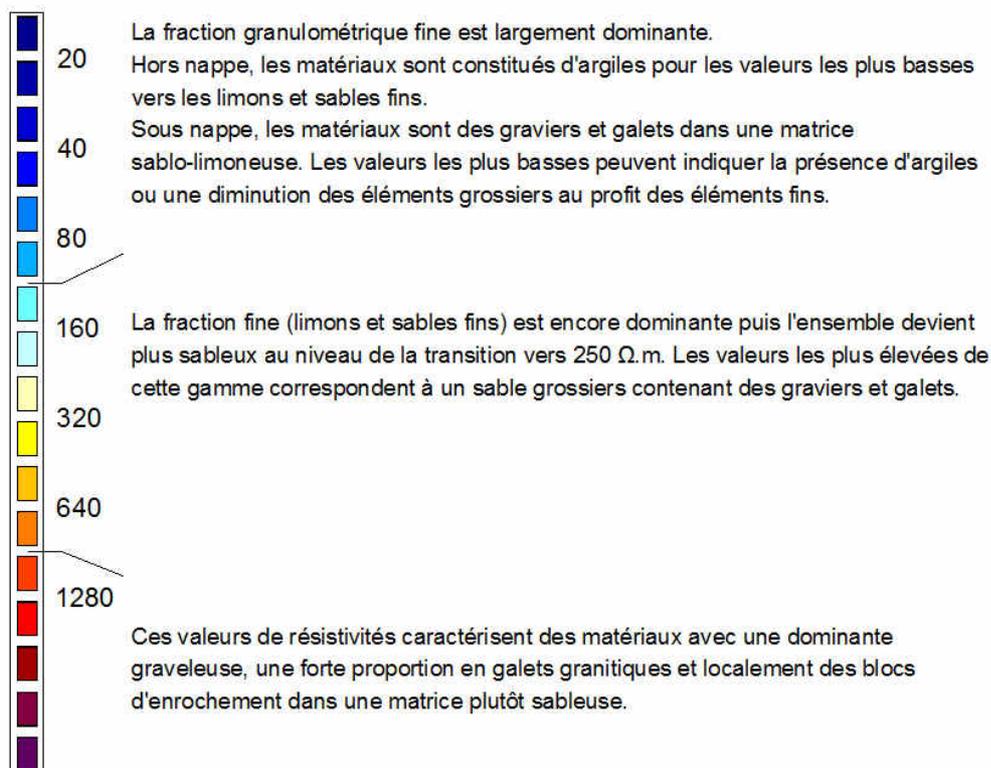
5.1 RESULTATS EN PANNEAU ELECTRIQUE

Les résultats des inversions en tomographie électrique montrent une très large gamme de valeurs de résistivité ce qui témoigne de l'existence d'un fuseau granulométrique très étalé.

Les mesures de conductivité / résistivité réalisée au niveau de la Moselle présentent une valeur élevée ($R = 80 \text{ Ohm.m}$) ce qui témoigne d'une eau peu chargée. Ce résultat explique aussi le faible impact de la nappe sur la répartition des résistivités en profondeur majoritairement dominée par les changements granulométrique (variation de la proportion en galets).

A l'issue des résultats de sondages nous proposons l'interprétation géologique suivante :

Résistivité en Ohm.m:



Figure

12 :

interprétation des valeurs de résistivité

5.2 RESULTATS EN SISMIQUE REFRACTION

VITESSE DE FOND - MINUS

L'étude de la fonction minus permet de caractériser les valeurs de vitesse de propagation au niveau du toit du substratum sismique qui représente l'horizon de plus forte compacité.

Les valeurs de vitesse sont ici comprises entre 2150 - 2270 m/s ce qui correspond bien à la supérieure pour des alluvions sablo-graveleuses de compacité élevée ($PI^* > 2.5$ Mpa au pressiomètre).

La fonction minus ne présente pas d'anomalie particulière ce qui témoigne d'une bonne continuité de cet horizon sans accident particulier et/ou d'importante variation latérale de vitesse.

VITESSES DES PRINCIPALES FORMATIONS GÉOLOGIQUES

Nature de la formation	Vitesse des ondes de compression m/s		Masse spécifique en T/m ³	
	Hors nappe	Sous nappe	Hors nappe	Sous nappe
Terre végétale	250-350			
Éboulis	300-700	1500-2500	1,5-2	2-2,3
Sable fin	300-700	1450-1700	1,4-1,6	1,9-2
Graves	500-900	1700-2300	1,6-2,1	2-2,3
Argile	500-1400	1400-1700	1,3-1,7	1,8-2,1
Marnes	1800-2100	2100-3000	1,5-2,1	1,9-2,3
Grès	800-3000	2000-4000	1,6-1,9	2-2,2
Craie fracturée	800-1500	1700-2300	1,7-1,9	2,1-2,2
Craie saine	1800-2500	2300-3200	1,9-2,1	2,2-2,3
Calcaire fracturé	900-2000	1700-3000	2-2,2	2,2-2,5
Calcaire compact	3000-5000	3500-5000	2,3-2,4	2,4-2,5
Granite fracturé	1000-2500	2500-4500	1,8-2,1	2,1-2,3
Granite sain	4500-5500	4500-5500	2,3-2,5	2,4-2,6
Gneiss fracturé	1000-2500	2500-4500	1,9-2,2	2,2-2,5
Gneiss sain	5000-6000	5000-6000	2,3-2,6	2,5-2,7
Basalte fracturé	800-2500	2300-4500	1,7-2,1	2,1-2,3
Basalte sain	5500-6000	5500-6000	2,5-2,8	2,6-3
Quartzite fracturé	700-2500	1800-3500	1,6-2,1	2-2,3
Quartzite sain	3000-4500	3500-5000	2,3-2,4	2,4-2,5
Schiste altéré	500-2000	1700-2500	1,3-2,2	1,8-2,4
Schiste sain	2500-4500	3000-4500	2,1-2,5	2,3-2,6
Gypse	1000-3500		1,8-2,4	
Glace	3500-4000	3500-4000	0,95	
Nappe d'eau libre	1450-1500	1450-1500	1	

Figure 13 : tableau de vitesse V_p des principales formations géologiques

MODÈLE DE VITESSE, COMPACITÉ ET RIPPABILITÉ

On retiendra une disposition en 3 horizons avec :

- Un horizon superficiel ($500 < V_p < 900$ m/s) : il s'agit des remblais et des alluvions sablo-graveleuses en place hors nappe de compacité modeste à moyenne. Très localement, on observe des vitesses inférieures à 500 m/s ce qui témoigne de la présence de terrains de couverture de faible compacité (terre végétale + limons)
- Un horizon intermédiaire ($1200 < V_p < 1700$ m/s) : horizon qui correspond bien à des alluvions sablo-graveleuse à proximité ou sous nappe et qui présentent des compacités moyenne à élevées.

- Horizon profond ($V_p > 2000$ m/s) : il s'agit du substratum sismique qui traduit le passage aux alluvions sablo-graveleuses de compacité très élevées, sous nappe, avec localement une proportion importante de galets granitiques.

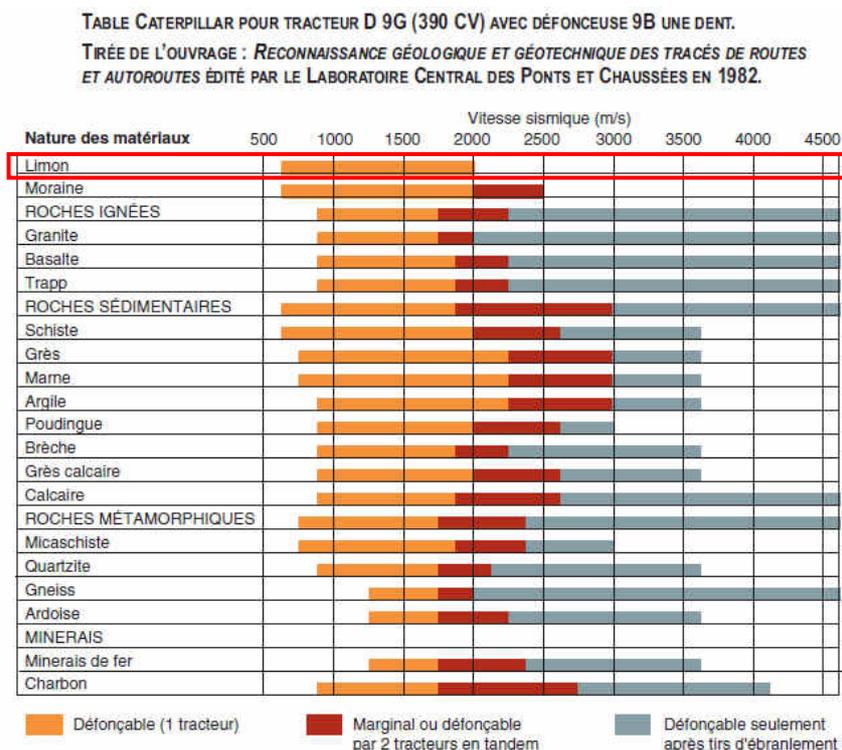


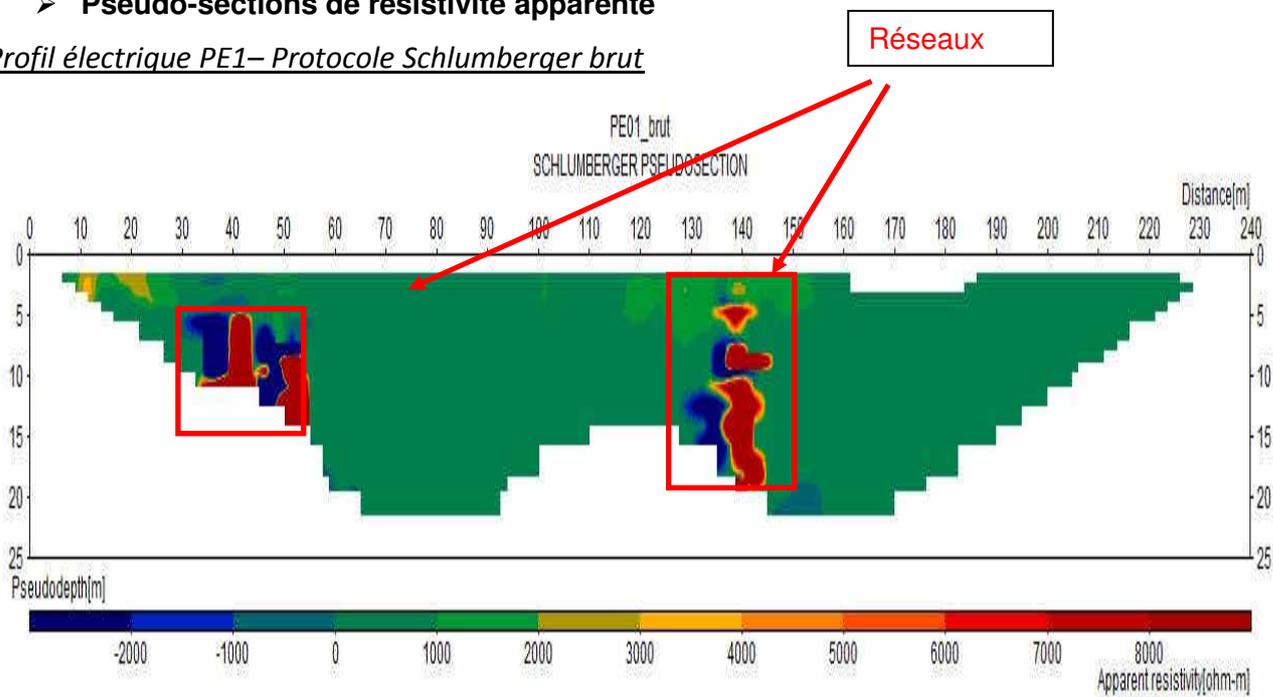
Figure 14 : tableau de correspondance vitesse V_p et rippabilité
(Valable pour des terrassements de grande ampleur)

- On retiendra à la côte du projet que les matériaux ne présenteront pas de difficultés de terrassement à la pelle mécanique.
- La côte de déblais se situe globalement au niveau du premier horizon ou vers la limite supérieure de l'horizon intermédiaire avec des compacités modestes à élevées.
- On rappelle que la méthode par sismique réfraction ne permet pas d'identifier d'éventuelles inversions de vitesse avec la profondeur en présence d'alternance d'alluvions grossières et de passages limoneux avec une plus faible compacité.

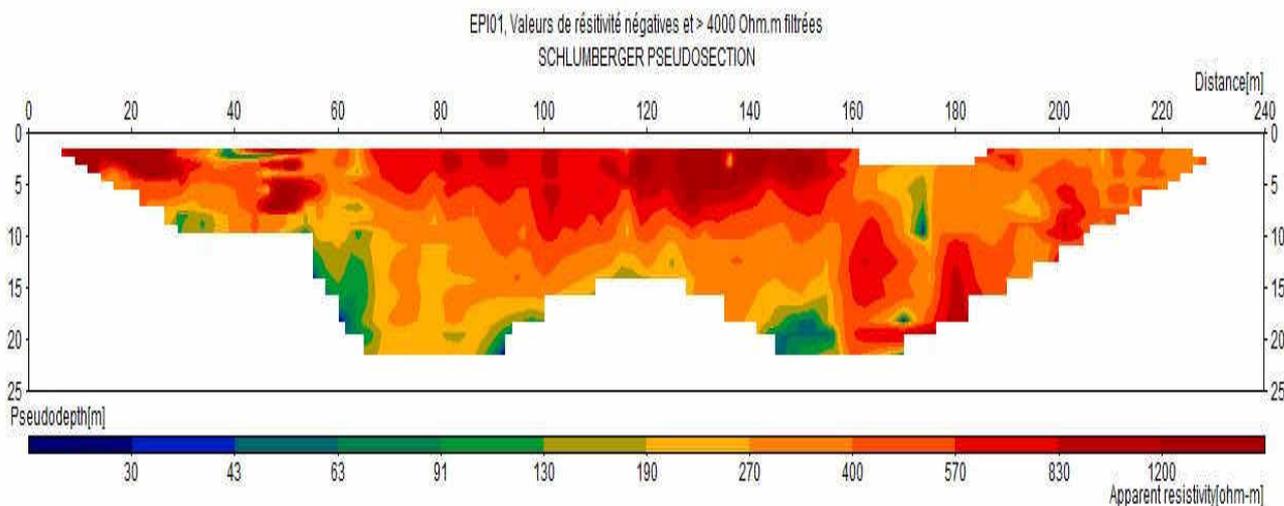
ANNEXE 1 – MESURES REALISEES

➤ Pseudo-sections de résistivité apparente

Profil électrique PE1– Protocole Schlumberger brut

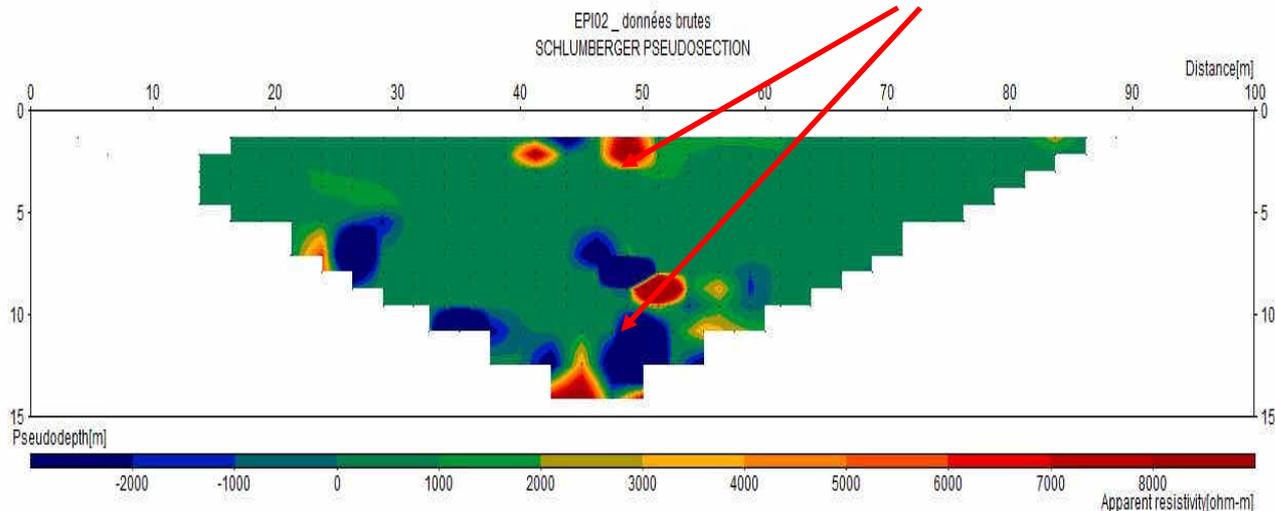


Profil électrique PE1– Protocole Schlumberger filtré

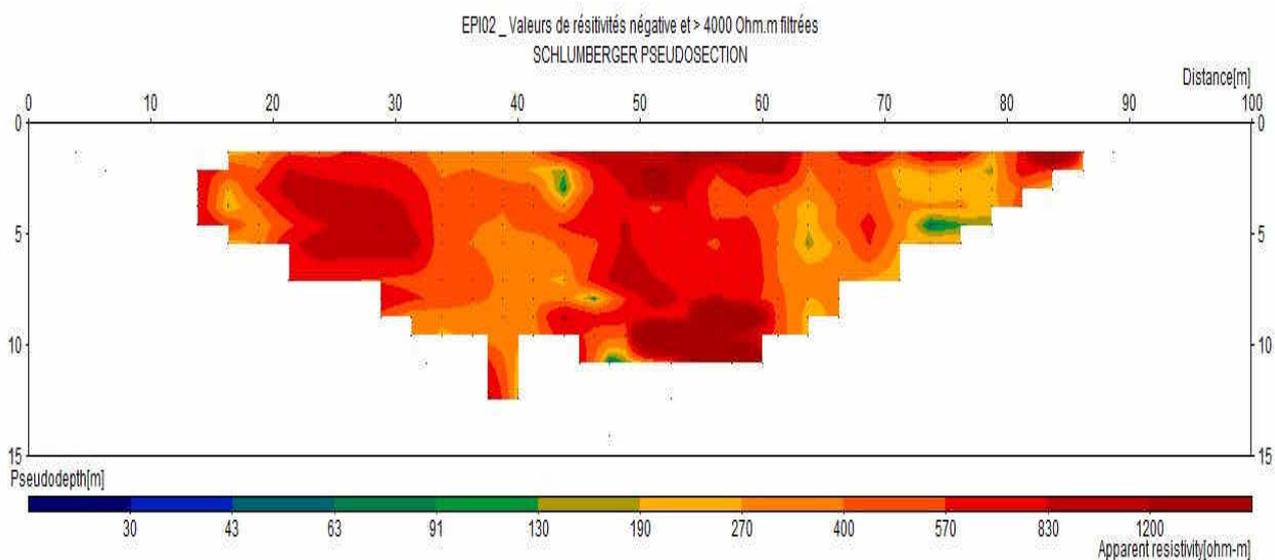


Profil électrique PE2– Protocole Schlumberger brut

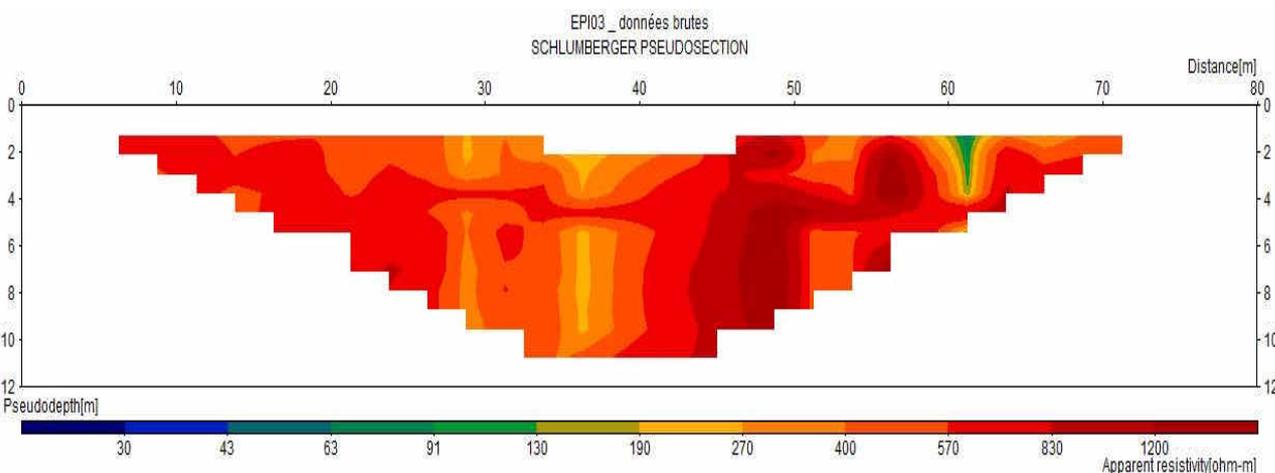
Proximité de réseaux ou
difficultés d'injection



Profil électrique PE2– Protocole Schlumberger filtré



Profil électrique PE3– Protocole Schlumberger brut



➤ **Tableau du levé réalisé**

NUM	POINT	Tacheo		Zrel	Lambert I		Zngf	REF	PE		SR	
		Xrel	Yrel		Est	Nord			COM1	COM2	COM1	COM2
1	PT0001	-38.178	17.625	-0.40	905231.919	62292.553	321.78	PE / SR	PE1	e96	SR3	3007
2	PT0002	-31.457	15.785	-0.40	905233.469	62285.759	321.79	PE / SR	PE1	e93		
3	PT0003	-28.450	14.978	-0.34	905234.176	62282.727	321.84	PE / SR	PE1	e92		
4	PT0004	-18.780	12.565	0.56	905236.612	62273.063	322.74	PE / SR	PE1	e88		
5	PT0005	-16.078	11.934	0.66	905237.330	62270.383	322.84	PE / SR	PE1	e87		
6	PT0006	-13.910	11.509	0.56	905237.979	62268.271	322.74	PE / SR	PE1	e86	SR3	G24
7	PT0007	-8.973	10.494	0.02	905239.414	62263.439	322.20	PE / SR	PE1	e84	SR3	G22
8	PT0008	-6.343	10.008	-0.16	905240.226	62260.891	322.02	PE / SR	PE1	e83	SR3	G21
9	PT0009	-3.646	11.073	-0.27	905242.438	62259.016	321.91	REP				
10	PT0010	-10.197	24.341	-0.27	905251.044	62271.052	321.92	REP				
11	PT0011	-21.295	22.337	-0.47	905244.041	62279.892	321.71	REP				
12	PT0012	6.609	16.138	-0.27	905251.743	62252.364	321.91	REP				
13	PT0013	3.277	8.093	-0.32	905243.077	62251.506	321.86	PE / SR	PE1	e79	SR3	G17
14	PT0014	5.713	7.602	-0.32	905243.794	62249.126	321.86	PE / SR	PE1	e78	SR3	G16
15	PT0015	13.343	6.062	-0.30	905246.037	62241.673	321.88	PE / SR	PE1	e75	SR3	G13
16	PT0016	15.572	5.749	-0.35	905246.812	62239.560	321.83	PE / SR	PE1	e74	SR3	G12
17	PT0017	18.171	5.250	-0.46	905247.599	62237.033	321.72	PE / SR	PE1	e73	SR3	G11
18	PT0018	21.712	6.961	-0.45	905250.778	62234.718	321.74	REP	Chemin			
19	PT0019	22.817	10.138	-0.50	905254.101	62235.243	321.68	REP	Chemin			
20	PT0020	22.002	5.449	-0.39	905249.582	62233.749	321.79	REP	Lampadaire			
21	PT0021	40.158	1.330	-0.58	905254.518	62215.798	321.60	PE / SR	PE1	e64	SR3	G2
22	PT0022	42.491	0.862	-0.60	905255.206	62213.520	321.58	PE / SR	PE1	e63	SR3	G1
23	PT0023	49.885	-0.248	-0.43	905257.717	62206.477	321.75	PE / SR	PE1	e60	SR2	G22
24	PT0024	54.787	-0.564	-0.53	905259.751	62202.006	321.66	PE / SR	PE1	e58	SR2	G20
25	PT0025	67.162	-2.944	-0.54	905263.492	62189.973	321.64	PE / SR	PE1	e53	SR2	G15
26	PT0026	68.106	-2.886	-0.50	905263.989	62189.168	321.68	REP	Coffret elec			
27	PT0027	68.540	-2.917	-0.50	905264.166	62188.770	321.68	REP	Coffret elec			
28	PT0028	68.584	-2.514	-0.52	905264.543	62188.922	321.66	REP	Coffret elec			
29	PT0029	72.179	-3.469	-0.48	905265.397	62185.302	321.70	PE / SR	PE1	e51	SR2	G13
30	PT0030	101.877	-6.562	-0.56	905276.684	62157.658	321.63	PE / SR	PE1	e39	SR2	G1
31	PT0031	116.868	-7.443	-0.42	905282.981	62144.026	321.76	PE / SR	PE1	e33	SR1	G19
32	PT0032	126.934	-8.537	-0.56	905286.766	62134.635	321.63	PE / SR	PE1	e29	SR1	G15
33	PT0033	131.884	-8.924	-0.56	905288.761	62130.088	321.63	PE / SR	PE1	e27	SR1	G13
34	PT0034	146.350	-10.194	-0.49	905294.468	62116.734	321.69	REP	Chemin			
35	PT0035	164.287	-11.723	-0.19	905301.584	62100.199	321.99	PE / SR	PE1	e14		
36	PT0036	168.819	-12.010	-0.22	905303.469	62096.067	321.96	PE / SR	PE1	e12		
37	PT0037	171.579	-12.467	-0.63	905304.369	62093.418	322.85	PE / SR	PE1	e11		
38	PT0038	173.997	-12.570	-0.53	905305.419	62091.238	322.95	PE / SR	PE1	e10		
39	PT0039	153.193	-8.636	-0.24	905299.070	62111.436	321.95	REP	POSTE ELEC			
40	PT0040	155.258	-8.984	-0.25	905299.738	62109.452	321.94	REP	POSTE ELEC			
41	PT0041	153.677	-5.377	-1.36	905302.172	62112.548	322.12	REP	POSTE ELEC			
42	PT0042	150.260	-9.655	-0.47	905296.788	62113.541	321.71	REP	Chemin			
43	PT0043	150.695	-8.284	-0.48	905298.202	62113.805	321.71	REP	Chemin			
44	PT0044	152.815	-8.256	-0.35	905299.227	62111.949	321.84	REP	Chemin			
45	PT0045	146.517	-8.816	-0.53	905295.761	62117.237	321.65	REP	Chemin			
46	PT0046	146.299	-10.302	-0.51	905294.348	62116.728	321.67	REP	Chemin			
47	PT0047	144.723	-11.734	-0.49	905292.342	62117.442	321.69	REP	Chemin			
48	PT0048	145.253	-14.695	-1.63	905289.982	62115.578	321.86	REP	Chemin			

Tableau du levé réalisé (suite)

NUM	POINT	Tacheo		Zrel	Lambert I		Zngf	REF	PE		SR	
		Xrel	Yrel		Est	Nord			COM1	COM2	COM1	COM2
49	PT0049	131.930	-17.176	-0.45	905281.507	62126.153	321.73	REP	Chemin			
50	PT0050	129.653	-14.484	-0.50	905282.806	62129.431	321.68	REP	Chemin			
51	PT0051	116.890	-16.003	-0.50	905275.444	62139.967	321.68	REP	Chemin			
52	PT0052	116.672	-19.083	-0.45	905272.626	62138.706	321.73	REP	Chemin			
53	PT0053	99.005	-19.370	-0.47	905264.036	62154.147	321.71	REP	Chemin			
54	PT0054	98.523	-16.394	-0.51	905266.433	62155.976	321.68	REP	Chemin			
55	PT0055	72.144	-13.369	-0.51	905256.652	62180.661	321.68	REP	Chemin			
56	PT0056	71.232	-16.281	-0.46	905253.654	62180.091	321.72	REP	Chemin			
57	PT0057	63.640	-17.187	-0.44	905249.273	62186.357	321.75	REP	Chemin			
58	PT0058	63.593	-14.382	-0.46	905251.724	62187.722	321.72	REP	Chemin			
59	PT0059	58.238	-14.833	-0.39	905248.799	62192.230	321.79	REP	Chemin			
60	PT0060	57.819	-12.489	-0.46	905250.668	62193.706	321.72	REP	Chemin			
61	PT0061	58.407	-9.568	-0.50	905253.521	62194.566	321.68	REP	Chemin			
62	PT0062	39.284	-1.047	-0.50	905252.010	62215.447	321.68	REP	Chemin			
63	PT0063	37.699	-3.591	-0.46	905249.019	62215.644	321.72	REP	Chemin			
64	PT0064	77.725	42.455	-1.08	905308.503	62202.083	321.10	PE / SR	PE3		SR5	5001
65	PT0065	73.046	43.047	-1.08	905306.817	62206.487	321.11	PE / SR	PE3	e1		
66	PT0066	52.979	45.414	-0.95	905299.435	62225.296	321.24	PE / SR	PE3	e9	SR5	G1
67	PT0067	35.623	47.691	-1.00	905293.253	62241.673	321.18	PE / SR	PE3	e16	SR5	G8
68	PT0068	35.419	47.752	-1.01	905293.210	62241.882	321.17	REP	Chemin			
69	PT0069	30.889	48.278	-1.02	905291.536	62246.124	321.17	REP	Chemin			
70	PT0070	30.502	48.183	-1.01	905291.270	62246.420	321.18	PE / SR	PE3	e18	SR5	G10
71	PT0071	25.556	48.863	-0.98	905289.536	62251.102	321.20	PE / SR	PE3	e20	SR5	G12
72	PT0072	20.602	49.304	-0.95	905287.587	62255.678	321.23	PE / SR	PE3	e22	SR5	G14
73	PT0073	18.090	49.689	-0.93	905286.741	62258.074	321.25	PE / SR	PE3	e23	SR5	G15
74	PT0074	3.160	51.797	-0.88	905281.554	62272.232	321.30	PE / SR	PE3	e29	SR5	G21
75	PT0075	-4.201	52.932	-0.99	905279.081	62279.258	321.19	PE / SR	PE3	e32	SR5	G24
76	PT0076	1.761	55.985	-1.03	905284.586	62275.442	321.15	REP				
77	PT0077	-10.872	89.051	-1.13	905307.778	62302.183	321.05	REP				
78	PT0078	16.832	84.420	-1.12			321.07	REP				
79	PT0079	16.832	84.420	-1.12	905316.768	62275.572	321.07	REP				
80	PT0080	16.635	81.705	-1.13	905314.282	62274.465	321.05	REP				
81	PT0081	28.529	80.052	-1.12	905318.437	62263.198	321.06	REP				
82	PT0082	55.815	79.205	-1.11	905330.566	62238.741	321.07	REP				
83	PT0083	74.569	76.563	-1.09	905337.086	62220.960	321.09	REP				
84	PT0084	103.986	72.530	-1.10	905347.412	62193.121	321.08	REP				
85	PT0085	122.154	70.012	-1.11	905353.765	62175.915	321.07	REP				
86	PT0086	24.804	68.964	-1.48	905306.903	62261.250	320.70	PE / SR	PE2	e1		
87	PT0087	25.015	66.631	-1.35	905304.946	62259.963	320.83	PE / SR	PE2	e2		
88	PT0088	24.283	64.318	-1.26	905302.561	62259.517	320.93	PE / SR	PE2	e3		
89	PT0089	23.082	60.858	-1.18	905298.944	62258.943	321.00	REP	Chemin			
90	PT0090	22.118	57.916	-1.12	905295.895	62258.405	321.06	REP	Chemin			
91	PT0091	21.820	57.199	-1.14	905295.122	62258.329	321.04	PE / SR	PE2	e6	SR4	G1
92	PT0092	21.013	54.618	-1.05	905292.466	62257.823	321.14	PE / SR	PE2	e7	SR4	G2
93	PT0093	15.902	40.918	-0.74	905277.975	62255.864	321.44	PE / SR	PE2	e13	SR4	G8
94	PT0094	12.748	31.315	-0.57	905268.020	62254.114	321.62	PE / SR	PE2	e17	SR4	G12
95	PT0095	11.185	26.618	-0.46	905263.142	62253.275	321.72	PE / SR	PE2	e19	SR4	G14
96	PT0096	9.610	21.846	-0.67	905258.191	62252.412	321.51	PE / SR	PE2	e21	SR4	G16
97	PT0097	8.757	19.379	-0.47	905255.614	62252.000	321.72	PE / SR	PE2	e22	SR4	G17
98	PT0098	7.983	17.022	-0.31	905253.170	62251.570	321.87	PE / SR	PE2	e23	SR4	G18
99	PT0099	4.804	7.921	-0.32	905243.646	62250.078	321.87	PE / SR	PE2	e27	SR4	G22
100	PT0100	3.897	5.204	-0.01	905240.823	62249.596	322.17	PE / SR	PE2	e28	SR4	G23
101	PT0101	3.137	2.896	0.51	905238.429	62249.177	322.69	PE / SR	PE2	e29	SR4	G24
102	PT0102	2.326	0.590	0.56	905236.013	62248.804	322.74	PE / SR	PE2	e30		
103	PT0103	1.635	-1.822	0.18	905233.561	62248.275	322.36	PE / SR	PE2	e31		
104	PT0104	0.208	-5.778	-0.36	905229.400	62247.666	321.82	REP	Chemin			
105	PT0105	-0.879	-8.947	-0.41	905226.093	62247.129	321.77	PE / SR	PE2	e34		
106	PT0106	-1.593	-11.196	-0.92	905223.773	62246.697	321.26	PE / SR	PE2	e35		
107	PT0107	-2.706	-13.021	-2.14	905221.639	62246.818	320.04	PE / SR	PE2	e36		
108	PT0108	-3.500	-15.079	-2.74	905219.449	62246.546	319.44	PE / SR	PE2	e37		
109	PT0109	-4.966	-15.343	-2.93	905218.525	62247.714	319.26	PE / SR	PE2	e38		
110	PT0110	-3.008	-8.496	-0.47	905225.485	62249.219	321.71	REP	Lampadaire			

ANNEXE 2– PRESENTATION DES RESULTATS

5 Planches de présentation des résultats au format A3.

- 1. *Planche graphique A3 n°01/05 : Plan d'implantation des reconnaissances géophysiques*
- 2. *Planche graphique A3 n°02/05 : Résultats des profils de tomographie électrique*
- 3. *Planche graphique A3 n°03/05 : Coupes de sismique réfraction*
- 4. *Planche graphique A3 n°04/05 : Dromochrone, analyse du plus Minus et tomographie pour les bases SR1 à SR3*
- 4. *Planche graphique A3 n°05/05 : Dromochrone, analyse du plus Minus et tomographie pour les bases SR4 et SR5*

Indice	Date	Commentaires	Etabli	Vérifié	Approuvé
1	Octobre 2019	Résultats des reconnaissances	C. LANOIS		
Référence document :		1. C046_Implantation_A3			

Résultats des reconnaissances géophysiques
par sismique réfraction et panneau électrique



- Légende du plan :
- Profil de panneau électrique
 - Profil de sismique réfraction
 - ▼ PT0064 321.1 Levé par tachéométrie
 - SC3 + PZ3 Forage caroté équipé d'un piezomètre
 - ▼ SP2 Sondage pressiométrique

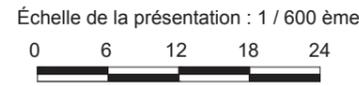
Échelle de la présentation : 1 / 600 ème



Emprise du projet

Indice	Date	Commentaires	Etabli	Vérifié	Approuvé
1	Octobre 2019	Résultats des reconnaissances	C. LANOIS		
Référence document :		2. C046_Epinal_Résultats_PE_A3			

Résultats des reconnaissances géophysiques par sismique réfraction et par panneau électrique



Emprise du projet

Légende des forages :

- SC3 + PZ3 Forage caroté équipé d'un piezomètre
- SP2 Sondage pressiométrique
- Niveau d'eau
- Terre végétale / tourbe
- Remblais : sable graveleux à cailloux, galets et blocs
- sable graveleux gréseux à galets granitiques

Résultats des pressiomètres :

- Horizon de compacité modeste
- Horizon de compacité moyenne
- Horizon de compacité élevée
- Horizon de compacité très élevée

Résistivité en Ohm.m:

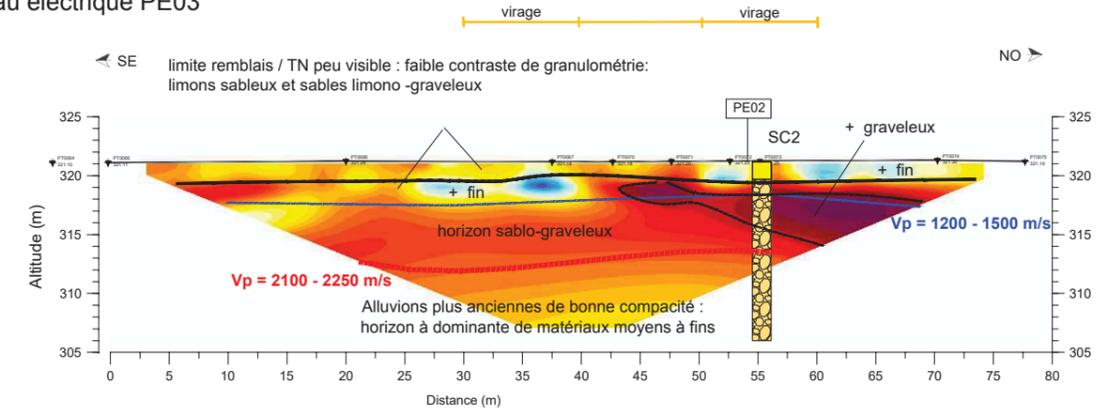
La fraction granulométrique fine est largement dominante. Hors nappe, les matériaux sont constitués d'argiles pour les valeurs les plus basses vers les limons et sables fins.

Sous nappe, les matériaux sont des graviers et galets dans une matrice sablo-limoneuse. Les valeurs les plus basses peuvent indiquer la présence d'argiles ou une diminution des éléments grossiers au profit des éléments fins.

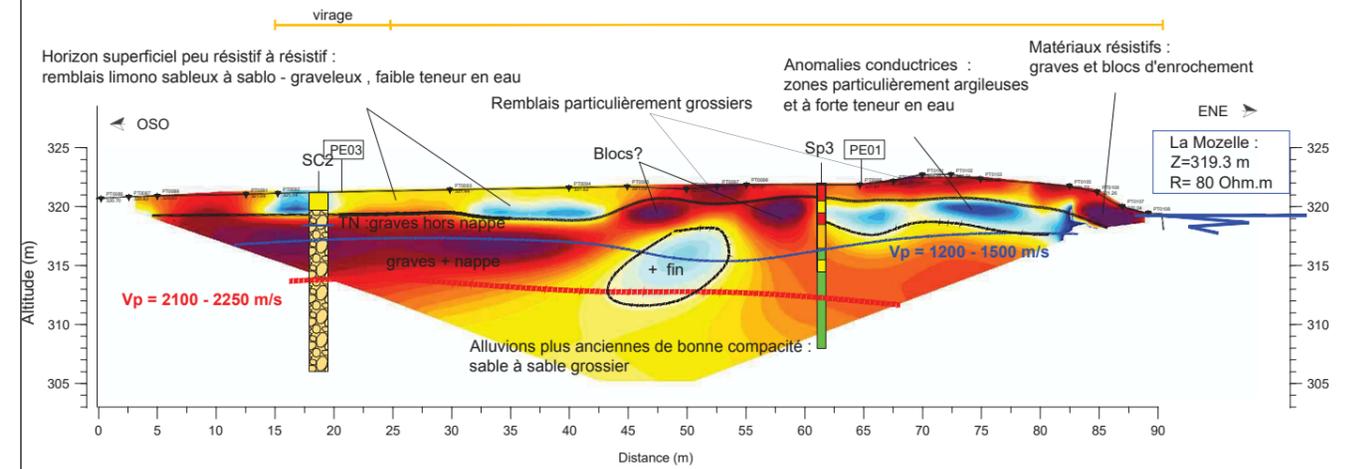
La fraction fine (limons et sables fins) est encore dominante puis l'ensemble devient plus sableux au niveau de la transition vers 250 Ω.m. Les valeurs les plus élevées de cette gamme correspondent à un sable grossiers contenant des graviers et galets.

Ces valeurs de résistivités caractérisent des matériaux avec une dominante graveleuse, une forte proportion en galets granitiques et localement des blocs d'enrochement dans une matrice plutôt sableuse.

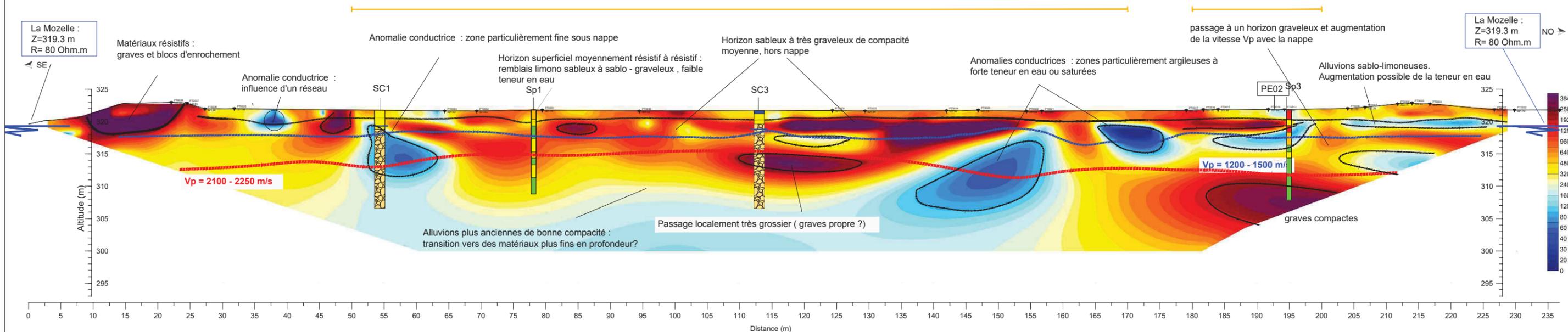
Panneau électrique PE03



Panneau électrique PE02



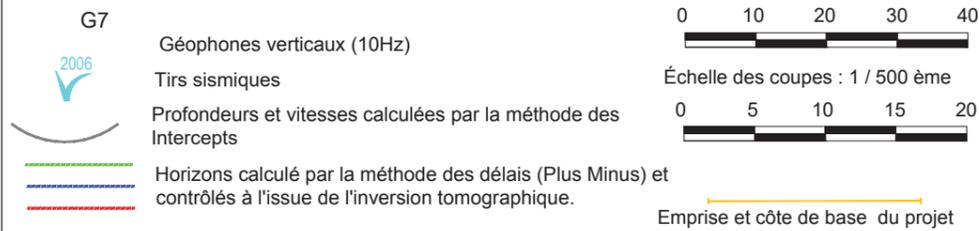
Panneau électrique PE01



Indice	Date	Commentaires	Etabli	Vérifié	Approuvé
1	Octobre 2019	Résultats des reconnaissances	C. LANOIS		
Référence document :		3. C046_ Résultats_SR			

Résultats des reconnaissances géophysiques par sismiques réfractions et panneaux électriques

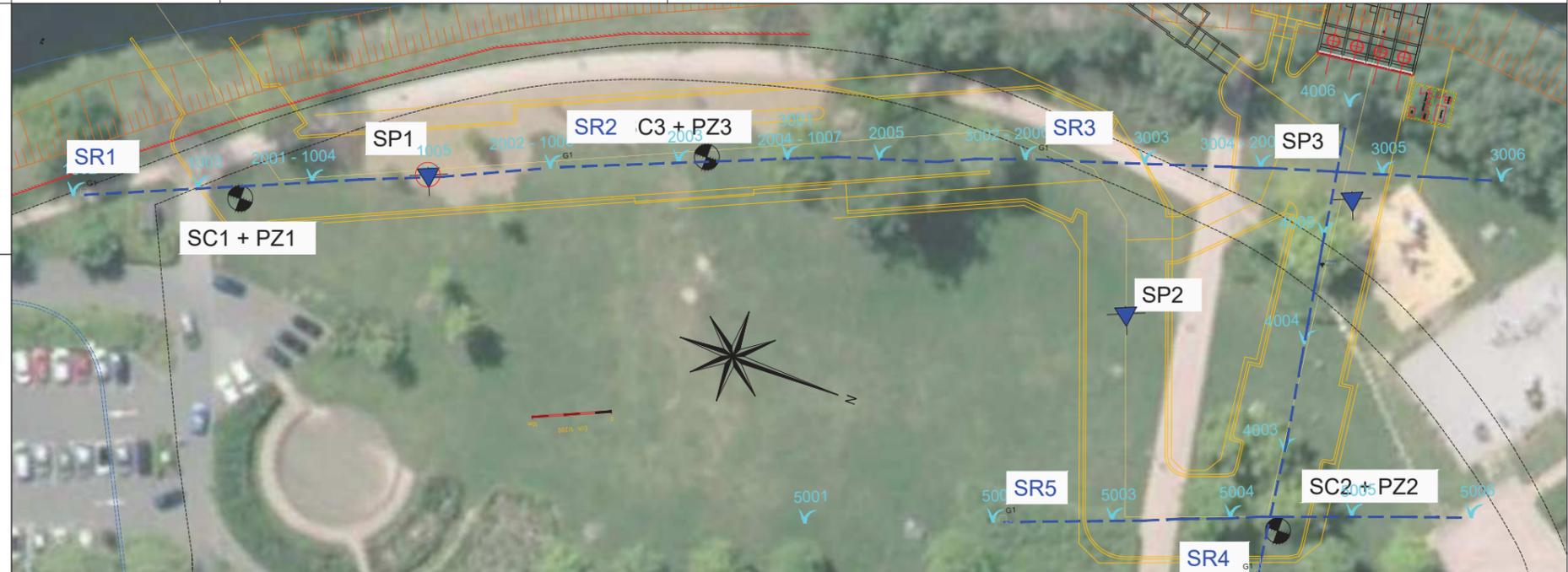
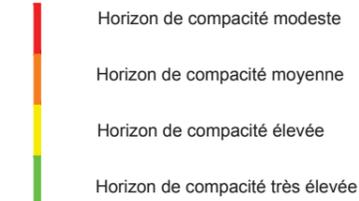
Légendes des coupes sismiques :



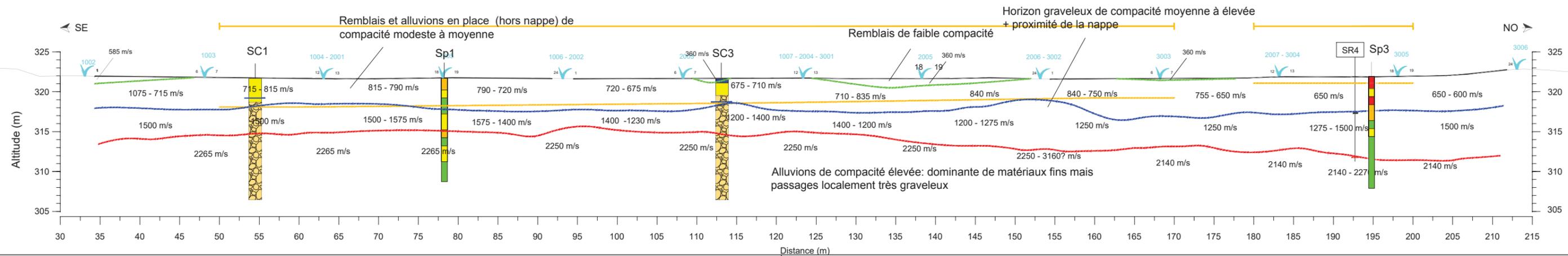
Légende des forages :

- SC3 + PZ3 Forage caroté équipé d'un piezomètre
- SP2 Sondage pressiométrique
- Niveau d'eau
- Terre végétale / tourbe
- Remblais : sable graveleux à cailloux, galets et blocs
- sable graveleux gréseux à galets granitiques

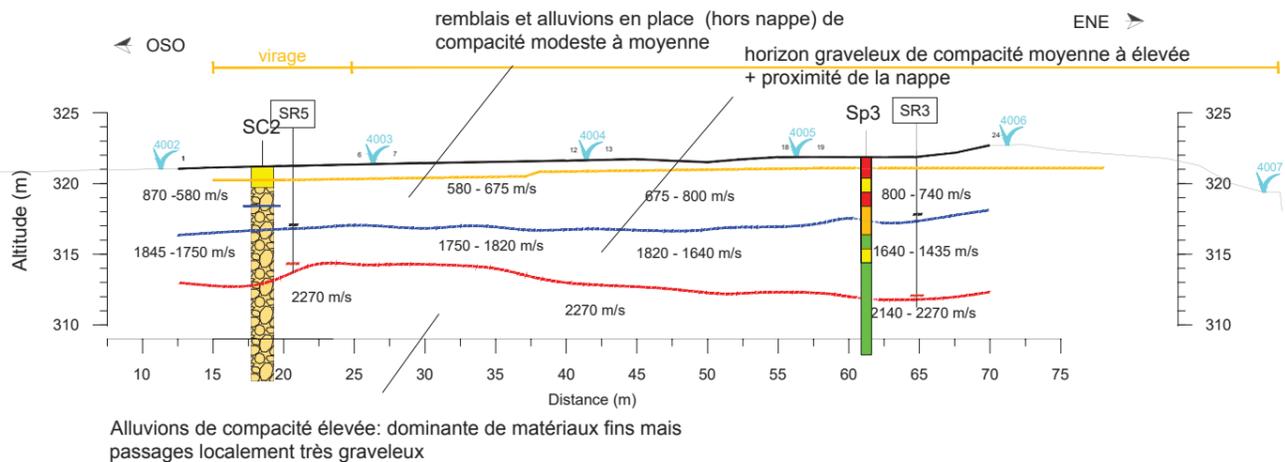
Résultats des pressiomètres :



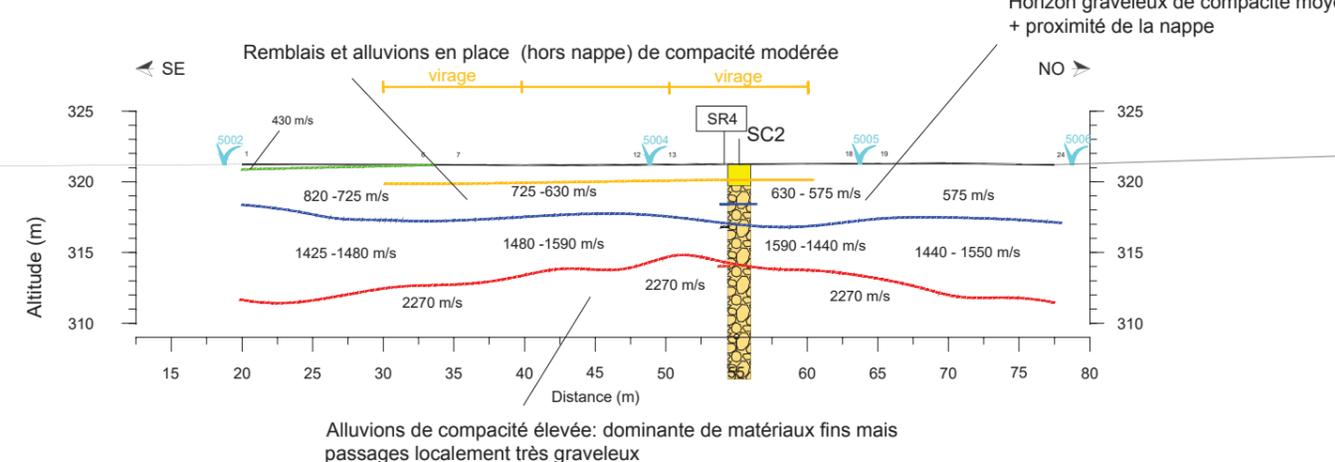
Profil en long - Coupe sismique de synthèse



SR4 - Coupe sismique de synthèse



SR5 - Coupe sismique de synthèse



Indice	Date	Commentaires	Etabli	Vérifié	Approuvé
1	Octobre 2019	Résultats des reconnaissances	C. LANOIS		
Référence document :		4. C046_Calculs_SR1_SR2_SR3			

Résultats des reconnaissances géophysiques par sismique réfraction et par panneau électrique

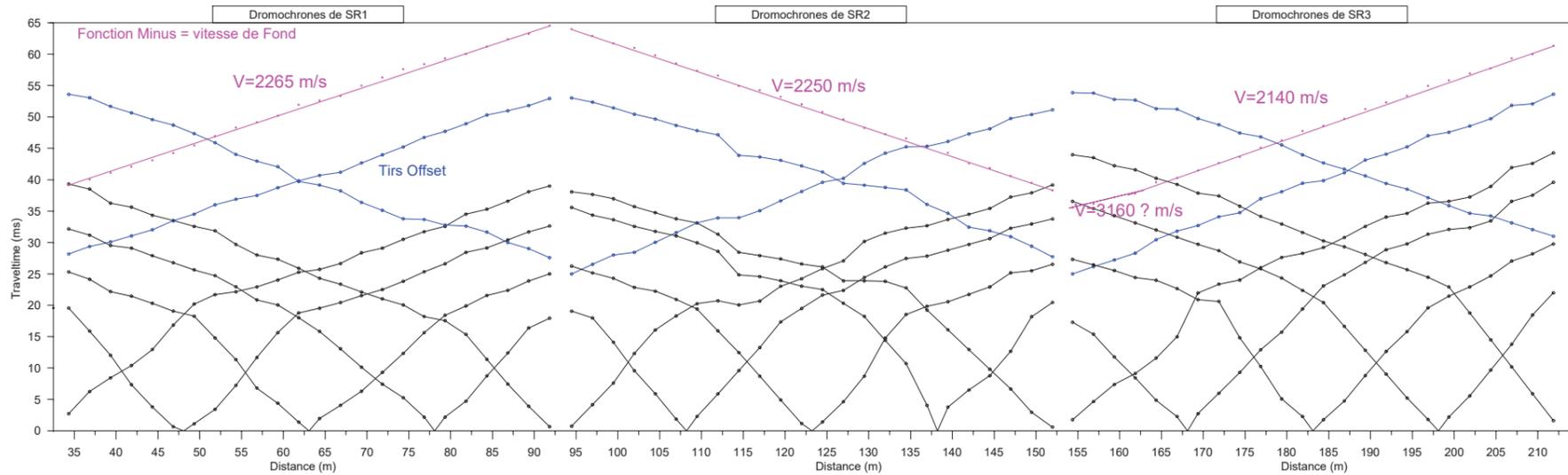
Échelle des dromochrones : 1 / 750 ème



Échelle des coupes sismiques : 1 / 500 ème

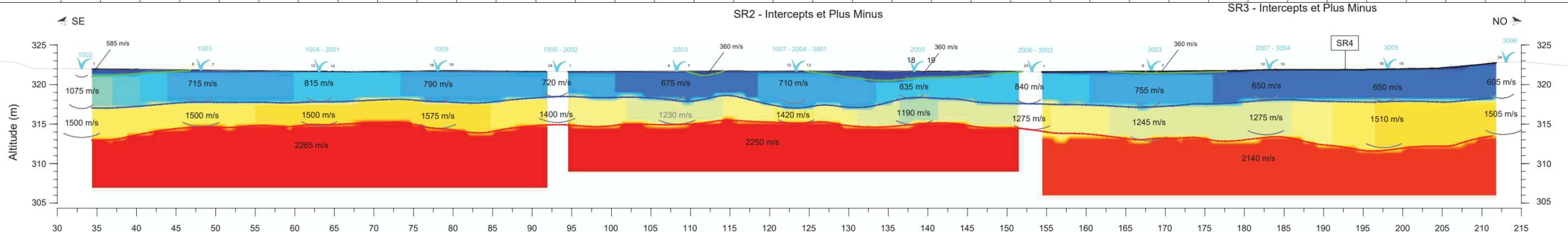
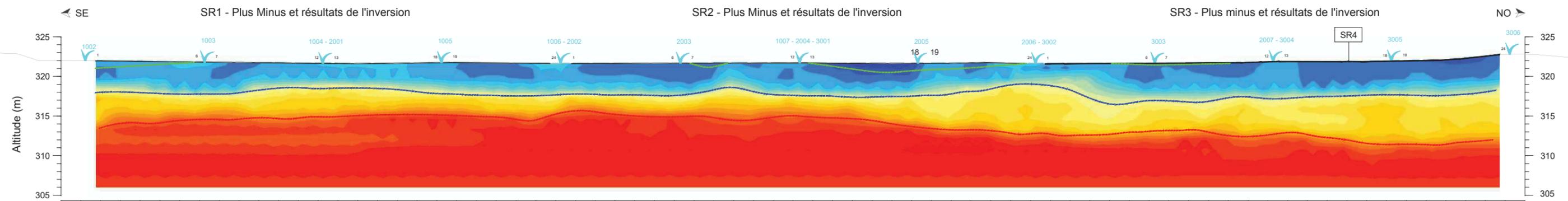
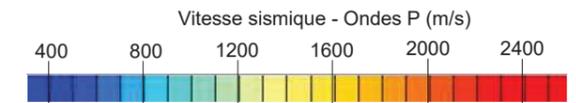


- Une étude classique de la dromochrone à 7 tirs a été réalisée par la méthode des intercepts complétée par la méthode des délais (Plus Minus). Cette méthode a permis de calculer une répartition des vitesses en 2 horizons.
- Le traitement a été poursuivi par une inversion tomographique pour aboutir à un modèle de vitesse en 16 couches.
- Une coupe de synthèse a été construite par comparaison des résultats des deux méthodes.



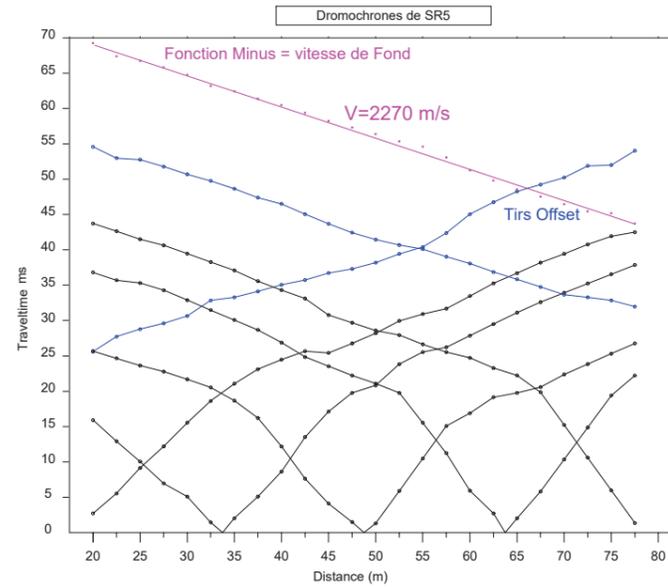
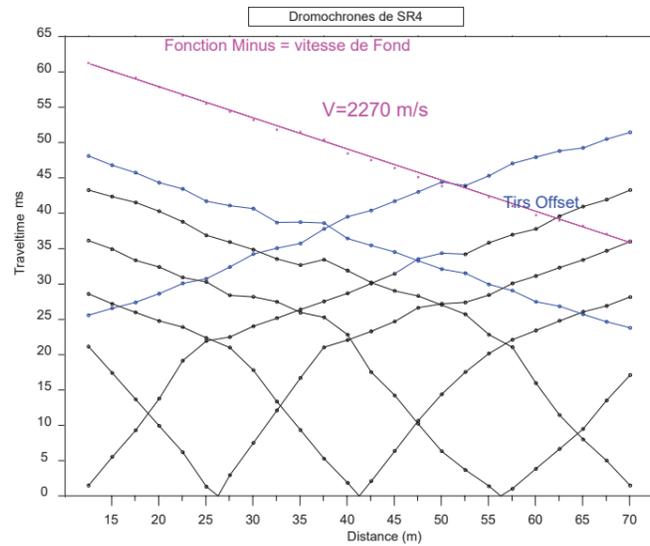
Légendes des coupes sismiques :

- G7 Géophones verticaux (10Hz)
- 2006 Tirs sismiques
- Profondeurs et vitesses calculées par la méthode des Intercepts
- Horizons calculé par la méthode des délais (Plus Minus) et contrôlés à l'issue de l'inversion tomographique.



Indice	Date	Commentaires	Etabli	Vérifié	Approuvé
1	Octobre 2019	Résultats des reconnaissances	C. LANOIS		
Référence document :		5. C046_Calculs_SR4_SR5			

Résultats des reconnaissances géophysiques par sismique réfraction et par panneau électrique



Échelle des dromochrones : 1 / 750 ème



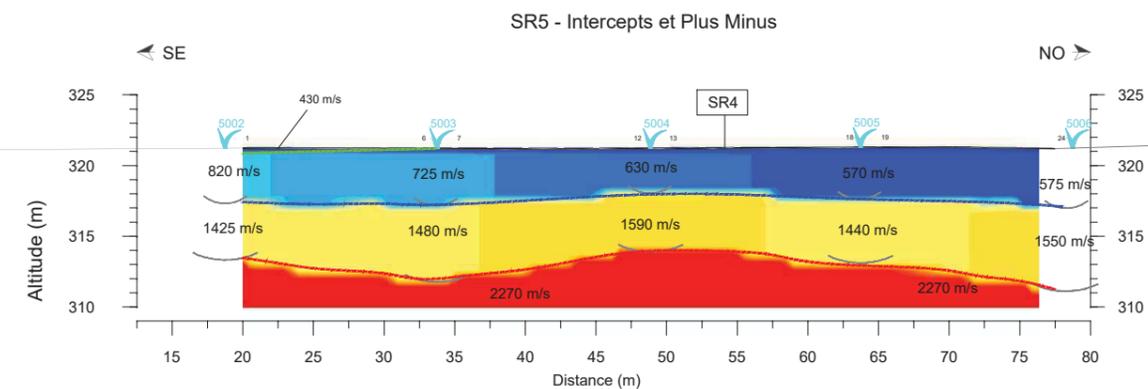
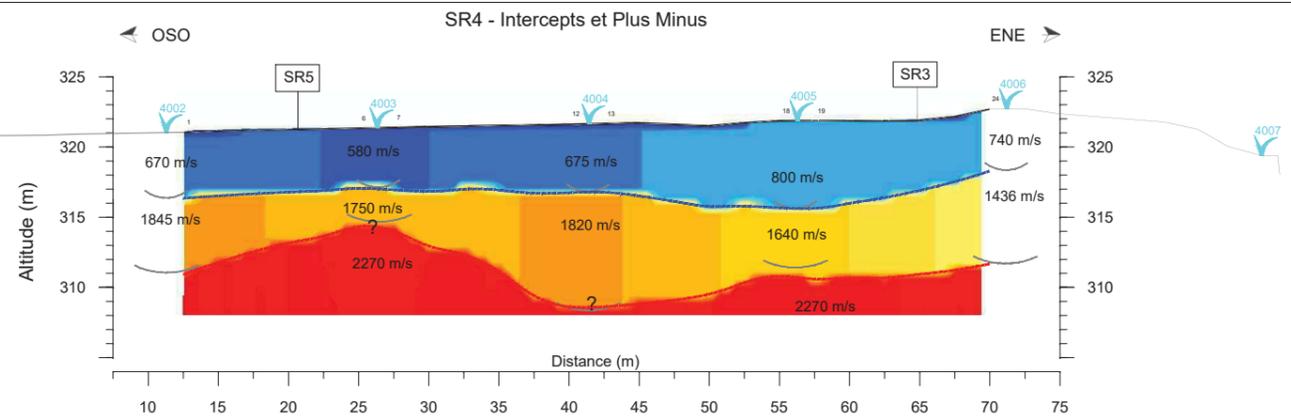
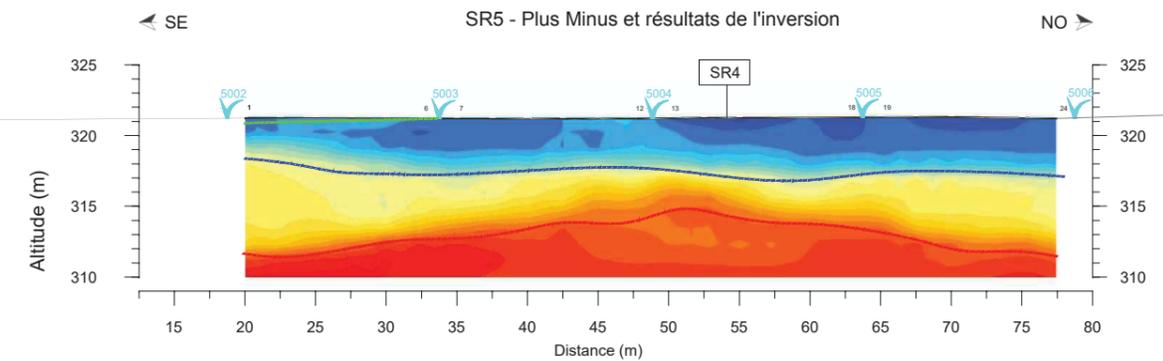
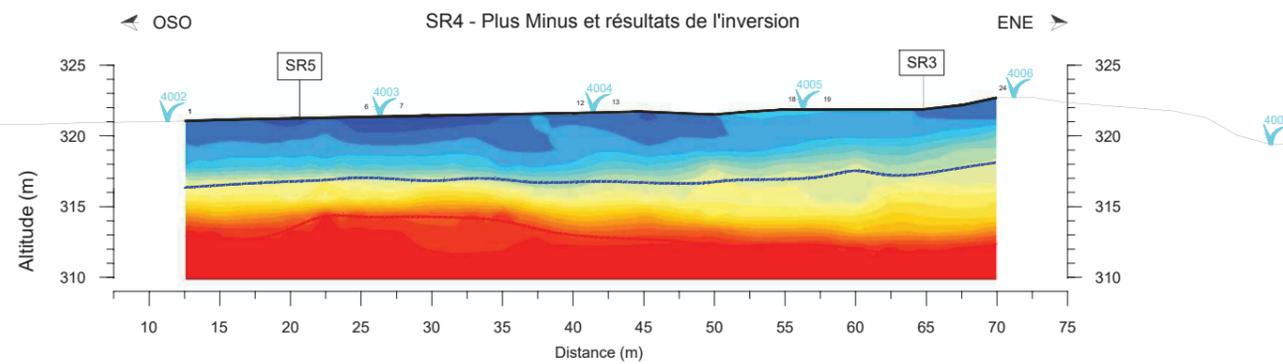
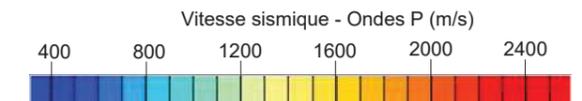
Échelle des coupes sismiques : 1 / 500 ème



- Une étude classique de la dromochrone à 7 tirs a été réalisée par la méthode des intercepts complétée par la méthode des délais (Plus Minus). Cette méthode a permis de calculer une répartition des vitesses en 2 horizons.
- Le traitement a été poursuivi par une inversion tomographique pour aboutir à un modèle de vitesse en 16 couches.
- Une coupe de synthèse a été construite par comparaison des résultats des deux méthodes.

Légendes des coupes sismiques :

- G7 Géophones verticaux (10Hz)
- 2006 Tirs sismiques
- Profondeurs et vitesses calculées par la méthode des Intercepts
- Horizons calculé par la méthode des délais (Plus Minus) et contrôlés à l'issue de l'inversion tomographique.



ANNEXE 12 : ATTESTATION DE PROPRIETE DE LA PARCELLE 195

VILLE**D'EPINAL****Extrait du Registre des Délibérations du Conseil Municipal**

Présents : 32

Excusés : 7

Absent : 0

Adopté :

2 abstentions :

M.BINAME

M.MOINAUX

Séance du 3 OCTOBRE 2019

Le Conseil Municipal, convoqué conformément à la loi en date du 26 septembre 2019, s'est réuni en séance publique à l'Hôtel de Ville,

Présidence de M. Michel HEINRICH - Secrétaire M Guy EYMANN

**TRANSFERT D'UN TERRAIN POUR LA CONSTRUCTION D'UN
STADE D'EAUX VIVES A LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION
D'EPINAL****Le Conseil Municipal,**

Entendu le rapport de Monsieur Michel HEINRICH, Maire

Vu l'avis favorable émis par la Commission Permanente du 1^{er} octobre 2019

Après en avoir délibéré,

DÉCIDE :

D'APPROUVER le procès-verbal contradictoire relatif à la mise à disposition de la parcelle cadastrée AW195 (pour partie) sise au Port d'Epinal en vue de la réalisation d'un stade d'eaux vives.

D'AUTORISER Monsieur le Maire ou son représentant à signer le procès-verbal de transfert de l'équipement susvisé et tout document afférent à ce dossier.

Pour extrait conforme,
Le Maire

Considérant que conformément aux dispositions du premier alinéa de l'article L.1321-1 du CGCT, un transfert de compétences s'opère de la commune au profit de la Communauté d'Agglomération. Que ces transferts de compétences entraînent de plein droit la mise à disposition au profit de la Communauté des biens meubles et immeubles utilisés, à la date du transfert, pour l'exercice de cette compétence,

Considérant que cette mise à disposition, conformément au second alinéa de l'article L.1321-1 du CGCT est constatée par un procès-verbal contradictoire, la Commune et la Communauté d'Agglomération, constatent et décident ce qui suit :

ARTICLE 1 :

Conformément à l'article L.1321-1 du CGCT, la Commune met à la disposition de la Communauté d'Agglomération les biens meubles et immeubles nécessaires à l'exercice des compétences transférées : création d'un stade d'eaux vives au Port d'Epinal.

A cet effet, la Commune met à disposition de la Communauté d'Agglomération le terrain suivant :

PARCELLE CADASTREE AW195 (POUR PARTIE)

ARTICLE 2 :

Conformément aux dispositions de l'article L.1321-1 du CGCT, cette mise à disposition à lieu à titre gratuit.

La mise à disposition de l'équipement ainsi concerné donne lieu à l'inventaire n°1 annexé au présent procès-verbal et signé par les différentes parties, lequel fait état de la superficie du bâtiment, des références cadastrales, de l'état physique du bâtiment, de l'état physique de la toiture, de l'état de l'actif des biens amortissables affectés à l'équipement, et le coût historique du bâtiment.

ARTICLE 3 :

La Communauté d'Agglomération assume, en ce qui concerne tous les biens mis à sa disposition par la Commune, tous les droits et obligations afférents aux biens faisant l'objet de cette mise à disposition dans les conditions prévues au Code Général des Collectivités Territoriales.

Lorsque les droits et obligations sus-évoqués résultent d'une relation contractuelle entre la Commune et un tiers, la Communauté d'Agglomération est subrogée à la Commune dans l'exécution de ces conventions. La Commune notifiera à son ancien cocontractant et à la Communauté d'Agglomération la subrogation.

ARTICLE 4 :

La Commune et la Communauté d'Agglomération entendent, toutes deux, donner aux inventaires annexés et dressés contradictoirement aux présentes la même valeur juridique que le présent procès-verbal.

La Communauté d'Agglomération reconnaît par la présente liste contradictoire, assortie d'éventuelles réserves, connaître la nature, la situation juridique et l'état de la voirie mis à sa disposition. Elle reconnaît accepter ces biens en leur état. La Communauté d'Agglomération appliquera les dispositions du Code Général des Collectivités Territoriales en cas de fin de la mise à disposition.

ARTICLE 5 :

La Communauté d'Agglomération reconnaît assumer la responsabilité pécuniaire de tous les dommages causés par les ouvrages au titre de contentieux indemnitaires engagés après la date du présent procès-verbal. La Commune reconnaît toutefois être responsable des dommages résultant desdits biens ou de leur exploitation avant la mise à disposition au titre de contentieux - ou de demandes préalables - déposés avant cette date.

ARTICLE 6 :

La mise à disposition des biens entrera en vigueur le 1^{er} janvier 2019 pour la durée du transfert de compétences.

Fait à Epinal, le

Pour la Ville d'Epinal
Le Maire,

Pour la Communauté d'Agglomération,
Le Vice-Président,

Monsieur Michel HEINRICH

Monsieur Henri VOUAUX

ANNEXE 13 : AUTORISATION DE TRAVAUX EN DOMAINE PUBLIC
(VNF)



Direction territoriale
Nord-Est

UTI Canal
des Vosges

Nancy, le 18 Mars 2020

Monsieur Michel HEINRICH
Président de la Communauté d'Agglomération
d'Epinal

4, rue Louis Meyer
88190 GOLBEY

Objet : Projet d'un stade d'eaux vives à Epinal
Référence : 2020 / YP /
Affaire suivie par : UTI Canal des Vosges / Yannick PAYOT
Tél : 03 29 34 00 99
E-mail : yannick.payot@vnf.fr

Monsieur le Président,

Dans le cadre de la complétude du dossier de demande d'Autorisation Environnementale que vous avez déposé aux services de l'Environnement et des risques de la DDT88 pour l'aménagement d'un stade d'eaux vives à Epinal, vous indiquez que des travaux vont être réalisés dans le lit mineur de la Moselle.

Le tronçon de ce cours d'eau concerné par cet aménagement appartient au Domaine Public Fluvial (DPF) dont l'Etat est propriétaire et dont la gestion a été confiée à Voies navigables de France (VNF). À ce titre, l'établissement est consulté afin de fournir un avis sur ce projet.

Après analyse du dossier environnemental, VNF émet un avis favorable, sous réserve de la prise en compte des prescriptions ci-dessous.

Concernant l'aspect domanial, je rappelle que toute occupation, même temporaire, du domaine confié à VNF fera l'objet d'une convention d'occupation du DPF et sera soumise à une redevance hydraulique en fonction du débit prélevé et rejeté dans la Moselle et de l'emprise occupée par l'installation.

Par ailleurs, le débit prélevé, même s'il se situe en aval de notre prise d'eau au niveau du barrage du Saulcy, ne devra en aucun cas diminuer nos capacités de prélèvement nécessaire à l'alimentation du Canal des Vosges et ce en tout temps.

Enfin, il est prévu que quelques arbres soient supprimés le long de la Moselle mais que cela serait compensé par un réaménagement paysager avec notamment la plantation de nouveaux arbres. Il conviendra de prendre en considération les contraintes liées à l'entretien du DPF. Ces notions pourront être intégrées dans les conventions qui seront signées entre VNF et la Communauté d'Agglomération d'Epinal (CAE) à l'issue des travaux.

Toutes ces prescriptions seront reprises et détaillées dans l'avis qui sera adressé à la DDT88.

Mes services restent à votre disposition pour toutes informations complémentaires.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.


Pascal GAUTHIER
Directeur territorial du Nord-Est

169 rue Charles III – CS n° 80062 – 54036 NANCY cedex
T. +33 (0)3 83 95 30 01 F. +33 (0)3 83 95 30 02 www.nordest.vnf.fr - www.vnf.fr

ANNEXE 14 : FICHES DE SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES EAUX
SUPERFICIELLES AUX STATIONS D'ÉPINAL ET DE GOLBEY

LA MOSELLE À ÉPINAL(02053000)

Etat écologiqueEtat chimiqueAutres substances chimiquesSédiments

Paramètres	Année(s)										Etat écologique 2017-2019	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2017-2019	Classes d'état
Invertébrés (IBGN ou IBGN équivalent)												Température
Diatomées (IBD 2007)												
Poissons (IPR)												
Macrophytes (IBMR)												
Température (P90, °C)	17.8	17.2	17.2	22	20.3	24.2	19.1	22	21	19.2	21	Acidification
pH (min)	6.8	6.35	7.1	7	7.05	7.5	6.75	7.3	7.2	7	7	
pH (max)	7.5	7.45	7.85	7.5	7.85	8.15	7.4	7.75	7.8	7.8	7.8	salinité
Conductivité (P90, µS/cm)	158	164	161	132	133	146	127	142	138	130	138	
Chlorures P90 (mg Cl/l)									19	16	17	
Sulfates P90 (mg SO4/l)									9	7.8	8.8	
O2 dissous (P10, mgO2/l)	9	8.3	7.4	5.6	8	7.6	8.9	7.4	9.1	9.4	9.1	Bilan de l'oxygène
Tx Sat, O2 (P10, %)	89	82	72	52	81	71	88	85	93	93	93	
DBO5 (P90, mg O2/l)	2	2.4	4.1	2	2	2.2			4.2	1.6	2	
Carb, Org, (P90, mg C/l)	7	3.5	4.3	5.8	4.2	4.1			4.3	6.3	4.6	
Phosphates (P90, mg PO4 ³⁻ /l)	0.13	0.09	0.09	0.095	0.11	0.36			0.087	0.069	0.082	Nutriments
Phosphore total (P90, mg P/l)	0.07	0.06	0.07	0.07	0.065	0.2			0.08	0.06	0.06	
Ammonium (P90, mg NH4 ⁺ /l)	0.45	0.1	0.24	0.07	0.09	0.07			0.14	0.064	0.1	
Nitrites (P90, mg NO2 ⁻ /l)	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.03			0.04	0.05	0.04	
Nitrates (P90, mg NO3 ⁻ /l)	5.7	8.3	5.9	9.3	5.2	4.9	4.9	6.8	5	4.2	5	
Chlortoluron (moy, µg/L)	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002		Polluants spécifiques
Oxadiazon (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005		
Thiabendazole (moy, µg/L)	<0.02	0.042	0.0313	0.011	0.113	0.151	<0.02	0.133	0.131			
2,4 D (moy, µg/L)	0.0041	0.0071	0.0054	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002			
2,4 MCPA (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0033			
Arsenic dissous (moy, µg/L)												
Chrome dissous (moy, µg/L)												
Cuivre dissous (moy, µg/L)												
Zinc dissous (moy, µg/L)												
Métazachlore (moy, µg/L)	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	0.0176	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002			
Aminotriazole (moy, µg/L)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02		
Nicosulfuron (moy, µg/L)	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005			
AMPA (moy, µg/L)	0.258	0.51	0.52	0.174	0.91	0.93	0.49	0.52	0.73			
Glyphosate (moy, µg/L)	<0.1	0.0308	0.0272	0.023	0.034	<0.03	0.033	<0.03	0.033			
Diflufénicanil (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002			
Tébuconazole (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005			
Bentazone (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002		Polluants spécifiques non pertinents pour le bassin Rhin-Meuse	
Cyprodinil (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002			
Imidaclopride (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005			
Iprodione (moy, µg/L)	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	0.0093			
Azoxystrobine (moy, µg/L)	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002			
Toluene (moy, µg/L)									<0.1			
Phosphate de tributyle (moy, µg/L)	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.03			
Biphényle (moy, µg/L)	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	0.0058	0.0069	<0.005	0.0067	<0.01			
Boscalid (moy, µg/L)						<0.02	<0.02	<0.02	<0.002			
Métaldéhyde (moy, µg/L)	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02			<0.02	<0.02	<0.02			
Chlorprophame (moy, µg/L)	<0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.01			
Xylène (moy, µg/L)												
Linuron (moy, µg/L)	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005			
Chlordécone (moy, µg/L)												
Pendiméthaline (moy, µg/L)	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002			

L'état écologique est calculé selon les critères de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique. Pour les métaux, la moyenne a été calculée sans retrancher le fond géochimique et la fraction biodisponible du cuivre et du zinc n'a pas pu être évaluée. La totalité de la fraction dissoute a été prise en compte pour le calcul de la moyenne. du cuivre, du zinc, de l'arsenic et du chrome. Le diagnostic d'état pour ces quatre paramètres est probablement plus pénalisant qu'il ne l'est en réalité.

Légende :

Etat/Potentiel écologique

	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais
	Non déterminé / Inconnu

LA MOSELLE À ÉPINAL(02053000)

Etat écologiqueEtat chimiqueAutres substances chimiquesSédiments

Paramètre (code sandre) Moyenne / maximum annuel en µg/l	Année(s)											Norme de qualité environnementale (µg/l)	
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2016-2018		
Alachlore	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	0.3
	MAX	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	0.7
Anthracène	MOY			<0.01	<0.01	<0.01					0.00177	0.00177	0.1
	MAX			<0.01	<0.01	<0.01					0.0047	0.0047	0.1
Atrazine	MOY	<0.03	<0.03	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.00267	<0.02	0.6
	MAX	<0.03	<0.03	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.005	<0.02	2
Benzène	MOY									<0.2	<0.2	10	
	MAX									<0.2	<0.2	50	
Tétrachl.Carbonate	MOY									<0.1	<0.1	12	
	MAX									<0.1	<0.1		
C10-13-chloroalcanes	MOY	<0.4	<0.4										
	MAX	<0.4	<0.4										
Chlorfenvinphos	MOY	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	0.1
	MAX	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.02	0.3
Chlorpyriphos-éthyl	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.03
	MAX	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.1
Somme drines	MOY	0	0	0	0	0	0						0.01
	MAX	0	0	0	0	0	0						0.05
DDT total	MOY												0.025
DDT 44'	MOY	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
	MAX	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
Dichloroéthane 12	MOY									<0.1	<0.1		10
	MAX									<0.1	<0.1		
Dichlorométhane	MOY									<4.5	<4.5		20
	MAX									<4.5	<4.5		
Di(2-ethylhexyl)phthalate	MOY	0.44	0.39							<0.2	<0.2		1.3
	MAX	1.05	1.14							0.203	0.203		
Diuron	MOY	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0032	<0.02	0.2
	MAX	<0.02	0.04	0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.005	<0.02	1.8
Endosulfan	MOY	<0.005	0	0	0	0	0						0.005
	MAX	<0.005	0	0	0	0	0						0.01
Fluoranthène	MOY			<0.01	<0.01	<0.01				0.0082	0.0082		0.0063
	MAX			<0.01	<0.01	0.024				0.0294	0.0294		0.12
Hexachlorobenzène	MOY	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
	MAX	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.05
Hexachlorobutadiène	MOY									<0.02	<0.02		0.6
	MAX									<0.02	<0.02		
HCH alpha+beta+delta+gamma	MOY	0	0	0	0	0	0						0.02
	MAX	0	0	0	0	0	0						0.04
Isoproturon	MOY	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.0043	<0.02	0.3
	MAX	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.021	0.021	1
Naphtalène	MOY			0.0295	0.03	<0.05				0.0156	0.0156		2
	MAX			0.046	0.047	0.077				0.0303	0.0303		130
para-tert-Octylphenol	MOY	<0.05	<0.05										
	MAX	<0.05	<0.05										
Pentachlorobenzene	MOY	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.007
	MAX	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
Pentachlorophénol	MOY	<0.5	<0.5				<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	0.4
	MAX	<0.5	<0.5				<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	1
Benzo(a)pyrène	MOY			<0.005	<0.005	<0.005				0.004	0.004		0.00017
	MAX			<0.005	<0.005	0.014				0.0152	0.0152		0.27
Benzo(b)fluoranthène	MOY			<0.005	<0.005	<0.005				0.0059	0.0059		
	MAX			<0.005	<0.005	0.015				0.0224	0.0224		0.017
Benzo(g,h,i)pérylène	MOY			<0.002	<0.002	0.00233				0.00282	0.00282		
	MAX			<0.002	<0.002	0.009				0.0102	0.0102		0.0082
Simazine	MOY	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.00233	<0.02	1
	MAX	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.007	<0.02	4
Tétrachloroéthylène	MOY									<0.1	<0.1		10
	MAX									<0.1	<0.1		
Trichloréthylène	MOY									<0.1	<0.1		10
	MAX									<0.1	<0.1		
Chloroforme	MOY									<0.5	<0.5		2.5
	MAX									<0.5	<0.5		
Trifluraline	MOY	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.03
	MAX	<0.02	<0.02	<0.02	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Aclonifène	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.015	<0.015	0.12
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.001	<0.002	<0.001	<0.001	<0.015	<0.015	0.12
Bifénox	MOY	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.004	<0.005	0.012
	MAX	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.004	<0.005	0.04
Cyperméthrine	MOY	<0.05	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.0025	<0.005	<0.0025	<0.005	<0.02	<0.02	0.00008
	MAX	<0.05	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.0025	<0.005	<0.0025	<0.005	<0.02	<0.02	0.0006
Dichlorvos	MOY	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.005	<0.005	0.0006
	MAX	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.00025	<0.005	<0.005	0.0007
Dicofol	MOY	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.0004	<0.0008	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.0004	0.0013
	MAX	<0.05	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.0004	<0.0008	<0.0004	<0.0004	<0.0003	<0.0004	
Irgarot (Cybutrine)	MOY						<0.0025	<0.005	<0.0025	<0.0025	<0.001	<0.0025	0.0025

	MAX						<0.0025	<0.005	<0.0025	<0.0025	<0.001	<0.0025	
Quinoxifène	MOY	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	0.16
	MAX	<0.05	<0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.002	<0.005	0.15
Terbutryne	MOY	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.02	2.7
	MAX	<0.05	<0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.002	<0.02	0.065
													0.34

L'état chimique est calculé selon les critères de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface.

Légende :

Classification de l'état chimique

	Bon
	Mauvais
	Non déterminé / Inconnu

LA MOSELLE À GOLBEY(02054000)

Etat écologiqueEtat chimiqueAutres substances chimiquesSédiments

Paramètres	Année(s)										Etat écologique 2017-2019	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2017-2019	Classes d'état
Invertébrés (IBGN ou IBGN équivalent)												Biologie
Diatomées (IBD 2007)	10.9	16.1	17.6		16.2		18.3	14.4	14.5	17.3	15.4	
Poissons (IPR)												
Macrophytes (IBMR)												
Température (P90, °C)	18	18.5	17.1	18	21.2	18.1	19.5	20.5	21.3	18.9	20.5	Température
pH (min)	7.2	6.95	7.2	7.1	7.25	7	6.95	7.25	7.1	6.8	7.1	Acidification
pH (max)	7.6	7.5	7.5	7.7	8	7.95	7.5	7.75	8.1	7.6	7.8	
Conductivité (P90, µS/cm)	149	185	168	140	154	161	143	135	156	145	145	salinité
Chlorures P90 (mg Cl/l)	24	16	14	16		26.9	14.3	15.8	19	18	18	
Sulfates P90 (mg SO4/l)	16	9	7.7	8.3		15.4	10.7	9.8	16	12	13	
O2 dissous (P10, mgO2/l)	8.1	8.3	7.4	7.1	8.35	7.85	9.6	8.7	8.2	9.6	8.9	Bilan de l'oxygène
Tx Sat, O2 (P10, %)	88	80	70	73	84	86	93	92	93		93	
DBO5 (P90, mg O2/l)	2.7	2.1	2.8	1.8	1.8	1.8	1.5	2	4.9	2.1	2.9	
Carb, Org, (P90, mg C/l)	3.9	3.6	3.7	4.4	4.1	2.8	3.3	2.7	3.1	4.3	3.4	
Phosphates (P90, mg PO4 ³⁻ /l)	0.16	0.1	0.11	0.099	0.15	0.1	0.11	0.11	0.235	0.098	0.12	Nutriments
Phosphore total (P90, mg P/l)	0.08	0.07	0.06	0.05	0.094	0.12	0.057	0.054	0.21	0.08	0.08	
Ammonium (P90, mg NH4+/l)	0.11	0.08	0.17	0.07	0.16	0.16	0.07	0.06	0.95	0.081	0.14	
Nitrites (P90, mg NO2-/l)	0.04	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.09	0.03	0.04	
Nitrates (P90, mg NO3-/l)	5.7	5.3	4.7	5.4	5.1	4.9	5.2	6.9	4.4	4.6	5.4	
Chlortoluron (moy, µg/L)												
Oxadiazon (moy, µg/L)												
Thiabendazole (moy, µg/L)												
2,4 D (moy, µg/L)												
2,4 MCPA (moy, µg/L)												
Arsenic dissous (moy, µg/L)												
Chrome dissous (moy, µg/L)												
Cuivre dissous (moy, µg/L)												
Zinc dissous (moy, µg/L)												
Métazachlore (moy, µg/L)												
Aminotriazole (moy, µg/L)												
Nicosulfuron (moy, µg/L)												
AMPA (moy, µg/L)												
Glyphosate (moy, µg/L)												
Diflufénicanil (moy, µg/L)												
Tébuconazole (moy, µg/L)												
Bentazone (moy, µg/L)												
Cyprodinil (moy, µg/L)												
Imidaclopride (moy, µg/L)												
Iprodione (moy, µg/L)												
Azoxystrobine (moy, µg/L)												
Toluene (moy, µg/L)												
Phosphate de tributyle (moy, µg/L)												
Biphényle (moy, µg/L)												
Boscalid (moy, µg/L)												
Métaldéhyde (moy, µg/L)												
Chlorprophame (moy, µg/L)												
Xylène (moy, µg/L)												
Linuron (moy, µg/L)												
Chlordécone (moy, µg/L)												
Pendiméthaline (moy, µg/L)												

L'état écologique est calculé selon les critères de l'arrêté du 27 juillet 2015 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique. Pour les métaux, la moyenne a été calculée sans retrancher le fond géochimique et la fraction biodisponible du cuivre et du zinc n'a pas pu être évaluée. La totalité de la fraction dissoute a été prise en compte pour le calcul de la moyenne, du cuivre, du zinc, de l'arsenic et du chrome. Le diagnostic d'état pour ces quatre paramètres est probablement plus pénalisant qu'il ne l'est en réalité.

Légende :

Etat/Potentiel écologique

	Très bon
	Bon
	Moyen
	Médiocre
	Mauvais
	Non déterminé / Inconnu

