

DOSSIER D'ENQUÊTE PRÉALABLE :

- À LA DÉCLARATION D'UTILITÉ PUBLIQUE DU PROJET,
- À LA MISE EN COMPATIBILITÉ DES PLANS LOCAUX D'URBANISME,
- AU CLASSEMENT DES VOIES.

Mai 2026

PIÈCE K.9

Annexe 9.1 : Étude hydraulique

A31 Bis

Au cœur du sillon lorrain

SECTEUR NORD

RICHEMONT – FRONTIÈRE
LUXEMBOURGEOISE

Révision du document

Indice du document	Date du document	Modifications apportées
A	Mars 2025	Consultations interservices
B	Juillet 2025	Saisine de l'Autorité environnementale et des collectivités locales
C	Mars 2026	Compléments suivant les recommandations de l'Autorité environnementale

Sommaire du dossier DUP :

- Préambule
- Notice de présentation non-technique du projet
- Guide de lecture du dossier
- PIÈCE A – Objet de l'enquête, informations juridiques et administratives
- PIÈCE B – Notice explicative du projet soumis à l'enquête publique
- PIÈCE C – Plans
- PIÈCE D – Estimation sommaire des dépenses et des acquisitions à réaliser
- PIÈCE E – Étude d'impact
 - Chapitres 1 et 2 – Préambule et résumé non-technique
 - Chapitre 3 – Description du projet
 - Chapitres 4 et 5 – État initial de l'environnement et évolution en absence de mise en œuvre du projet
 - Chapitres 6 à 9 – Impacts, mesures et vulnérabilité du projet
- PIÈCE F – Évaluation socio-économique
- PIÈCE G – Mise en compatibilité des documents d'urbanisme
- PIÈCE H – Bilans des étapes de dialogues et de concertations publiques
- PIÈCE I – Classement des voies
- PIÈCE J – Avis sur le dossier
- **PIÈCE K – Annexes**

Table des matières

1. CADRE ET OBJET DE LA NOTE	3
1.1. Contexte général	3
1.2. Objectifs de l'étude	3
2. GESTION DES CONTINUITÉS HYDRAULIQUES : RÉTABLISSEMENT DES ÉCOULEMENTS	4
2.1. Méthodologie	4
2.1.1. Concernant les ouvrages existants.....	4
2.1.2. Les documents de référence.....	4
2.1.3. Les hypothèses de dimensionnement	5
2.2. Résultats	6
2.2.1. Etude hydrologique	6
2.2.2. Etude hydraulique.....	6
2.2.2.1. État initial.....	6
2.2.2.2. État projet	6
2.2.3. Tableau de synthèse hydraulique	6
2.3. Conclusion	11
3. GESTION DES CONTINUITÉS HYDRAULIQUES EN ZONE INONDABLE	12
3.1. Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPRI) de la Moselle	12
3.2. Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPRI) à l'échelle des territoires communaux	12
3.3. Impacts potentiels du projet sur les zones inondables	14
3.4. Mesures de compensation	14
4. ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE - IMPACT DU TUNNEL	16
4.1. Aspect environnemental	16
4.2. Présentation des scénarii de modélisation	16
4.3. Résultats de la modélisation	16
4.4. Conclusion	17
5. ANNEXES	19

1. Cadre et objet de la note

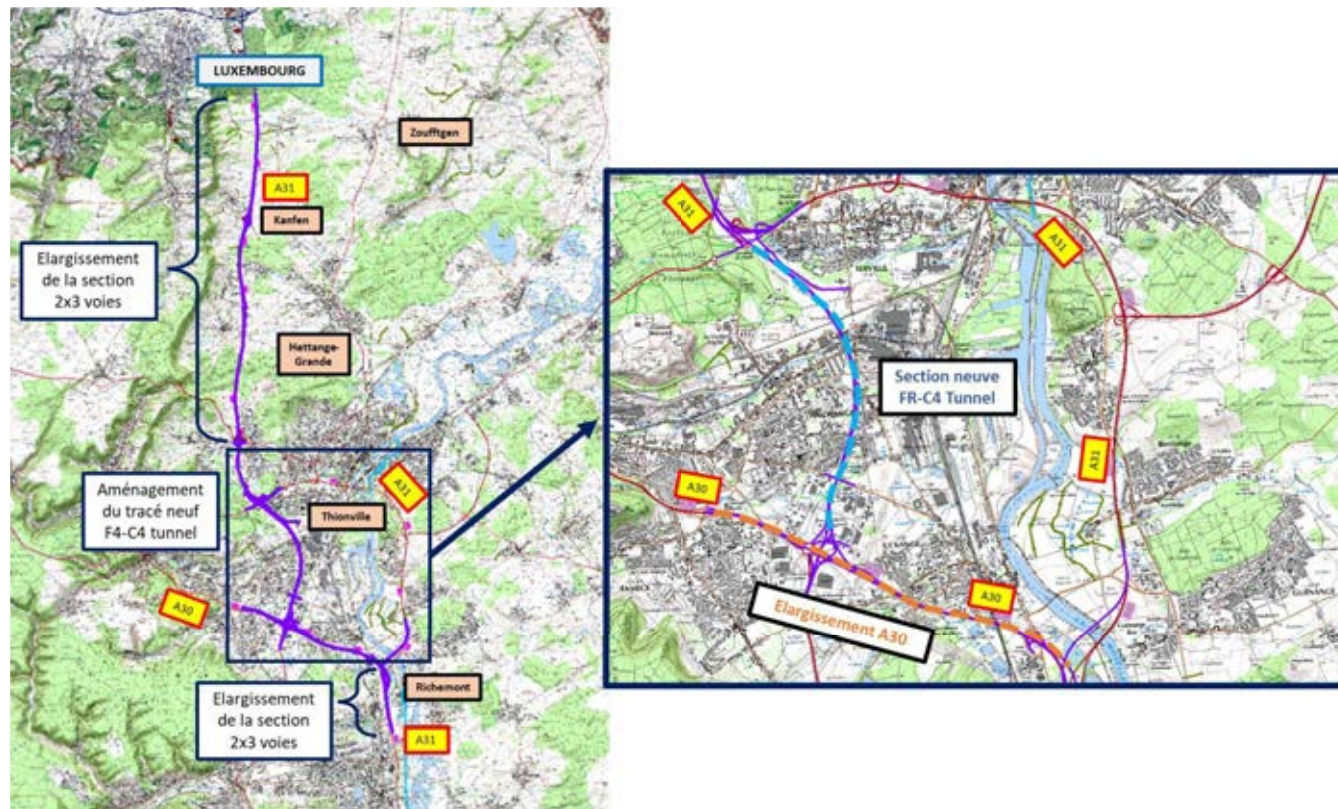
1.1. Contexte général

La présente notice constitue l'étude hydraulique du projet de l'autoroute A31 bis.

Pour les tracés neufs du secteur nord, plusieurs variantes ont été étudiées (10 au total). A la suite de la décision ministérielle de janvier 2024, la variante F4-C4 Tunnel Profond a été retenue comme solution préférentielle, composant de :

- L'élargissement sur place de la 2x3 voies de la section entre Thionville et la frontière luxembourgeoise
- L'aménagement d'un barreau en tracé neuf, du contournement ouest de Thionville, selon la variante F4 en tunnel
- L'élargissement sur place à 2x3 voies de l'A30 entre le Nœud de Richemont et la section neuve de l'A31bis, ainsi que le réaménagement du nœud de Richemont.

La figure ci-dessous localise la solution préférentielle pour le secteur nord de l'A31bis.



1.2. Objectifs de l'étude

L'objet de cette note est de garantir la conformité du projet avec les divers documents, y compris les documents d'urbanisme et les textes réglementaires, notamment le Guide Technique Assainissement Routier du Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (GTAR - SETRA).

Les autoroutes A30 et A31 interceptent de nombreux écoulements naturels permanents ou temporaires, actuellement rétablis par le biais d'ouvrages hydrauliques assurant la transparence hydraulique de l'infrastructure. Les sections en tracé nouveau vont également intercepter des écoulements nécessitant la mise en œuvre d'ouvrage de continuité hydraulique.

La présente étude comprend notamment :

- La gestion des continuités hydrauliques et le rétablissement des écoulements
 - Une étude hydraulique de l'état initial analysant les ouvrages de traversées hydrauliques existants sur l'ensemble de l'A31 et l'A30 dans la zone d'étude ;
 - Une étude hydraulique des ouvrages projetés permettant d'évaluer l'incidence et la pertinence technique et réglementaire de la solution proposée.
- Une analyse des impacts en zone inondable
- L'étude hydrogéologique réalisé dans le cadre du projet du tunnel.

2. Gestion des continuités hydrauliques : rétablissement des écoulements

2.1. Méthodologie

Des études hydrauliques spécifiques conduites à l'aide de modélisation mathématique (HEC-RAS) sont menées pour les principaux cours d'eau. Les critères retenus pour définir la liste des cours d'eau concernés par la modélisation HEC-RAS sont les suivants :

- Tous les franchissements des grandes rivières et leur champ d'inondation ;
- Tous les cours d'eau présentant une superficie de bassin versant > 10 km² (cours d'eau dits « notables ») ;
- Les petits cours d'eau présentant des enjeux potentiels vis-à-vis de l'environnement extérieur (urbanisation, lieux habités, infrastructures linéaires notables...) et ou vis-à-vis de la sécurité de l'infrastructure autoroutière vis-à-vis des inondations.

Le tableau suivant présente la liste des cours d'eau à enjeux au risque inondation :

Cours d'eau	Enjeux au risque inondation
La Kiesel	Faible (Lieux habités de Kanfen : 100m en amont)
Le Wampichbach	Faible (Vieux moulin à 40m en amont)
L'Orne	Fort (Zones urbanisées juste en amont de l'A31)
La Moselle	Fort (Lieux habités, station d'épuration, préservation des champs d'expansion des crues)

Tableau 1 : Cours d'eau concernés par une modélisation hydraulique

Les ouvrages qui rétablissent les cours d'eau listés dans le tableau précédent ont été étudiés par le logiciel HEC-RAS. Le reste des ouvrages de traversée hydrauliques ont été analysés par le logiciel HY-8, un programme développé par le département américain des transports (FHWA) conçu spécialement pour dimensionner les ouvrages de rétablissement hydraulique (hors les grands cours d'eau) sous les infrastructures routières.

Le logiciel permet d'analyser la capacité, la hauteur en amont et aval, et les profils des lignes d'eau d'un ou plusieurs ouvrages.

La conception de l'ouvrage doit atteindre les objectifs suivants :

- L'écoulement doit se faire à surface libre à l'intérieur de l'ouvrage, en régime permanent, avec une hauteur d'eau en amont de l'ouvrage inférieure à 1,2 fois le diamètre nominal (hauteur s'il s'agit d'un tuyau rectangulaire) ;
- Le taux de remplissage de l'ouvrage hydraulique pour le débit de projet ne doit pas excéder 0,75 ;
- La vitesse à l'intérieur de l'ouvrage doit être inférieure à 4 m/s pour les ouvrages en béton et 2,5 m/s pour les ouvrages métalliques ;
- Le recouvrement minimal est de 0,80 m ;
- Le remous maximum (exhaussement de la ligne d'eau en amont de l'infrastructure projetée) ne doit pas dépasser 1cm ;
- Si l'écoulement est identifié comme un cours d'eau, alors un dalot sera installé, comprenant une reconstitution du lit mineur sur une profondeur de 30 cm ;
- Si l'écoulement n'est pas répertorié comme un cours d'eau, alors aucune reconstitution du lit mineur n'est prévue et des ouvrages de type buse peuvent être installés.

Il faut assurer que la cohérence des régimes d'écoulements dans les cours d'eau et dans les ouvrages est bien établie.

2.1.1. Concernant les ouvrages existants

Concernant les ouvrages existants dimensionnés lors de la création de l'infrastructure, les méthodologies utilisées à cette époque, notamment en matière d'hydrologie, ont évolué. Ces évolutions conduisent aujourd'hui à des débits plus importants. Il est probable qu'en raison de ces changements, un nombre significatif d'ouvrages existants soient maintenant considérés comme "sous-dimensionnés". Les règles relatives au niveau d'eau, en particulier celles concernant le fonctionnement à surface libre et la hauteur d'eau amont (inférieure à 1,2 fois la hauteur de l'ouvrage), ne seront probablement pas respectées de manière systématique.

Afin de préserver les débits en aval et de maintenir l'effet tampon en amont, ce qui est globalement favorable du point de vue hydrologique, la solution d'aménagement retenue consiste à maintenir les sections des ouvrages en place. Toutefois, il est nécessaire de vérifier que ce mode de fonctionnement ne présente pas de risques :

- de conduire à la submersion de l'infrastructure pendant par une pluie exceptionnelle ;
- de conduire à l'inondation par une crue centennale de lieux d'habitations disposés en amont de l'infrastructure.

2.1.2. Les documents de référence

Les prescriptions relatives à la gestion des eaux établies dans la présente note sont notamment basées sur les documents suivants :

- Guide Technique sur l'Assainissement Routier GTAR – SETRA 2006 ;
- Guide Technique Pollution d'origine routière – SETRA 2007 ;

- Memento technique 2017 (ASTEE) : Guide sur tous les aspects de la gestion des eaux pluviales, qui remplace l'instruction technique IT 77-284 ;
- SDAGE Rhin Meuse 2016-2021 ;
- Projet de SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 ;
- SAGE du bassin ferrifère ;
- La Doctrine des services instructeurs au titre de la police de l'eau « Gestion des eaux pluviales en région Grand-Est / Note de doctrine / Dossier Loi sur l'Eau-IOTA / Rubrique 2.1.5.0 au titre de l'article R214-1 du code de l'Environnement », Edition Février 2020 ;
- La plaquette « Bien gérer les eaux de pluie - Principes et pratiques en région Grand-Est », Janvier 2020, DREAL ;
- Les règlements d'assainissement en vigueur sur les communes concernées par le projet ;
- Les documents d'urbanisme (POS et PLU) des communes concernées.

L'analyse de l'état initial ainsi que le dimensionnement des ouvrages projetés est basé sur le levé topographique de la zone d'étude réalisé par GEODATIS en septembre 2021 ainsi que les compléments du février 2022.

Outre ces documents, l'étude s'appuie et prend en compte les données et études réalisées localement, notamment les modélisations hydrauliques et les atlas de zones inondables suivants :

- Étude des zones inondables du bassin versant de la Boler et de l'Altbach – Setec 2016
- Étude de définition des zones inondables et zones humides du bassin versant de la Kissel pour une gestion intégrée du risque inondation– Artelia 2018
- Étude hydraulique du Veymerange et du Metzange à Thionville Phase 1 campagne de mesure et étude hydrologique – BEPG 2019
- Atlas des zones inondables de la Fensch – EGIS 2009
- Modélisation du dispositif de gestion des eaux pluviales de la ZAC des Vieilles Vignes - Florange (57) – GINGER BURGEAP 2017
- Modèle hydraulique de la Moselle Code de calcul MASCARET – CEREMA 2018

2.1.3. Les hypothèses de dimensionnement

- **Coefficient de rugosité K**

Les coefficients de rugosité utilisés dans cette étude correspondent à ceux du Tableau n°18 du GTAR. Les ouvrages non-mentionnés dans le tableau n°18 (e.g. les ouvrages en métal annelés) intègrent le coefficient de rugosité recommandé par le logiciel de modélisation concerné. Le coefficient de rugosité est également exprimé en forme de « Manning's n » dans les logiciels de modélisation.

Nature des matériau	Coefficient de rugosité	Manning's n
Ouvrages en béton	80	0,013

Ouvrages en métal annelé	42	0,024
Ouvrages avec fond naturel ou avec blocs disposés en quinconce sur le fond (aménagement piscicole)	35	0,029
Cours d'eau lit mineur	30	0,033
Cours d'eau lit majeur (marais végétalisé – gravier canalisé)	16 – 38	0,063 – 0,026
Cours d'eau lit majeur (zone boisée – zone urbanisé)	14 – 58	0,071 – 0,017

Tableau 2 : Coefficients de rugosité considérés dans le dimensionnement des ouvrages de rétablissement

- **Coefficient d'entonnement Ke**

Nature des matériaux	Coefficient d'entonnement
Têtes de type mur en aile	0,5
Têtes de type mur de front	0,7
Regards (ou puisards) Ouvrages équipés de banquettes type encorbellement : suspendues (aménagement continuité écologique).	0,9
Ouvrages doubles ou triples	0,5

Tableau 3 : Coefficients d'entonnement utilisés pour le dimensionnement des ouvrages de rétablissement

2.2. Résultats

2.2.1. Etude hydrologique

Les débits de crue estimés pour l'analyse initiale et le projet sont détaillés dans la section IV.1.5.3 de l'étude hydrologique IndB. L'étude est reprise dans l'Annexe 4.

2.2.2. Etude hydraulique

L'étude hydraulique comprend une fiche de dimensionnement pour chaque ouvrage, établie à l'aide du logiciel HY-8, et inclut à la fois les données saisies et les résultats obtenus.

2.2.2.1. État initial

Les fiches de calculs pour les ouvrages à l'état initial sont présentées en Annexe 2.

2.2.2.2. État projet

Les fiches de calcul pour les ouvrages à l'état projeté sont fournies en Annexe 3.

2.2.3. Tableau de synthèse hydraulique

Le tableau de la page suivante récapitule les résultats de l'étude hydraulique portant sur l'ensemble des ouvrages hydrauliques traversant les autoroutes A31 et A30 du secteur nord.

Au total, 38 ouvrages ont été examinés, parmi lesquels 16 sont correctement dimensionnés, 8 sont sous-dimensionnés mais ne présentent pas de risque d'inondation, 10 nécessitent des travaux, et 4 ne sont pas affectés par l'aménagement de l'A31bis.

Caractéristiques de l'écoulement			Débits retenus (m³/s)		Vulnérabilité eaux superficielles	Vulnérabilité eaux souterraines	Ouvrage existant	Capacité hydraulique de l'ouvrage Manning- Strickler (m³/s)	Ouvrage existant : Condition d'écoulements pour Q100					Conclusion état initial
Point de rejet associé	Nature	Nom de l'écoulement intercepté	Q100	Q exceptionnelle =1.5xQ100					Hauteur eau amont	Hauteur eau amont / Hauteur ouvrage	Taux remplissage	Vitesse (m/s)	Enjeux inondation ?	
1	Cours d'eau	Litschemter Bach	3.85	5.77	Vulnérabilité très forte	Faible	Buse métallique annelé Ø1200	2.408	3.46 m	2.9	>100%	3.65 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
2	Talweg ou fossé	Talweg Hardt	1.03	1.55	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø800	1.943	0.97 m	1.2	>100%	3.61 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
3	Cours d'eau	Ruisseau le Muhlegrund	3.59	5.38	Vulnérabilité forte	Faible	Buse métallique annelé Ø1400	4.07	1.76 m	1.3	>100%	3.04 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
4	Cours d'eau	Ru de Rossert	1.20	1.80	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø800	1.789	1.27 m	1.6	>100%	3.43 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
5	Cours d'eau	Ru de Robelsbach	1.84	2.76	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø600	0.908	1.38 m	2.3	>100%	5.44 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
6	Cours d'eau	Ruisseau de la Kiesel	5.23	7.85	Vulnérabilité forte	Faible	Buse métallique annelé Ø1500	4.548	2.42 m	1.6	>100%	3.48 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
7	Cours d'eau	Ru de Rauben	3.25	4.88	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø2500	52.531	1.08 m	0.4	43%	5.14 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné. La vitesse est légèrement supérieure à 4.0 m/s, mais ne porte pas de conséquence grave sur la buse béton.
8	Cours d'eau	Ru de Talerstrach	1.36	2.04	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø600	0.619	0.92 m	1.5	>100%	2.19 m/s	N/A	L'ouvrage n'existe plus depuis l'aménagement de l'A31. Le Ru de Talerstrach a été dévié pour se rejeter dans un fossé autoroutier jusqu'à son exutoire dans le Ru de Rauben au nord de la RD15.
9	Cours d'eau	Ru de Birkenklopp	2.66	4.00	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø1000	4.594	2.14 m	2.1	>100%	5.13 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
10	Cours d'eau	Ru de Homeschlock	1.60	2.40	Vulnérabilité forte	Faible	Pont voute	355.769	0.58 m	0.1	13%	1.06 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné. Il est compris d'un passage grand faune + ouvrage hydraulique
11	Talweg ou fossé	Talweg Massler	1.10	1.65	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø600	1.043	2.35 m	3.9	>100%	3.84 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
12	Talweg ou fossé	Talweg Redingen	1.93	2.89	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø2500	51.937	0.82 m	0.3	33%	4.46 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné. La vitesse est supérieure à 4.0 m/s, mais ne porte pas de conséquence grave sur la buse béton.
13	Cours d'eau	Amont du Reybach	1.38	2.07	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø800	2.488	1.51 m	1.9	>100%	2.95 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
14	Cours d'eau	Ru d'Enrange	3.49	5.24	Vulnérabilité forte	Faible	Buse arche métal annelé (h=1.6m x l=3.1m)	13.111	0.96 m	0.6	59%	2.01 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné pour le Ru de Rauben et le Ru de d'Enrange.

Caractéristiques de l'écoulement			Débits retenus (m³/s)		Vulnérabilité eaux superficielles	Vulnérabilité eaux souterraines	Ouvrage existant	Capacité hydraulique de l'ouvrage Manning-Strickler (m³/s)	Ouvrage existant : Condition d'écoulements pour Q100					Conclusion état initial
Point de rejet associé	Nature	Nom de l'écoulement intercepté	Q100	Q exceptionnelle					Hauteur eau amont	Hauteur eau amont / Hauteur ouvrage	Taux remplissage	Vitesse (m/s)	Enjeux inondation ?	
				=1.5xQ100										
15	Cours d'eau	Ru de Dellchen	2.38	3.57	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø600	1.155	2.10 m	3.5	>100%	3.19 m/s	N/A	L'ouvrage n'est plus fonctionnel depuis l'aménagement de l'A31. Le Ru de Dellchen a été dévié autour de l'Aire de Repos de Thionville pour se rejeter dans le Ru d'Enrange en amont de l'OH14.
16	Cours d'eau	Ruisseau Le Wampichbach	12.39	18.58	Vulnérabilité forte	Faible	Buse arche métal annelé (h=1.9m x l=2.8m)	12.045	2.62 m	1.4	>100%	3.81 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
17.1	Cours d'eau	ru de Babert	2.04	3.06	Vulnérabilité forte	Faible	Buse béton Ø1000	2.307	1.54 m	1.5	>100%	3.00 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
17.2	Talweg ou fossé	Affluent ru de Babert	0.43	0.65	Vulnérabilité très forte	Faible	Buse béton Ø1000	2.144	0.51 m	0.5	51%	1.97 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
18	Cours d'eau	Le Veymerange amont	2.01	3.01	Vulnérabilité très forte	Faible	Buse arche métal annelé (h=2.65m x l=4.4m)	33.911	0.58 m	0.2	20%	2.04 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
19	Cours d'eau	Ru de Hundwiese	1.25	1.87	Vulnérabilité très forte	Faible	Buse béton Ø1000	3.301	1.00 m	1.0	100%	3.61 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
20.1	Talweg ou fossé	Talweg Ackler	0.42	0.63	Vulnérabilité moyenne	Faible	Buse béton Ø800	2.358	0.56 m	0.7	70%	3.28 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
20.2	Talweg ou fossé	Talweg Ackler	0.19	0.29	Vulnérabilité moyenne	Faible	Buse béton Ø700	1.339	0.37 m	0.5	53%	2.28 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
20.3	Talweg ou fossé	Talweg Ackler	0.25	0.37	Vulnérabilité moyenne	Faible	Buse béton Ø600 + Buse béton Ø400	1.3	0.35 m	0.6	58%	2.29 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
21	Cours d'eau	Le Metzange	10.65	15.98	Vulnérabilité moyenne	Faible	Buse arche métal annelé (h=2.66m x l=4.3m)	50.703	1.57 m	0.6	59%	3.38 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
22	Cours d'eau	Ru de Grosse Henzel	1.38	2.07	Vulnérabilité forte	Faible	Cadre béton (l=2.0m x h=1.0m)	8.337	0.66 m	0.7	61%	1.89 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
23	Cours d'eau	Ru Magdebourg	0.11	0.17	Vulnérabilité moyenne	Faible	Buse béton Ø600	1.355	0.28 m	0.5	48%	2.67 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.
24	Cours d'eau	Le Veymerange	22.03	33.05	Vulnérabilité forte	Faible	Buse arche métal annelé (h=3.0m x l=6.0m)	32.53	2.29 m	0.8	71%	2.21 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné.

Caractéristiques de l'écoulement			Débits retenus (m³/s)		Vulnérabilité eaux superficielles	Vulnérabilité eaux souterraines	Ouvrage existant	Capacité hydraulique de l'ouvrage Manning-Strickler (m³/s)	Ouvrage existant : Condition d'écoulements pour Q100					Conclusion état initial
Point de rejet associé	Nature	Nom de l'écoulement intercepté	Q100	Q exceptionnelle =1.5xQ100					Hauteur eau amont	Hauteur eau amont / Hauteur ouvrage	Taux remplissage	Vitesse (m/s)	Enjeux inondation ?	
					<1.2	<75%	<4 m/s	Oui/Non						
25	Cours d'eau	La Fensch	41.14	61.71	Vulnérabilité forte	Fort	N/A - OH Projeté - Cours d'eau		0.00 m	N/A	N/A	N/A	N/A	Le A31 bis est en tunnel au niveau de ce secteur. Il n'est pas nécessaire de construire un nouvel ouvrage. La Fensch passera au-dessus l'A31 bis (avec un recouvrement estimé de 25m entre le point bas de la Fensch et la cote plateforme de la route).
26	Cours d'eau	Le Krebsbach	15.81	23.72	Vulnérabilité très forte	Très Fort	N/A - OH Projeté - Cours d'eau		0.00 m	N/A	N/A	N/A	N/A	À cet emplacement, l'A31bis impacte Le Krebsbach. Par conséquent, il est nécessaire de construire un ouvrage afin de garantir la circulation libre de l'eau du cours d'eau.
27.1	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.35	18.52	Vulnérabilité très forte	Très Fort	Buse béton Ø1600	5.338	6.07 m	3.8	>100%	6.14 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
27.2	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.35	18.52	Vulnérabilité très forte	Très Fort	Double buse béton Ø1600	9.89	2.44 m	1.5	>100%	3.07 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
27.3	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.83	19.24	Vulnérabilité très forte	Très Fort	Buse béton Ø1600	3.111	3.06 m	1.9	>100%	3.83 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
28	Cours d'eau	Ru du Marabout	2.10	3.16	Vulnérabilité très forte	Très Fort	Buse béton Ø1000	1.561	1.77 m	1.8	>100%	3.01 m/s	Oui	L'ouvrage est sous-dimensionné. Il ne respecte pas les critères de dimensionnement, et présente un danger au droit de l'A31bis
29.2	Cours d'eau	Ru de Gandrange	6.80	10.20	Vulnérabilité forte	Fort	Double buse métallique Ø1400	6.264	1.69 m	1.2	>100%	2.91 m/s	Non	L'ouvrage est sous-dimensionné et ne respecte pas les critères de dimensionnement. Par contre, la hauteur d'eau en amont de l'ouvrage ne génère pas de risque pour les habitants à proximité
30	Cours d'eau	Ru du Richemont	3.28	4.92	Vulnérabilité forte	Fort	Cadre béton (h=3.5m x l=9.0m)	438.183	1.22 m	0.3	31%	1.72 m/s	Non	L'ouvrage est bien dimensionné
31	Cours d'eau	L'Orne	470.00	663.00	Vulnérabilité forte	Fort	PSIDN Pont dalle nervurée Elargissement poutrelles enrobées	N/A	5.04 m	0.7	71%	0.00 m/s	Non	Différence entre le point bas de l'arche du pont (159.190m) et le niveau d'eau centennale (157.890m) est 1.30m. Alors que la note de la gestion des eaux recommande un minimum de 1.50m, il est conclu que le pont est bien dimensionné et ne nécessite pas de travaux.
38	Cours d'eau	Ru Sainte Agathe	2.91	4.37	Vulnérabilité forte	Très Fort	Buse béton Ø800		1.10 m	1.4	>100%	2.69 m/s	N/A	Le Ru Sainte Agathe est rétabli par une buse béton Ø800 sous l'A30 et ne sera pas modifié pendant les travaux. Le cours d'eau est canalisé en amont de l'A30 sous la zone d'activité de Fameck, à 300m au sud de l'autoroute. Il coule à surface libre à 10m au nord de l'A30, hors la zone de travaux. L'élargissement de l'A30 n'affecte pas l'écoulement du Ru Sainte Agathe.
39.1	Cours d'eau	Le Krisbach amont	13.38	20.07	Vulnérabilité très forte	Très Fort	Double buse béton Ø1600		2.21 m	1.4	>100%	3.92 m/s	N/A	Le Kresbach est rétabli par un cadre béton sous l'A30 et ne sera pas modifié pendant les travaux. Le cours d'eau est canalisé en amont de l'A30 sous la commune de Fameck, à 2km au sud-ouest de l'autoroute. Il coule à surface libre à 20m au nord de l'A30, hors la zone de travaux. L'élargissement de l'A30 n'affecte pas l'écoulement du Kresbach.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques des 8 ouvrages proposés et leurs conformités aux standards du GTAR et du CEREMA. Une cartographie de la solution préférentielle et les ouvrages existants / proposés se présente dans l'Annexe 1.

Caractéristiques de l'écoulement			Débits retenus (m³/s)		Ouvrage projeté	Ouvrage existant : Condition d'écoulements pour Q100					Condition d'écoulement pour Q exceptionnelle	Conclusion état projet
Point de rejet associé	Nature	Nom de l'écoulement intercepté	Q100	Q exceptionnelle =1.5xQ100		Hauteur eau amont	Hauteur eau amont / Hauteur ouvrage	Taux remplissage	Vitesse (m/s)	Recouvrement	Revanche Côte Plateforme – Niveau eau amont	
5	Cours d'eau	Ru de Robelsbach	1.84	2.76	Cadre béton (h=1.0m x l=2.0m)	0.73 m	0.7	66%	3.52	0.56 m	0.23 m	La buse béton Ø600 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%) et submerge l'autoroute. Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (h=1.0m x l=2.0m) pour acheminer le Ru de Robelsbach en-dessous l'A31. Le recouvrement de l'ouvrage proposé est inférieur à 0.8m, mais ne porte pas de conséquence grave sur le cadre béton
6	Cours d'eau	Ruisseau de la Kiesel	5.23	7.85	Cadre béton (h=2.0m x l=2.0m)	2.04 m	1.0	67%	3.38	1.12 m	1.01 m	La buse métallique annelé Ø1500 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (h=2.0m x l=2.0m) pour acheminer le Ruisseau de la Kiesel en-dessous l'A31.
9	Cours d'eau	Ru de Birkenklopp	2.66	4.00	Cadre béton (h=1.2m x l=1.5m)	0.50 m	0.4	72%	3.39	2.78 m	2.83 m	La buse béton Ø1000 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%), et submerge l'autoroute au pluie exceptionnelle. Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (h=1.2m x l=1.5m) pour acheminer le Ru de Birkenklopp en-dessous l'A31.
11	Talweg ou fossé	Talweg Massler	1.10	1.65	Cadre béton (h=0.9m x l=0.9m)	1.01 m	1.1	81%	2.72	1.44 m	0.14 m	La buse béton Ø600 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%), et submerge l'autoroute au pluie exceptionnelle. Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (h=0.9m x l=0.9m) pour acheminer le Talweg Massler en-dessous l'A31.
16	Cours d'eau	Ruisseau Le Wampichbach	12.39	18.58	Cadre béton (h=2.7m x l=3m)	2.01 m	0.7	48%	3.43	2.71 m	2.46 m	La buse métallique annelé h=1.9m x l=2.8m est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (h=2.7m x l=3m) pour acheminer Le Wampichbach en-dessous l'A31
26	Cours d'eau	Le Krebsbach	15.81	23.72	Ouvrage de type PIPO (h=2.0m x l=4.0m)	2.30 m	1.2	75%	3.91	1.52 m	0.00 m	Il est nécessaire d'installer un ouvrage béton de type PIPO, sans assise dans le lit mineur (l=4.0m x h=2.0m), pour acheminer Le Krebsbach en-dessous de la nouvelle tranche F4-C4 de A31bis. L'ouvrage doit être installé 30cm plus profond que le niveau terrain pour maintenir le même fil d'eau que l'état initial et conforme aux critères SETRA.
27.1	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.35	18.52	Cadre béton (h=2.5m x l=4.0m)	2.01 m	0.8	71%	1.62	4.95 m	4.72 m	La double buse béton Ø1600 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (l=4.0m x h=2.5m) pour acheminer Le Ruisseau du Moulin de Brouck en-dessous l'autoroute A30.
27.2	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.35	18.52	Cadre béton (h=2.0m x l=4.0m)	1.75 m	1.0	73%	3.12	0.88 m	0.28 m	La double buse béton Ø1600 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (l=4.0m x h=2.0m) pour acheminer Le Ruisseau du Moulin de Brouck en-dessous l'autoroute A30.
27.3	Cours d'eau	Ruisseau du Moulin de Brouck	12.83	19.24	Cadre béton (h=2.5m x l=4.0m)	1.86 m	0.8	63%	3.14	7.79 m	7.67 m	La buse béton Ø1600 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (l=2.5m x h=4.0m) pour acheminer Le Ruisseau du Moulin de Brouck en-dessous l'autoroute A30.
28	Cours d'eau	Ru du Marabout	2.10	3.16	Cadre béton (h=1.0m x l=1.0m)	1.07 m	0.9	73%	1.88	8.35 m	7.44 m	La buse béton Ø1000 est sous-dimensionnée pour une pluie centennale (taux de remplissage > 100%). Il est donc nécessaire de le remplacer avec un cadre béton (l=1.5m x h=1.2m) pour acheminer Le Ru du Marabout en-dessous l'autoroute A30.

2.3. Conclusion

L'analyse des ouvrages hydrauliques dans le secteur nord du projet A31bis démontre que plus de la moitié des ouvrages existants sont sous-dimensionnés pour gérer une pluie centennale. Néanmoins, la plupart de ces ouvrages n'engendrent pas de zones inondables présentant un risque pour les zones urbaines environnantes, ils ne nécessitent pas de travaux de redimensionnement.

Un résumé des ouvrages à prévoir est présenté dans le tableau ci-dessous :

Point de rejet associé	Nom de l'écoulement intercepté	Travaux à prévoir
1	Litschemter Bach	Prolonger
2	Talweg Hardt	Prolonger
3	Ruisseau le Muhlegrund	Prolonger
4	Ru de Rossert	Prolonger
5	Ru de Robelsbach	Remplacer avec un cadre béton (h=1.0m x l=2.0m)
6	Ruisseau de la Kiesel	Remplacer avec un cadre béton (h=1.0m x l=2.0m)
7	Ru de Rauben	Prolonger
8	Ru de Talerstrach	Pas de travaux nécessaires
9	Ru de Birkenklopp	Remplacer avec un cadre béton (h=1.2m x l=1.5m)
10	Ru de Homeschlock	Prolonger
11	Talweg Massler	Remplacer avec un cadre béton (h=0.9m x l=0.9m)
12	Talweg Redingen	Prolonger
13	Amont du Reybach	Prolonger
14	Ru d'Entrange	Prolonger
15	Ru de Dellchen	Pas de travaux nécessaires
16	Ruisseau Le Wampichbach	Remplacer avec un cadre béton (h=2.7m x l=3m)
17.1	ru de Babert	Prolonger
17.2	Affluent ru de Babert	Prolonger

Point de rejet associé	Nom de l'écoulement intercepté	Travaux à prévoir
18	Le Veymerange amont	Prolonger
19	Ru de Hundwiese	Prolonger
20.1	Talweg Ackler	Prolonger
20.2	Talweg Ackler	Prolonger
20.3	Talweg Ackler	Prolonger
21	Le Metzange	Prolonger
22	Ru de Grosse Henzel	Prolonger
23	Ru Magdebourg	Prolonger
24	Le Veymerange	Prolonger
25	La Fensch	Pas de travaux nécessaires
26	Le Krebsbach	Installer un ouvrage béton de type PIPO sans assise dans le lit mineur (l=4.0m x h=2.0m)
27.1	Ruisseau du Moulin de Brouck	Remplacer avec un cadre béton (l=4.0m x h=2.5m)
27.2	Ruisseau du Moulin de Brouck	Remplacer avec un cadre béton (l=4.0m x h=2.5m)
27.3	Ruisseau du Moulin de Brouck	Remplacer avec un cadre béton (l=4.0m x h=2.5m)
28	Ru du Marabout	Remplacer avec un cadre béton (l=1.5m x h=1.2m)
29.2	Ru de Gandrange	Prolonger
30	Ru du Richemont	Prolonger
31	L'Orne	Pas de travaux nécessaires pour le pont existant
38	Ru Sainte Agathe	Pas de travaux nécessaires car l'ouvrage est canalisé sous l'autoroute et hors la zone de travaux
39.1	Le Kresbach amont	Pas de travaux nécessaires car l'ouvrage est canalisé sous l'autoroute et hors la zone de travaux

3. Gestion des continuités hydrauliques en zone inondable

3.1. Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPRI) de la Moselle

Le PPRI de la Moselle a été approuvé le 25/08/1999 et modifié le 20/09/2009. Il délimite les zones exposées, prescrit les règles applicables dans chacune des zones délimitées et définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre. Les dispositions prévues peuvent s'appliquer aux projets nouveaux et constructions existantes.

Le projet A31bis se trouve en zone inondable rouge (R) de la Moselle sur les bancs de Mondelange, Richemont, Uckange et Bertange. Les prescriptions du PPRI s'appliquent au projet A31bis.

Les Zones rouges (R) sont des secteurs naturels, sans considération de la hauteur d'eau, nécessaires à l'écoulement et au stockage des crues et de la zone exposée au risque d'inondation le plus grave quelle que soit l'occupation du sol, les crues exceptionnelles peuvent y être redoutables notamment en raison des hauteurs d'eau atteintes.

Dans ces zones R, **il est impératif de ne pas faire obstacle à l'écoulement des crues afin de ne pas augmenter les risques en amont ou en aval** et de les préserver d'une urbanisation nouvelle de nature à aggraver les effets des inondations et à augmenter la vulnérabilité. La zone **rouge est inconstructible sauf exceptions** citées ci-dessous (extraits de la section 2 « biens et activités futurs » du règlement du PPRI), qui feront l'objet de mesures compensatoires pour annuler leur impact hydraulique et rétablir le volume de stockage des crues. Le projet rentre dans les champs des projets autorisés sous conditions, définis à la section 2.2. :



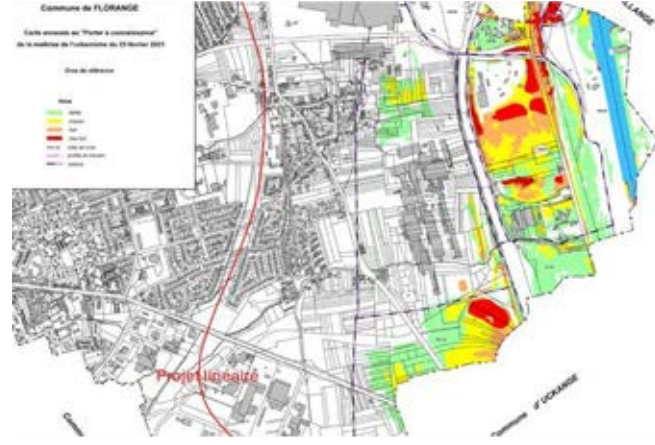
Article 2.2 - Sont admis sous condition

Les travaux et installations destinés à réduire les conséquences du risque d'inondation, **à condition de ne pas aggraver les risques par ailleurs.**

Les aménagements d'infrastructures publiques de transport, dans le respect du SDAGE. Rhin-Meuse qui stipule que les projets ne devront pas entraîner d'aggravation des effets sur des inondations dans les zones urbanisées ;

3.2. Plan de Prévention du risque d'Inondation (PPRI) à l'échelle des territoires communaux

En plus du PPRI de la Moselle, d'autres PPRI s'appliquent sur la vallée de la Moselle à l'échelle communale. Le tableau ci-après recense les zones du projet situées en interférence avec ces PPRI.

Commune	Date d'approbation	Dernière révision : date et objet	Projet	
Uckange	1999	2023 La révision a pour objet de prendre en compte l'étude du CEREMA de 2020 pour les rues de la Moselle, qui définit de nouvelles emprises de zones inondables et de nouvelles cotes de référence.	Avant la dernière révision, le tracé du projet passait par une zone rouge à risque élevé dont la cote de référence était de 157.8 m NGF. Suite à la dernière révision du PPRi cette zone est devenue une zone à aléa faible dont la cote de référence est de 157.6 m NGF. (cf. figure ci-contre).	
Richemont	2005	Aucune révision	Le tracé du projet passe par des zones rouges à risque élevé dont les cotes de référence sont comprises entre 158.1 et 158.5 m NGF.	
Guénange	1999		Le tracé du projet est situé hors de l'emprise communale de Guénange.	
Mondelange	2005		Le tracé du projet est situé hors de l'emprise communale de Mondelange.	
Florange	1999	Un Porter à connaissance de la maîtrise de l'urbanisme relative au risque inondation de la Moselle (suite aux études du CERRMA 2020) a été déposé en 2021	Le tracé du projet n'est pas en zone inondable	

3.3. Impacts potentiels du projet sur les zones inondables

La carte page suivante présente l'emprise des zones inondables définies dans le TRI (Territoires à Risques importants d'Inondation) et localise les zones impactées par le projet.

Au sud du tracé neuf, des remblais sont prévus pour le projet. Ces remblais représentent un volume **retiré à la crue centennale de 52 000 m³**.

3.4. Mesures de compensation

Dans le cadre du projet il est prévu la démolition de certaines voies et bretelles. Sur la zone inondable cette démolition représente un **volume restitué à la crue centennale de 57 000 m³**.

Ainsi, le volume de restitué à la zone inondable est supérieur au volume pris à la crue centennale par le projet linéaire.

En outre, des ouvrages de traversée seront mis en place pour assurer la transparence hydraulique de la zone inondable.

La figure ci-après présente la localisation des remblais en zone inondable ainsi que les démolitions.



Figure 1 : Localisation des zones démolition et de remblais

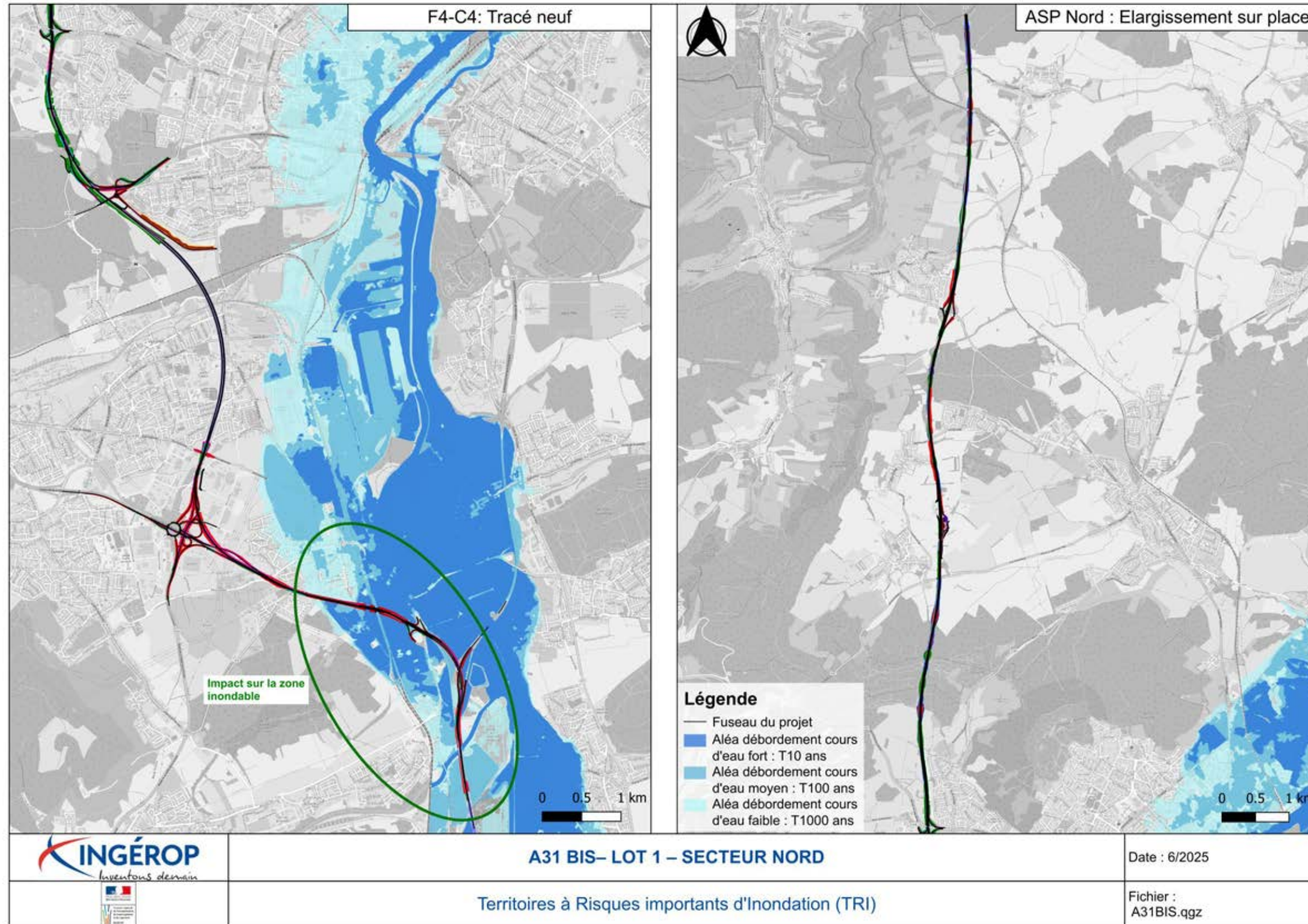


Figure 2 : Analyse préliminaire des incidences hydrauliques sur les zones inondables

4. Etude hydrogéologique - Impact du tunnel

(Source : Annexe 8 : Etude géologique et hydrogéologique – Plume Eci – 2024)

4.1. Aspect environnemental

L'examen des données de la BSS (source Infoterre), a montré que la solution retenue traverse le périmètre de protection éloignée, notamment l'entrée Sud du tunnel.

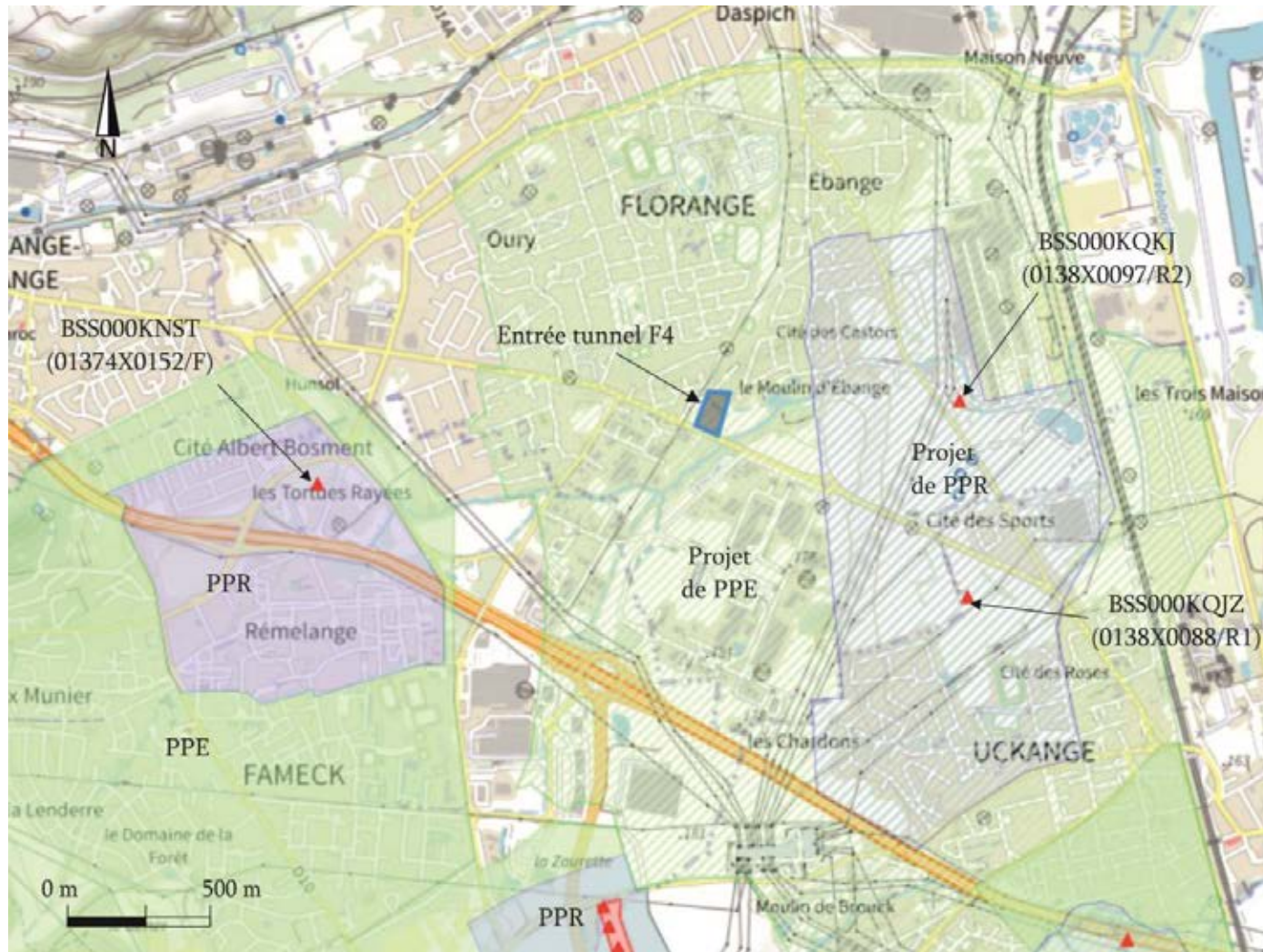


Figure 3 : Carte des périmètres de protection de captage AEP

L'incidence théorique principale sera sur l'écoulement souterrain, avec un effet barrage localisé au droit du franchissement des alluvions Quaternaires. Cet effet pourra être maîtrisé à l'aide de dispositions constructives adaptées (pompe de relevage, drains enterrés...).

La société Plume-eci a réalisé une étude mettant en œuvre un modèle hydrogéologique afin d'évaluer les impacts du projet en phase travaux et en phase définitive. L'étude intègre également un scénario prévoyant l'installation de dispositifs de franchissement pour les eaux souterraines. Les résultats exposés ci-après sont issus de l'étude de Plume-eci présentée en Annexe 8.

4.2. Présentation des scénarii de modélisation

Trois scénarii ont été modélisés :

- Scénario 1 – phase chantier : l'exhaure est assurée par pompage pour maintenir le chantier au sec ;
- Scénario 2 – phase définitive : remblaiement au droit des alluvions avec des remblais peu ou pas perméables, sans dispositifs de franchissement pour l'écoulement souterrain (effet barrage) ;
- Scénario 3 – phase définitive : remblaiement au droit des alluvions avec des remblais perméables équivalent à un dispositif de franchissement pour l'écoulement souterrain.

Le logiciel utilisé est MODFLOW dans sa version 2D.

4.3. Résultats de la modélisation

Les résultats de la modélisation sont les suivants :

- **Etat initial :**
L'effet lié à l'affaissement du substratum marneux est visible et bien reproduit avec une augmentation du gradient hydraulique.
- **Scénario 1 – phase chantier :**
Les travaux nécessiteront une zone de travail excavée à sec. En conséquence, il importe de préciser le débit d'exhaure nécessaire pour garantir cet assèchement, sur la partie où les alluvions seront traversées. Afin de reproduire l'exhaure du chantier, le pompage qui sera nécessaire pour garantir une zone de travail à sec, un drain a été introduit dans le modèle. Sa cote a été fixée 160,2 m NGF.
Le débit d'exhaure obtenu est de $6,5.10^{-3} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, soit 23,4 m³/h. Ce débit représente plus de 90 % du débit total amont. En aval immédiat et proche, une partie des alluvions (côté Nord) sera asséchée. Ceci pourra affecter pendant la durée de pompage d'exhaure les usagers de l'eau souterraine en aval, notamment le captage AEP BSS000KQKJ. La modélisation réalisée accentue cet effet car des perméabilités plus faibles ont été utilisées pour reproduire l'effet de l'affaissement du substratum.
Toutefois, cet impact pourra être réduit en réinjectant l'eau d'exhaure dans des puits à disposer à proximité du moulin d'Ébange, à environ 300 m de distance. Le débit d'exhaure devra alors être augmenté à 28 m³/h. Cette solution est préférable à celle d'un rejet dans le cours d'eau le Krebsbach. Il conviendra donc de réaliser des forages dans ce secteur pour déterminer les capacités d'injection d'eau.

- **Scénario 2 (effet barrage) :**

Pour ce scénario, il n'est pas envisagé la mise en place d'un dispositif de franchissement pour l'eau souterraine.

L'effet de barrage ne concerne qu'une partie des alluvions. L'incidence sur l'écoulement souterrain est modeste. Une hausse du niveau piézométrique maximale de 40 cm se produit sur le côté Ouest, et une baisse centimétrique sur le côté Est.

- **Scénario 3 (dispositif de franchissement) – phase définitive :**

Dans ce scénario un dispositif de franchissement est pris en compte. Il est décrit sur le schéma ci-dessous.

Principe de drainage pour écoulement de la nappe à la tête sud

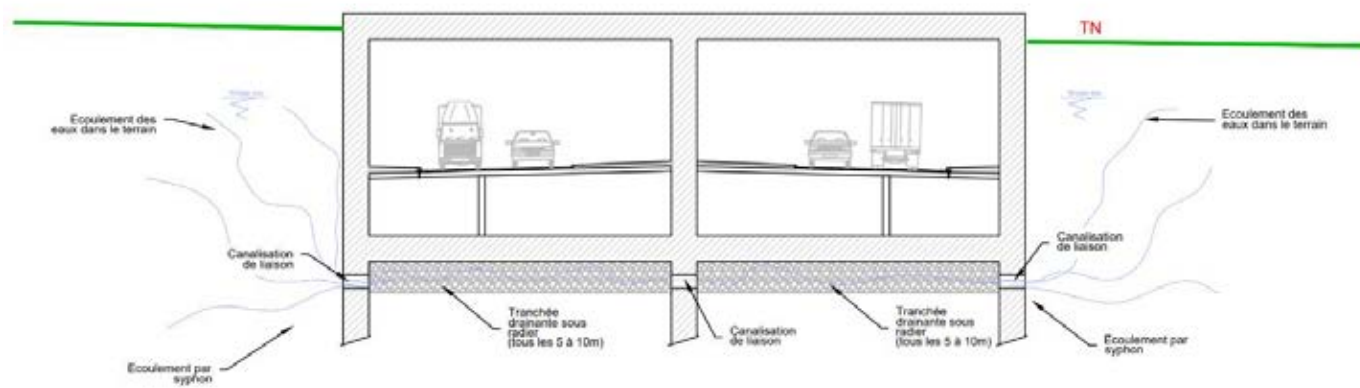


Figure 4 : Schéma du dispositif de franchissement

Les résultats montrent que ce dispositif est efficace, et n'entraîne que de très faibles variations du niveau piézométrique de part et d'autre de l'entrée du tunnel d'ordre centimétrique.

Le tableau page suivante présente les cartes piézométriques ainsi que les cartes de rabattement des scénarii modélisés.

4.4. Conclusion

L'impact le plus fort déterminé par le modèle est celui de la **phase travaux**. Toutefois, cet impact pourra être réduit en réinjectant l'eau d'exhaure dans des puits situés à proximité.

Les travaux achevés apportent peu de perturbations à l'écoulement souterrain sans mise en place d'un dispositif de franchissement pour l'eau souterraine. **Avec la mise en place d'un dispositif de franchissement, l'incidence devient quasi nulle.**

Les conditions opérationnelles devront être soumises à l'avis d'un Hydrogéologue Agréé, compte tenu de la localisation du projet dans l'emprise d'un périmètre de protection éloignée des captages AEP. Cela garantira que les mesures prises respectent les exigences de protection des ressources en eau.

Résultats de la modélisation	Etat initial	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
Carte piézométrique				
Carte des rabattements	/			

5. ANNEXES

Annexe 1 : Cartographie des aménagements OH de la solution préférentielle

Annexe 2 : Fiches de calculs état initial

Annexe 3 : Fiches de calculs état projet

Annexe 4 : Etude Hydrologique Version B

Annexe 5 : Bilan des investigations de terrain pour le recensement des ouvrages hydrauliques

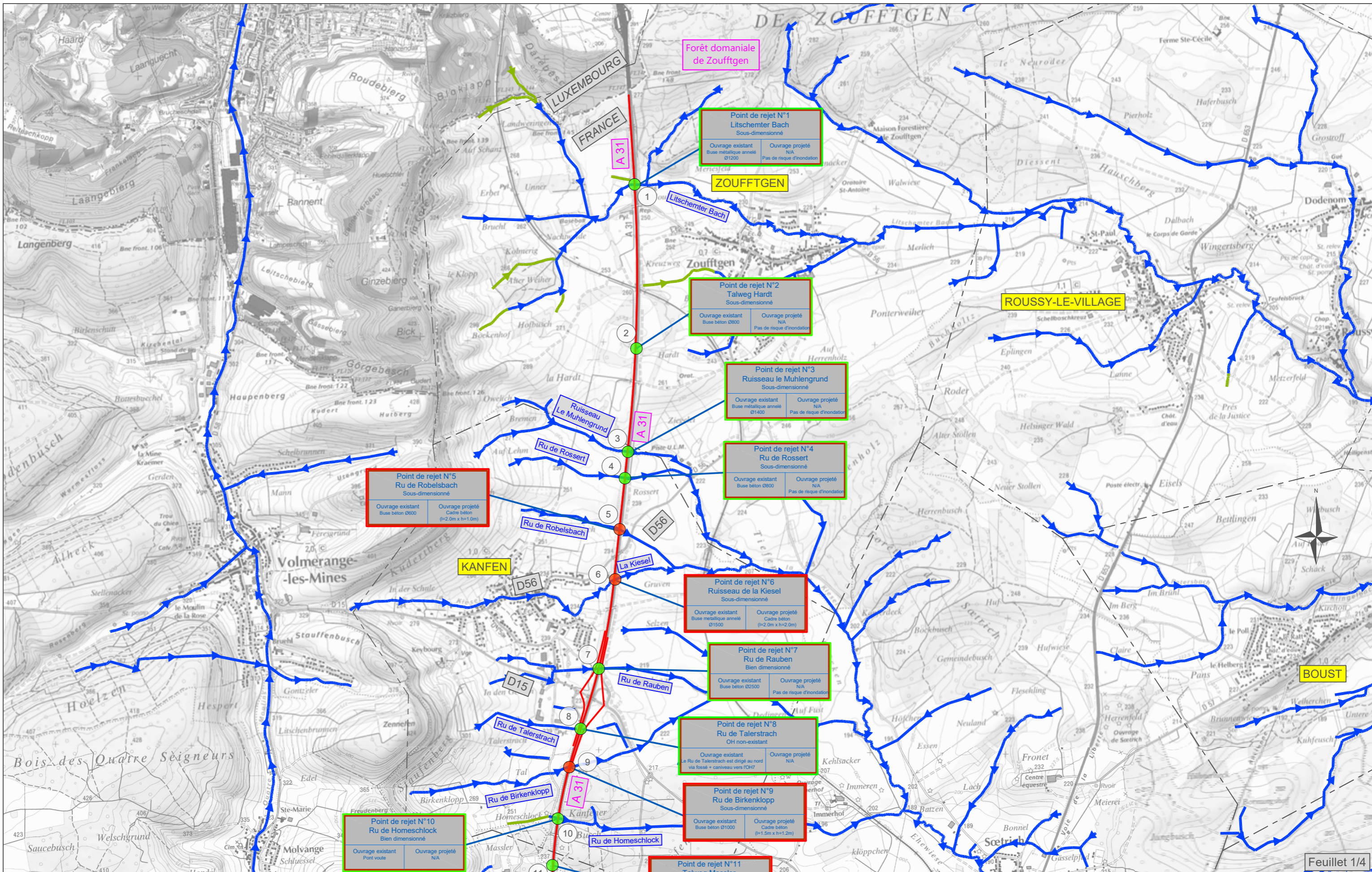
Annexe 6 : Cartes Hydrologiques des Bassins Versants Naturels de la zone d'étude

Annexe 7 : Fiche de calculs de débits des BVNs par la méthode GTAR

Annexe 8 : Étude géologique et hydrogéologique simplifiée – Projet d'Autoroute A31 bis – Plume-Eci 2024

PIÈCE K.9

Annexe 1 : Cartographie des aménagements
OH de la solution préférentielle



Maitrise d'Ouvrage

Maitrise d'Oeuvre

A31bis - Lot 1 : du Noeud A30/A31 à la frontière luxembourgeoise (57)

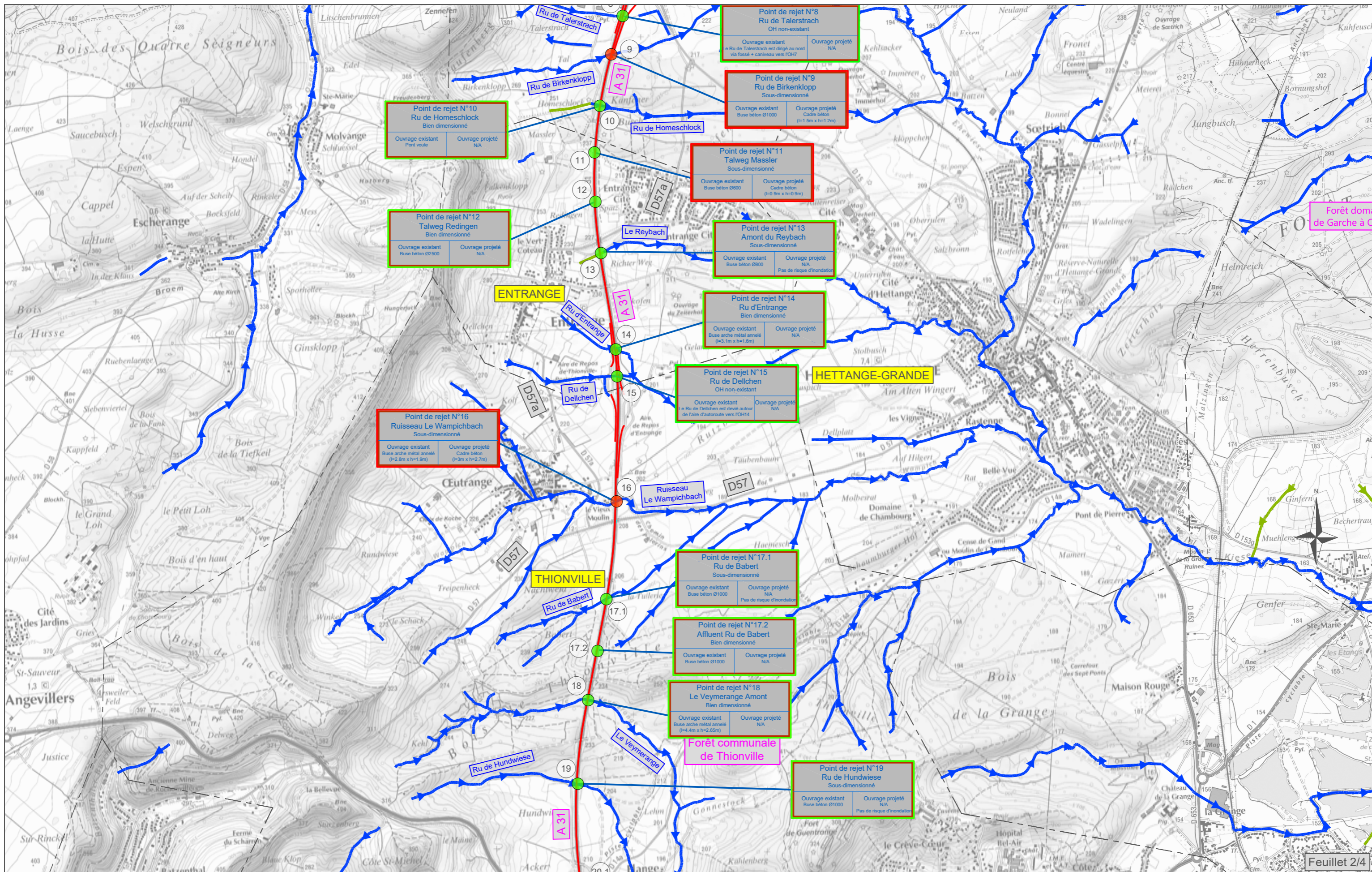
Dossier d'autorisation unique

09 Juillet 2025

- Cours d'eau
- Tracé projet A31bis
- Ouvrage bien dimensionné
- Ouvrage sous-dimensionné

ETUDE HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS OH DE LA SOLUTION PREFERENTIELLE

DIAG	PLN	Annexe 1	C0	1/25000
<small>Phase étude</small>	<small>Nature L&E</small>	<small>N° Document</small>	<small>Notes</small>	<small>Echelle</small>



Maitrise d'Ouvrage

Maitrise d'Ouvrage

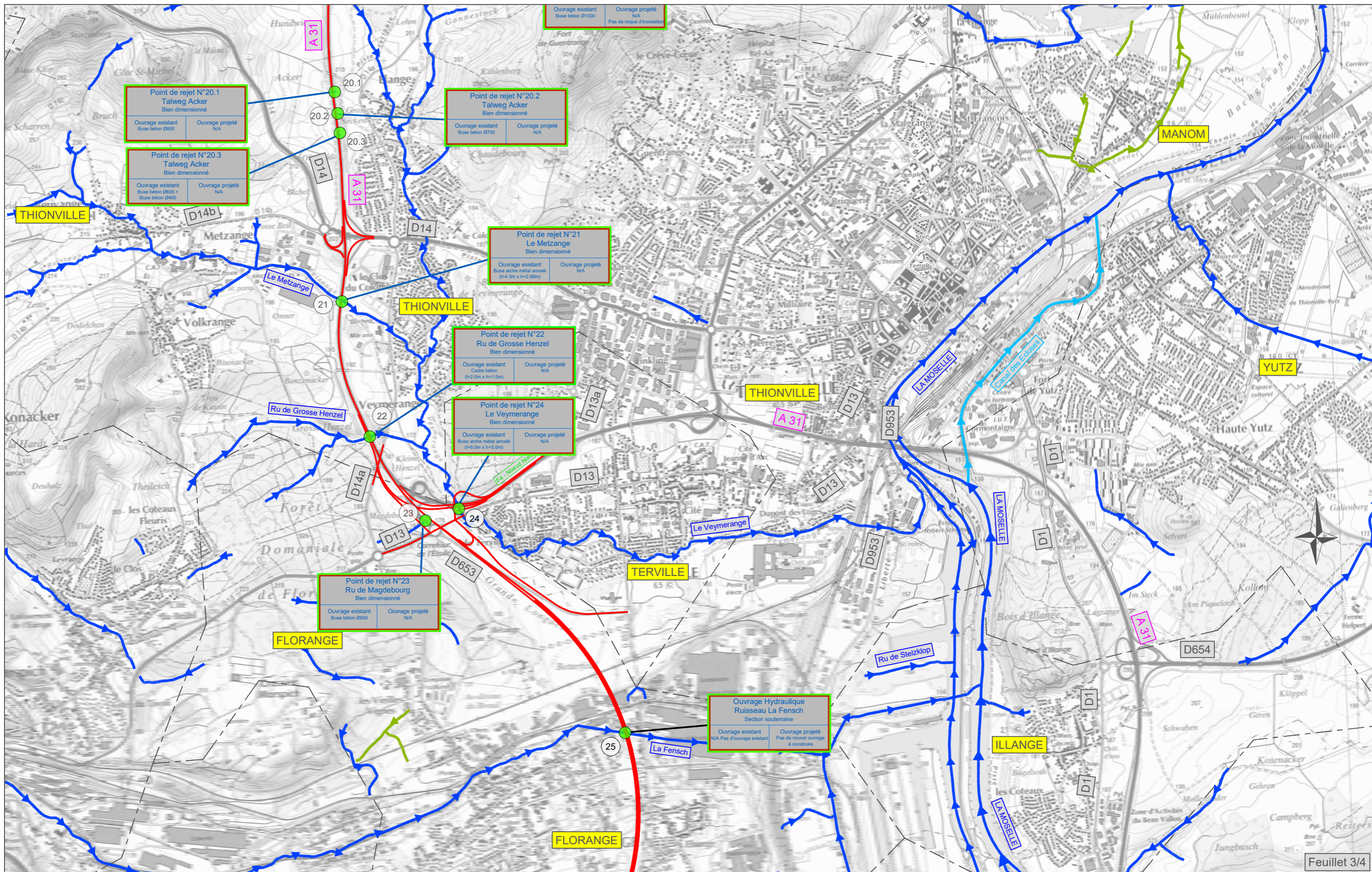
A31bis - Lot 1 : du Noeud A30/A31 à la frontière luxembourgeoise (57)
 Dossier d'autorisation unique
 09 Juillet 2025

Cours d'eau
 Tracé projet A31bis
 Ouvrage bien dimensionné
 Ouvrage sous-dimensionné

ETUDE HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS OH DE LA SOLUTION PREFERENTIELLE

DIAG	PLN	Annexe 1	C0	1/25000
<small>Phase étude</small>	<small>Nature LOT</small>	<small>N° Document</small>	<small>Nature</small>	<small>Echelle</small>

Feuillet 2/4



Point de rejet N°20.1
Talweg Acker
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse béton Ø800
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°20.3
Talweg Acker
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse béton Ø600 + Buse béton Ø400
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°20.2
Talweg Acker
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse béton Ø700
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°21
Le Metzange
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse arche métal annelé (h=4.3m x h=2.66m)
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°22
Ru de Grosse Henzel
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Cadre béton (h=2.0m x h=1.0m)
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°24
Le Veymerange
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse arche métal annelé (h=6.0m x h=3.0m)
Ouvrage projeté: N/A

Point de rejet N°23
Ru de Magdebourg
Bien dimensionné
Ouvrage existant: Buse béton Ø600
Ouvrage projeté: N/A

Ouvrage Hydraulique
Ruisseau La Fensch
Section souterraine
Ouvrage existant: N/A Pas d'ouvrage existant
Ouvrage projeté: Pas de nouvel ouvrage à construire

Ouvrage existant: Buse béton Ø1000
Ouvrage projeté: N/A Pas de risque d'inondation

Maitrise d'Ouvrage

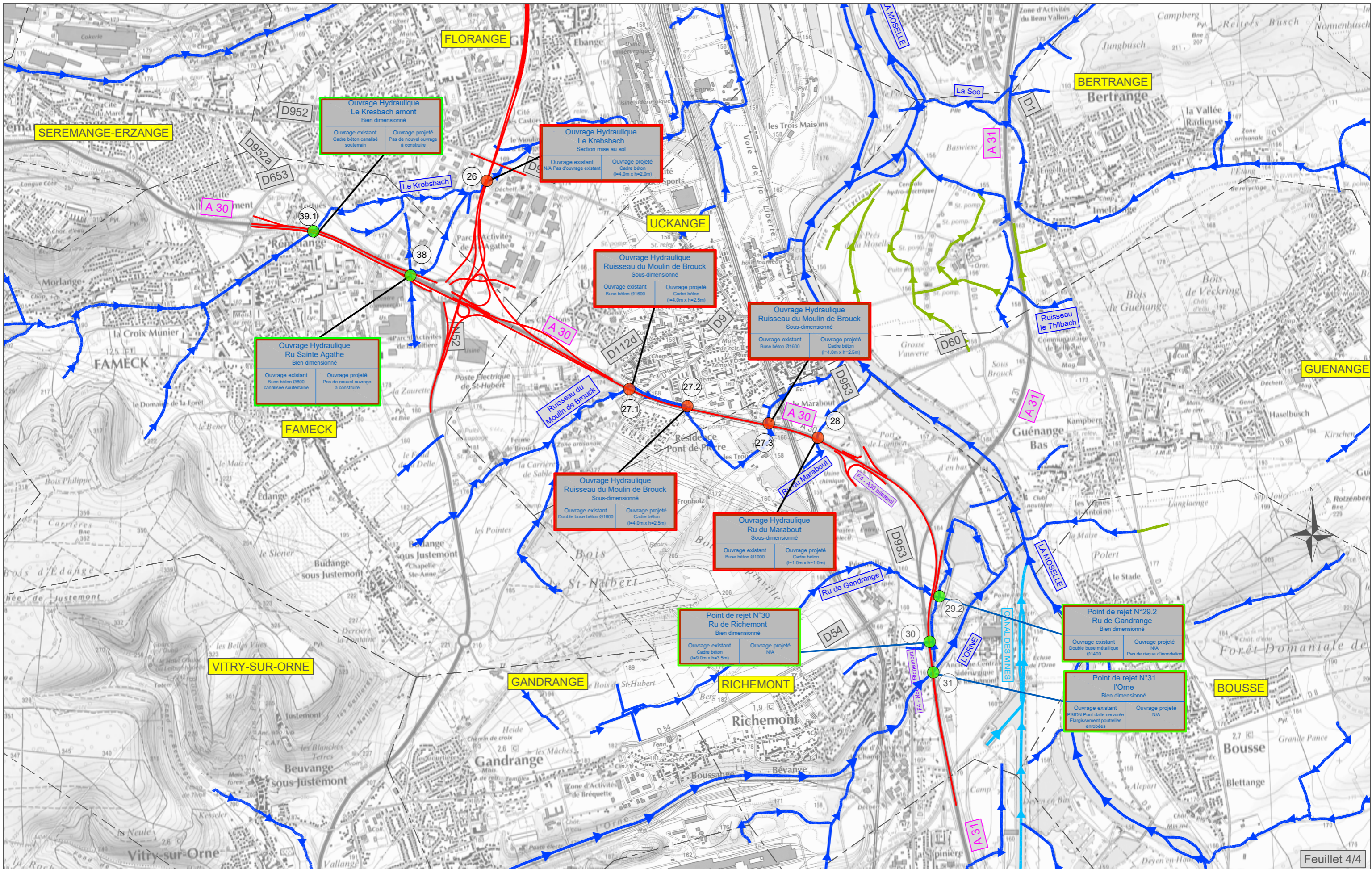
Maitrise d'Ouvre

A31bis - Lot 1 : du Noeud A30/A31 à la frontière luxembourgeoise (57)
Dossier d'autorisation unique
09 Juillet 2025

- Cours d'eau
- Tracé projet A31bis
- Ouvrage bien dimensionné
- Ouvrage sous-dimensionné

ETUDE HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS OH DE LA SOLUTION PREFERENTIELLE

DIAG	PLN	Annexe 1	C0	1/25000
<small>Phase étude</small>	<small>Nature LUT</small>	<small>N° document</small>	<small>Notes</small>	<small>Echelle</small>



Maitrise d'Ouvrage

Maitrise d'Oeuvre

A31bis - Lot 1 : du Noeud A30/A31 à la frontière luxembourgeoise (57)
 Dossier d'autorisation unique
 09 Juillet 2025

- Cours d'eau
- Tracé projet A31bis
- Ouvrage bien dimensionné
- Ouvrage sous-dimensionné

ETUDE HYDRAULIQUE DES AMENAGEMENTS OH DE LA SOLUTION PREFERENTIELLE

DIAG	PLN	Annexe 1	C0	1/25000
<small>Phase étude</small>	<small>Nature LOT</small>	<small>N° Document</small>	<small>Notes</small>	<small>Echelle</small>

PIÈCE K.9

Annexe 2 : Fiches de calculs état initial

Etat initial

OH 1 Litschemter Bach

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 1 Litschemter Bach (Etat initial)

Crossing Properties

Name: Litschemter Bach (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	3.850	cms
Maximum Flow	5.770	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	14.130	m
Crest Length	5.870	m
Crest Elevation	243.460	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.640	m

Culvert Properties

Culvert 1

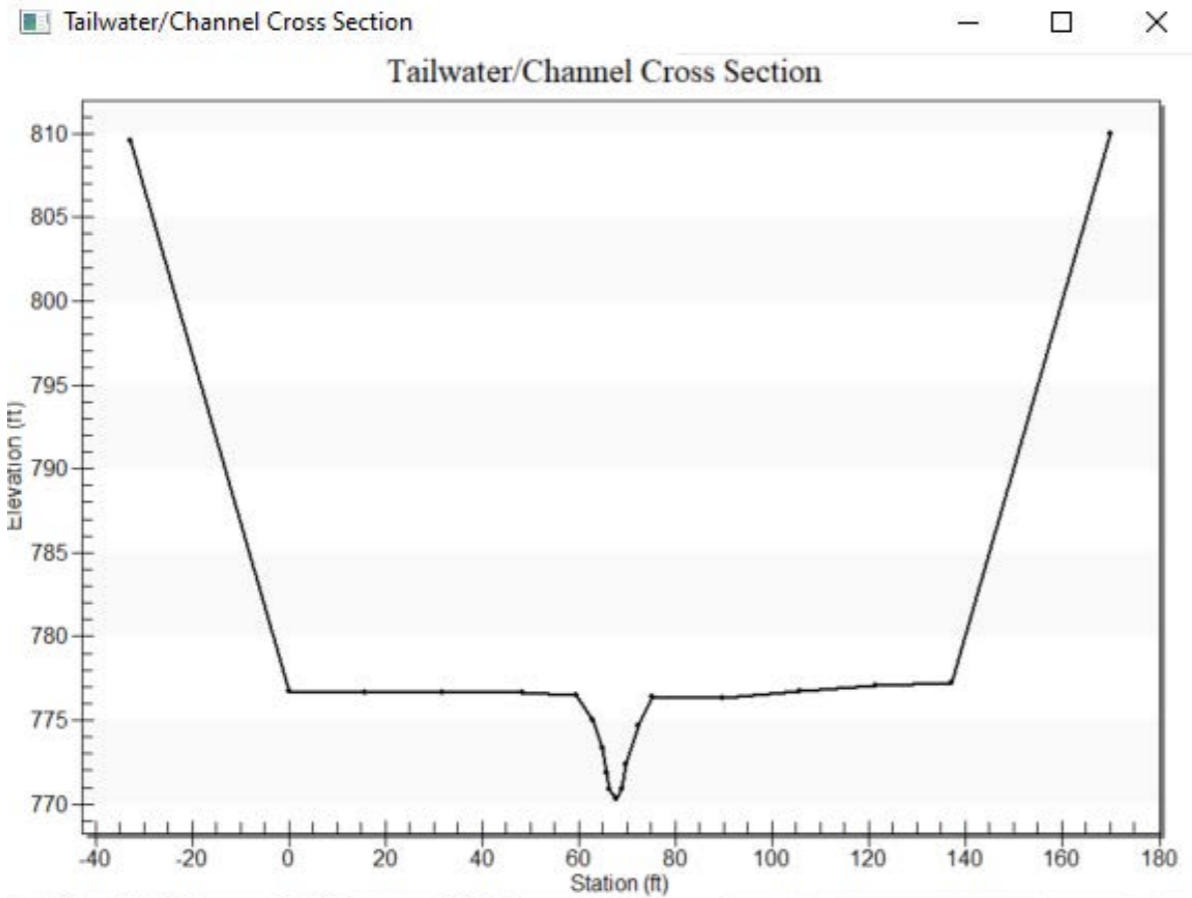
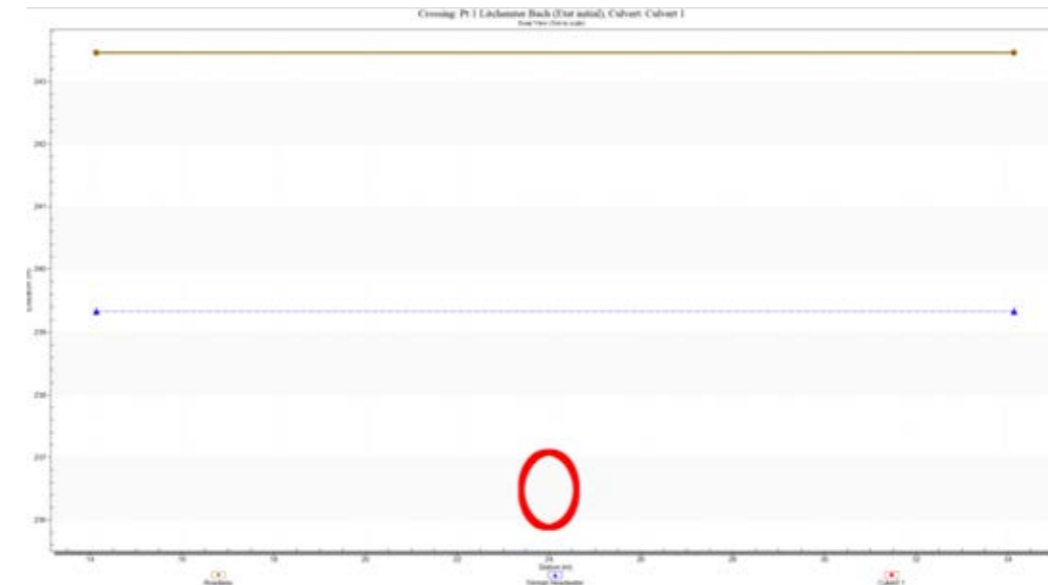
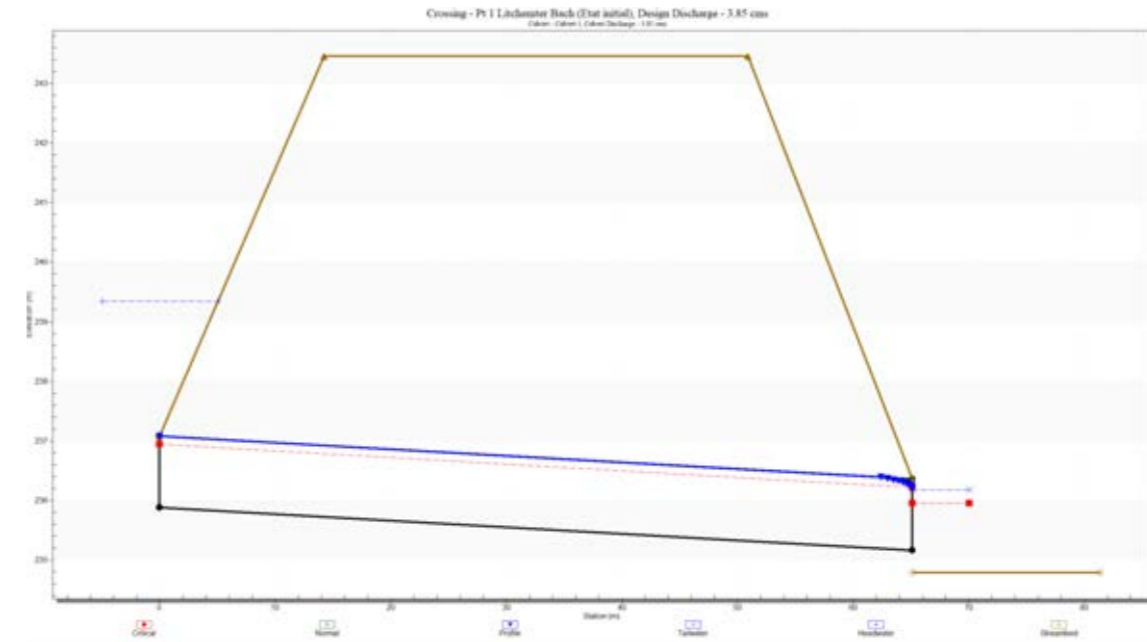
Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Corrugated Steel	
Diameter	1200.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.024	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	235.880	m
Outlet Station	65.100	m
Outlet Elevation	235.160	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.011060	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	235.88	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.58	0.58	236.51	0.56	0.63	2-M2c	0.42	0.41	0.41	0.58	1.71	1.18
1.15	1.15	236.79	0.83	0.91	2-M2c	0.61	0.58	0.58	0.82	2.11	1.39
1.73	1.73	237.04	1.08	1.16	2-M2c	0.80	0.72	0.72	0.99	2.44	1.52
2.31	2.31	237.29	1.34	1.41	7-M2c	1.03	0.84	0.84	1.12	2.74	1.62
2.89	2.89	237.91	1.63	2.03	7-M2c	1.20	0.93	0.93	1.24	3.05	1.70
3.46	3.46	238.73	1.99	2.85	7-M2c	1.20	1.01	1.01	1.33	3.40	1.77
3.85	3.85	239.34	2.27	3.46	7-M2c	1.20	1.06	1.06	1.39	3.65	1.81
4.62	4.62	240.69	2.90	4.81	7-M2t	1.20	1.12	1.13	1.51	4.19	1.87
5.19	5.19	241.88	3.47	6.00	7-M2t	1.20	1.15	1.20	1.58	4.59	1.91
5.77	5.77	243.25	4.13	7.37	4-FFf	1.20	1.10	1.20	1.65	5.10	1.94



Etat initial

OH 2 Le Talweg Hardt

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 2 Talweg Hardt Etat Initial

Crossing Properties
Name: Pt 2 Talweg Hardt Etat Initial

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.030	cms
Maximum Flow	1.550	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	21.980	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	256.270	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.640	m

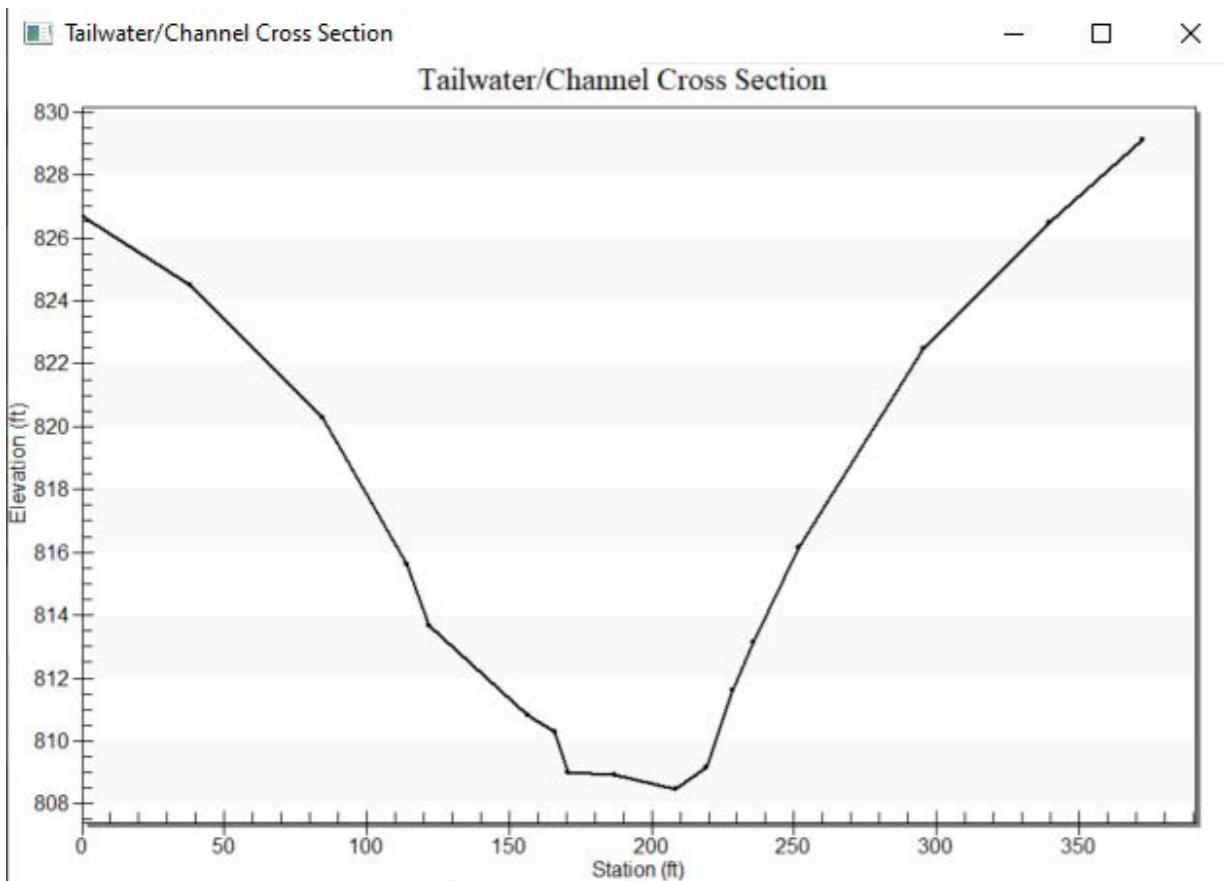
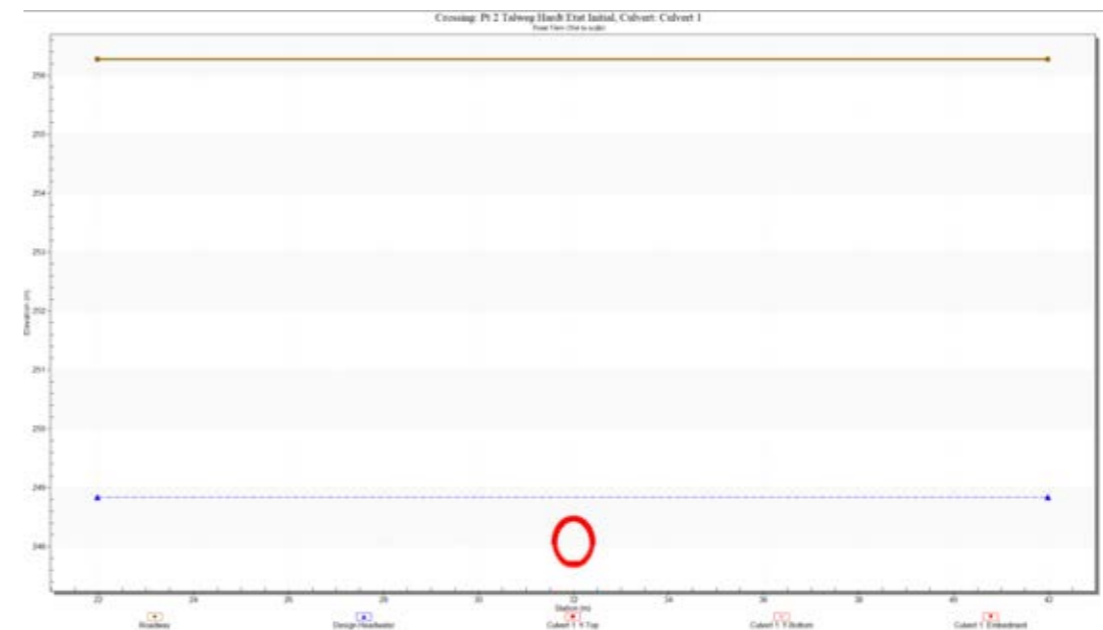
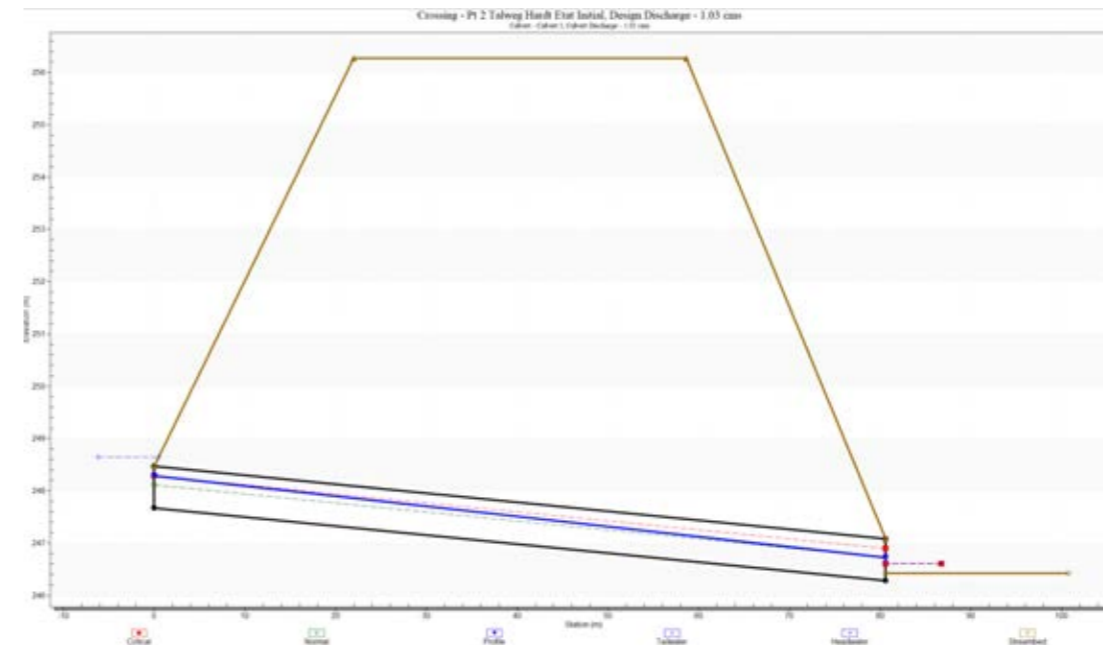
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	800.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	247.670	m
Outlet Station	80.600	m
Outlet Elevation	246.280	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.017246	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	247.67	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
0.15	0.15	247.98	0.31	0.0*	1-S2n	0.16	0.23	0.21	0.10	1.50	0.53
0.31	0.31	248.13	0.46	0.0*	1-S2n	0.23	0.33	0.30	0.13	1.83	0.63
0.46	0.46	248.25	0.58	0.0*	1-S2n	0.28	0.41	0.37	0.15	2.02	0.64
0.62	0.62	248.35	0.68	0.0*	1-S2n	0.33	0.48	0.44	0.17	2.18	0.65
0.77	0.77	248.46	0.79	0.0*	1-S2n	0.37	0.54	0.51	0.18	2.27	0.71
0.93	0.93	248.57	0.90	0.0*	5-S2n	0.42	0.59	0.42	0.19	3.52	0.76
1.03	1.03	248.64	0.97	0.06	5-S2n	0.44	0.62	0.44	0.20	3.61	0.79
1.24	1.24	248.83	1.16	0.42	5-S2n	0.50	0.67	0.50	0.21	3.76	0.85
1.39	1.39	248.99	1.32	0.73	5-S2n	0.54	0.70	0.54	0.21	3.85	0.88
1.55	1.55	249.16	1.49	1.06	5-S2n	0.59	0.73	0.59	0.22	3.91	0.92



Etat initial

OH 3 Ruisseau le Muhlengrund

Données entrées

Crossing Data - Le Muhlengrund Etat Initial

Name:

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	3.590	cms
Maximum Flow	5.380	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	17.689	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	236.070	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.640	m

Culvert Properties

Culvert 1

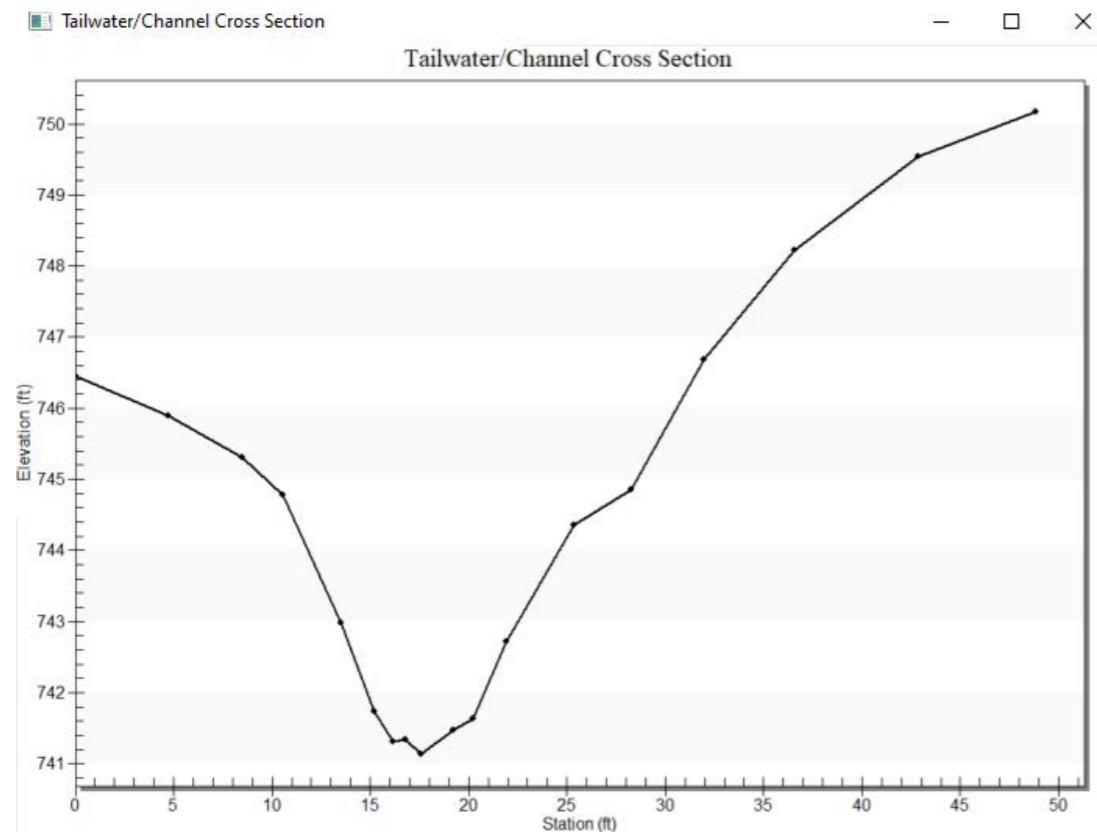
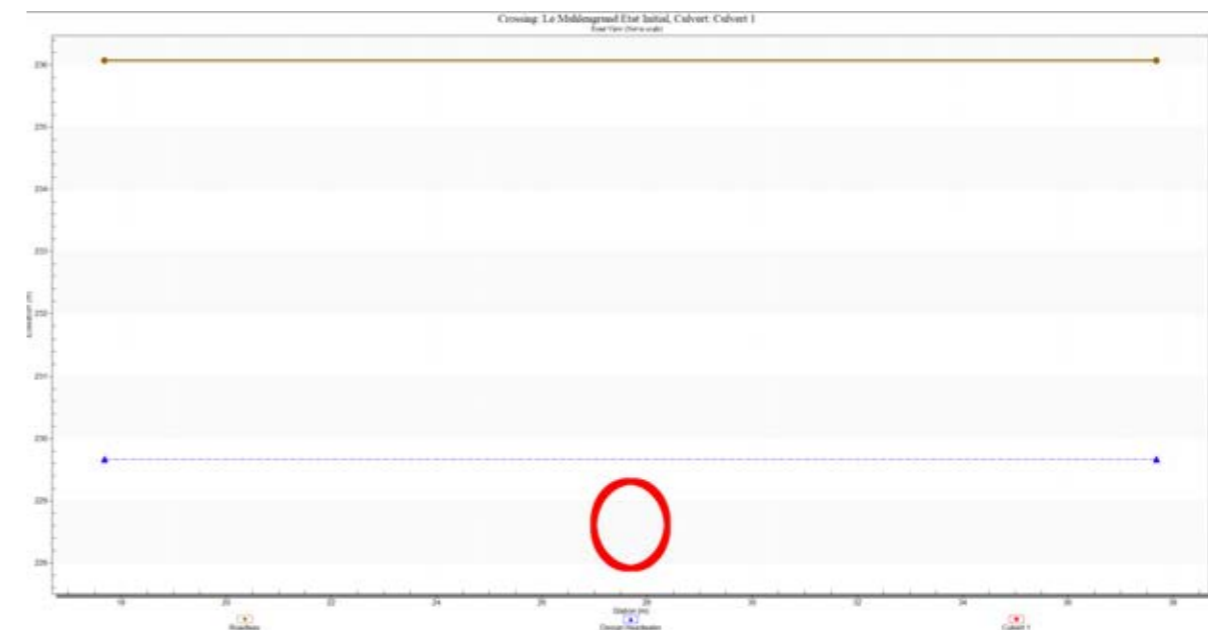
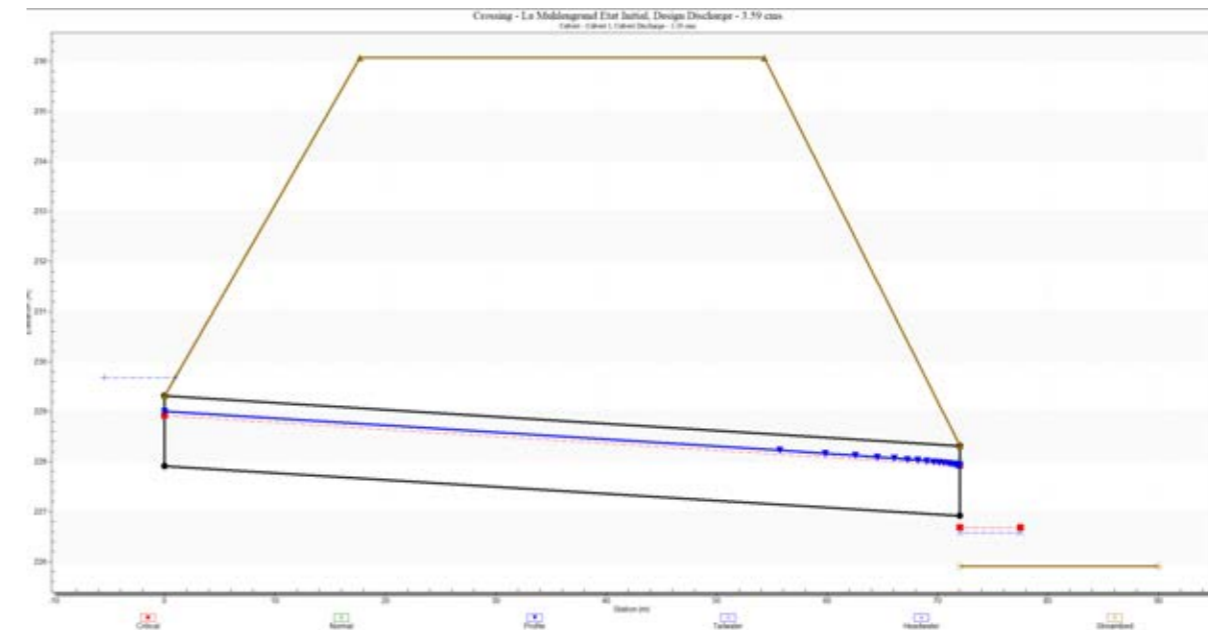
Parameter Value Units

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Corrugated Steel	
Diameter	1400.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.024	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	227.910	m
Outlet Station	72.017	m
Outlet Elevation	226.910	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.013886	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	227.91	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.54	0.54	228.45	0.54	0.0*	1-S2n	0.36	0.38	0.36	0.28	1.73	1.61
1.08	1.08	228.70	0.79	0.0*	1-S2n	0.51	0.54	0.51	0.38	2.11	1.99
1.61	1.61	228.90	0.99	0.0*	1-S2n	0.64	0.66	0.64	0.46	2.35	2.24
2.15	2.15	229.08	1.17	0.27	1-S2n	0.76	0.77	0.76	0.53	2.53	2.42
2.69	2.69	229.40	1.37	1.49	7-M2c	0.88	0.87	0.87	0.59	2.69	2.56
3.23	3.23	229.56	1.59	1.65	7-M2c	1.00	0.95	0.95	0.64	2.89	2.68
3.59	3.59	229.67	1.76	1.76	7-M2c	1.09	1.01	1.01	0.67	3.04	2.75
4.30	4.30	230.07	2.16~	2.14	7-M2c	1.40	1.10	1.10	0.73	3.32	2.88
4.84	4.84	230.68	2.51	2.77	7-M2c	1.40	1.16	1.16	0.77	3.55	2.96
5.38	5.38	231.32	2.90	3.41	7-M2c	1.40	1.21	1.21	0.81	3.80	3.04



Etat initial

OH 4 Ru de Rossert

Données entrées

Crossing Data - Pt 4 Ru de Rossert (Etat Initial)

Crossing Properties
Name: Pt 4 Ru de Rossert (Etat Initial)

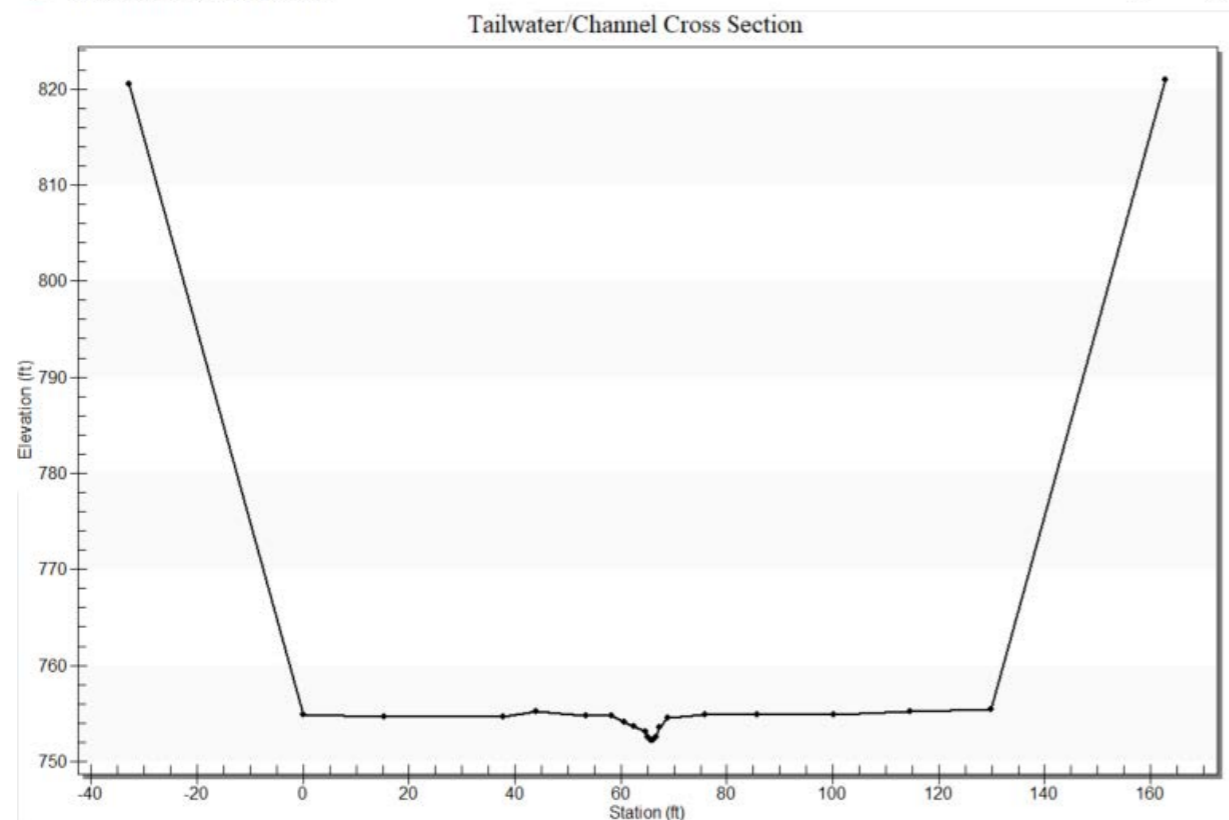
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.200	cms
Maximum Flow	1.800	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	4.590	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	232.770	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.640	m

Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	800.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	Yes	
Depression	0.000	m
Depression Slope (2-3)	0.000	(_:1)
Crest Width	229.930	m
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	229.930	m
Outlet Station	45.827	m
Outlet Elevation	229.260	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.014620	m/m

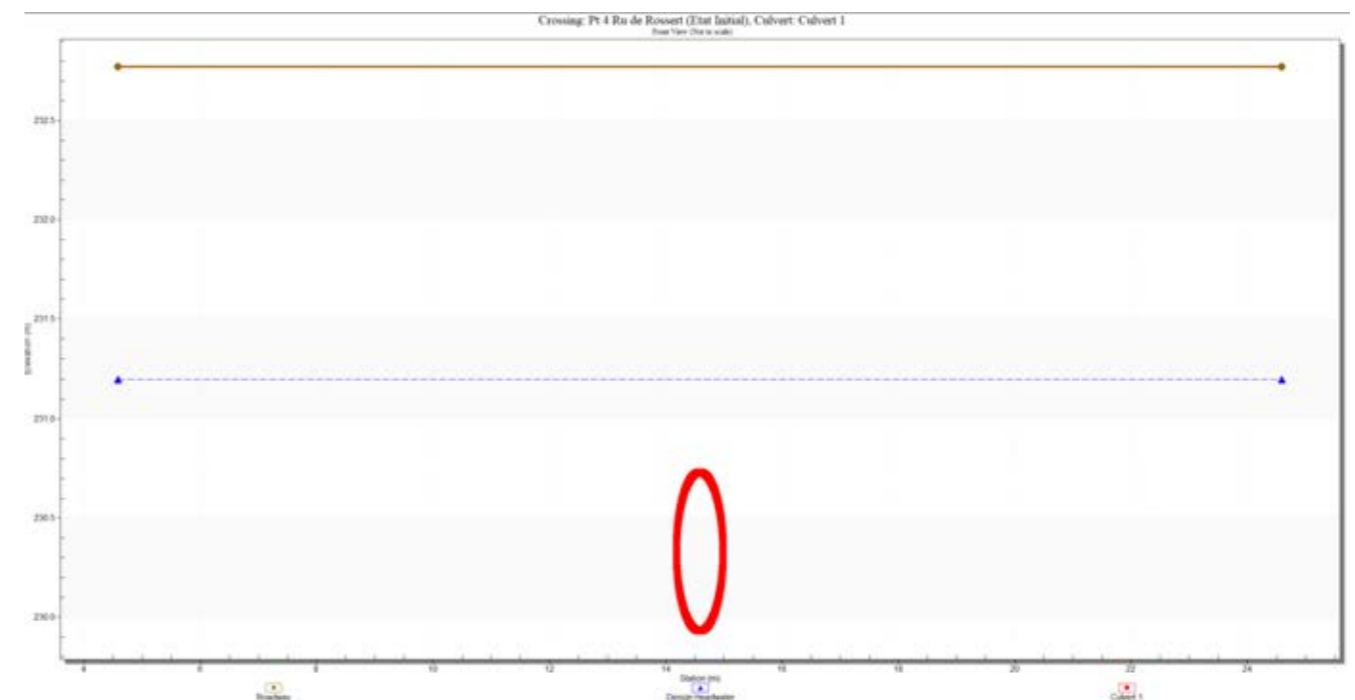
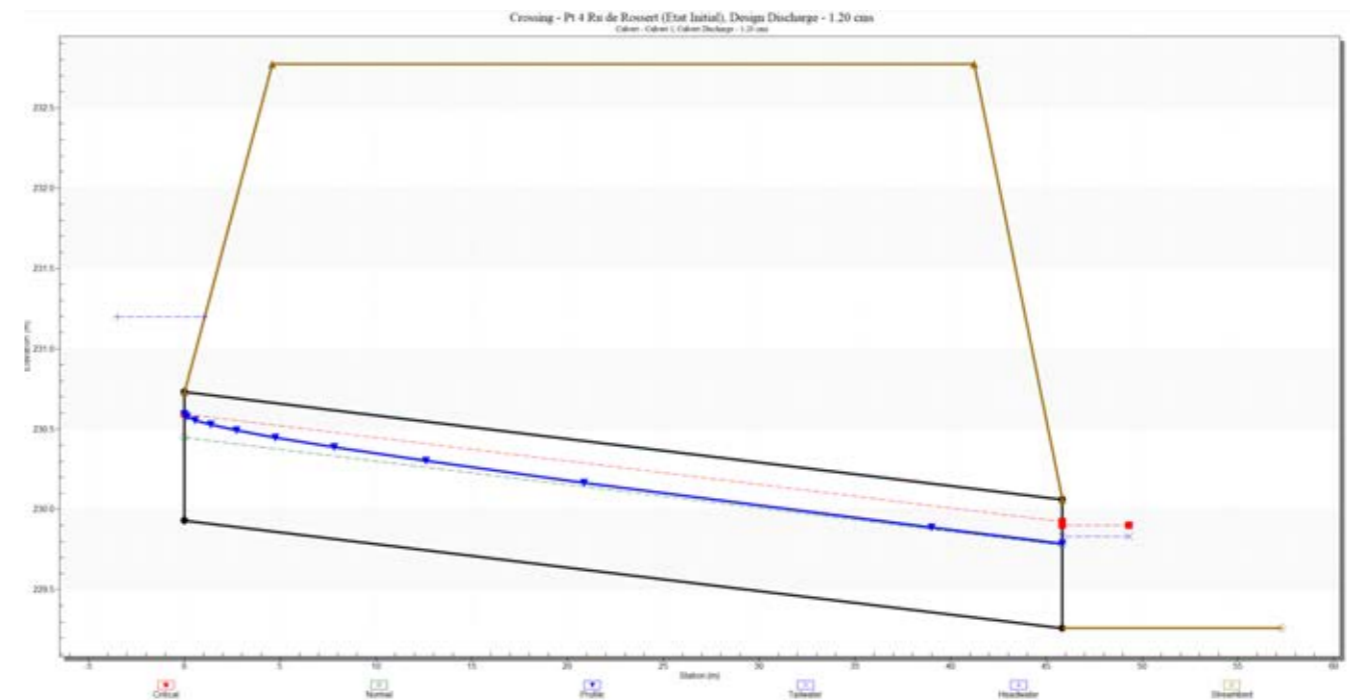
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	229.93	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.18	0.18	230.27	0.34	0.0*	1-S2n	0.18	0.25	0.18	0.25	2.11	1.55
0.36	0.36	230.45	0.52	0.0*	1-S2n	0.26	0.36	0.26	0.36	2.54	1.71
0.54	0.54	230.59	0.66	0.0*	1-S2n	0.32	0.44	0.32	0.43	2.88	1.84
0.72	0.72	230.73	0.80	0.14	5-S2n	0.38	0.52	0.38	0.48	3.10	1.94
0.90	0.90	230.88	0.95	0.36	5-S2n	0.43	0.58	0.44	0.52	3.20	2.04
1.08	1.08	231.06	1.13	0.70	5-S2n	0.48	0.63	0.49	0.55	3.34	2.12
1.20	1.20	231.20	1.27	0.87	5-S2n	0.52	0.66	0.53	0.57	3.43	2.17
1.44	1.44	231.52	1.59	1.25	5-S2n	0.59	0.71	0.60	0.61	3.56	2.26
1.62	1.62	231.81	1.88	1.58	5-S2n	0.66	0.74	0.67	0.63	3.61	2.33
1.80	1.80	232.13	2.20~	1.93	7-M2c	0.80	0.76	0.76	0.65	3.66	2.39



Etat initial

OH 5 Ru de Robelsbach

Données entrées

Crossing Data - Pt 5 Ru de Robelsbach (Etat initial)

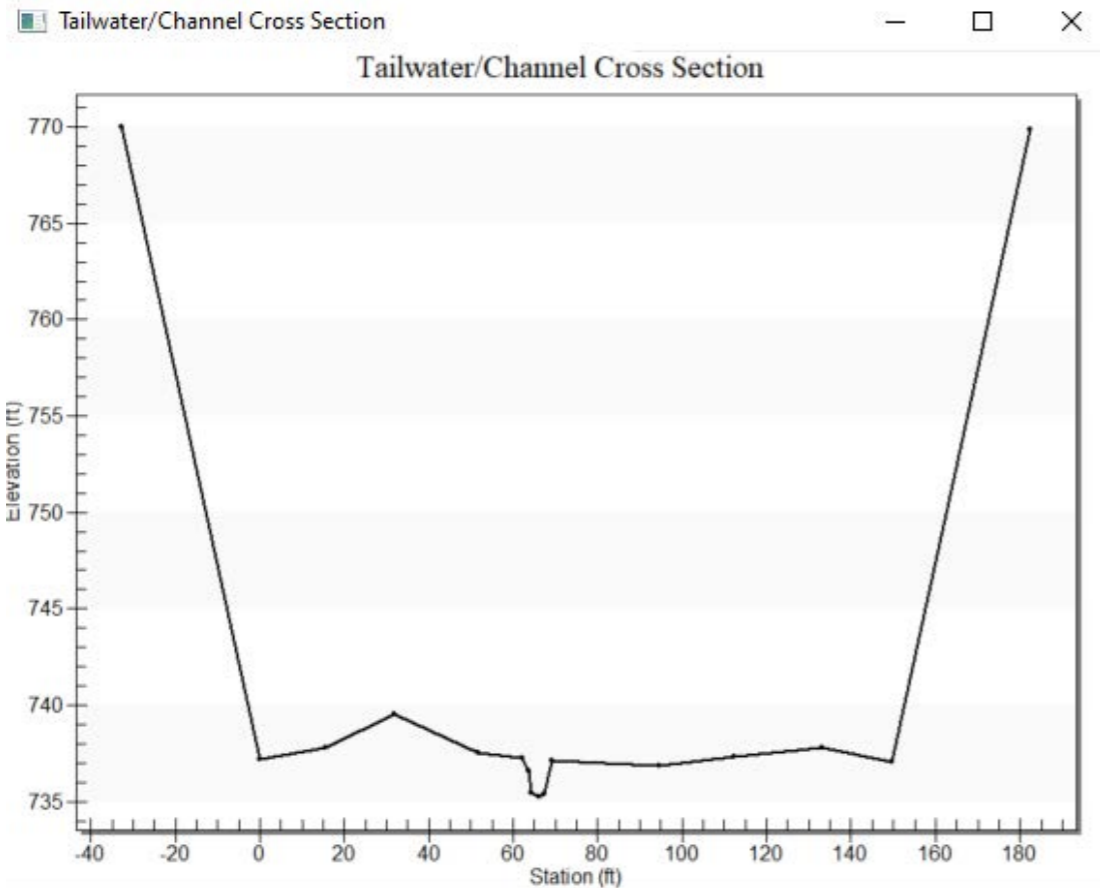
Crossing Properties
Name: Ru de Robelsbach (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.840	cms
Maximum Flow	2.760	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	3.825	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	228.290	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	34.840	m

Culvert Properties
Culvert 1

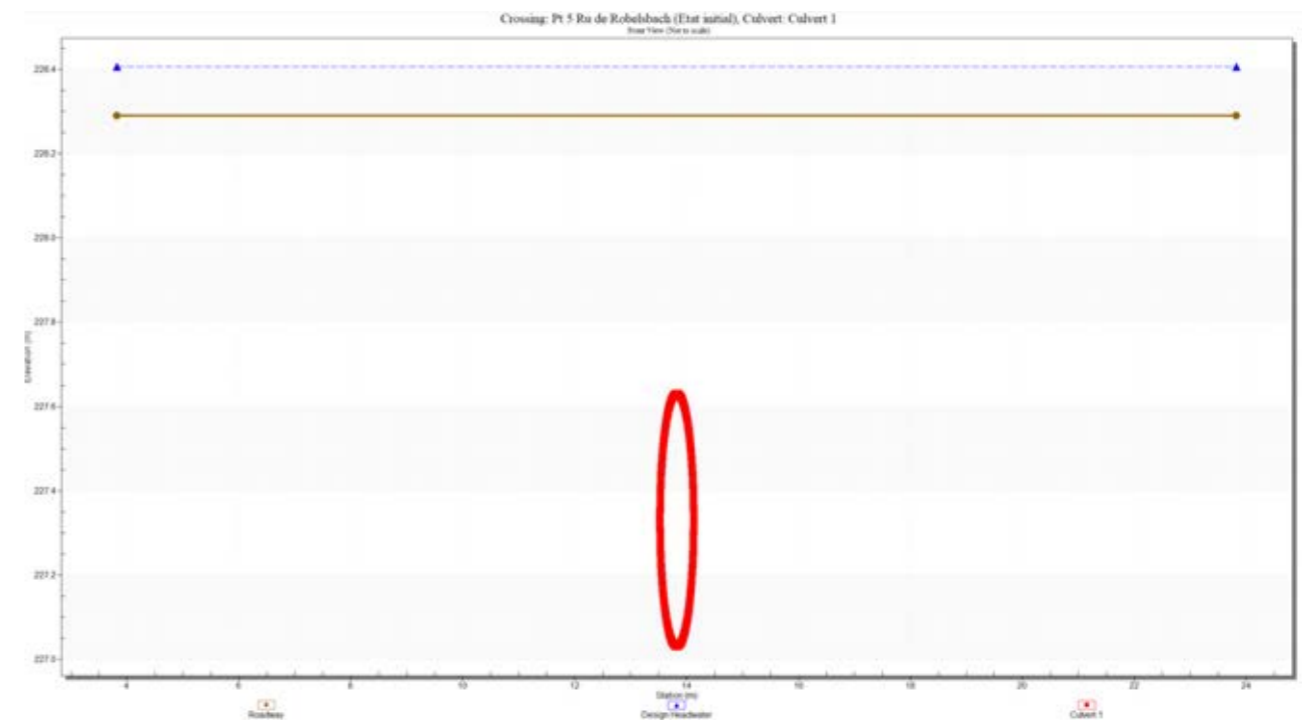
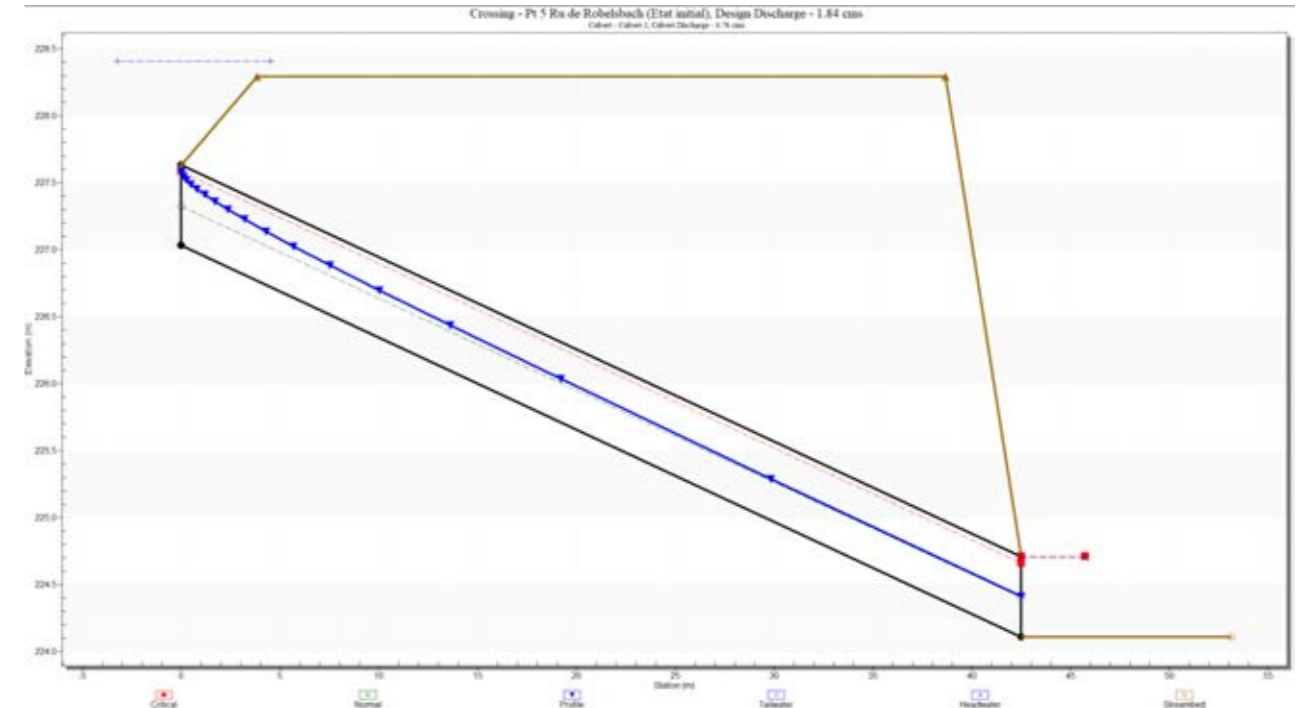
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	227.030	m
Outlet Station	42.490	m
Outlet Elevation	224.110	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.068722	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	227.03	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.28	0.28	227.53	0.50	0.0*	1-S2n	0.17	0.34	0.17	0.21	4.26	1.42
0.55	0.55	227.91	0.88	0.0*	5-S2n	0.24	0.48	0.25	0.31	5.02	1.75
0.83	0.74	228.31	1.28	0.0*	5-S2n	0.29	0.54	0.30	0.38	5.38	1.97
1.10	0.76	228.35	1.32	0.0*	5-S2n	0.29	0.55	0.30	0.44	5.40	2.11
1.38	0.77	228.37	1.34	0.0*	5-S2n	0.29	0.55	0.30	0.57	5.41	1.06
1.66	0.78	228.39	1.36	0.0*	5-S2n	0.29	0.55	0.30	0.58	5.43	1.11
1.84	0.78	228.41	1.38	0.0*	5-S2n	0.29	0.55	0.30	0.59	5.44	1.14
2.21	0.79	228.43	1.40	0.0*	5-S2n	0.30	0.55	0.31	0.61	5.45	1.17
2.48	0.80	228.45	1.42	0.0*	5-S2n	0.30	0.56	0.31	0.62	5.46	1.19
2.76	0.80	228.46	1.43	0.0*	5-S2n	0.30	0.56	0.31	0.63	5.47	1.20



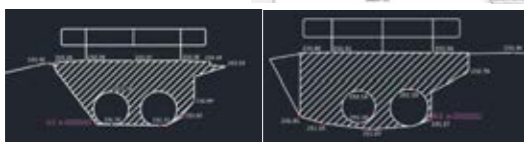
OH 6 Ruisseau de la Kiesel Etat initial (HEC-RAS)

DONNES ENTREES

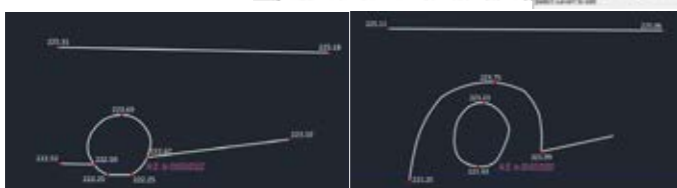
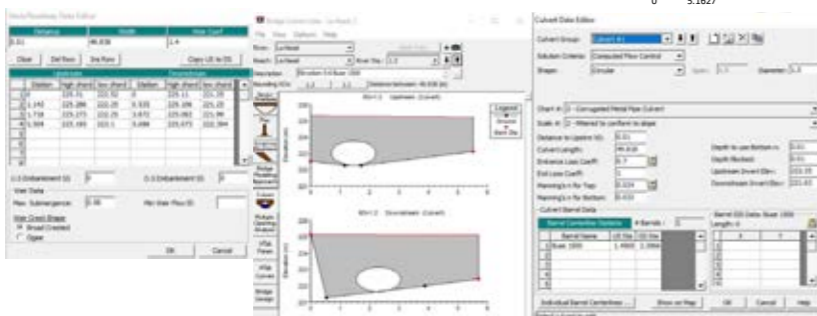
Elevation 1 & 2					Cross section 5.1 & 5.3							
Upstream			Downstream		XS 5.1		XS 5.3		Downstream Reach Lengths (Elevation 2 to Profil H)			
Station	High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord	Station	Elevation	Station	Elevation	LOB	Channel	ROB
0	233.66	233.61	0	233.83	233.78	0	233.78	0	233.61	46.29	45.85	45.44
0.941	233.65	233.61	0.737	233.83	233.79	0.737	233.79	0.941	233.61			
0.942	233.65	232.81	0.738	233.83	233.23	0.738	233.23	0.942	232.81			
1.268	233.65	232.73	1.303	233.81	233.11	1.303	233.11	1.268	232.73			
1.269	233.65	233.42	1.865	233.81	232.74	1.865	232.74	1.269	232.73			
2.396	233.64	233.41	2.297	233.8	232.45	2.297	232.45	2.396	232.44			
3.548	233.63	233.39	2.298	233.7	233.48	2.491	232.41	3.548	232.445			
3.916	233.63	233.39	4.403	233.69	233.47	3.545	232.6	3.916	232.45			
3.917	233.63	232.68	4.404	233.79	233.03	3.811	232.98	3.917	232.68			
4.45	233.62	232.68	4.684	233.79	233.16	4.404	233.03	4.45	232.68			
			5.691	233.76	233.6	5.691	233.6					
			6.423	233.75	233.68	6.423	233.68					



Elevation 3 & 4					Cross section 3.1 & 3.3							
Upstream			Downstream		XS 3.1		XS 3.3		Downstream Reach Lengths (Elevation 3 to Elevation 4)			
Station	High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord	Station	Elevation	Station	Elevation	LOB	Channel	ROB
0	233.34	233.1127	0	233.2956	231.45	0	231.45	0	233.1127	278.9271	278.3414	280.3224
0.9734	233.38	231.8014	0.2666	233.3	231.3702	0.2666	231.3702	0.9734	231.8014			
1.3119	233.38	231.3432	0.6677	233.3046	231.25	1.3119	231.3432	1.3119	231.3432			
2.4964	233.37	231.5278	0.9129	233.31	231.2169	0.9129	231.2169	2.4964	231.3278			
3.2713	233.3749	231.32	2.0546	233.303	231.07	3.2713	231.32	3.2713	231.32			
3.9045	233.38	231.62	3.2221	233.2989	231.1739	3.9045	231.62	3.9045	231.62			
4.3172	233.3579	232.09	3.7578	233.3	231.37	4.3172	232.09	4.3172	232.09			
4.318	233.3578	232.8715	3.7588	233.3	232.1662	4.318	232.8715	4.318	232.8715			
4.7365	233.3414	233.0018	4.8194	233.2969	232.74	4.7365	233.0018	4.7365	233.0018			
4.8191	233.3355	233.0283				4.8191	233.0283	4.8191	233.0283			
4.8192	233.2956	233.0284				4.8192	233.0284	4.8192	233.0284			
5.319	233.19	233.19				5.319	233.19	5.319	233.19			



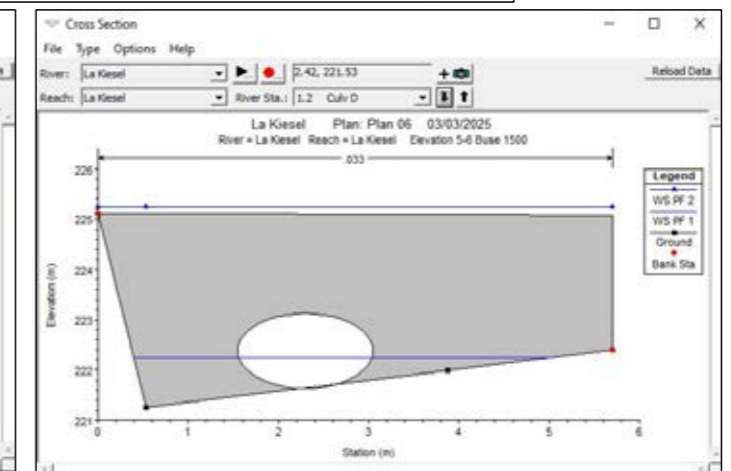
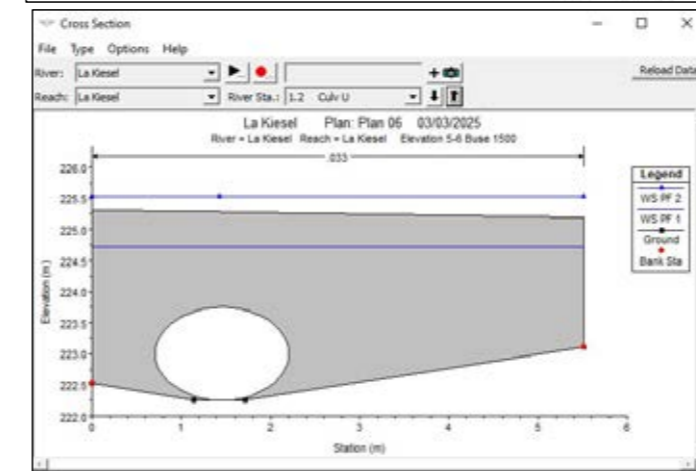
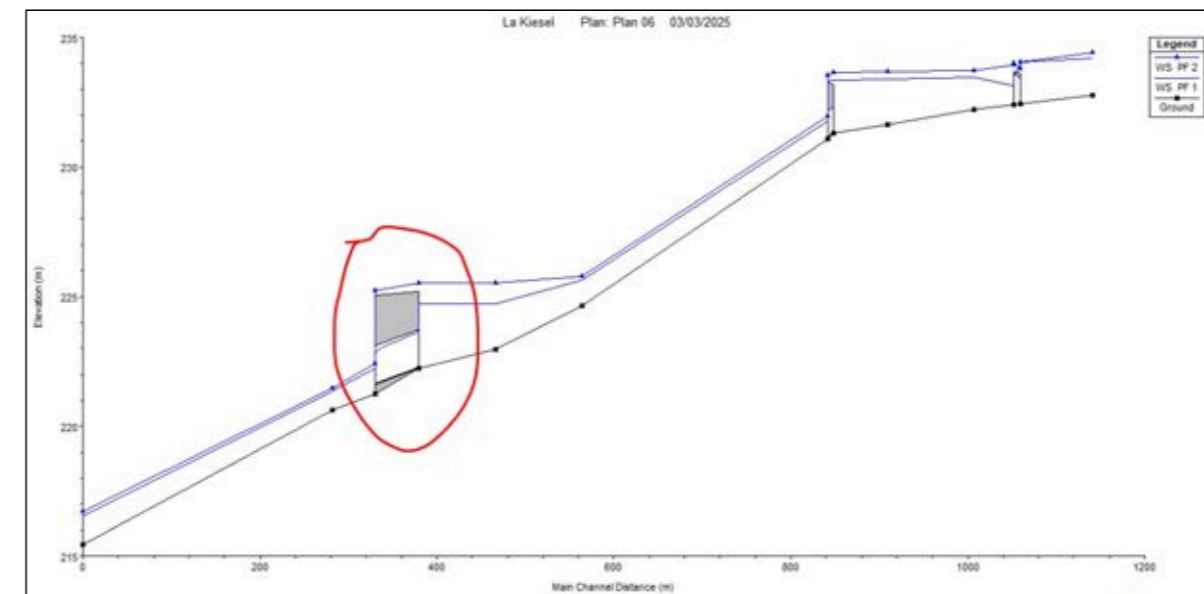
Elevation 5 & 6					Cross section 1.1 & 1.3							
Upstream			Downstream		XS 1.1		XS 1.3		Downstream Reach Lengths (Elevation 5 to Elevation 6)			
Station	High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord	Station	Elevation	Station	Elevation	LOB	Channel	ROB
0	225.31	222.52	0	225.11	221.25	0	225.11	0	222.52	51.6626	48.384	46.8317
1.143	225.2864	222.25	0.535	225.106	221.25	1.143	222.25	1.143	222.25			
1.718	225.2734	222.25	3.8719	225.0815	221.99	1.718	222.25	1.718	222.25			
5.509	225.1953	223.1	5.6977	225.0725	222.3938	5.509	223.1	5.509	223.1			



OH 6 Ruisseau de la Kiesel Etat initial (HEC-RAS)

RESULTATS

HEC-RAS Plan: Plan 06 River: La Kiesel Reach: La Kiesel										
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Culv Nml Depth (m)	Culv Crt Depth (m)	W.S. US (m)	Culv WS Inlet (m)	Culv WS Outlet (m)	Culv Vel DS (m/s)	
La Kiesel	3.2	Culvert #1	PF 1	5.23	0.66	0.89	233.37	232.32	231.82	4.74
La Kiesel	3.2	Culvert #1	PF 2	7.85	0.72	0.92	233.74	232.32	231.83	5.25
La Kiesel	1.2	Culvert #1	PF 1	5.23	1.49	1.18	224.67	223.75	222.82	3.48
La Kiesel	1.2	Culvert #1	PF 2	7.85	1.49	1.28	225.58	223.75	222.92	3.92



Etat initial

OH 7 Ru de Rauben

Données entrées

Crossing Data - Pt 7 Ru de Rauben (Etat Initial)

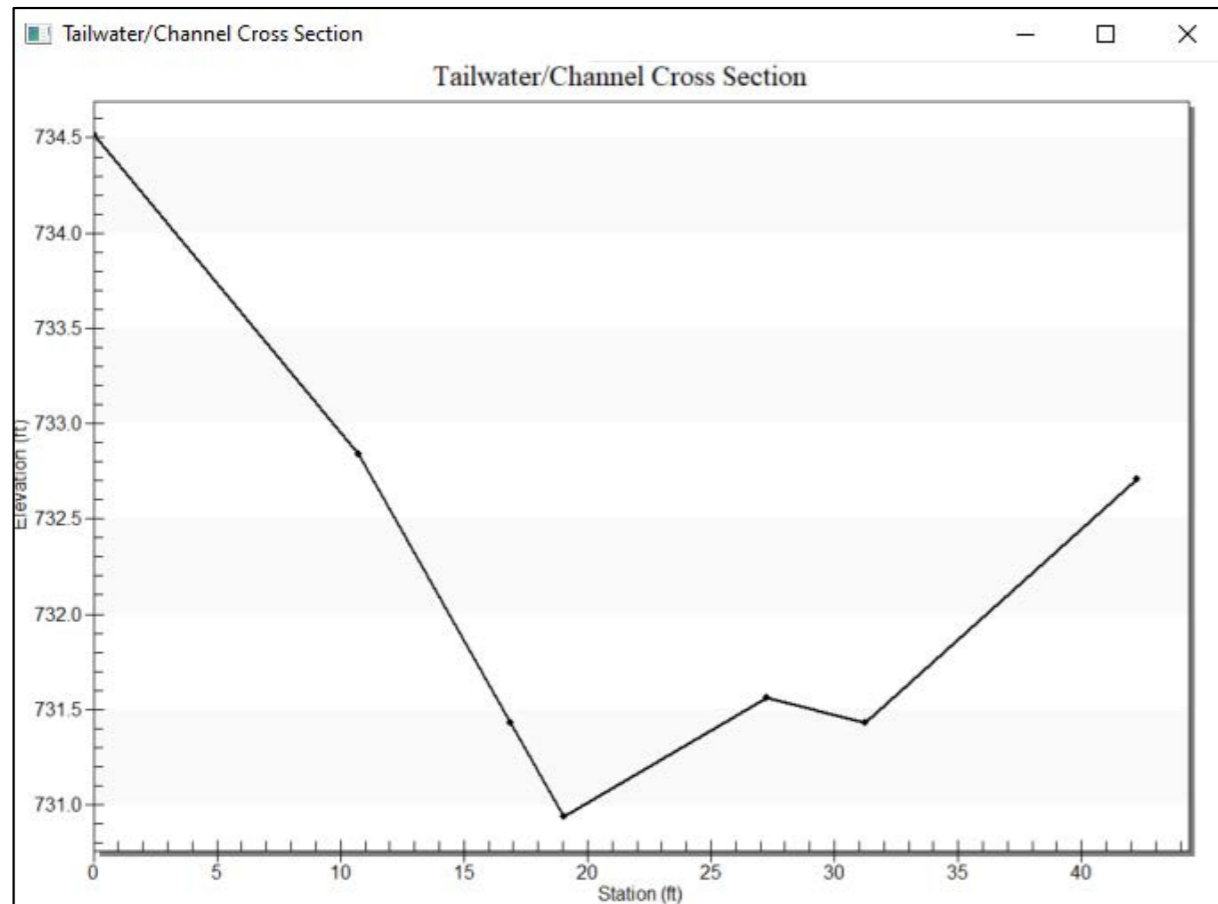
Crossing Properties
Name: **7 Ru de Rauben (Etat Initial)**

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.340	cms
Maximum Flow	3.510	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	11.950	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	228.050	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	34.840	m

Culvert Properties
Culvert 1

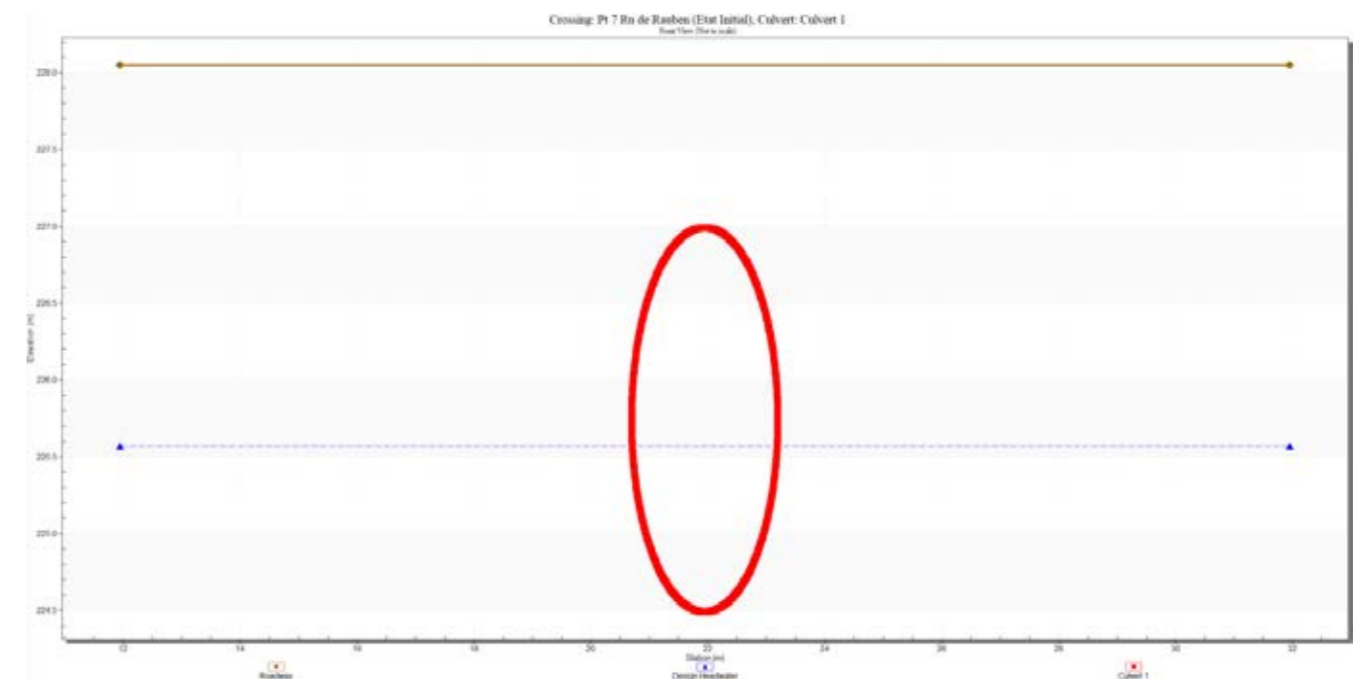
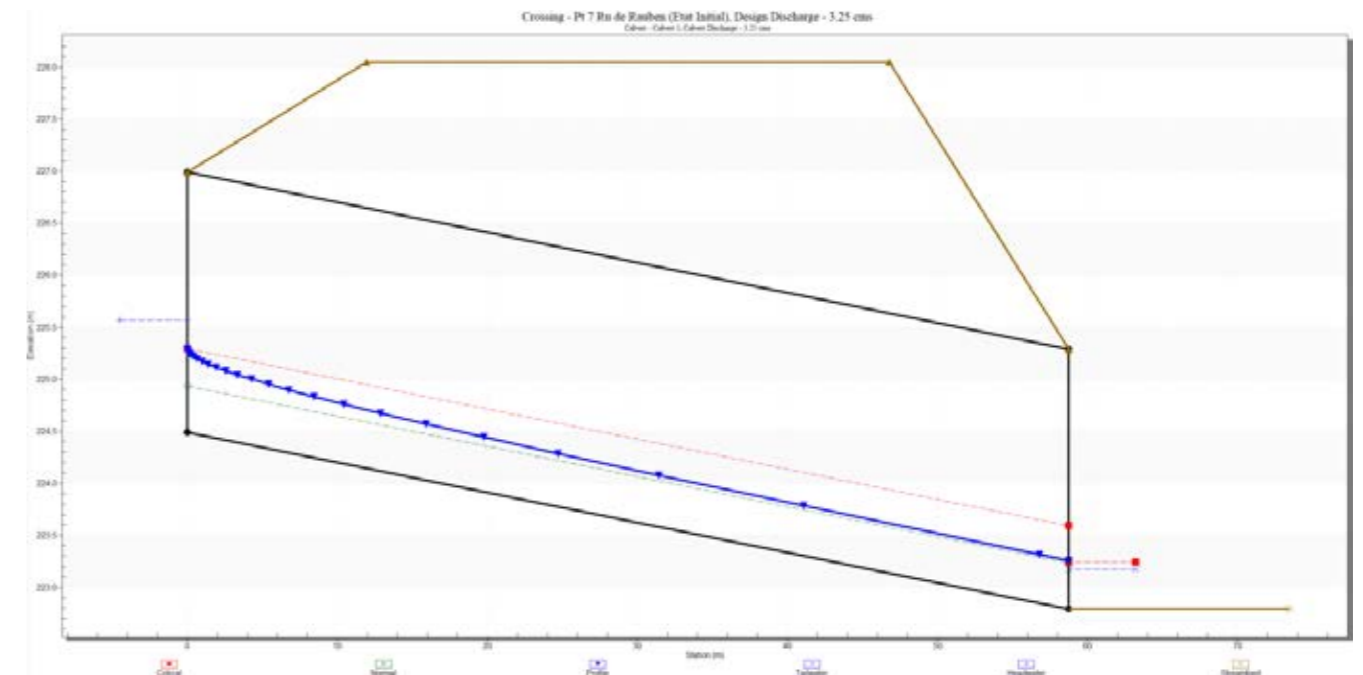
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	2500.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	224.490	m
Outlet Station	58.740	m
Outlet Elevation	222.790	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.028941	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	224.49	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.49	0.49	224.89	0.40	0.0*	1-S2n	0.18	0.30	0.18	0.21	3.14	1.13
0.98	0.98	225.07	0.58	0.0*	1-S2n	0.25	0.43	0.25	0.25	3.85	1.43
1.46	1.46	225.20	0.71	0.0*	1-S2n	0.30	0.53	0.31	0.29	4.22	1.63
1.95	1.95	225.32	0.83	0.0*	1-S2n	0.35	0.62	0.36	0.32	4.52	1.78
2.44	2.44	225.42	0.93	0.0*	1-S2n	0.39	0.69	0.40	0.35	4.79	1.91
2.93	2.93	225.51	1.02	0.0*	1-S2n	0.42	0.76	0.44	0.37	5.03	2.01
3.25	3.25	225.57	1.08	0.0*	1-S2n	0.44	0.80	0.47	0.39	5.14	2.08
3.90	3.90	225.68	1.19	0.0*	1-S2n	0.49	0.88	0.52	0.42	5.35	2.19
4.39	4.39	225.76	1.27	0.0*	1-S2n	0.52	0.94	0.55	0.43	5.47	2.27
4.88	4.88	225.86	1.37	0.0*	1-S2n	0.54	0.99	0.58	0.45	5.60	2.34



Etat initial

OH 9 Ru de Birkenklopp

Données entrées

Crossing Data - Pt 9 Ru de Birkenklopp (Etat initial)

Crossing Properties

Name: Ru de Birkenklopp (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.660	cms
Maximum Flow	4.000	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	1.955	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	231.860	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	37.340	m

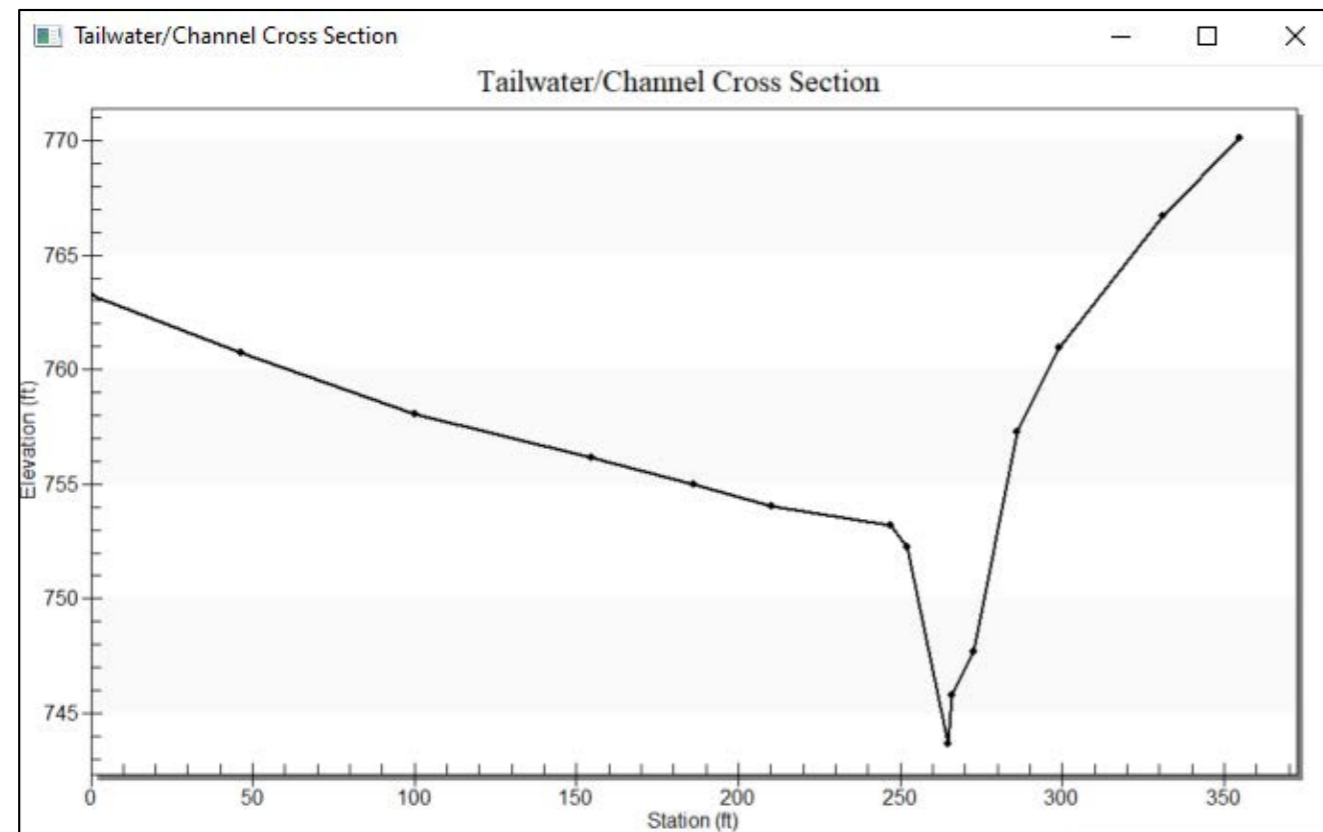
Culvert Properties

Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

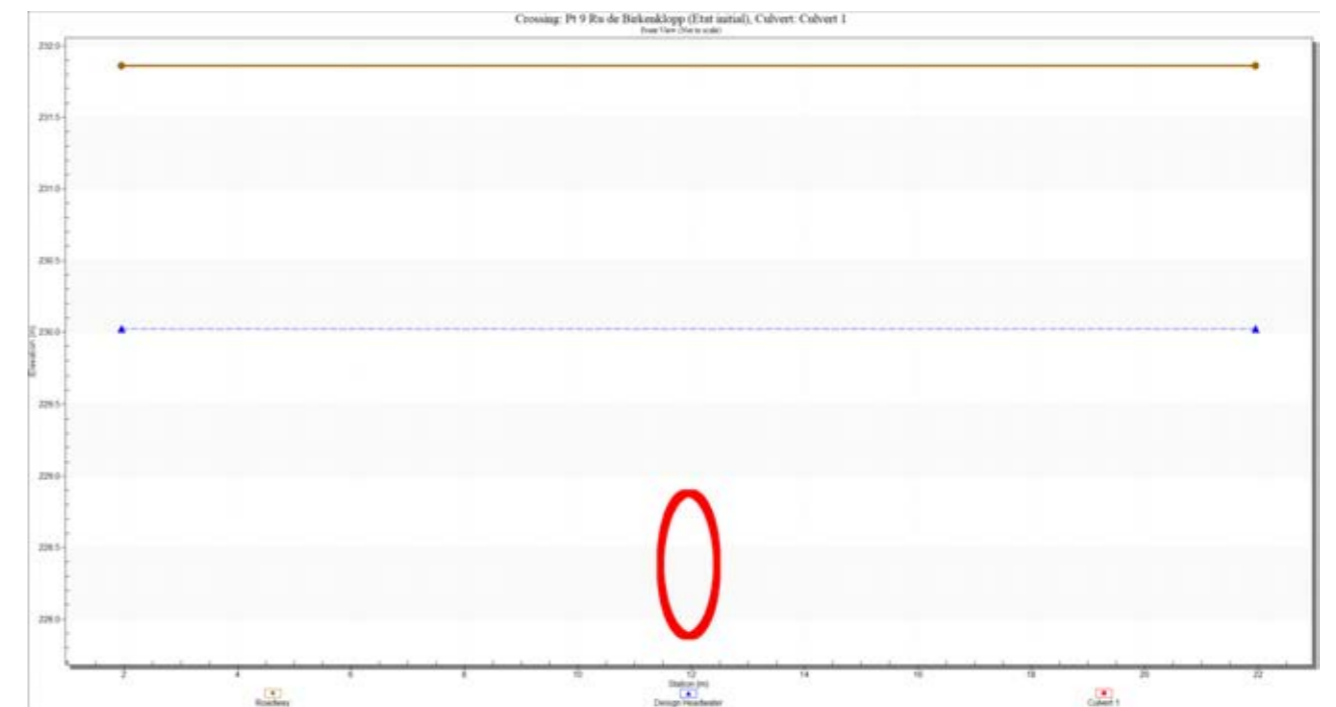
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1000.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	227.880	m
Outlet Station	41.250	m
Outlet Elevation	226.670	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.029333	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	roadway elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	227.88	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0.40	228.36	0.48	0.0*	1-S2n	0.21	0.36	0.21	0.49	3.33	1.66
0.80	0.80	228.62	0.74	0.0*	1-S2n	0.30	0.51	0.31	0.64	3.88	1.98
1.20	1.20	228.84	0.96	0.0*	1-S2n	0.37	0.63	0.39	0.75	4.30	2.08
1.60	1.60	229.08	1.20	0.12	5-S2n	0.43	0.73	0.46	0.83	4.60	2.19
2.00	2.00	229.38	1.50	0.46	5-S2n	0.49	0.81	0.52	0.89	4.82	2.30
2.40	2.40	229.74	1.86	0.85	5-S2n	0.55	0.88	0.59	0.94	5.02	2.39
2.66	2.66	230.02	2.14	1.14	5-S2n	0.59	0.91	0.63	0.97	5.13	2.45
3.20	3.20	230.70	2.82	1.81	5-S2n	0.66	0.95	0.71	1.02	5.37	2.55
3.60	3.60	231.30	3.42	2.62	5-S1f	0.72	0.90	1.00	1.06	4.58	2.63
4.00	3.94	231.88	4.00	2.91	5-S2n	0.78	1.00	0.84	1.09	5.58	2.69



Etat initial

OH 10 Ru de Homeschlock

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 10 Ru de Homeschlock (Etat initial)

Crossing Properties

Name: Pt 10 Ru de Homeschlock (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.600	cms
Maximum Flow	2.400	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	9.330	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	232.250	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	37.340	m

Culvert Properties

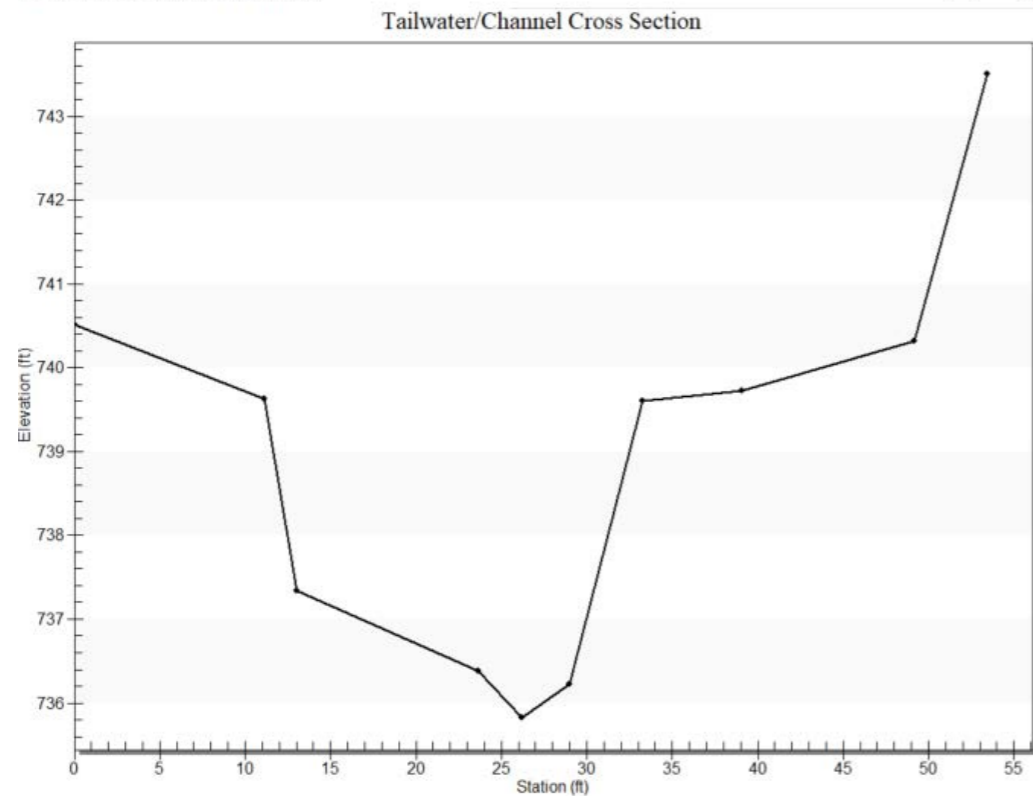
Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	User Defined	
Material	Concrete	
Coordinates	Define...	
Span	10000.000	mm
Rise	5190.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	224.590	m
Outlet Station	56.000	m
Outlet Elevation	224.280	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.005536	m/m

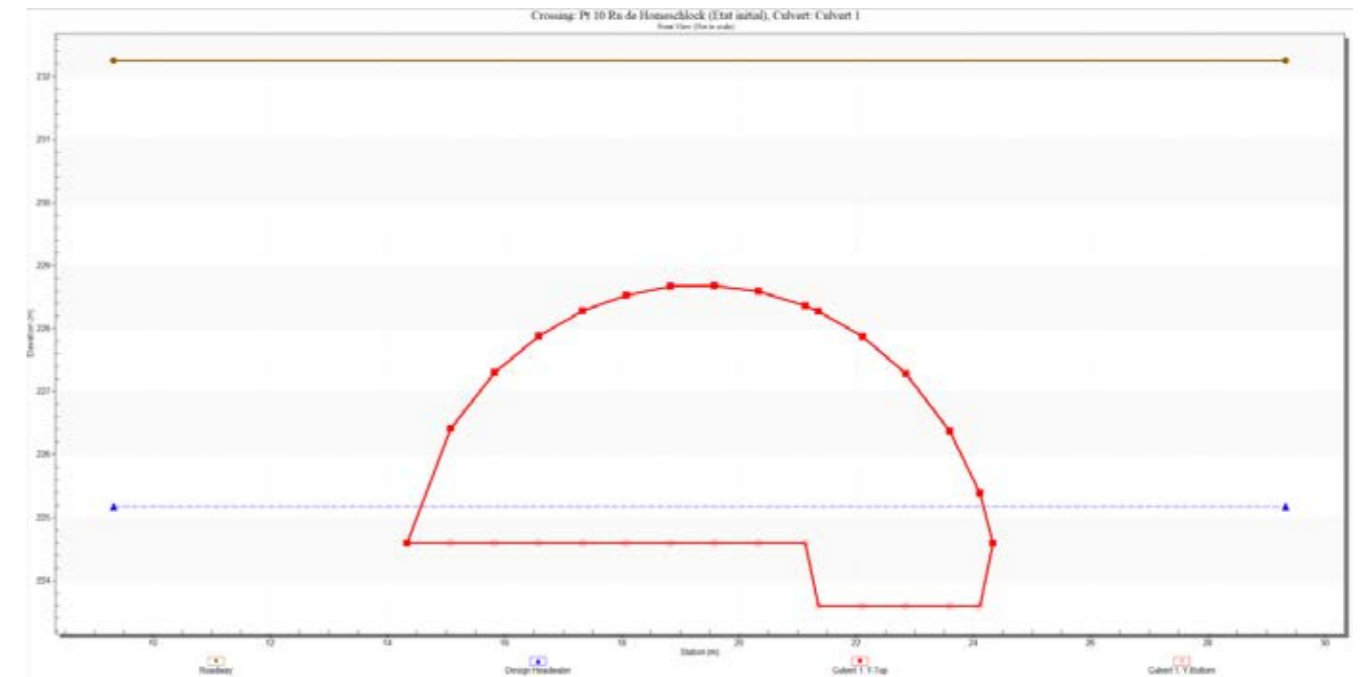
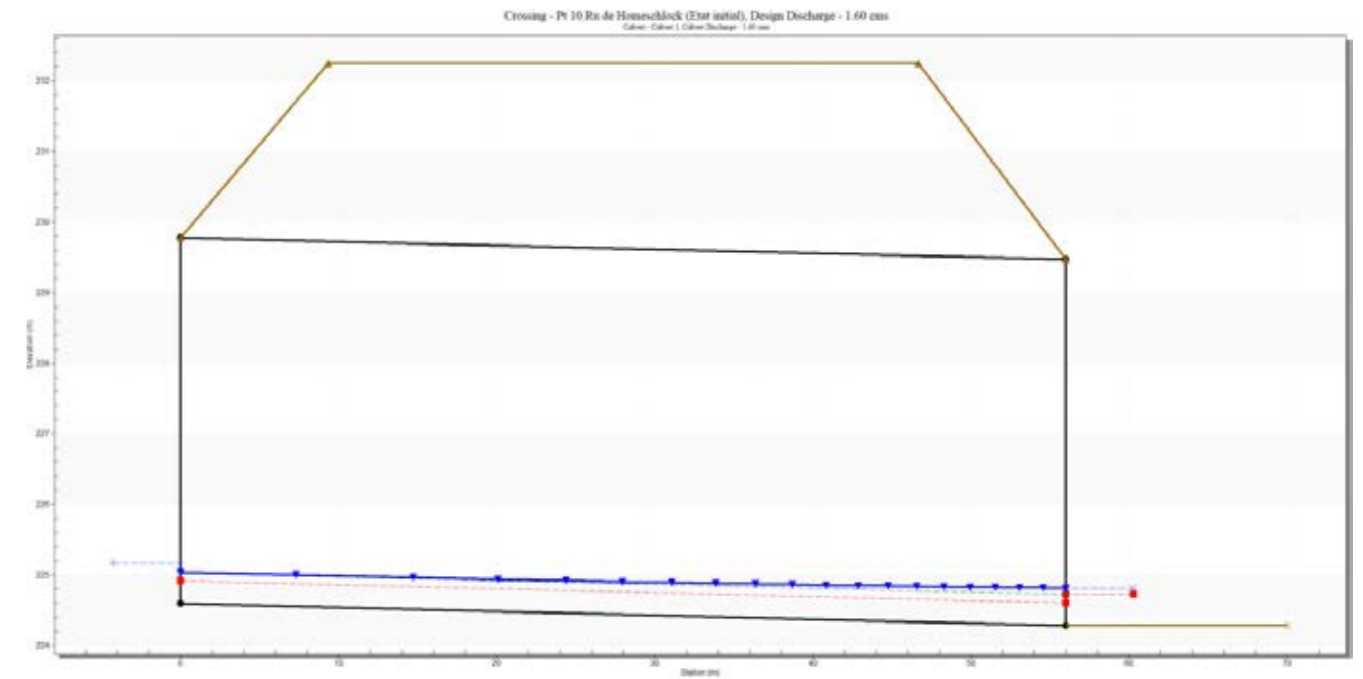
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Channel Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Channel Depth	Outlet Velocity	Channel Velocity
0.00	0.00	224.59	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.24	0.24	224.76	0.14	0.17	3-M1t	0.13	0.09	0.27	0.31	0.32	0.46
0.48	0.48	224.85	0.22	0.26	3-M1t	0.20	0.15	0.34	0.40	0.49	0.55
0.72	0.72	224.94	0.28	0.35	3-M1t	0.27	0.19	0.40	0.46	0.63	0.60
0.96	0.96	225.01	0.34	0.42	3-M1t	0.32	0.23	0.45	0.51	0.76	0.67
1.20	1.20	225.08	0.39	0.49	3-M1t	0.37	0.27	0.48	0.55	0.88	0.73
1.44	1.44	225.14	0.44	0.55	3-M1t	0.41	0.30	0.51	0.58	0.99	0.78
1.60	1.60	225.17	0.47	0.58	3-M1t	0.44	0.32	0.53	0.61	1.06	0.81
1.92	1.92	225.25	0.53	0.66	3-M1t	0.50	0.36	0.56	0.65	1.19	0.86
2.16	2.16	225.30	0.57	0.71	3-M1t	0.54	0.39	0.59	0.68	1.28	0.90
2.40	2.40	225.35	0.61	0.76	3-M1t	0.57	0.42	0.61	0.71	1.36	0.93



Etat initial

OH 11 Talweg Massler

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 11 Talweg Massler (Etat initial)

Crossing Properties
Name: 1 Talweg Massler (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.100	cms
Maximum Flow	1.650	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	12.740	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	232.090	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

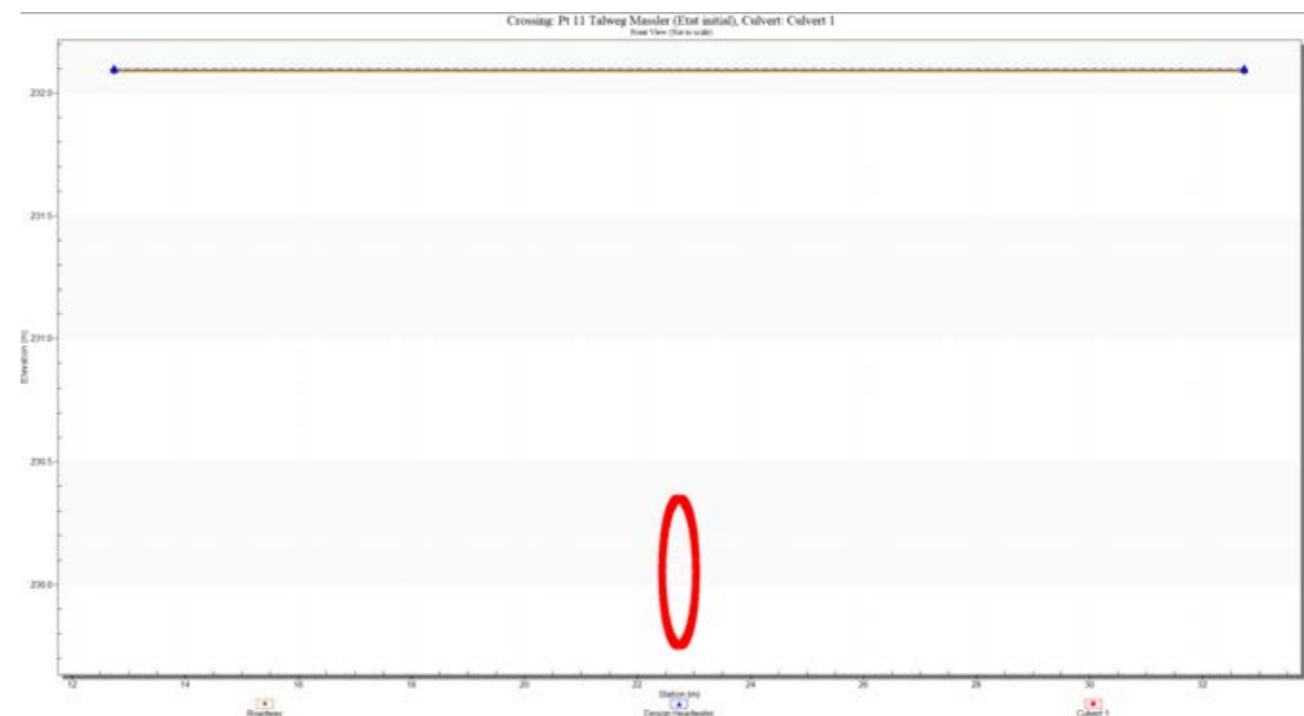
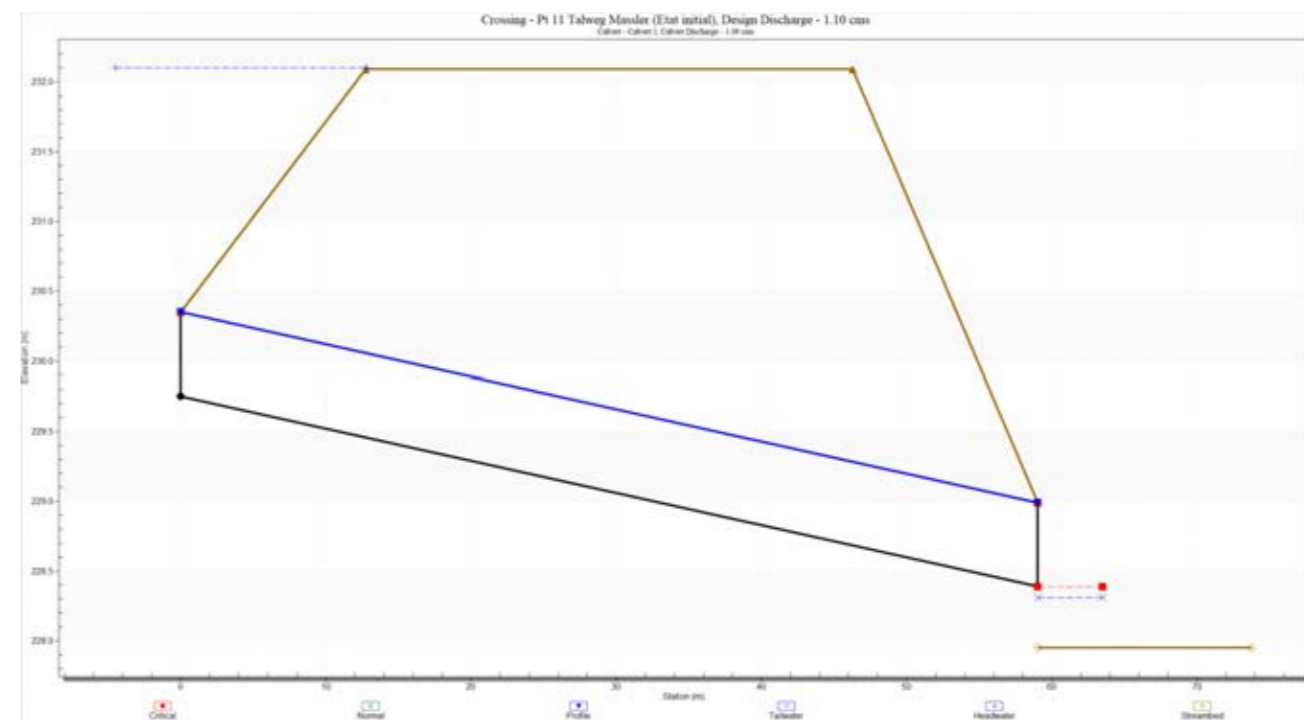
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	229.750	m
Outlet Station	59.020	m
Outlet Elevation	228.390	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.023043	m/m

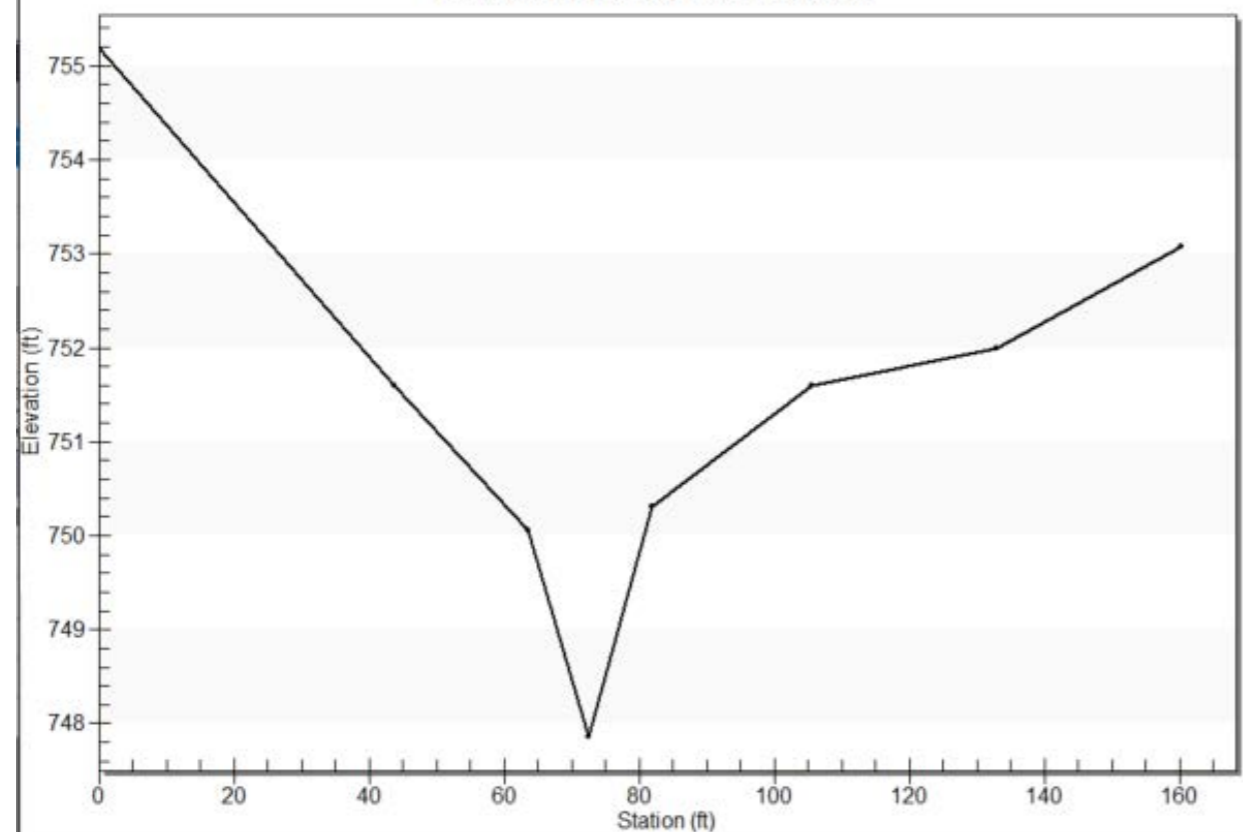
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	229.75	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.16	0.16	230.12	0.37	0.0*	1-S2n	0.17	0.26	0.17	0.18	2.49	1.35
0.33	0.33	230.32	0.57	0.0*	1-S2n	0.25	0.38	0.25	0.23	3.02	1.61
0.49	0.49	230.55	0.80	0.0*	5-S2n	0.31	0.46	0.31	0.27	3.34	1.78
0.66	0.66	230.85	1.10	0.30	5-S2n	0.37	0.52	0.38	0.30	3.54	1.91
0.82	0.82	231.25	1.50	0.93	5-S2n	0.44	0.56	0.44	0.32	3.69	2.02
0.99	0.99	231.76	2.01~	1.59	7-M2c	0.53	0.53	0.53	0.34	3.76	2.12
1.10	1.09	232.10	2.35	2.20	6-FFc	0.60	0.60	0.60	0.36	3.84	2.17
1.32	1.10	232.16	2.41	2.28	6-FFc	0.60	0.60	0.60	0.38	3.89	2.27
1.48	1.11	232.19	2.44	2.33	6-FFc	0.60	0.60	0.60	0.40	3.92	2.34
1.65	1.12	232.21	2.46	2.37	6-FFc	0.60	0.60	0.60	0.42	3.94	2.40



Tailwater/Channel Cross Section



Etat initial

OH 12 Talweg Redingen

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 12 Talweg Redingen (Etat initial)

Crossing Properties

Name: Talweg Redingen (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.930	cms
Maximum Flow	2.890	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	10.271	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	228.270	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties

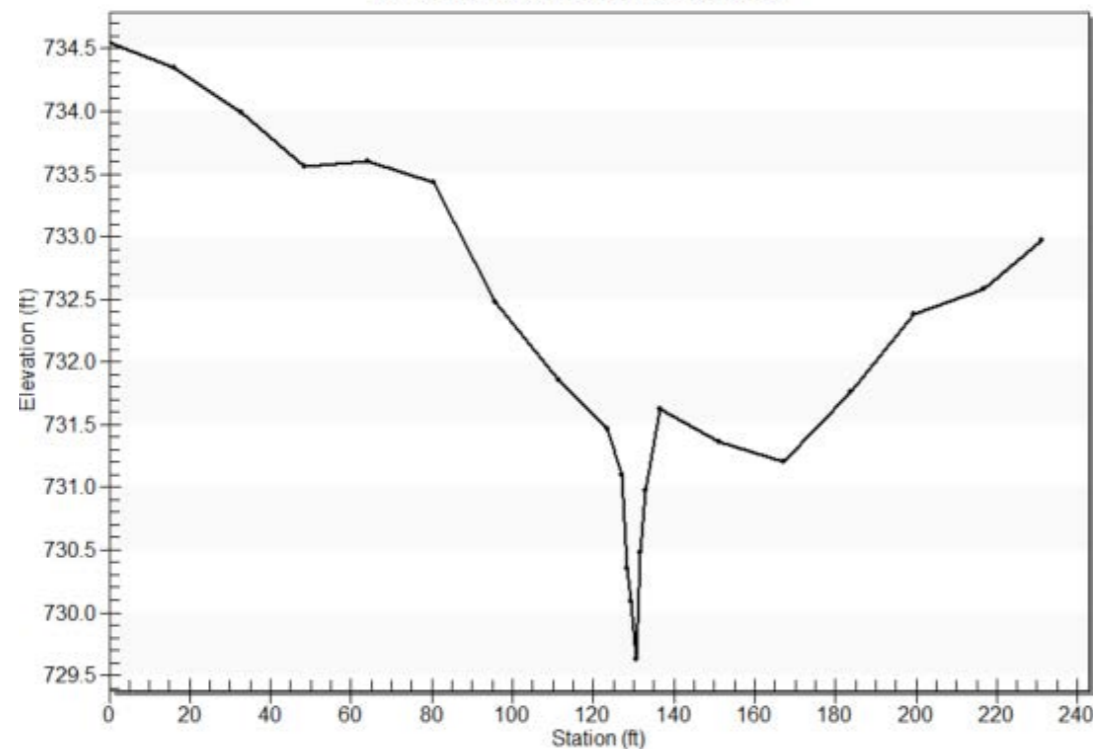
Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	2500.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	223.920	m
Outlet Station	54.083	m
Outlet Elevation	222.390	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.028290	m/m

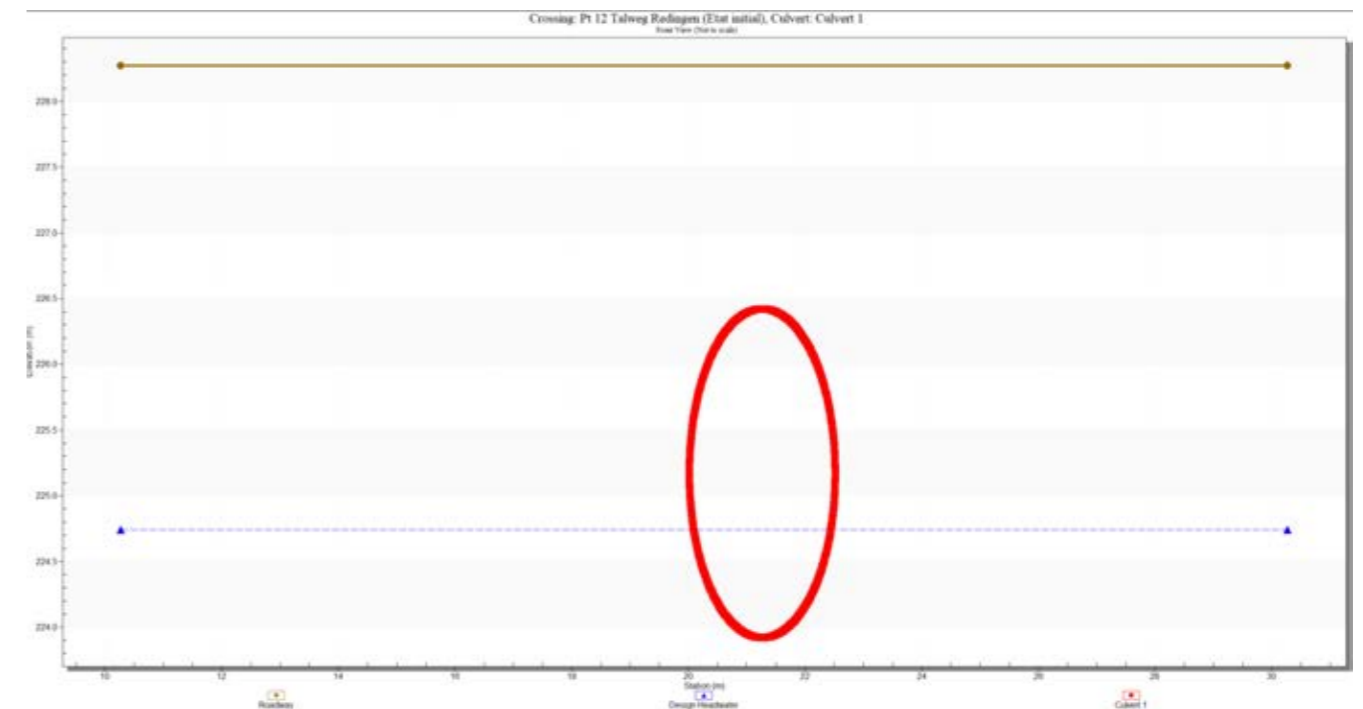
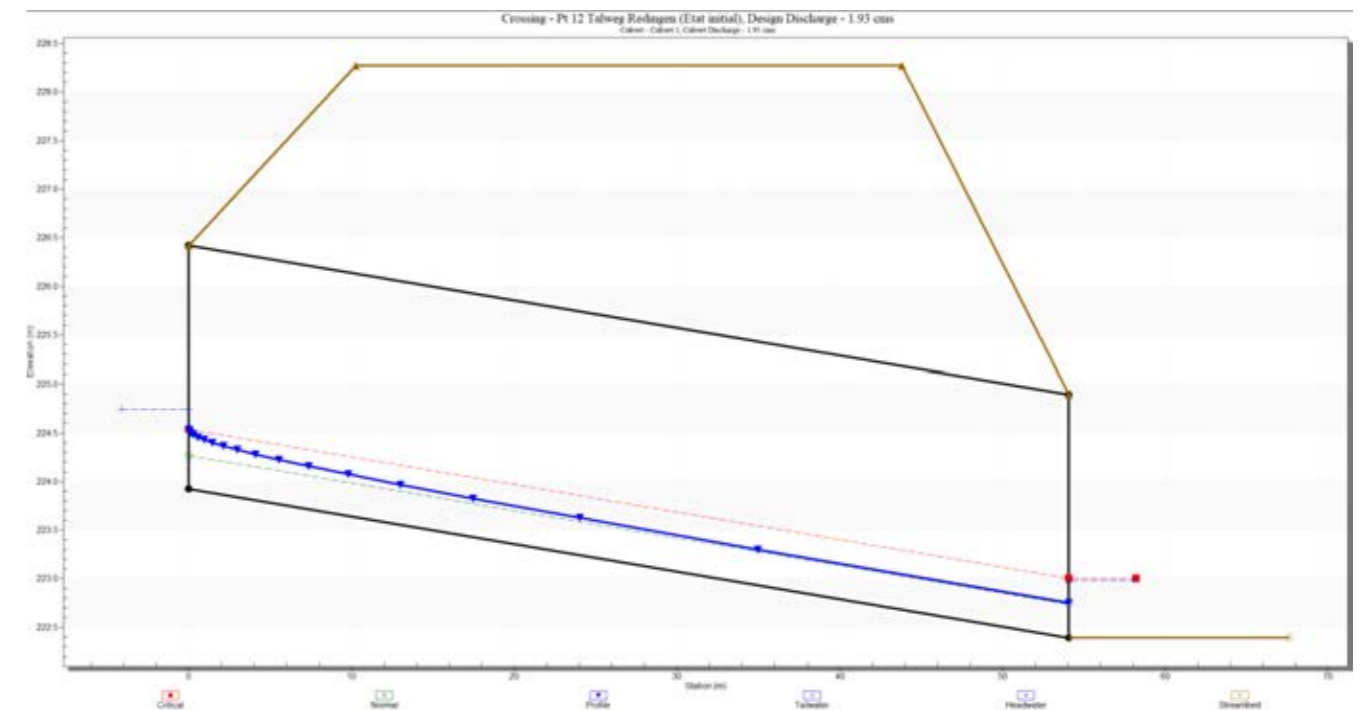
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Backwater Depth	Outlet Velocity	Backwater Velocity
0.00	0.00	223.92	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.29	0.29	224.23	0.31	0.0*	1-S2n	0.14	0.23	0.14	0.30	2.67	1.57
0.58	0.58	224.36	0.44	0.0*	1-S2n	0.19	0.33	0.19	0.39	3.26	1.85
0.87	0.87	224.46	0.54	0.0*	1-S2n	0.23	0.41	0.23	0.53	3.70	1.11
1.16	1.16	224.55	0.63	0.0*	1-S2n	0.27	0.47	0.27	0.55	4.02	1.15
1.45	1.45	224.63	0.71	0.0*	1-S2n	0.30	0.53	0.31	0.57	4.10	1.19
1.73	1.73	224.70	0.78	0.0*	1-S2n	0.33	0.58	0.34	0.58	4.37	1.22
1.93	1.93	224.74	0.82	0.0*	1-S2n	0.35	0.61	0.36	0.59	4.46	1.24
2.31	2.31	224.82	0.90	0.0*	1-S2n	0.38	0.67	0.39	0.60	4.65	1.28
2.60	2.60	224.88	0.96	0.0*	1-S2n	0.40	0.72	0.42	0.61	4.78	1.32
2.89	2.89	224.94	1.02	0.0*	1-S2n	0.42	0.76	0.44	0.62	4.90	1.36



Etat initial

OH 13 Amont du Reybach

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 13 Amont du Reybach (Etat initial)

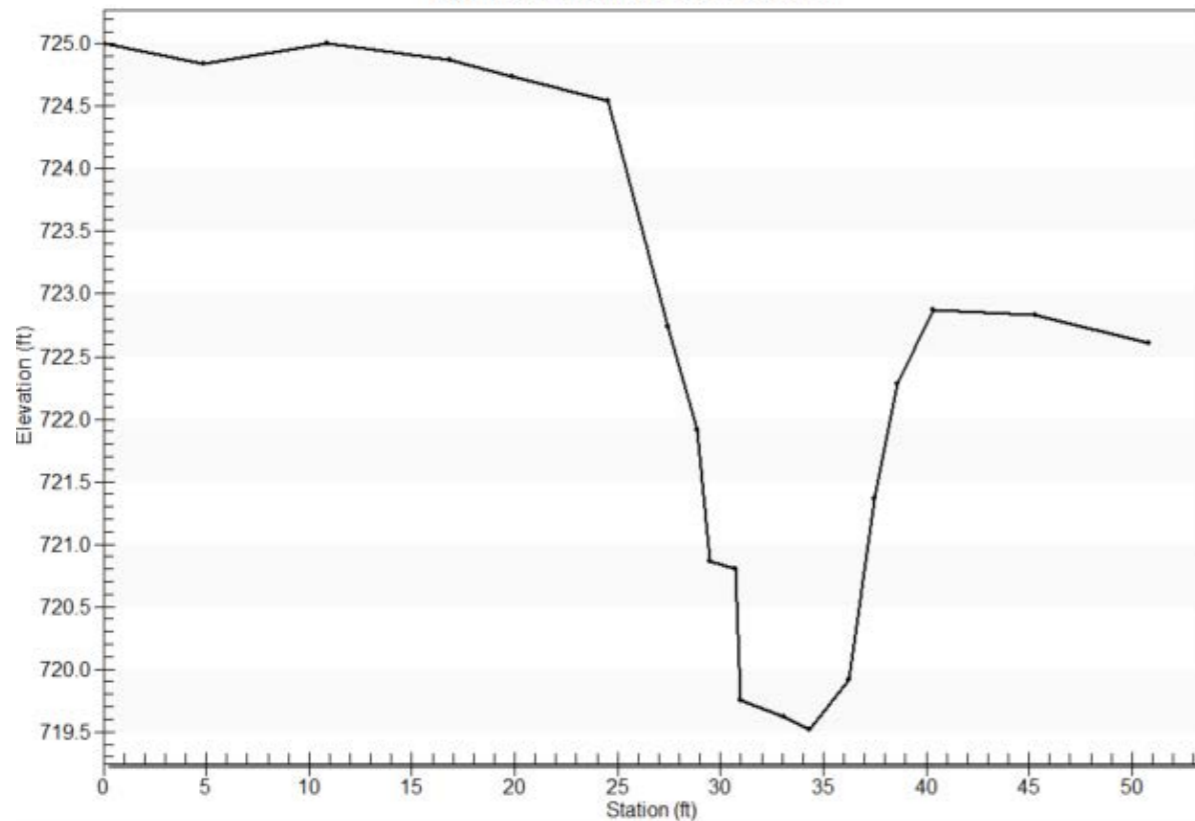
Name:

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.380	cms
Maximum Flow	2.070	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	10.438	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	224.810	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	800.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	220.090	m
Outlet Station	54.416	m
Outlet Elevation	219.310	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.014334	m/m

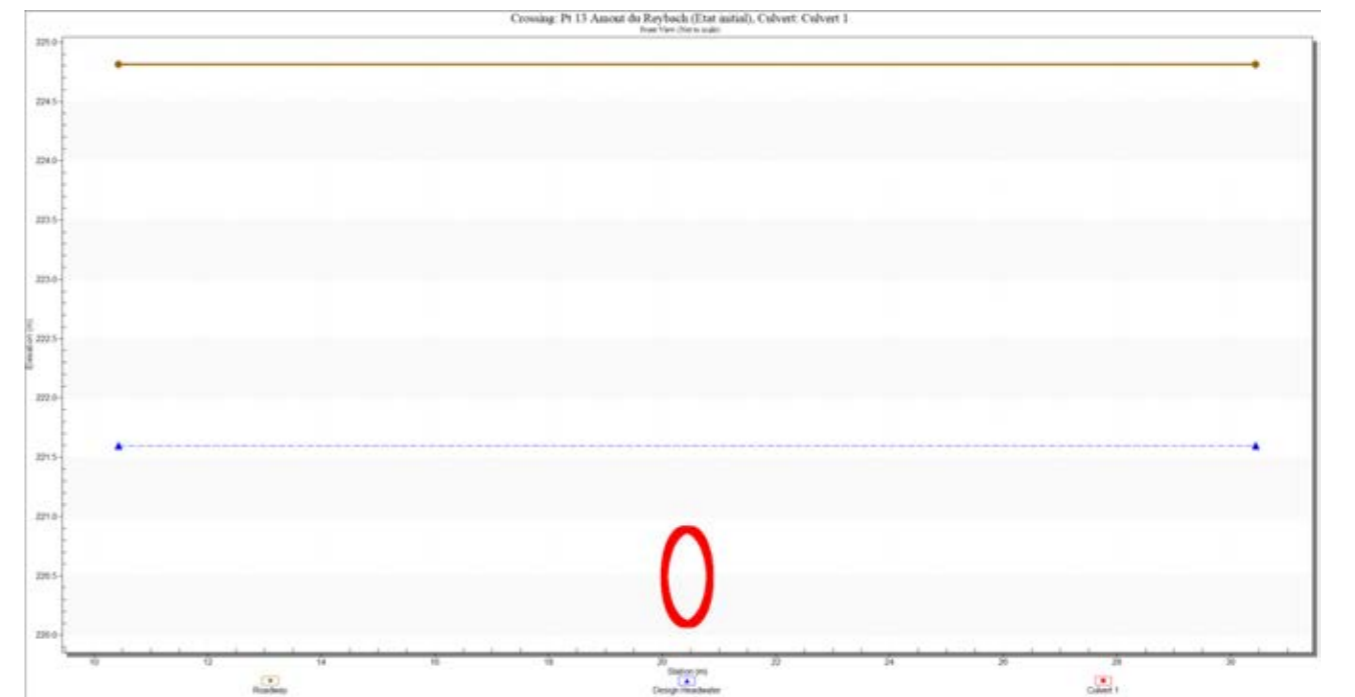
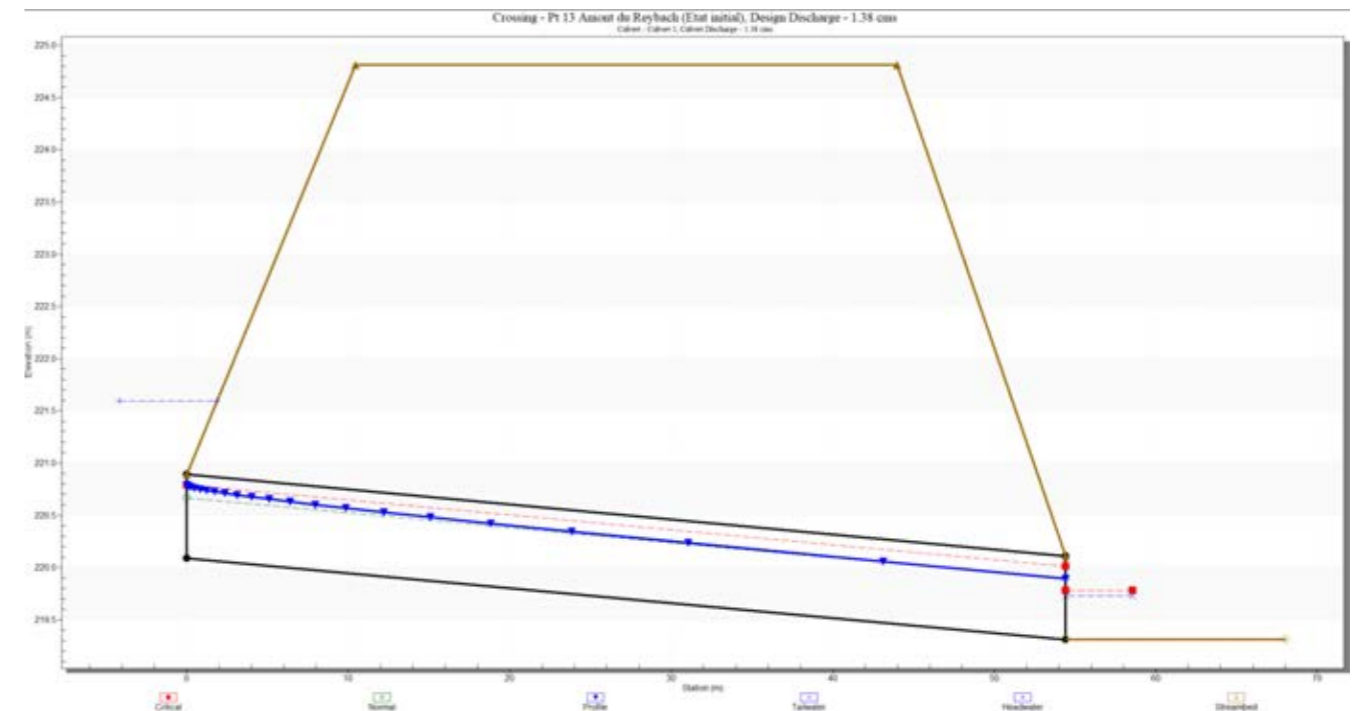
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	220.09	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.21	0.21	220.46	0.37	0.0*	1-S2n	0.19	0.27	0.19	0.15	2.18	1.18
0.41	0.41	220.65	0.56	0.0*	1-S2n	0.28	0.39	0.28	0.21	2.66	1.51
0.62	0.62	220.81	0.72	0.0*	1-S2n	0.35	0.48	0.36	0.26	2.87	1.73
0.83	0.83	220.98	0.89	0.19	5-S2n	0.41	0.55	0.41	0.30	3.19	1.90
1.03	1.03	221.17	1.08	0.59	5-S2n	0.47	0.62	0.48	0.34	3.29	2.05
1.24	1.24	221.41	1.32	0.90	5-S2n	0.53	0.67	0.54	0.38	3.46	2.17
1.38	1.38	221.60	1.51	1.14	5-S2n	0.58	0.70	0.58	0.42	3.52	2.10
1.66	1.66	222.03	1.94	1.67	5-S2n	0.69	0.74	0.70	0.46	3.57	2.23
1.86	1.86	222.41	2.32~	2.13	7-M2c	0.80	0.76	0.76	0.48	3.77	2.32
2.07	2.07	222.85	2.76~	2.64	7-M2c	0.80	0.66	0.66	0.51	4.65	2.40



Etat initial

OH 14 Ru d'Entrange

Données entrées

Crossing Data - Pt 14 Ru d'Entrange (Etat initial)

Name: 14 Ru d'Entrange (Etat initial)

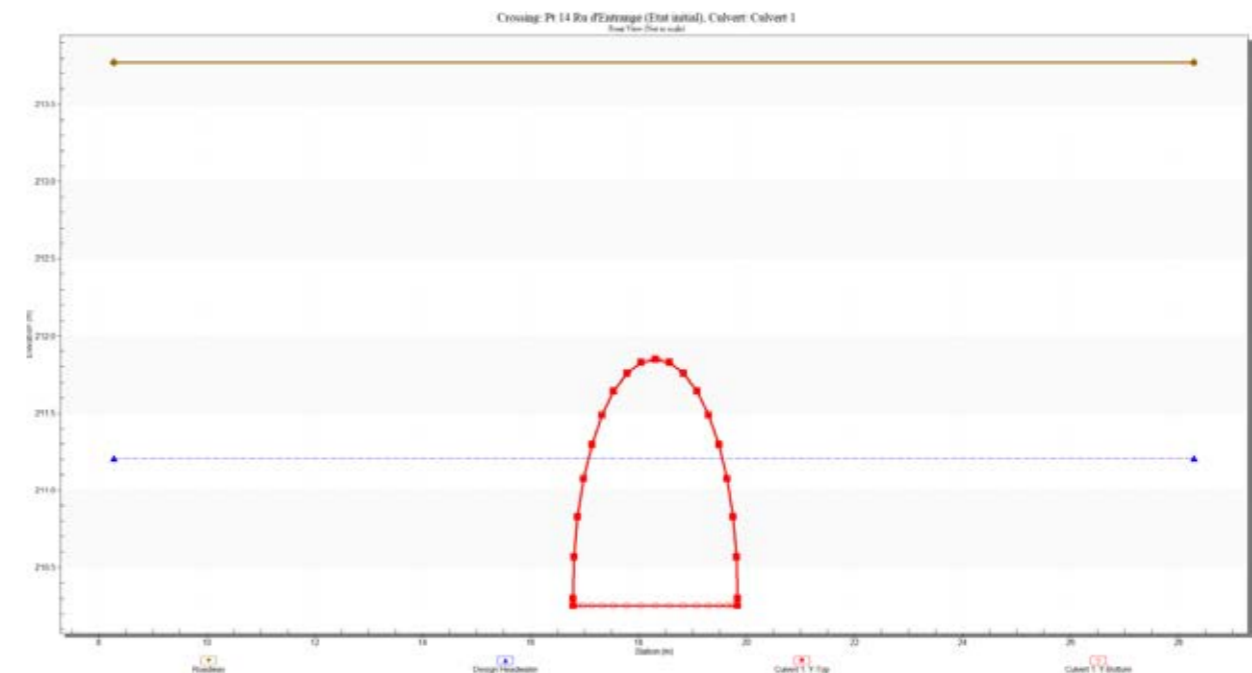
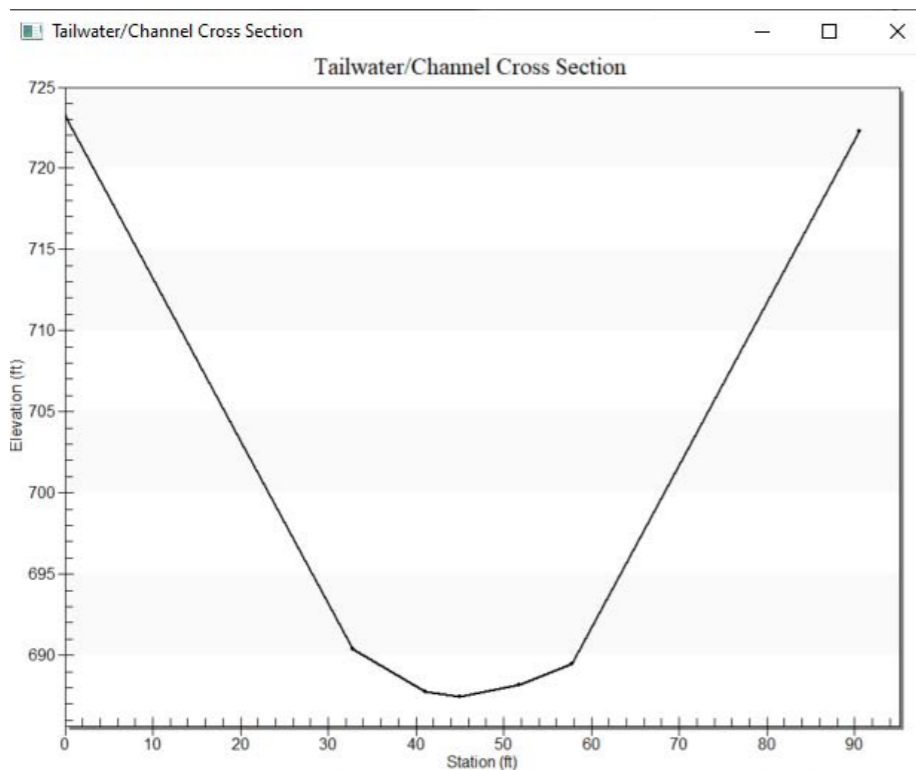
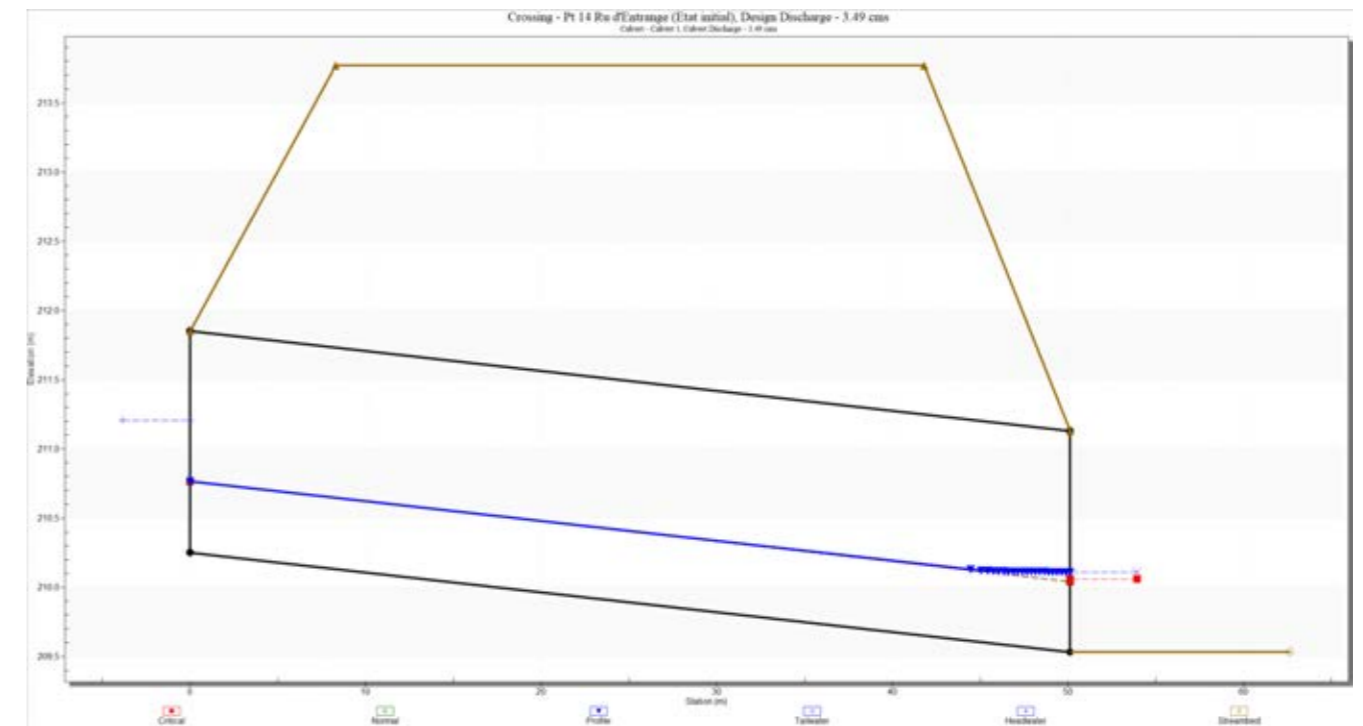
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	3.490	cms
Maximum Flow	5.240	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	8.285	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	213.770	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Arch, Open Bottom	
Material	Corrugated Steel	
Size	Define...	
Span	3.048	m
Rise	1.600	m
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.024	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	210.250	m
Outlet Station	50.110	m
Outlet Elevation	209.530	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.014368	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

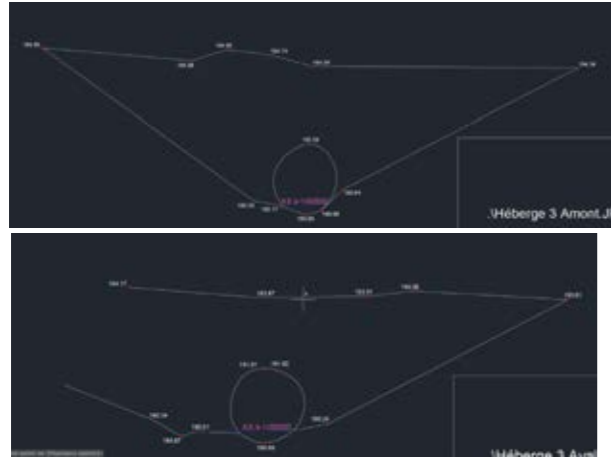
Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	radwablevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	210.25	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.52	0.52	210.67	0.42~	0.26	3-M1t	0.15	0.14	0.26	0.26	0.67	0.87
1.05	1.05	210.92	0.67~	0.42	3-M1t	0.24	0.23	0.34	0.34	1.01	1.08
1.57	1.57	211.09	0.84~	0.56	3-M1t	0.30	0.30	0.41	0.41	1.28	1.22
2.10	2.10	211.18	0.93~	0.68	3-M1t	0.37	0.36	0.46	0.46	1.50	1.32
2.62	2.62	211.28	1.03~	0.79	3-M1t	0.42	0.42	0.51	0.51	1.71	1.41
3.14	3.14	211.14	0.87	0.89	3-M1t	0.48	0.48	0.55	0.55	1.89	1.48
3.49	3.49	211.21	0.93	0.96	3-M1t	0.51	0.51	0.58	0.58	2.01	1.53
4.19	4.19	211.33	1.05	1.08	3-M1t	0.58	0.58	0.63	0.63	2.24	1.61
4.72	4.72	211.42	1.14	1.17	3-M1t	0.63	0.62	0.66	0.66	2.41	1.67
5.24	5.24	211.51	1.22	1.26	3-M1t	0.68	0.67	0.69	0.69	2.57	1.73



OH 16 Ruisseau le Wampichbach (HEC-RAS)

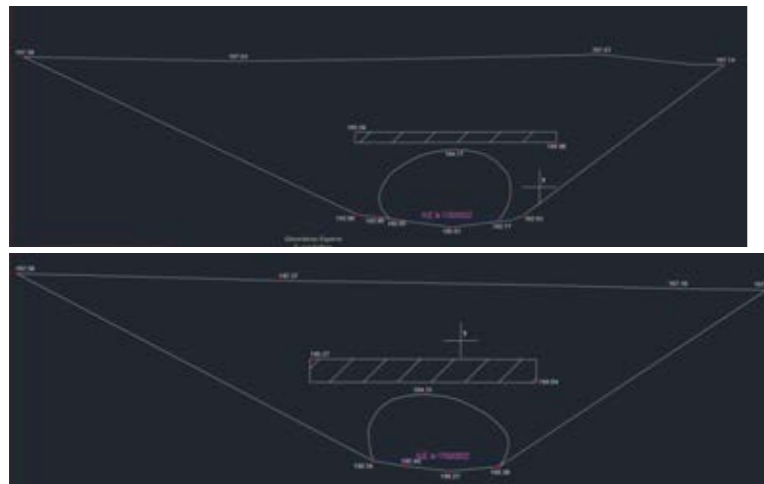
Elevation 2			Elevation 1		
Station	Upstream High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord
0	194.95	194.95	0	194.17	190.62
4.51	194.56	191.66	0.7	194.11	190.34
5.58	194.9	190.88	1.49	194.05	189.87
6.39	194.8	190.29	1.9	194.01	190.01
6.86	194.74	190.21	3.66	193.87	189.71
7.11	194.67	190.17	3.92	193.87	189.69
7.95	194.44	189.88	5.71	193.89	190.24
8.13	194.39	189.92	6.85	193.91	190.84
8.4	194.39	189.99	8.17	194.06	191.52
9.06	194.38	190.64	12.56	193.81	193.81
16.16	194.34	194.34			



Culvert Data	Culvert #1
Culvert Group	Circular
Shape	2.1
Diameter:	2.1
Chart #	2 - Corrugated Metal Pipe Culvert
Scale #	2 - Mitered to conform to slope
Distance to Upstrm XS	0.001
Culvert Length	39.26
Entrance Loss Coeff	0.7
Exit Loss Coeff	1
Manning's n for Top	0.024
Manning's n for Bottom	0.024
Depth to use Bottom n:	0
Depth Blocked	0
Upstream Invert Elev:	189.88
Downstream Invert Elev:	189.69

Barrel Centerline Stations	# Barrels:	1
Barrel Name	US Sta	DS Sta
Buse	7.95	3.92

Elevation 4			Elevation 3		
Station	Upstream High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord
0	197.36	197.36	0	197.56	197.56
5.9	197.24	194.54	6.99	197.37	193.85
9.22	197.28	192.96	9.47	197.33	192.54
9.79	197.29	192.9	10.32	197.32	192.4
10.31	197.3	192.83	11.48	197.29	192.27
11.83	197.33	192.61	12.8	197.27	192.38
13.13	197.36	192.77	17.33	197.16	195.4
13.8	197.38	192.93	19.9	197.12	197.12
15.93	197.43	194.54			
19.36	197.14	197.14			



Culvert Data	Culvert #1
Culvert Group	Arch
Shape	3.6 Rise
Span	2.1
Chart #	43- Arch; Corrugated metal
Scale #	2 - Mitered to slope
Distance to Upstrm XS	0.001
Culvert Length	22.19
Entrance Loss Coeff	0.7
Exit Loss Coeff	1
Manning's n for Top	0.024
Manning's n for Bottom	0.024
Depth to use Bottom n:	0
Depth Blocked	0
Upstream Invert Elev:	192.61
Downstream Invert Elev:	192.27

Barrel Centerline Stations	# Barrels:	1
Barrel Name	US Sta	DS Sta
Buse	11.83	11.48

OH16_ament			OH16_aval		
Station	Upstream High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord
0	202.57	197.2	0	201.77	196.83
1.35	202.57	197.03	1.9	201.77	196.31

Culvert Data	Culvert #1
Culvert Group	Pipe Arch
Shape	1.9
Rise:	1.9
Chart #	34-18 inch corner radius; corrugated metal
Scale #	2 - Mitered to conform to slope

2.09	202.57	196.69	2.62	201.77	195.95
3	202.57	196.66	3.12	201.77	195.37
3.8	202.57	196.75	4.25	201.77	195.47
4.12	202.57	196.89	5.5	201.77	195.46
4.28	202.57	197.41	6.71	201.77	195.41
4.73	202.57	198.68	7.06	201.77	196.34
			9.08	201.77	196.51

Distance to Upstrm XS: 0.001
 Culvert Length: 91.14
 Entrance Loss Coeff: 0.7
 Exit Loss Coeff: 1
 Manning's n for Top: 0.024
 Manning's n for Bottom: 0.024
 Depth to use Bottom n: 0
 Depth Blocked: 0
 Upstream Invert Elev: 196.66
 Downstream Invert Elev: 195.93

Barrel Centerline Stations: # Barrels: 1
 Barrel Name: US Sta DS Sta
 Buse: 3 4.25



Deck/Roadway Data Editor

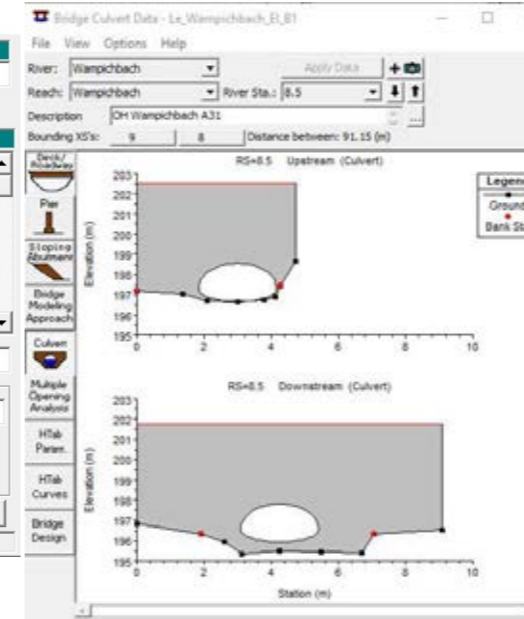
Distance	Width	Weir Coef
0.001	91.14	1.4

Upstream			Downstream		
Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord
1 0	202.57	197.2	0	201.77	196.83
2 1.35	202.57	197.03	1.9	201.77	196.31
3 2.09	202.57	196.69	2.62	201.77	195.95
4 3	202.57	196.66	3.12	201.77	195.37
5 3.8	202.57	196.75	4.25	201.77	195.47
6 4.12	202.57	196.89	5.5	201.77	195.46
7 4.28	202.57	197.41	6.71	201.77	195.41
8 4.73	202.57	198.68	7.06	201.77	196.34

U.S Embankment SS: 0 D.S Embankment SS: 0

Weir Data: Max Submergence: 0.98 Min Weir Flow EI: []

Weir Crest Shape: Broad Crested Ogee



Culvert Data Editor

Culvert Group: Culvert #1
 Solution Criteria: Computed Flow Control
 Shape: Pipe Arch Span: 2.3332 Rise: 1.9
 Pipe Arch properties interpolated from rises: 1.854 and 1.905 (m)

Chart #: 34- 18 inch corner radius; Corrugated metal
 Scale #: 2 - Mitered to slope

Distance to Upstrm XS: 0.001
 Culvert Length: 91.14
 Entrance Loss Coeff: 0.7
 Exit Loss Coeff: 1
 Manning's n for Top: 0.024
 Manning's n for Bottom: 0.024

Depth to use Bottom n: 0
 Depth Blocked: 0
 Upstream Invert Elev: 196.66
 Downstream Invert Elev: 195.93

Culvert Barrel Data

Barrel Centerline Stations	# Barrels	Barrel GIS Data: Buse		
Barrel Name	US Sta	DS Sta	X	Y
1 Buse	3	4.25		
2				
3				
4				
5				

Elevation 6			Elevation 5		
Station	High Chord	Low Chord	Station	High Chord	Low Chord
0	206.41	202.41	0	206.43	202.09
4.28	206.43	202.41	4.4	206.37	202.09
4.96	206.43	202.32	4.97	206.36	201.86
6.08	206.44	202.25	5.99	206.34	201.87
6.89	206.45	202.31	7.25	206.33	201.94
8.03	206.45	202.51	7.71	206.32	202.12
13.71	206.48	202.51	13.34	206.24	202.12

Culvert Data
 Culvert Group: Culvert #1
 Shape: Arch
 Span: 2.9
 Rise: 2.1
 Chart #: 43- Arch; Corrugated metal
 Scale #: 2 - Mitered to slope
 Distance to Upstrm XS: 0.001
 Culvert Length: 30.15
 Entrance Loss Coeff: 0.7
 Exit Loss Coeff: 1
 Manning's n for Top: 0.024
 Manning's n for Bottom: 0.024
 Depth to use Bottom n: 0
 Depth Blocked: 0
 Upstream Invert Elev: 202.25
 Downstream Invert Elev: 201.87

Barrel Centerline Stations: # Barrels: 1
 Barrel Name: US Sta DS Sta
 Buse: 6.08 5.99



Deck/Roadway Data Editor

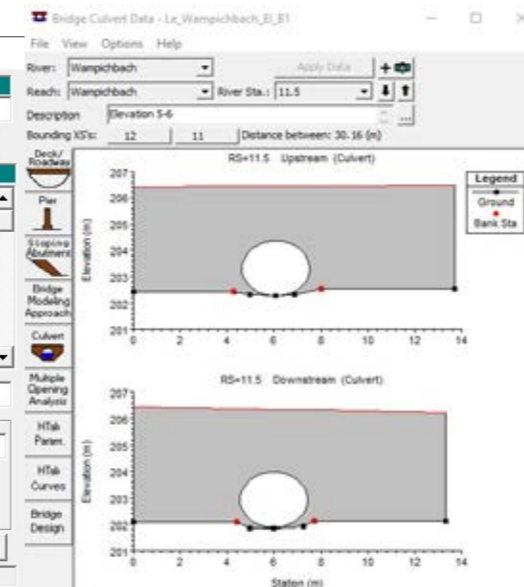
Distance	Width	Weir Coef
0.001	30.15	1.4

Upstream			Downstream		
Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord
1 0	206.41	202.41	0	206.43	202.09
2 4.28	206.43	202.41	4.4	206.37	202.09
3 4.96	206.43	202.32	4.97	206.36	201.86
4 6.08	206.44	202.25	5.99	206.34	201.87
5 6.89	206.45	202.31	7.25	206.33	201.94
6 8.03	206.45	202.51	7.71	206.32	202.12
7 13.71	206.48	202.51	13.34	206.24	202.12

U.S Embankment SS: 0 D.S Embankment SS: 0

Weir Data: Max Submergence: 0.98 Min Weir Flow EI: []

Weir Crest Shape: Broad Crested Ogee



Culvert Data Editor

Culvert Group: Culvert #1
 Solution Criteria: Computed Flow Control
 Shape: Ellipse Span: 2.9 Rise: 2.1

Chart #: 29- Horizontal Ellipse; Concrete
 Scale #: 3 - Grooved and projecting

Distance to Upstrm XS: 0.001
 Culvert Length: 30.15
 Entrance Loss Coeff: 0.7
 Exit Loss Coeff: 1
 Manning's n for Top: 0.024
 Manning's n for Bottom: 0.024

Depth to use Bottom n: 0
 Depth Blocked: 0
 Upstream Invert Elev: 202.25
 Downstream Invert Elev: 201.87

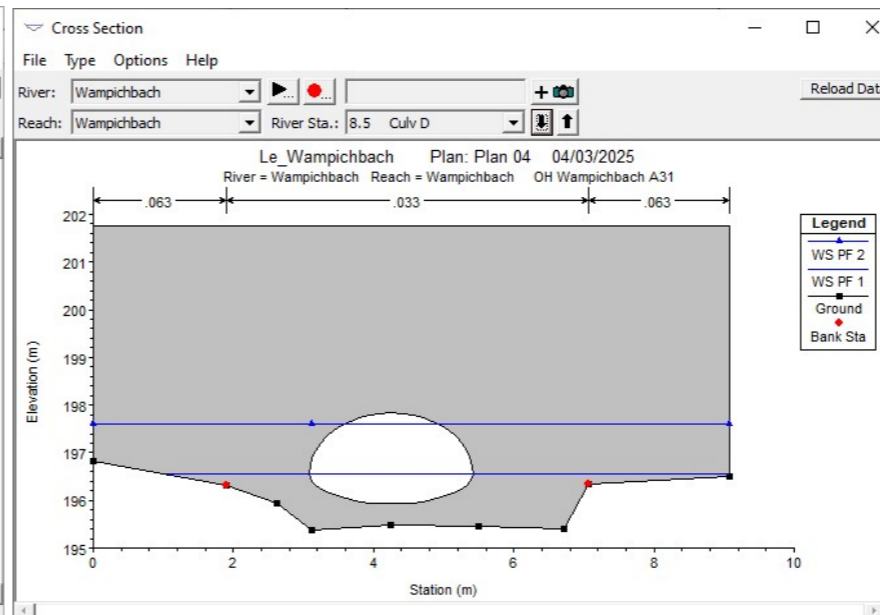
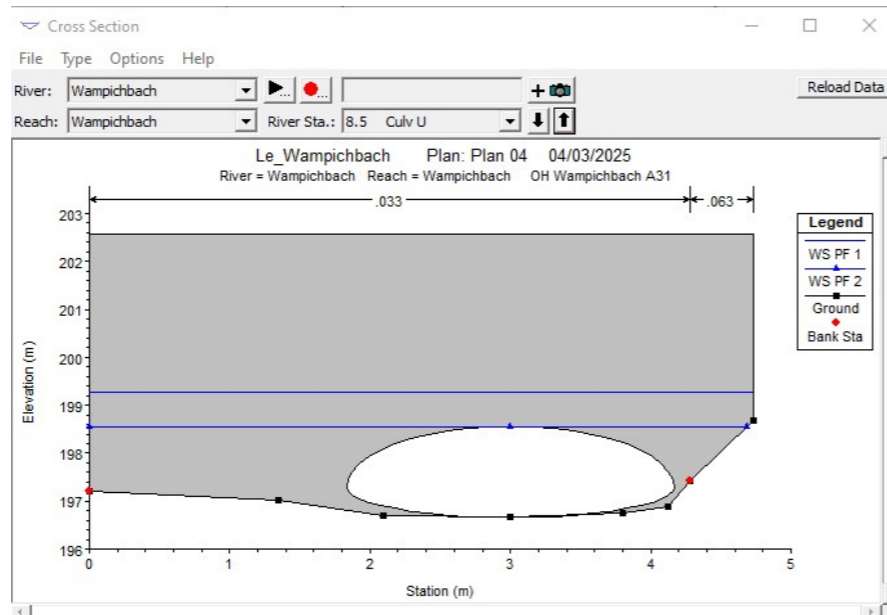
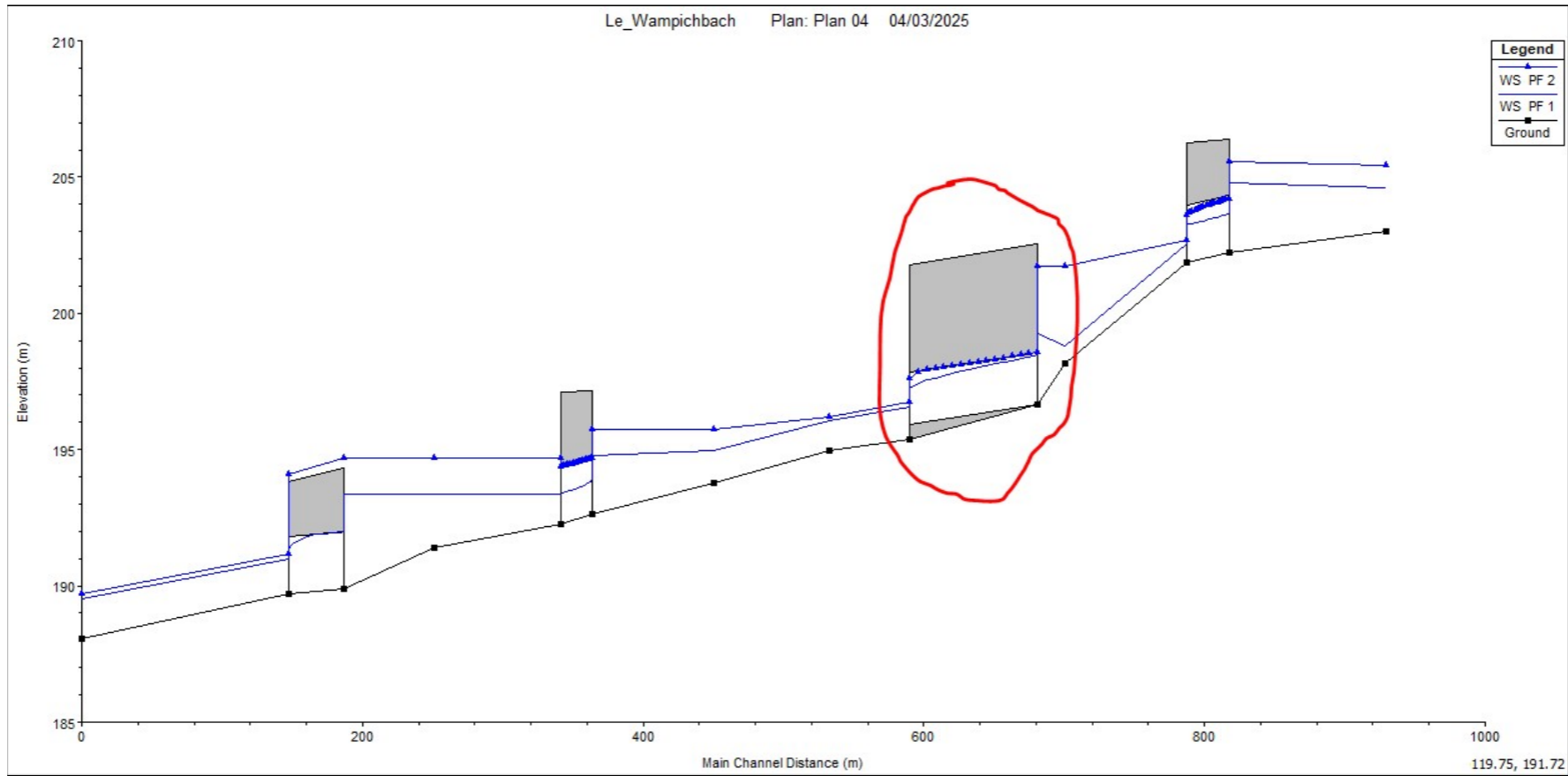
Culvert Barrel Data

Barrel Centerline Stations	# Barrels	Barrel GIS Data: Buse		
Barrel Name	US Sta	DS Sta	X	Y
1 Buse	6.08	5.99		
2				
3				
4				
5				

OH 16 Ruisseau le Wampichbach (HEC-RAS)

RESULTATS

HEC-RAS Plan: Plan 04 River: Wampichbach Reach: Wampichbach										
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Culv Nml Depth (m)	Culv Crt Depth (m)	W.S. US. (m)	Culv WS Inlet (m)	Culv WS Outlet (m)	Culv Vel DS (m/s)	
Wampichbach	11.5	Culvert #1	12.39	1.37	1.43	204.77	203.68	203.24	3.75	
Wampichbach	11.5	Culvert #1	18.58	2.10	1.75	205.58	204.21	203.62	4.37	
Wampichbach	8.5	Culvert #1	12.39	1.90	1.31	199.28	198.47	197.24	3.81	
Wampichbach	8.5	Culvert #1	18.58	1.90	1.68	201.72	198.56	197.61	4.71	
Wampichbach	4.5	Culvert #1	12.39	1.09	1.28	194.78	193.89	193.38	3.87	
Wampichbach	4.5	Culvert #1	18.58		1.58	195.75	194.71	194.37	3.13	
Wampichbach	1.5	Culvert #1	12.39	2.10	1.68	193.35	191.98	191.37	4.17	
Wampichbach	1.5	Culvert #1	18.58	2.10	1.87	194.71	191.98	191.56	4.94	



Etat initial

OH 17.1 Ru de Babert

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 17.1 Ru de Babert (Etat initial)

Crossing Properties

Name: 17.1 Ru de Babert (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.040	cms
Maximum Flow	3.060	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	33.238	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	209.800	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties

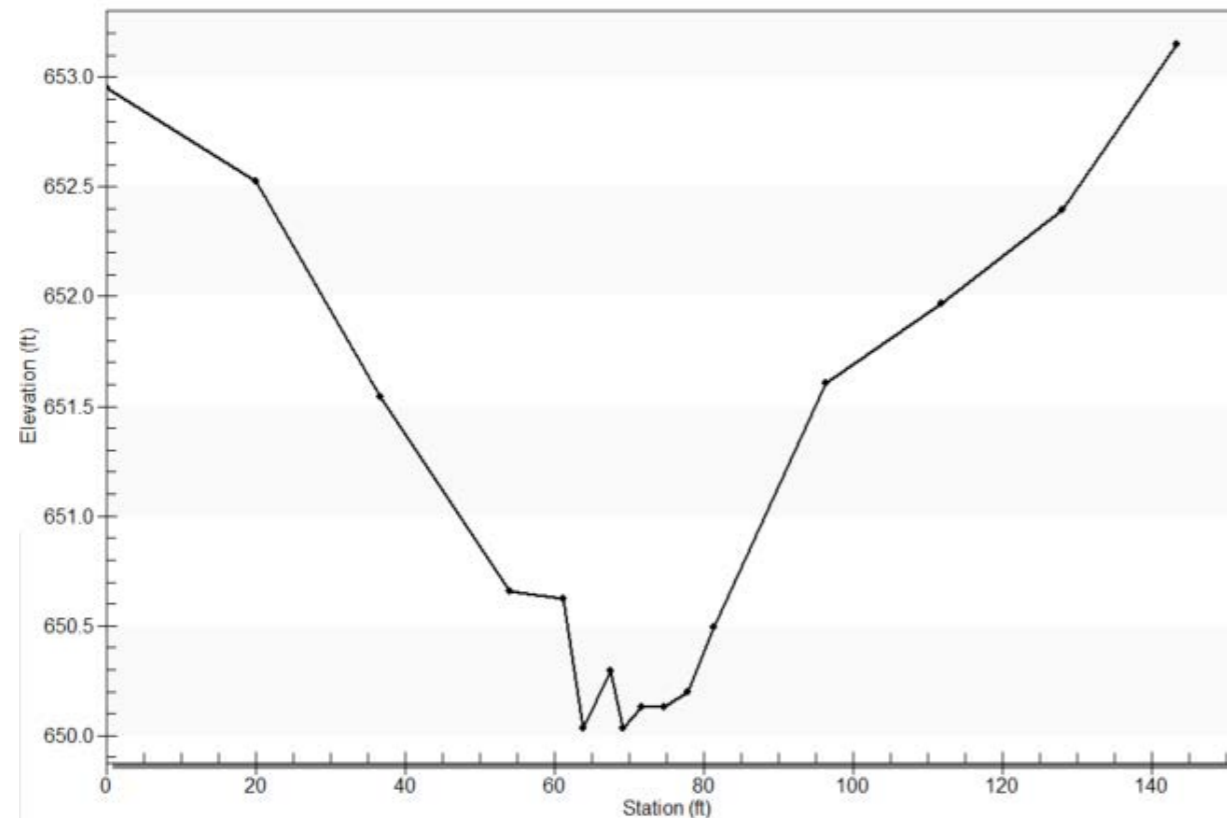
Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1000.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	198.870	m
Outlet Station	100.016	m
Outlet Elevation	198.130	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.007399	m/m

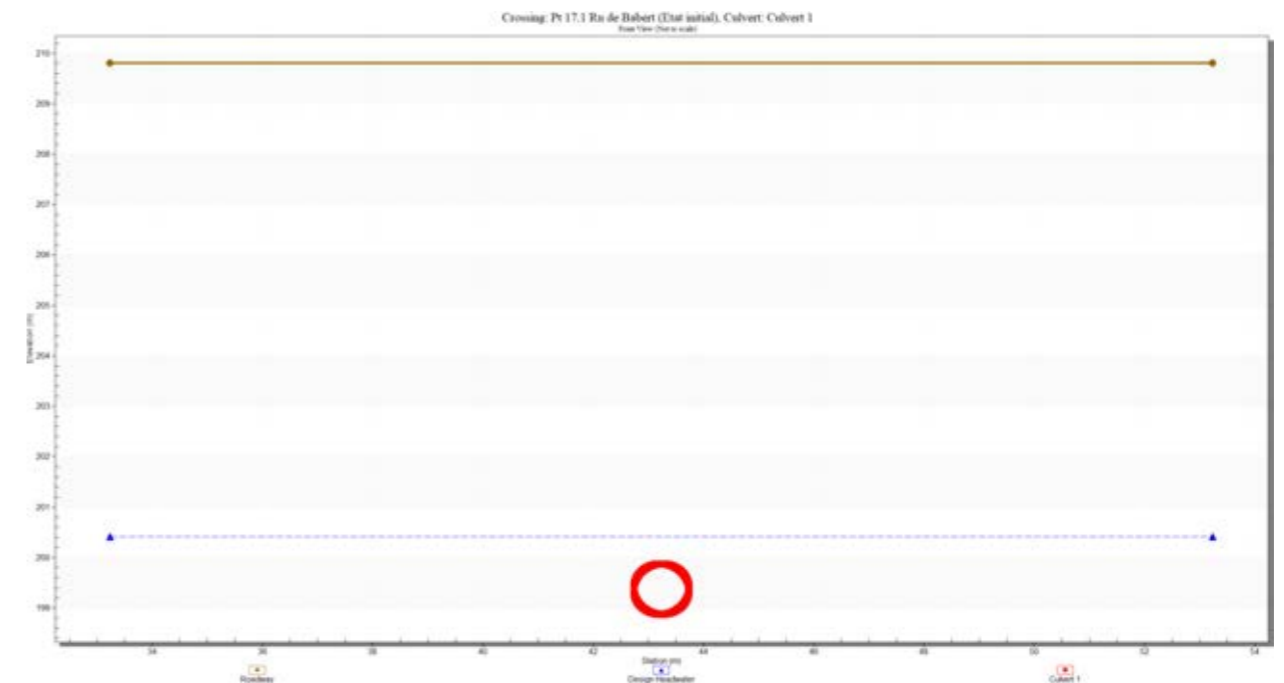
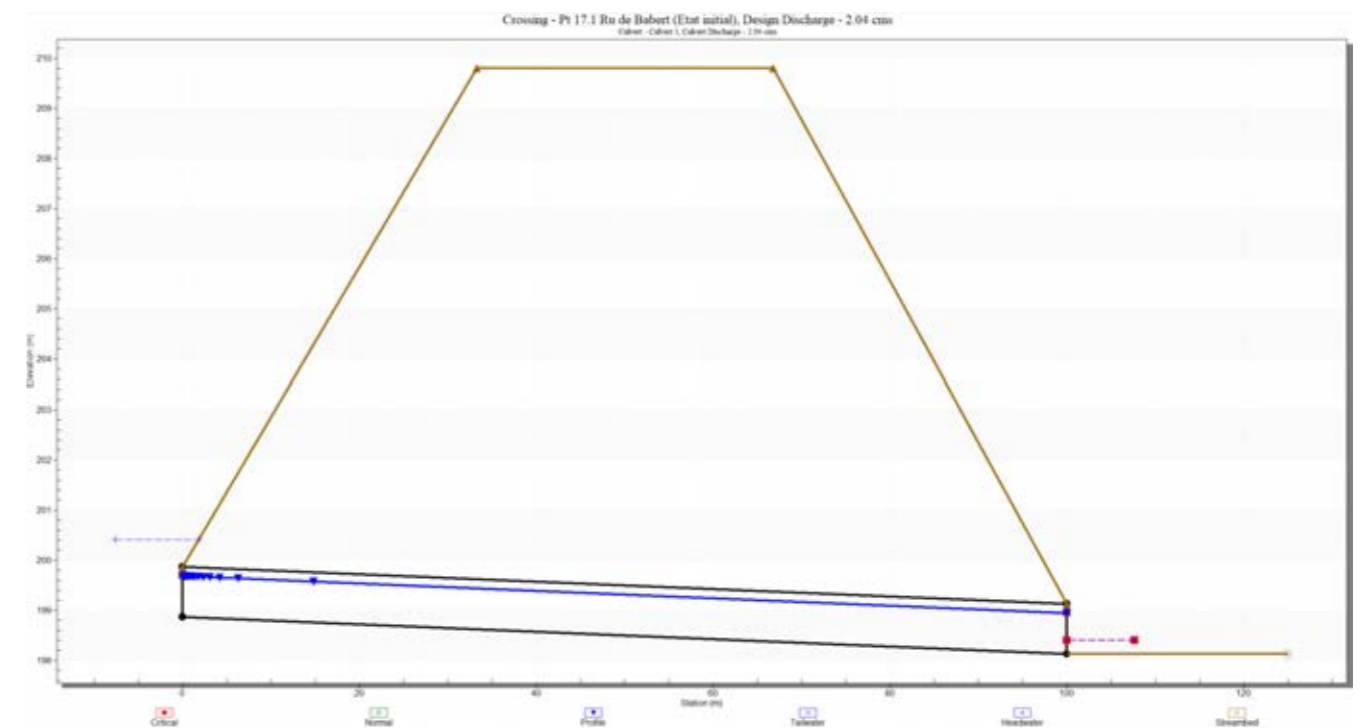
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	198.87	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.31	0.31	199.29	0.42	0.0*	1-S2n	0.26	0.31	0.26	0.12	1.89	0.71
0.61	0.61	199.51	0.64	0.0*	1-S2n	0.37	0.44	0.37	0.16	2.29	0.89
0.92	0.92	199.69	0.82	0.06	1-S2n	0.47	0.55	0.47	0.21	2.55	0.90
1.22	1.22	199.86	0.99	0.34	1-S2n	0.55	0.64	0.55	0.23	2.74	0.97
1.53	1.53	200.04	1.17	0.67	5-S2n	0.64	0.71	0.64	0.25	2.88	1.04
1.84	1.84	200.25	1.38	1.15	5-S2n	0.73	0.78	0.73	0.27	2.97	1.09
2.04	2.04	200.41	1.54	1.41	5-S2n	0.81	0.82	0.81	0.28	3.00	1.13
2.45	2.45	200.84	1.92	1.97	7-M2c	1.00	0.88	0.88	0.30	3.34	1.19
2.75	2.75	201.34	2.26	2.47	7-M2c	1.00	0.92	0.92	0.31	3.65	1.22
3.06	3.06	201.89	2.64	3.02	7-M2c	1.00	0.94	0.94	0.33	3.99	1.26



Etat initial

OH 17.2 Affluent Ru de Babert

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 17.2 Affluent ru de Babert (Etat initial)

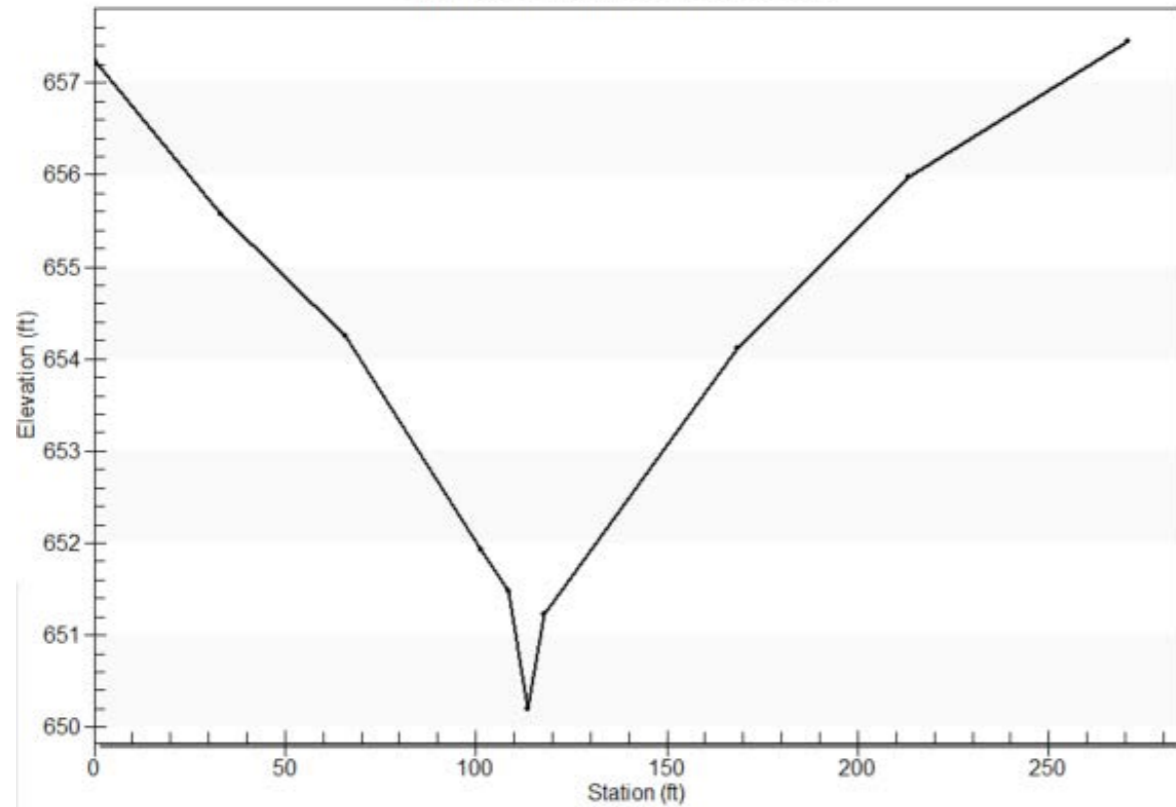
Name:

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.430	cms
Maximum Flow	0.650	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	33.303	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	219.360	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1000.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	198.820	m
Outlet Station	100.145	m
Outlet Elevation	198.180	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.006391	m/m

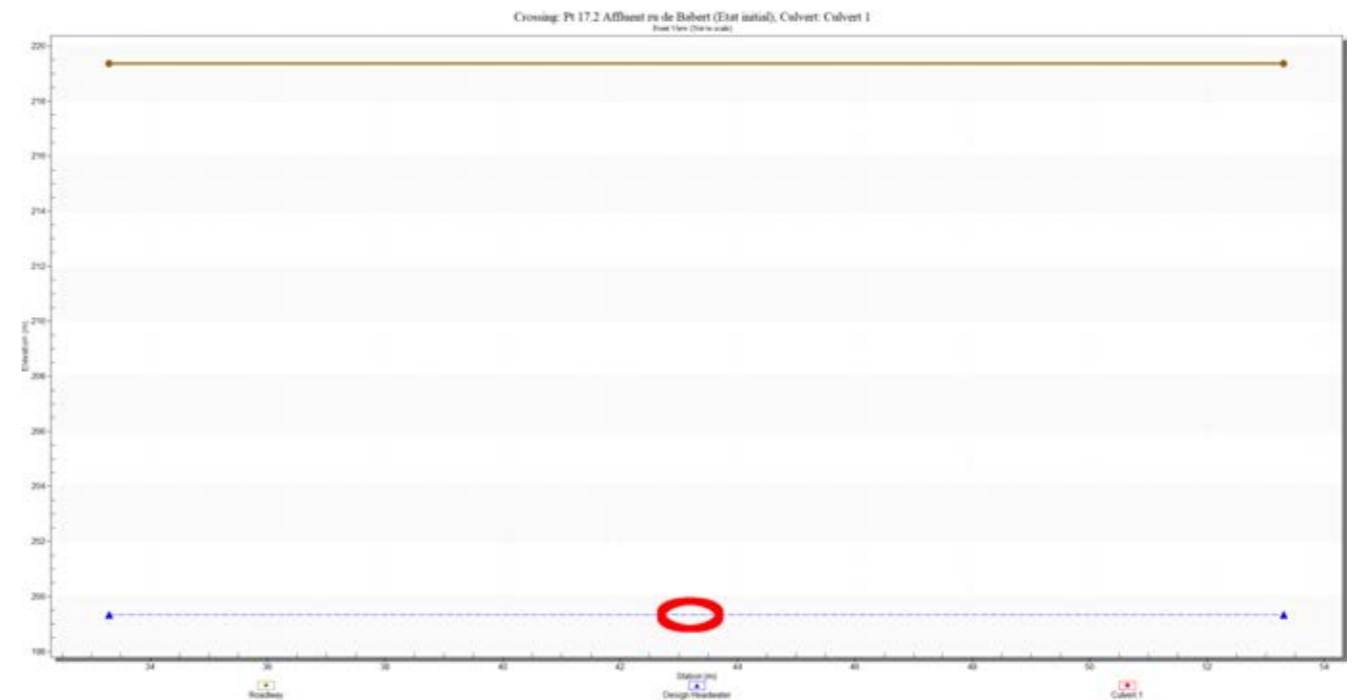
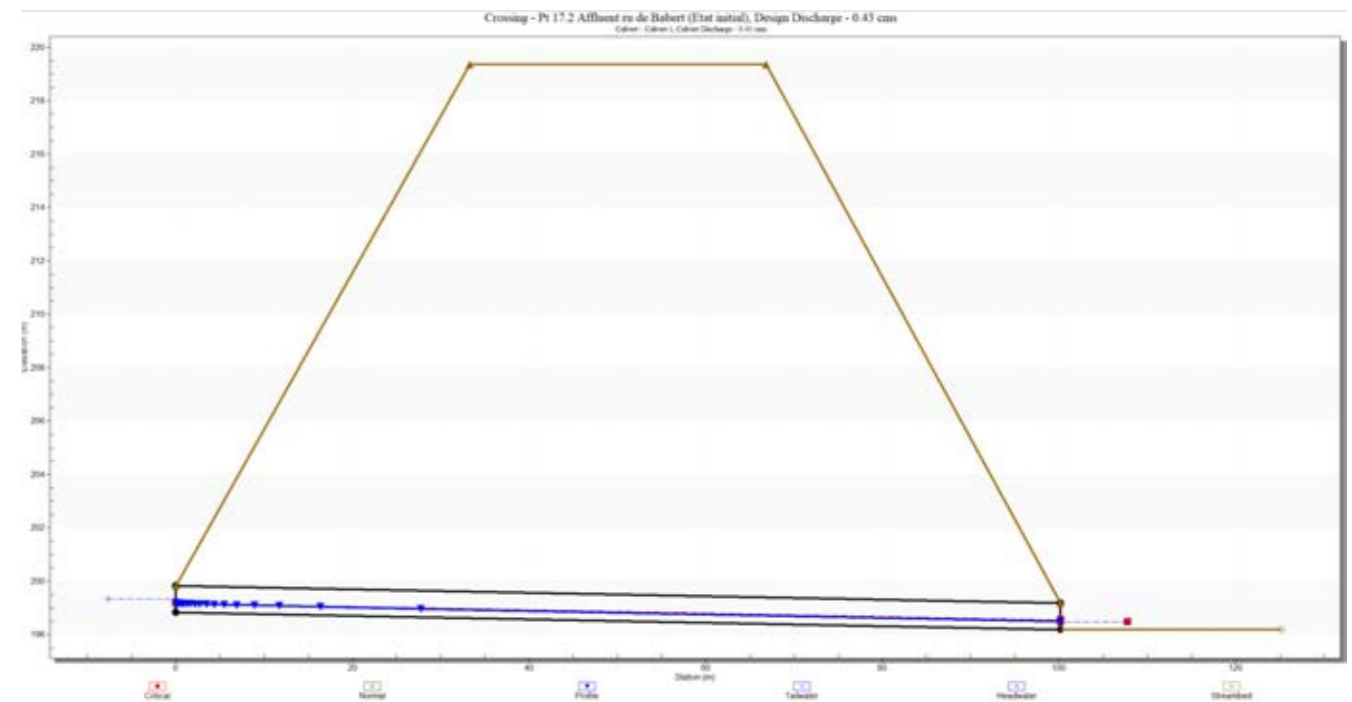
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Roadway Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	198.82	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	0.06	199.01	0.19	0.0*	1-S2n	0.13	0.14	0.13	0.15	1.14	0.74
0.13	0.13	199.09	0.27	0.0*	1-S2n	0.18	0.20	0.18	0.19	1.40	0.88
0.19	0.19	199.15	0.33	0.0*	1-S2n	0.21	0.25	0.21	0.22	1.57	0.98
0.26	0.26	199.21	0.39	0.0*	1-S2n	0.25	0.28	0.25	0.25	1.71	1.05
0.32	0.32	199.26	0.44	0.0*	1-S2n	0.28	0.32	0.28	0.27	1.82	1.11
0.39	0.39	199.30	0.48	0.0*	1-S2n	0.31	0.35	0.31	0.29	1.92	1.16
0.43	0.43	199.33	0.51	0.0*	1-S2n	0.32	0.37	0.32	0.30	1.97	1.19
0.52	0.52	199.40	0.58	0.0*	1-S2n	0.36	0.41	0.36	0.32	2.08	1.22
0.58	0.58	199.44	0.62	0.0*	1-S2n	0.38	0.43	0.38	0.34	2.15	1.21
0.65	0.65	199.48	0.66	0.0*	1-S2n	0.40	0.46	0.40	0.36	2.21	1.21



Etat initial

OH 18 Le Veymerange amont

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 18 Le Veymerange Amont (Etat initial)

Crossing Properties
Name: **Le Veymerange Amont (Etat initial)**

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.010	cms
Maximum Flow	3.010	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	17.520	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	220.450	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

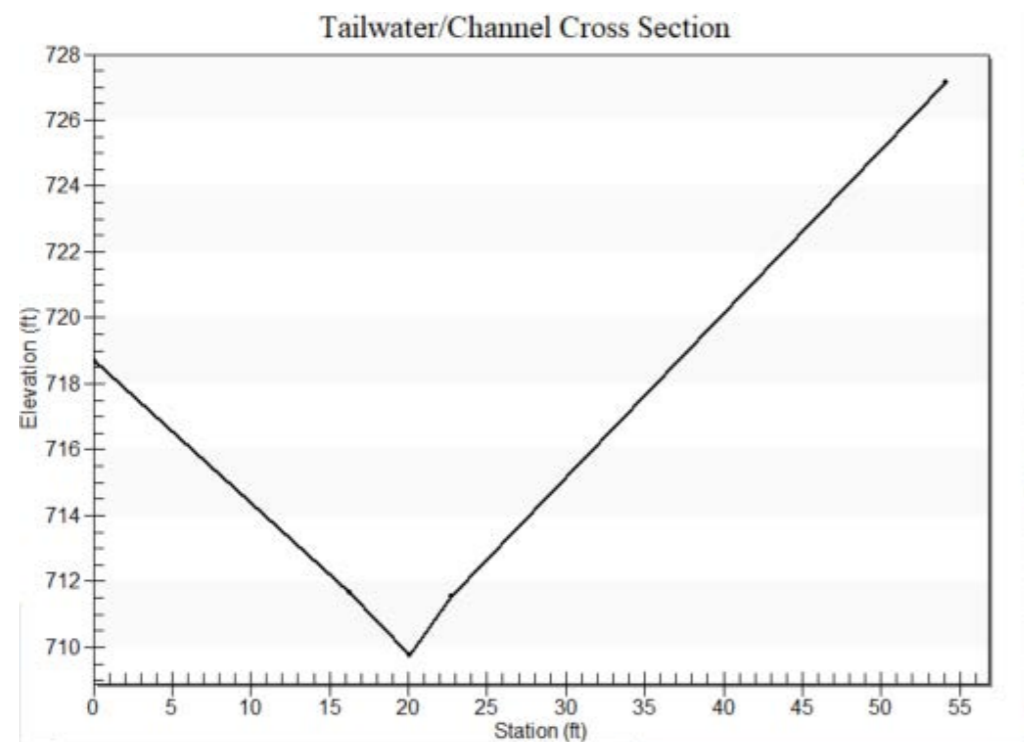
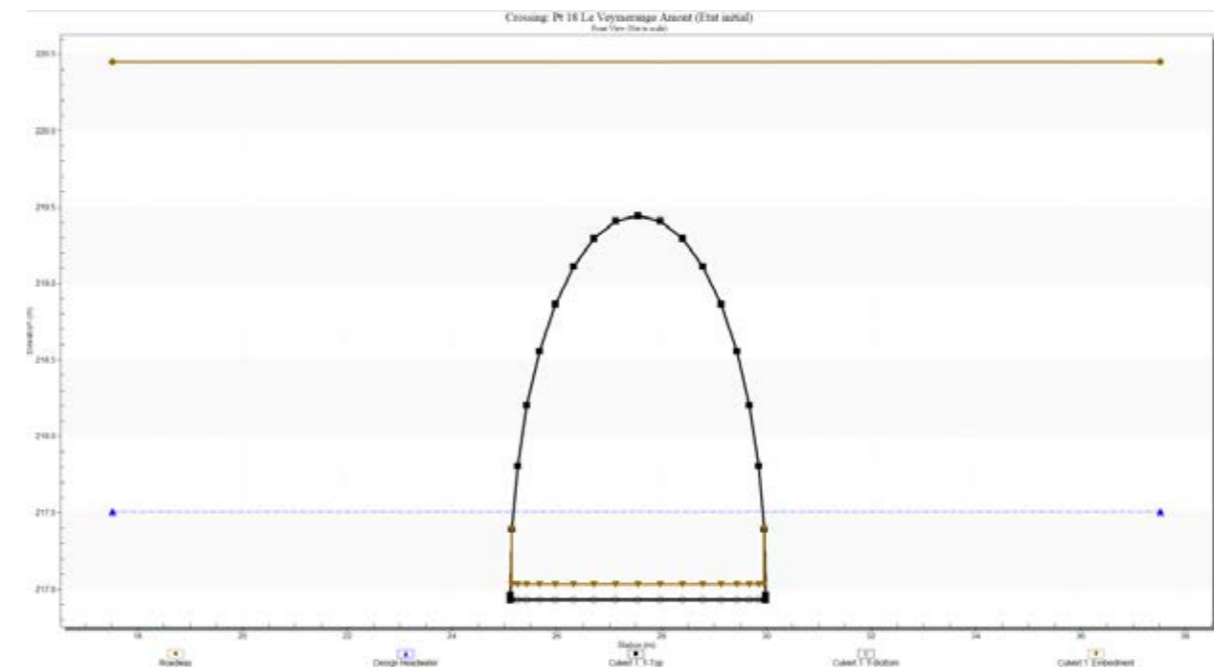
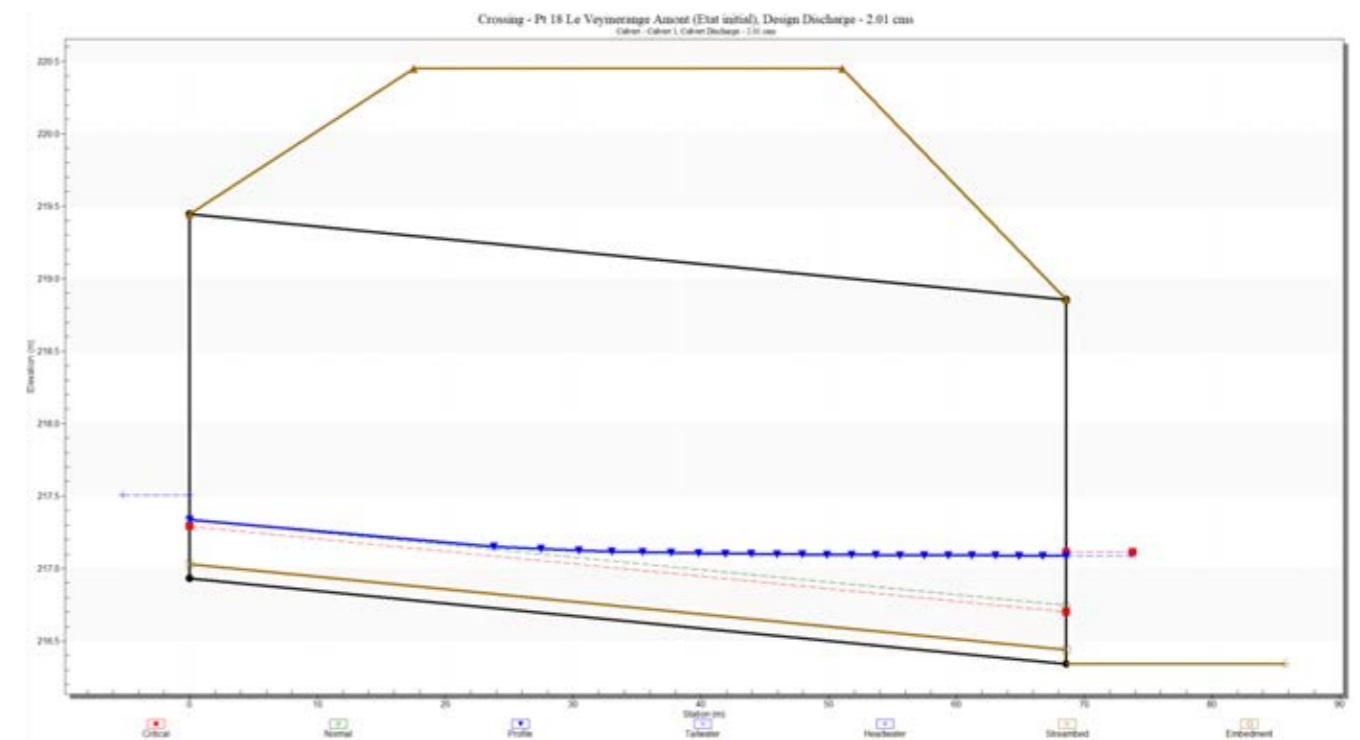
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Arch, Open Bottom	
Material	Corrugated Steel	
Size	Define...	
Span	4.877	m
Rise	2.515	m
Embedment Depth	100.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.024	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	216.930	m
Outlet Station	68.580	m
Outlet Elevation	216.340	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.008603	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater levatio	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	217.03	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0.30	217.16	0.12	0.13	3-M1t	0.09	0.07	0.27	0.37	0.23	1.30
0.60	0.60	217.24	0.19	0.21	3-M1t	0.14	0.12	0.37	0.47	0.33	1.54
0.90	0.90	217.30	0.26	0.27	3-M1t	0.19	0.15	0.45	0.55	0.41	1.70
1.20	1.20	217.37	0.34~	0.33	3-M1t	0.22	0.19	0.52	0.62	0.48	1.82
1.51	1.51	217.42	0.39~	0.39	3-M1t	0.25	0.22	0.57	0.67	0.55	1.91
1.81	1.81	217.48	0.45~	0.44	3-M1t	0.28	0.24	0.62	0.72	0.61	1.99
2.01	2.01	217.51	0.48~	0.47	3-M1t	0.30	0.26	0.65	0.75	0.65	2.04
2.41	2.41	217.57	0.54~	0.53	3-M1t	0.34	0.29	0.70	0.80	0.72	2.13
2.71	2.71	217.61	0.58~	0.57	3-M1t	0.37	0.32	0.73	0.83	0.78	2.19
3.01	3.01	217.66	0.63~	0.61	3-M1t	0.39	0.34	0.77	0.87	0.83	2.25



Etat initial

OH 19 Ru de Hundweise

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 19 Ru de Hundweise (Etat initial)

Crossing Properties
Name: Ru de Hundweise (Etat initial)

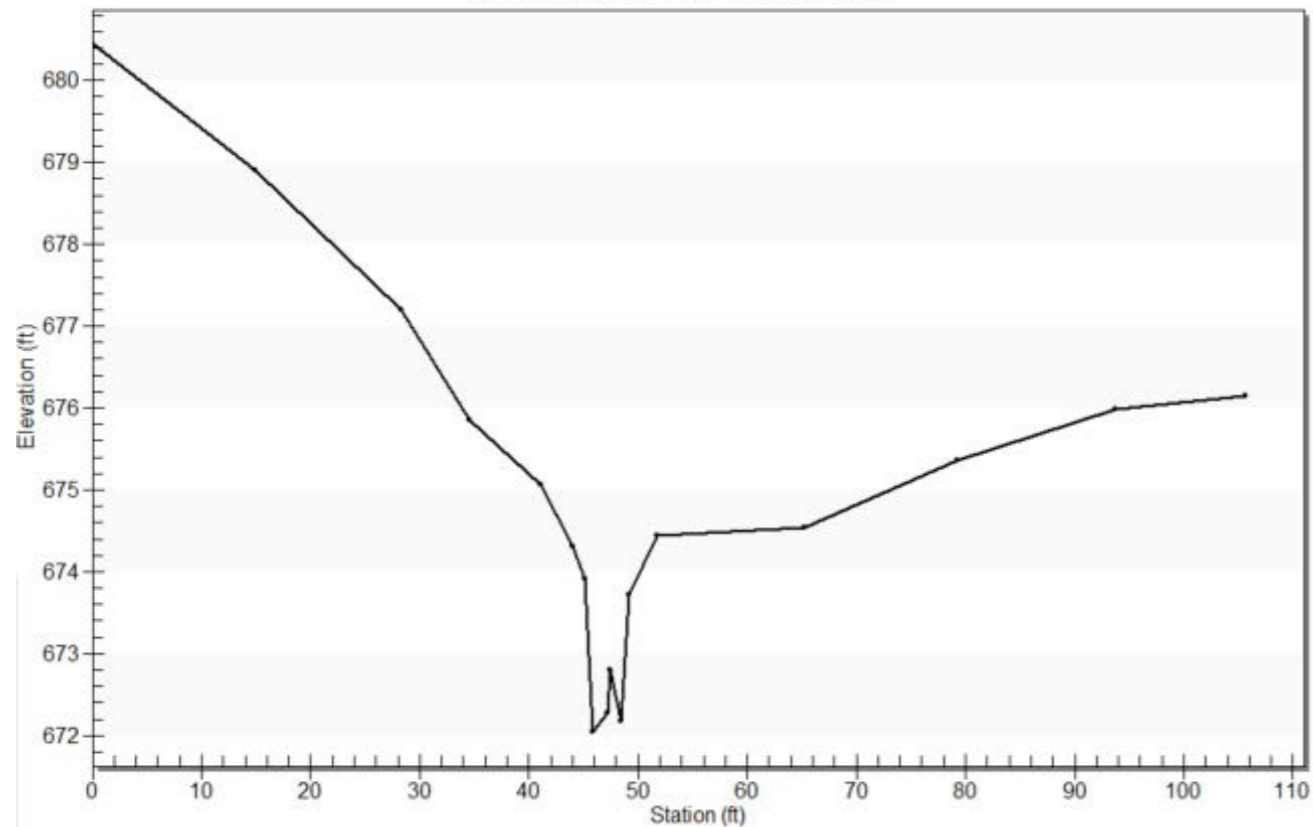
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.250	cms
Maximum Flow	1.870	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	26.480	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	212.370	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1000.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	206.530	m
Outlet Station	86.500	m
Outlet Elevation	205.220	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.015145	m/m

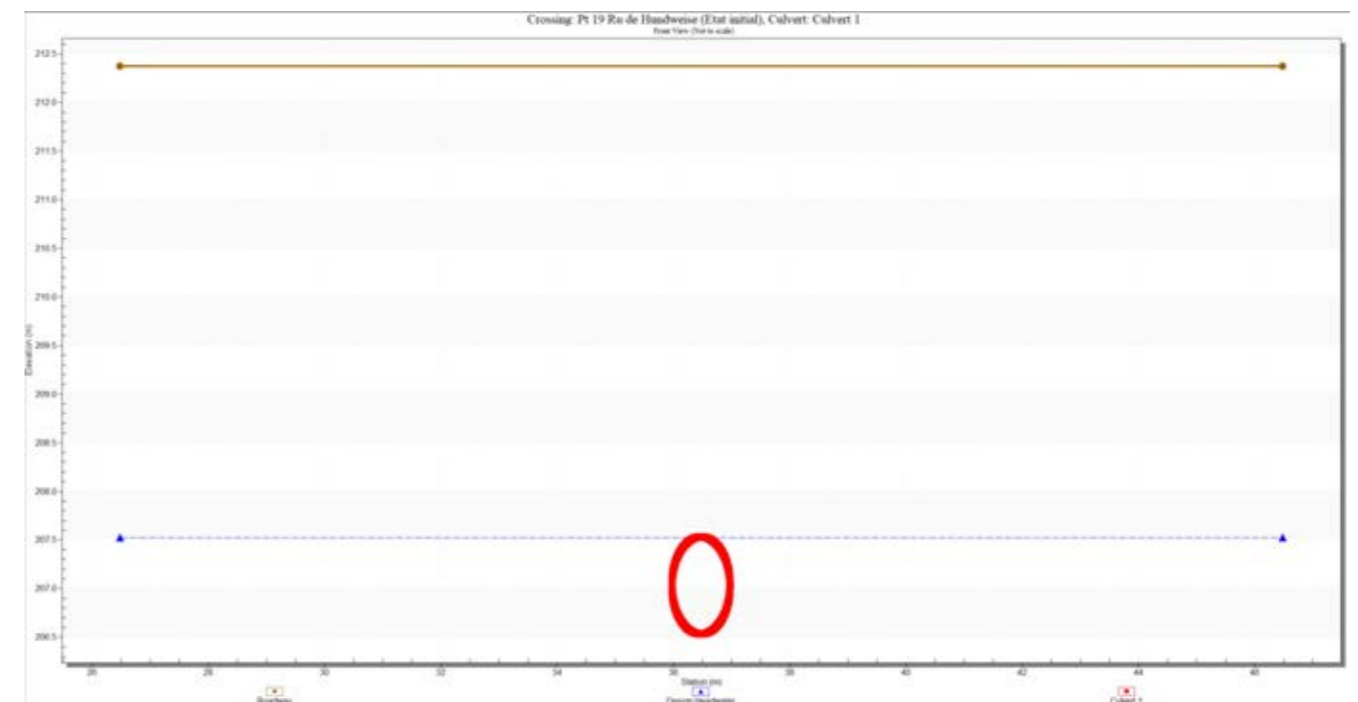
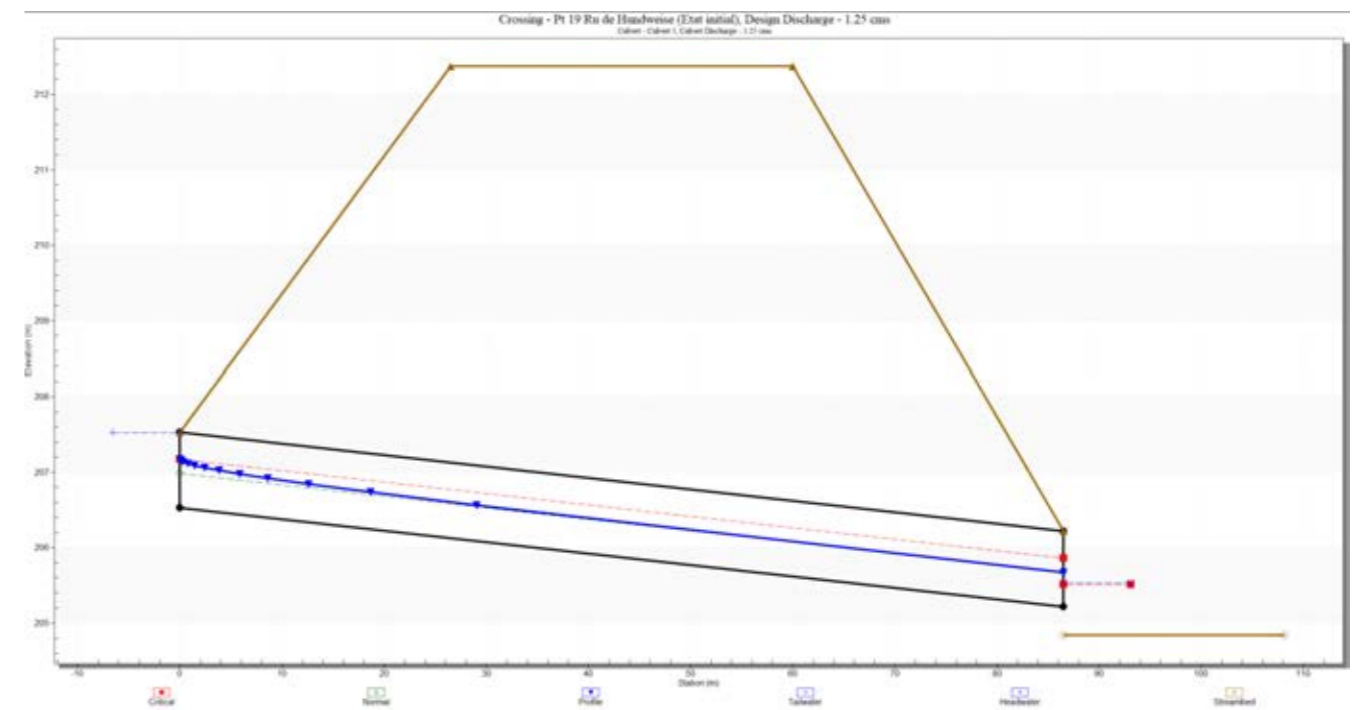
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	206.53	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.19	0.19	206.85	0.32	0.0*	1-S2n	0.17	0.24	0.17	0.33	2.11	0.81
0.37	0.37	207.00	0.47	0.0*	1-S2n	0.24	0.34	0.24	0.46	2.58	1.00
0.56	0.56	207.13	0.60	0.0*	1-S2n	0.29	0.42	0.29	0.57	2.90	1.09
0.75	0.75	207.25	0.72	0.0*	1-S2n	0.34	0.49	0.34	0.66	3.15	1.11
0.94	0.94	207.35	0.82	0.0*	1-S2n	0.39	0.55	0.39	0.72	3.34	1.14
1.12	1.12	207.46	0.93	0.0*	1-S2n	0.43	0.61	0.43	0.81	3.49	0.84
1.25	1.25	207.53	1.00	0.0*	1-S2n	0.45	0.64	0.45	0.82	3.61	0.87
1.50	1.50	207.67	1.14	0.01	5-S2n	0.50	0.71	0.50	0.85	3.78	0.91
1.68	1.68	207.79	1.26	0.21	5-S2n	0.54	0.75	0.55	0.86	3.81	0.94
1.87	1.87	207.93	1.40	0.54	5-S2n	0.58	0.79	0.59	0.88	3.92	0.97



Etat initial

OH 20.1 Talweg Ackler

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 20.1 Talweg Ackler (Etat initial)

Name: Pt 20.1 Talweg Ackler (Etat initial)

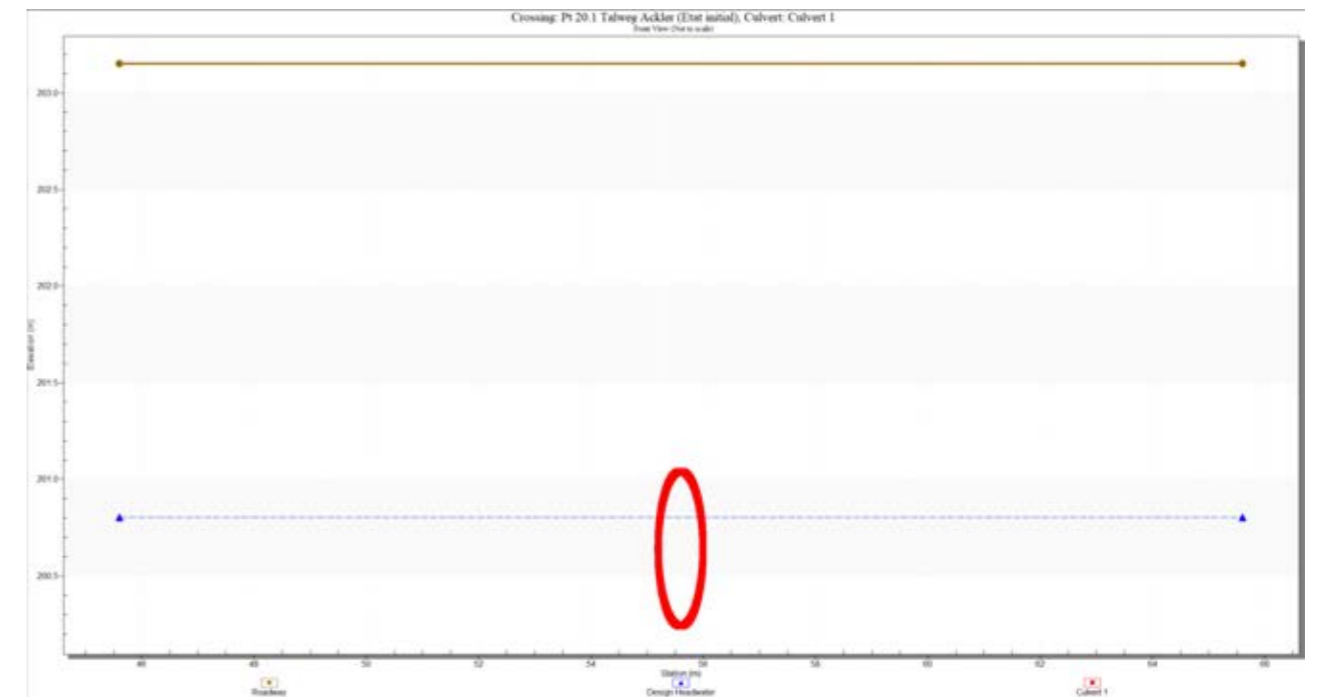
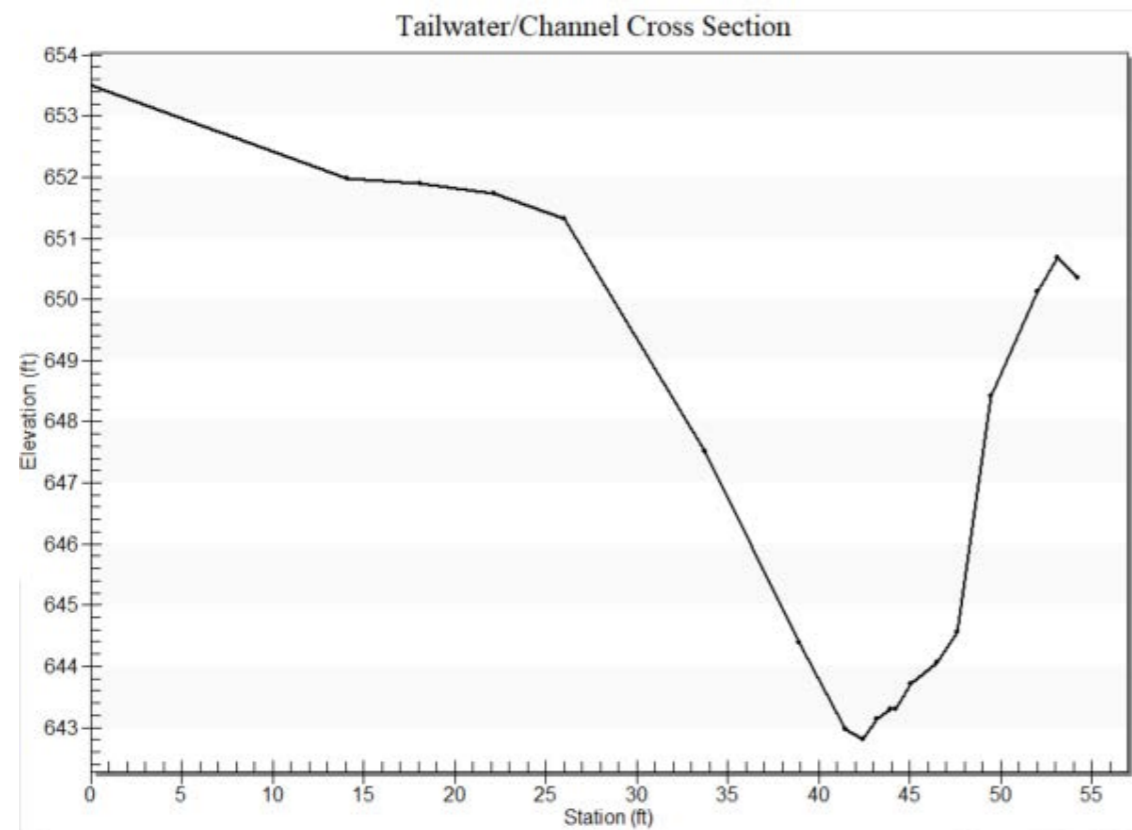
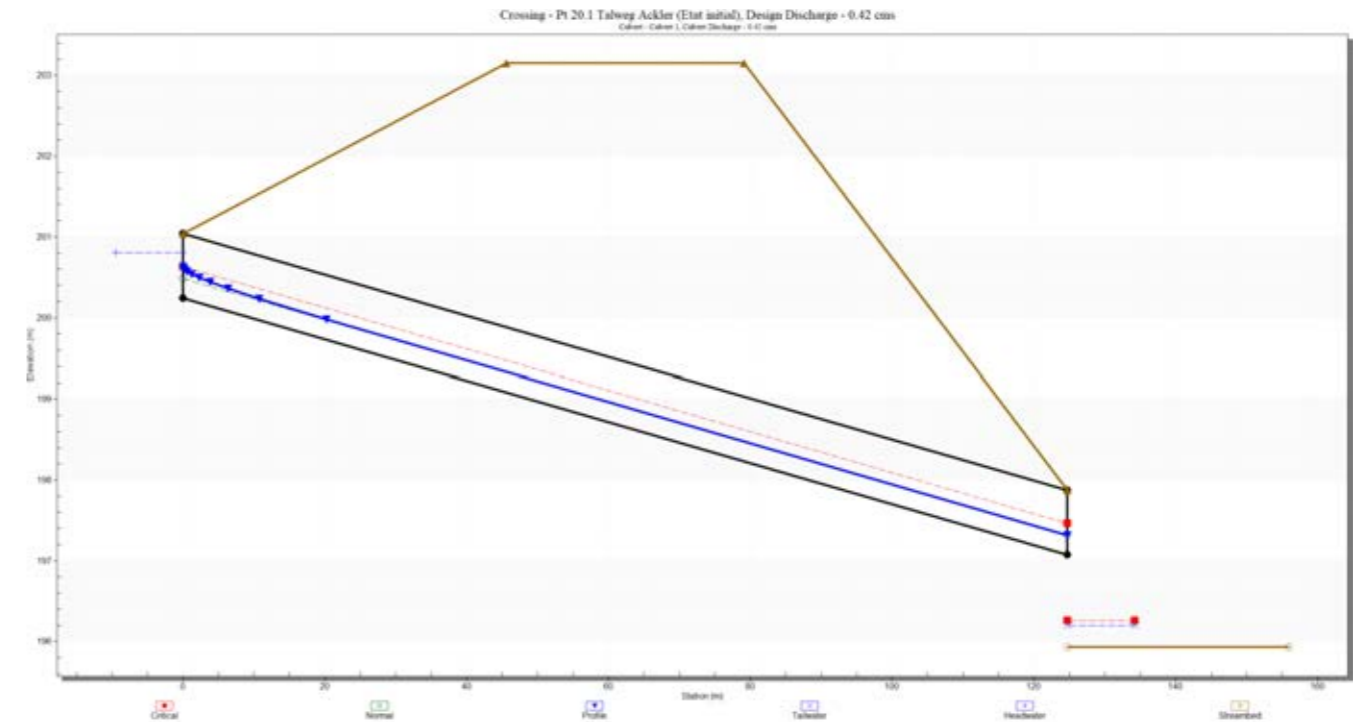
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.420	cms
Maximum Flow	0.630	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	45.605	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	203.150	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	800.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	200.240	m
Outlet Station	124.749	m
Outlet Elevation	197.070	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.025411	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	200.24	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.06	0.06	200.44	0.20	0.0*	1-S2n	0.09	0.15	0.09	0.13	1.89	1.15
0.13	0.13	200.52	0.28	0.0*	1-S2n	0.13	0.21	0.13	0.17	2.31	1.34
0.19	0.19	200.59	0.35	0.0*	1-S2n	0.16	0.26	0.16	0.19	2.60	1.51
0.25	0.25	200.65	0.41	0.0*	1-S2n	0.19	0.30	0.19	0.22	2.83	1.65
0.31	0.31	200.71	0.47	0.0*	1-S2n	0.21	0.34	0.21	0.24	3.02	1.76
0.38	0.38	200.77	0.53	0.0*	1-S2n	0.23	0.37	0.23	0.26	3.18	1.85
0.42	0.42	200.80	0.56	0.0*	1-S2n	0.24	0.39	0.24	0.27	3.28	1.90
0.50	0.50	200.87	0.63	0.0*	1-S2n	0.27	0.43	0.26	0.29	3.51	1.99
0.57	0.57	200.92	0.68	0.0*	1-S2n	0.28	0.46	0.28	0.30	3.56	2.04
0.63	0.63	200.97	0.73	0.0*	1-S2n	0.30	0.48	0.30	0.32	3.67	2.09



Etat initial

OH 20.2 Talweg Ackler

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 20.2 Talweg Ackler (Etat initial)

Crossing Properties
Name: 20.2 Talweg Ackler (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.190	cms
Maximum Flow	0.290	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	30.548	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	198.950	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

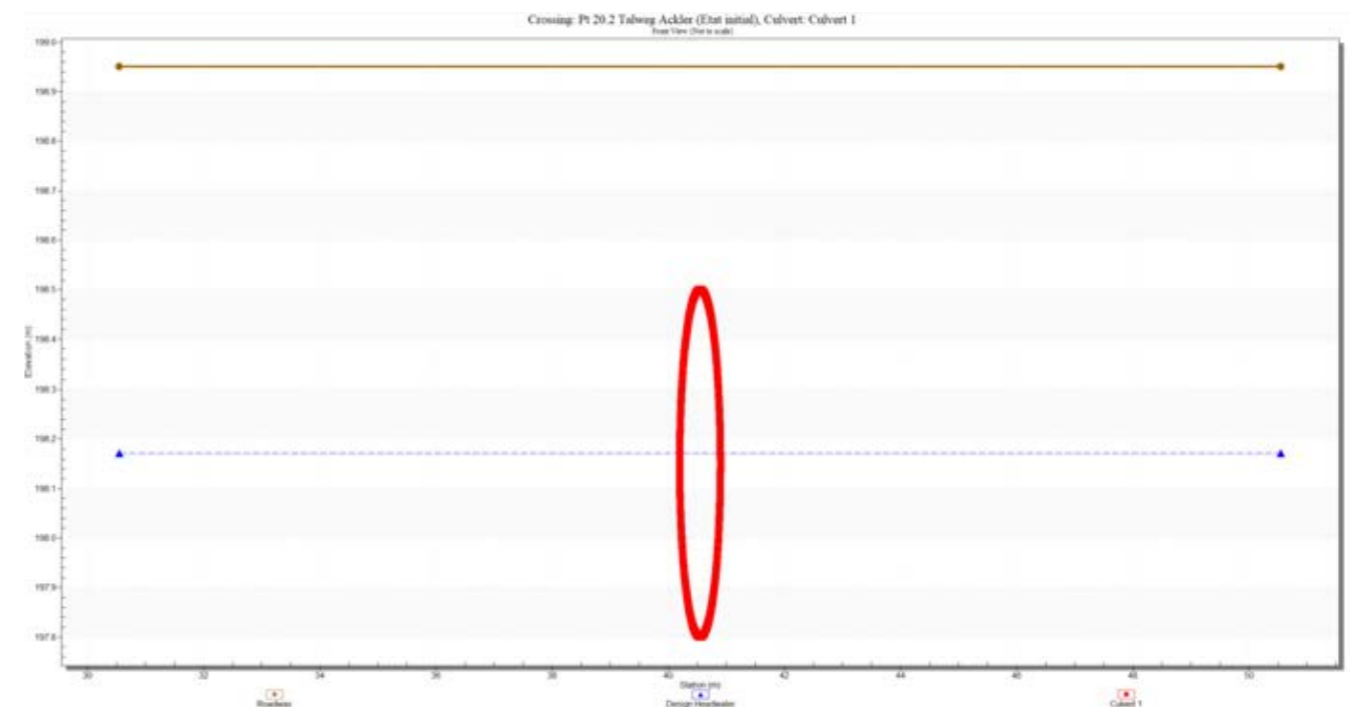
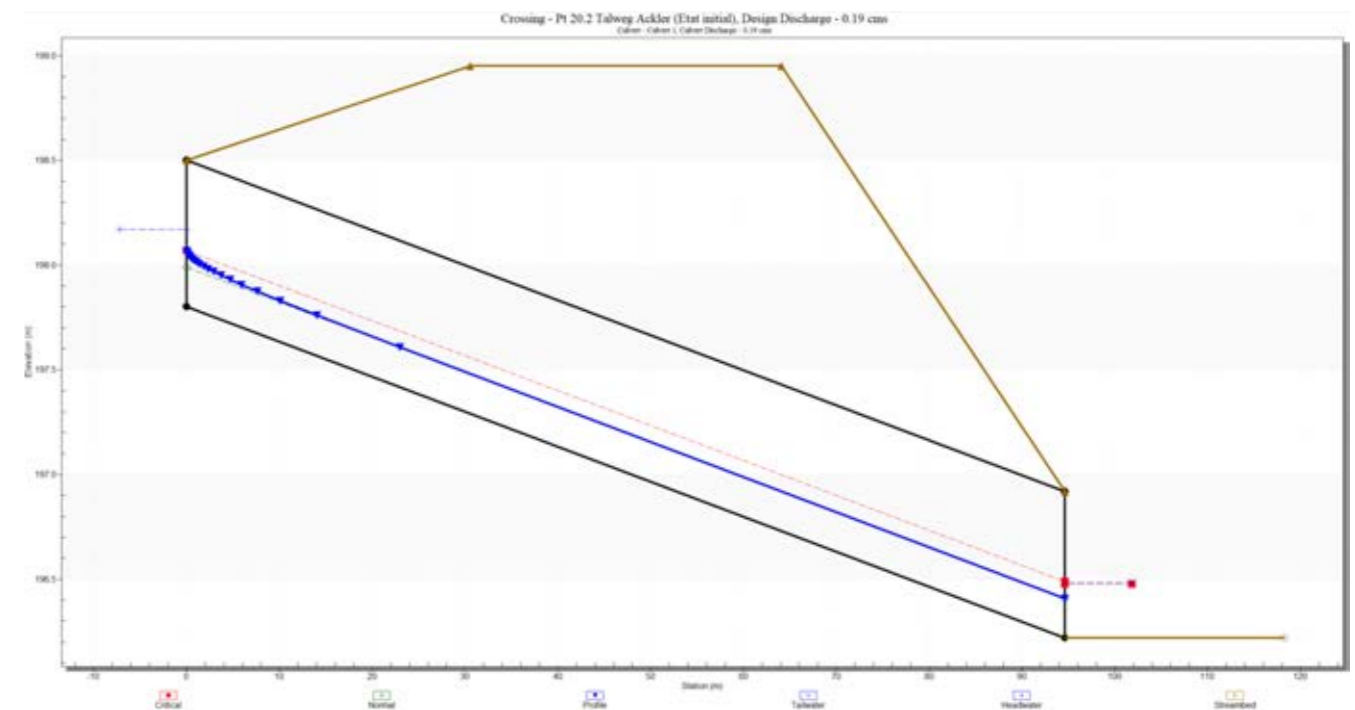
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	700.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	197.800	m
Outlet Station	94.636	m
Outlet Elevation	196.220	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.016696	m/m

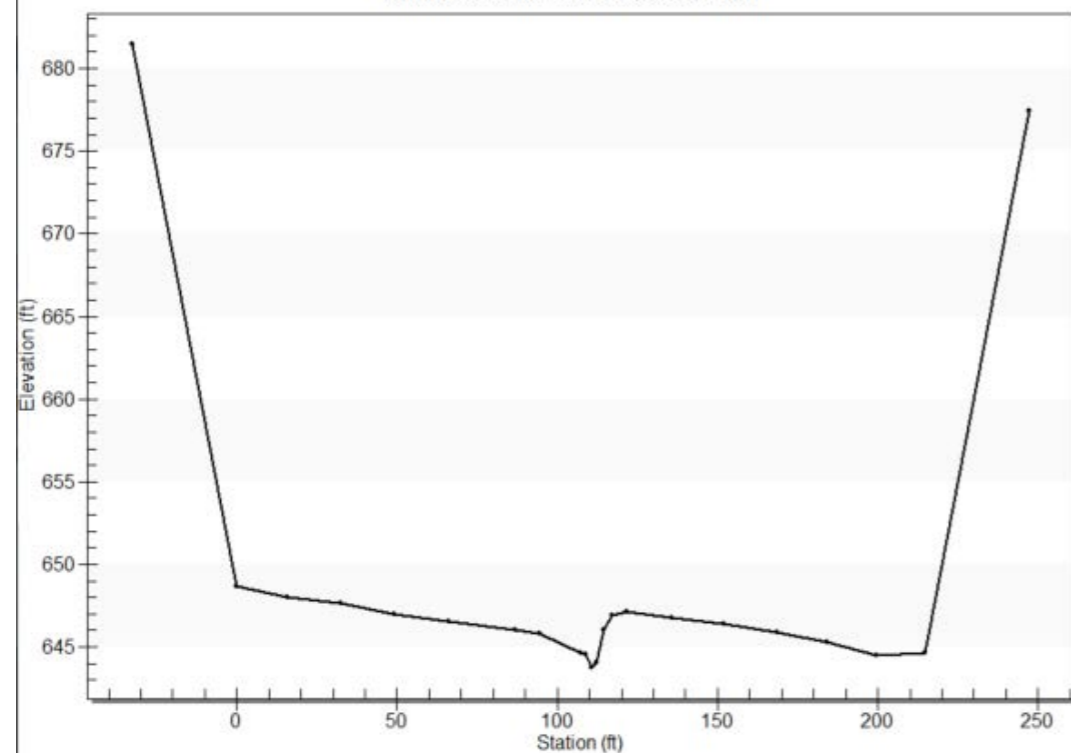
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	197.80	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	0.03	197.94	0.14	0.0*	1-S2n	0.07	0.10	0.07	0.11	1.31	0.63
0.06	0.06	198.00	0.20	0.0*	1-S2n	0.10	0.15	0.10	0.14	1.61	0.78
0.09	0.09	198.04	0.24	0.0*	1-S2n	0.13	0.18	0.13	0.17	1.81	0.88
0.12	0.12	198.08	0.28	0.0*	1-S2n	0.15	0.21	0.15	0.19	1.98	0.95
0.14	0.14	198.12	0.32	0.0*	1-S2n	0.16	0.23	0.16	0.25	2.11	0.53
0.17	0.17	198.15	0.35	0.0*	1-S2n	0.18	0.26	0.18	0.26	2.22	0.54
0.19	0.19	198.17	0.37	0.0*	1-S2n	0.19	0.27	0.19	0.26	2.28	0.55
0.23	0.23	198.22	0.42	0.0*	1-S2n	0.21	0.30	0.21	0.27	2.41	0.59
0.26	0.26	198.25	0.45	0.0*	1-S2n	0.22	0.32	0.22	0.28	2.49	0.61
0.29	0.29	198.28	0.48	0.0*	1-S2n	0.23	0.33	0.23	0.28	2.57	0.64



Tailwater/Channel Cross Section



Etat initial

OH 20.3 Talweg Ackler

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 20.3 Talweg Ackler (Etat initial)

Crossing Properties

Name: 1.3 Talweg Ackler (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.250	cms
Maximum Flow	0.370	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Rectangular Channel	
Bottom Width	1.916	m
Channel Slope	0.0199	m/m
Manning's n (channel)	0.030	
Channel Invert Elevation	192.590	m
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	37.538	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	196.320	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties

Culvert 1
Culvert 2

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	194.760	m
Outlet Station	108.615	m
Outlet Elevation	192.590	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.019979	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Crossing Data - Pt 20.3 Talweg Ackler (Etat initial)

Crossing Properties

Name: 1.3 Talweg Ackler (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.250	cms
Maximum Flow	0.370	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Rectangular Channel	
Bottom Width	1.916	m
Channel Slope	0.0199	m/m
Manning's n (channel)	0.030	
Channel Invert Elevation	192.590	m
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	37.538	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	196.320	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties

Culvert 1
Culvert 2

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 2	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	400.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.017	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	194.760	m
Outlet Station	108.615	m
Outlet Elevation	192.590	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.019979	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

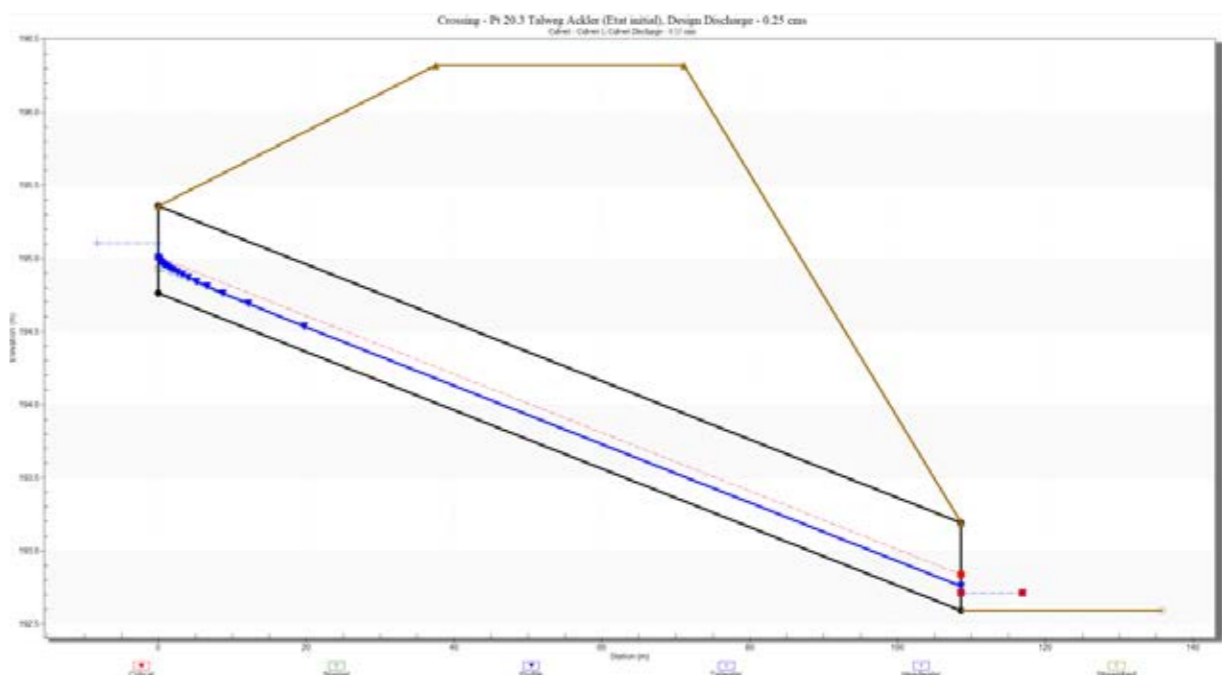
Résultats (HY-8)

Culvert Summary Table - Culvert 1

Total ischrg	Culvert ischrg	headwat elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	194.76	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	0.02	194.88	0.12	0.0*	1-S2n	0.06	0.09	0.06	0.04	1.28	0.51
0.07	0.04	194.93	0.17	0.0*	1-S2n	0.09	0.13	0.09	0.06	1.58	0.67
0.11	0.06	194.97	0.21	0.0*	1-S2n	0.11	0.16	0.11	0.07	1.79	0.79
0.15	0.09	195.01	0.25	0.0*	1-S2n	0.13	0.19	0.13	0.09	1.96	0.88
0.19	0.11	195.05	0.29	0.0*	1-S2n	0.14	0.21	0.14	0.10	2.10	0.95
0.22	0.13	195.08	0.32	0.0*	1-S2n	0.16	0.23	0.16	0.11	2.22	1.02
0.25	0.15	195.11	0.35	0.0*	1-S2n	0.17	0.25	0.17	0.12	2.29	1.07
0.30	0.18	195.14	0.38	0.0*	1-S2n	0.18	0.27	0.18	0.14	2.41	1.14
0.33	0.20	195.18	0.42	0.0*	1-S2n	0.19	0.29	0.19	0.15	2.49	1.19
0.37	0.22	195.21	0.45	0.0*	1-S2n	0.21	0.31	0.21	0.16	2.57	1.23

Culvert Summary Table - Culvert 2

Total ischrg	Culvert ischrg	headwat elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	194.76	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.04	0.02	194.88	0.12	0.0*	1-S2n	0.07	0.09	0.07	0.04	1.05	0.51
0.07	0.03	194.93	0.17	0.0*	1-S2n	0.10	0.13	0.10	0.06	1.28	0.67
0.11	0.05	194.97	0.21	0.0*	1-S2n	0.12	0.15	0.12	0.07	1.42	0.79
0.15	0.06	195.01	0.25	0.0*	1-S2n	0.14	0.18	0.14	0.09	1.53	0.88
0.19	0.08	195.05	0.29	0.0*	1-S2n	0.16	0.20	0.16	0.10	1.62	0.95
0.22	0.09	195.08	0.32	0.0*	1-S2n	0.18	0.22	0.18	0.11	1.70	1.02
0.25	0.10	195.11	0.35	0.0*	1-S2n	0.19	0.23	0.19	0.12	1.75	1.07
0.30	0.12	195.14	0.38	0.0*	1-S2n	0.21	0.25	0.21	0.14	1.83	1.14
0.33	0.13	195.18	0.42	0.0*	5-S2n	0.22	0.27	0.22	0.15	1.87	1.19
0.37	0.15	195.21	0.45	0.0*	5-S2n	0.24	0.28	0.24	0.16	1.91	1.23



Etat initial

OH 21 Le Metzange

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 21 (etat initial)

Crossing Properties

Name: OH 21 (etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	10.650	cms
Maximum Flow	15.980	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	8.365	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	181.874	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

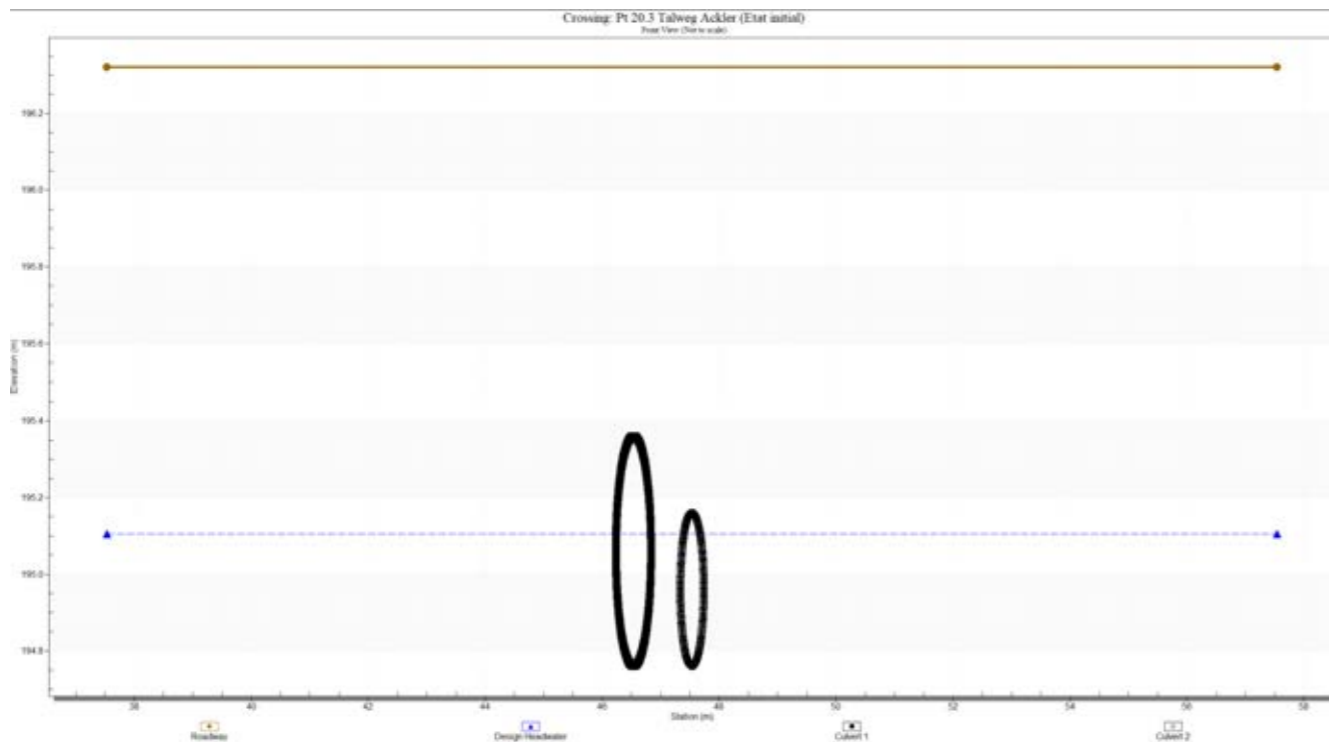
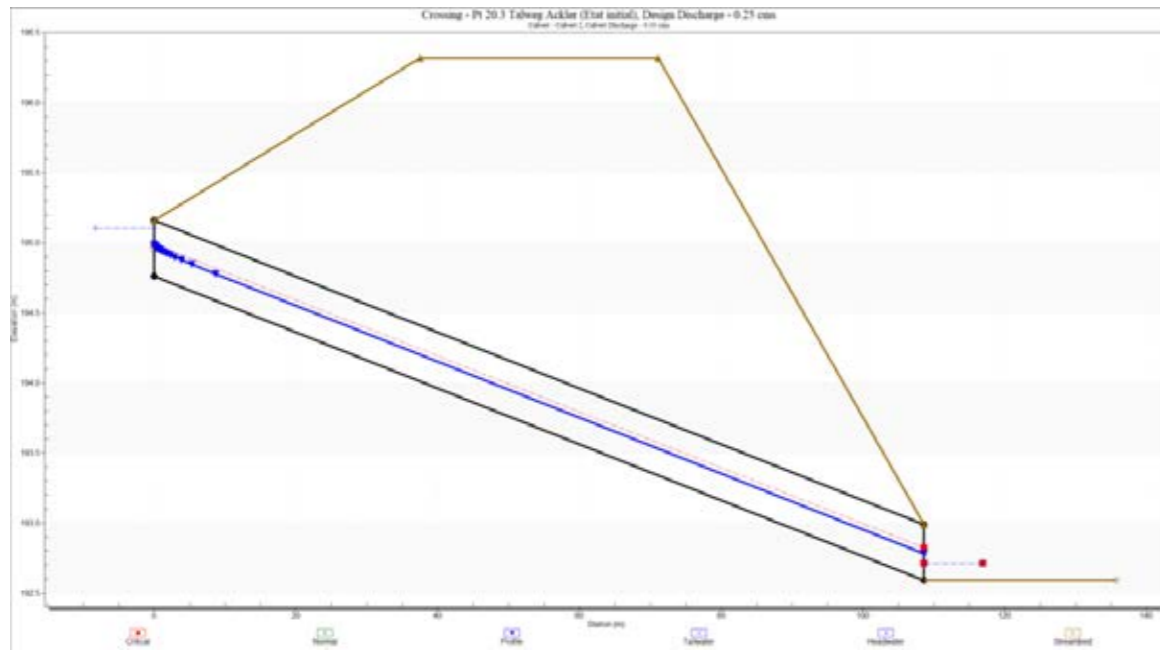
Culvert Properties

OH 21 (etat initial)

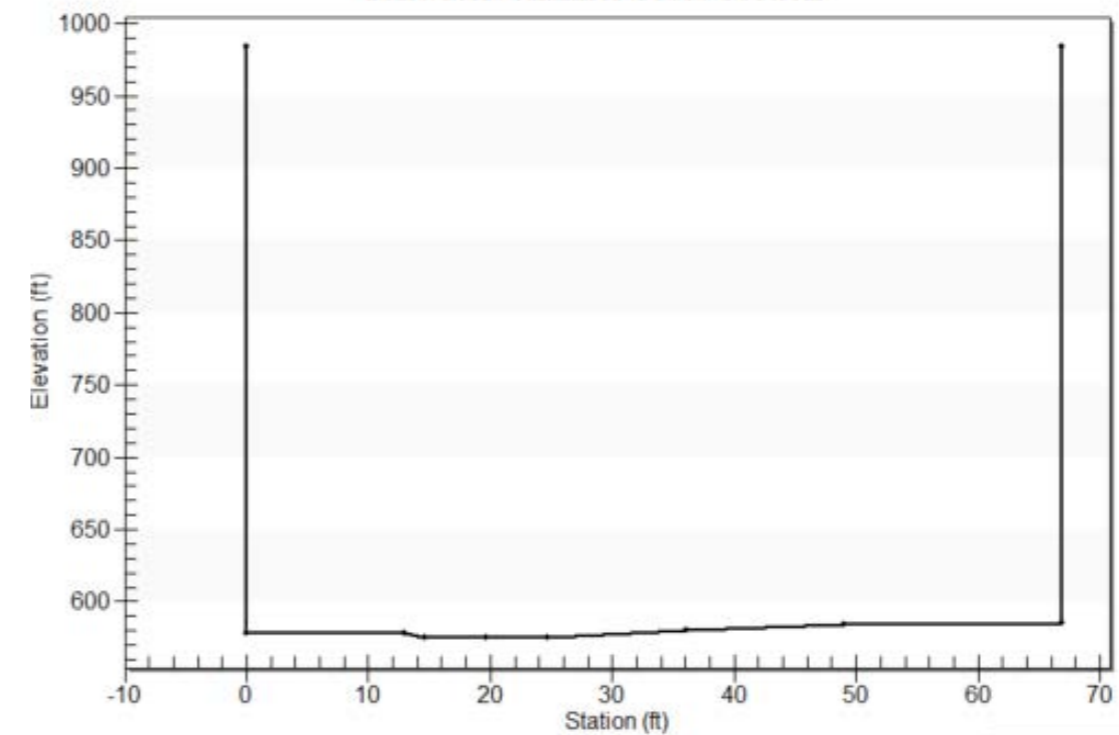
Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
Name	OH 21 (etat initial)	
Shape	User Defined	
Material	Corrugated Metal Riveted or Welded	
Coordinates	Define...	
Span	4290.000	mm
Rise	2660.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.024	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	176.210	m
Outlet Station	50.270	m
Outlet Elevation	175.220	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.019694	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel



Tailwater/Channel Cross Section



Etat initial

OH 22 Ru de Grosse Henzel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	adwat elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	ailwater Depth	Outlet velocity	ailwater velocity
0.00	0.00	176.21	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.60	1.60	176.90	0.69	0.0*	1-S2n	0.22	0.24	0.22	0.41	1.69	1.47
3.20	3.20	177.31	1.10	0.0*	1-JS1t	0.34	0.38	0.57	0.57	1.32	1.83
4.79	4.79	177.62	1.41	0.0*	1-JS1t	0.44	0.50	0.69	0.69	1.63	2.07
6.39	6.39	177.77	1.56	0.0*	1-S2n	0.53	0.61	0.53	0.80	2.82	2.26
7.99	7.99	177.93	1.72	0.07	1-JS1t	0.62	0.71	0.95	0.95	1.99	2.14
9.59	9.59	177.68	1.47	0.22	1-S2n	0.70	0.80	0.70	1.05	3.26	2.08
10.65	10.65	177.77	1.56	0.29	1-S2n	0.75	0.86	0.75	1.08	3.38	2.16
12.78	12.78	177.97	1.76	0.44	1-S2n	0.84	0.97	0.84	1.15	3.60	2.31
14.38	14.38	178.11	1.90	0.55	1-S2n	0.91	1.05	0.91	1.19	3.74	2.40
15.98	15.98	178.26	2.05	0.68	1-S2n	0.98	1.13	0.98	1.23	3.87	2.49

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 22 (etat initial)

Crossing Properties

Name: OH 22 (etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.380	cms
Maximum Flow	2.070	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	2.442	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	174.700	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

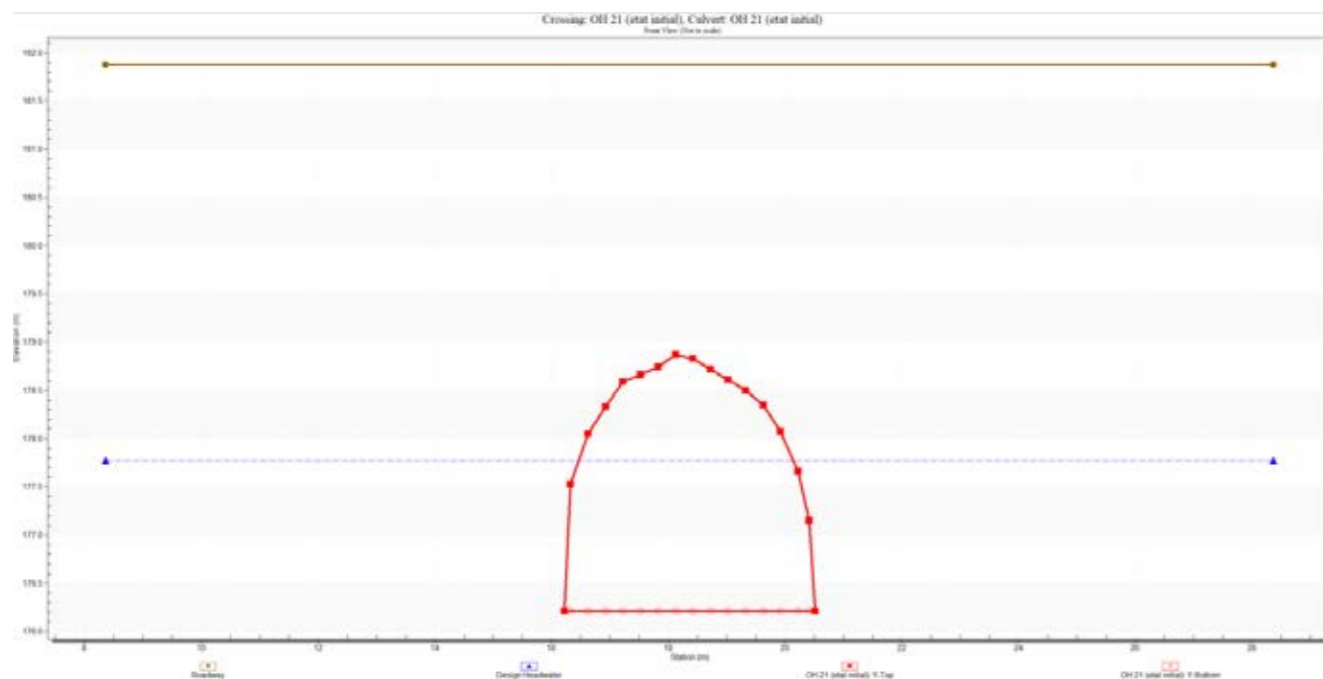
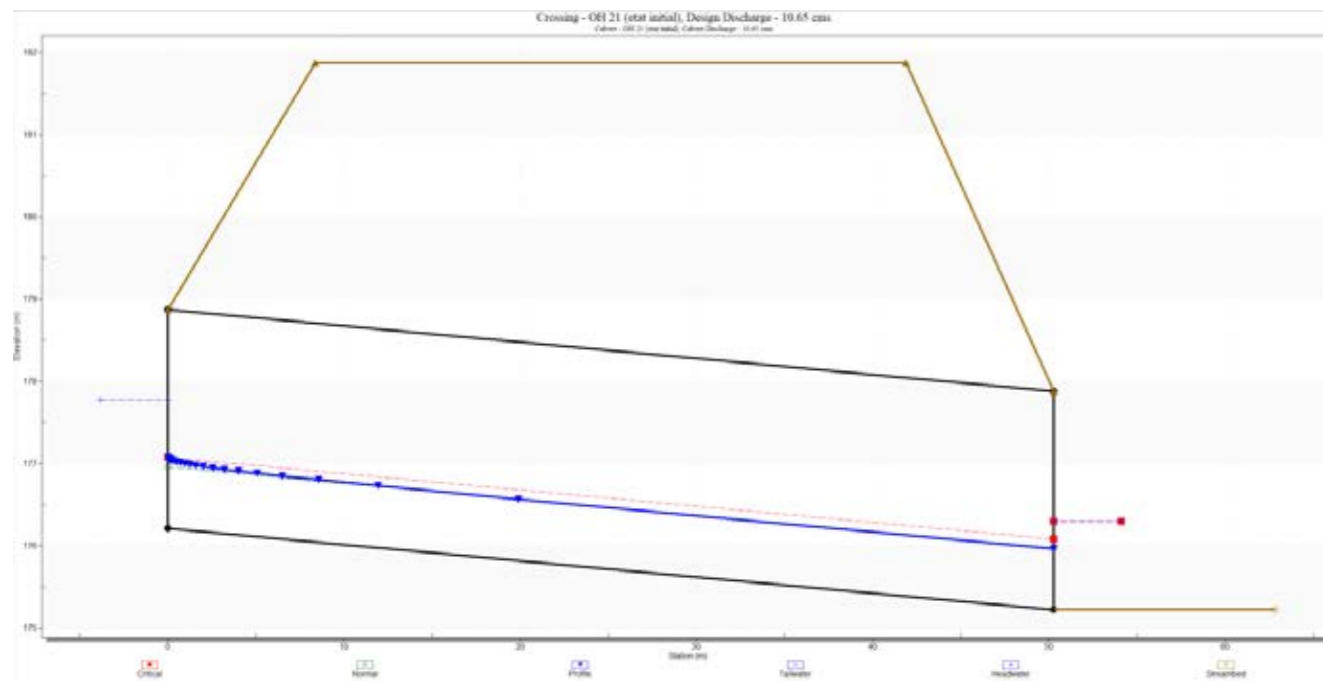
Culvert Properties

OH 22 etat initial

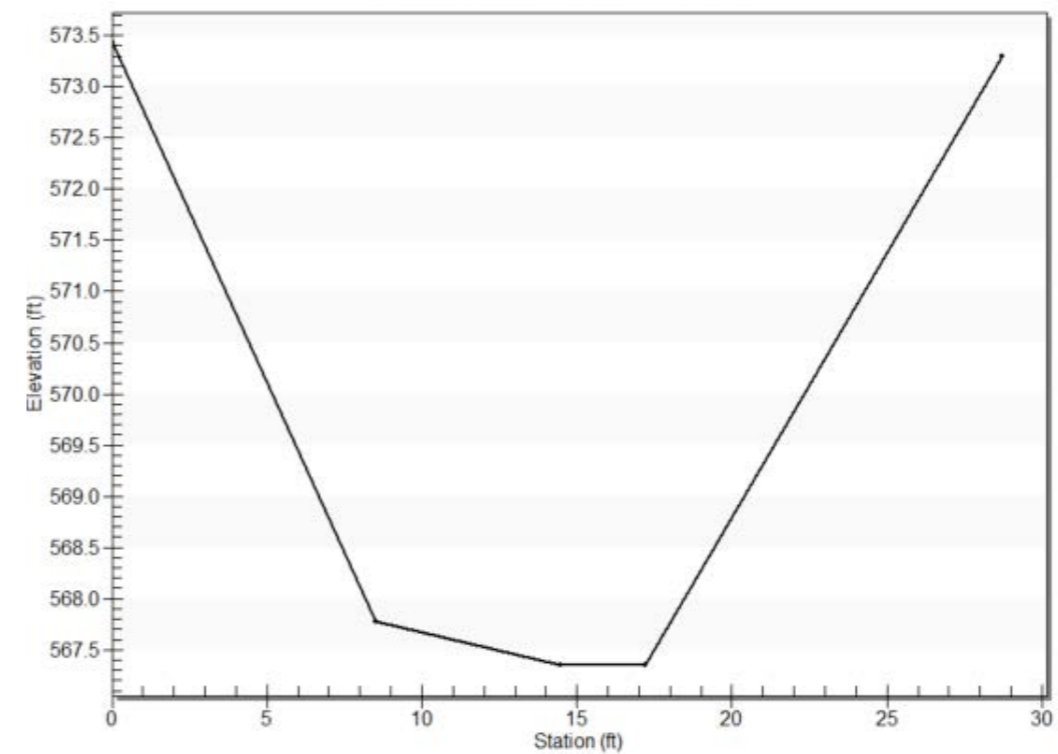
Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	U...
CULVERT DA...		
Name	OH 22 etat initial	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	2000.000	mm
Rise	1000.000	mm
Embedment De...	10.000	mm
Manning's n (Top/Si...	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configurat...	Square Edge (30-75° flare) Wingwall (Ke=...	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	173.200	m
Outlet Station	38.424	m
Outlet Elevation	172.930	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Sl...	0.007027	m...

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

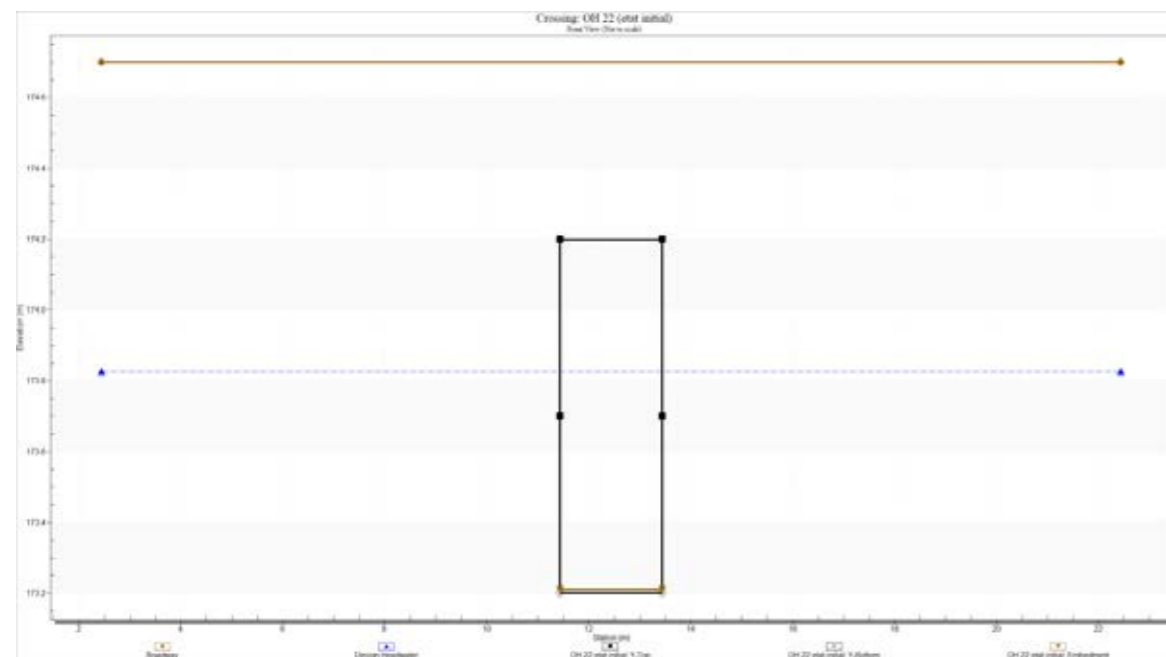
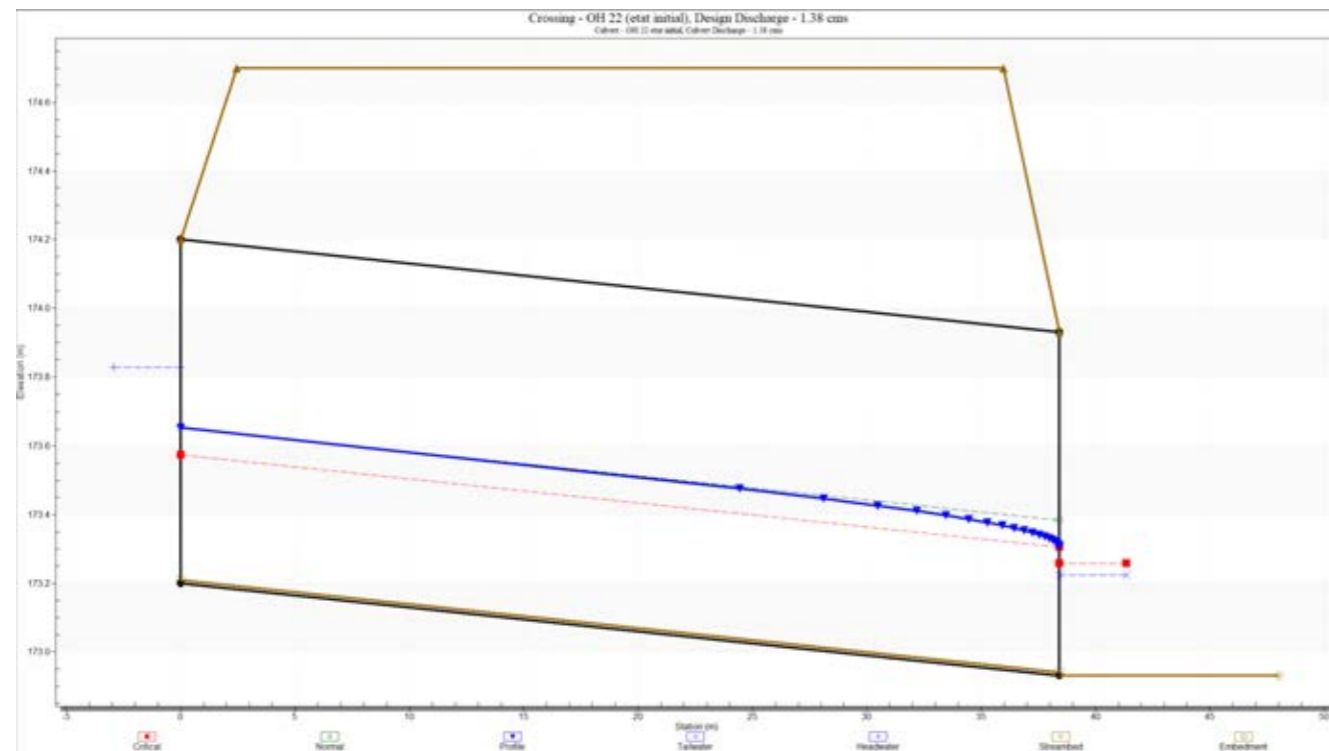


Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Ischarg	Culvert Ischarg	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	173.21	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.21	0.21	173.39	0.16	0.18	3-M2t	0.14	0.10	0.11	0.12	0.92	0.94
0.41	0.41	173.49	0.25	0.28	2-M2c	0.21	0.16	0.16	0.17	1.27	1.19
0.62	0.62	173.57	0.33	0.36	2-M2c	0.27	0.21	0.21	0.20	1.45	1.38
0.83	0.83	173.65	0.40	0.44	2-M2c	0.32	0.26	0.26	0.23	1.60	1.52
1.03	1.03	173.72	0.46	0.51	2-M2c	0.37	0.30	0.30	0.25	1.72	1.65
1.24	1.24	173.78	0.52	0.57	2-M2c	0.42	0.34	0.34	0.28	1.83	1.75
1.38	1.38	173.83	0.56	0.62	2-M2c	0.44	0.36	0.36	0.29	1.89	1.81
1.66	1.66	173.91	0.63	0.70	2-M2c	0.50	0.41	0.41	0.32	2.01	1.93
1.86	1.86	173.96	0.69	0.75	2-M2c	0.54	0.45	0.45	0.34	2.09	2.00
2.07	2.07	174.02	0.74	0.81	2-M2c	0.57	0.48	0.48	0.36	2.17	2.07



Etat initial

OH 23 Ru Magdebourg

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 23 Ru de Magdebourg (Etat initial)

Crossing Properties
Name: u de Magdebourg (Etat initial)

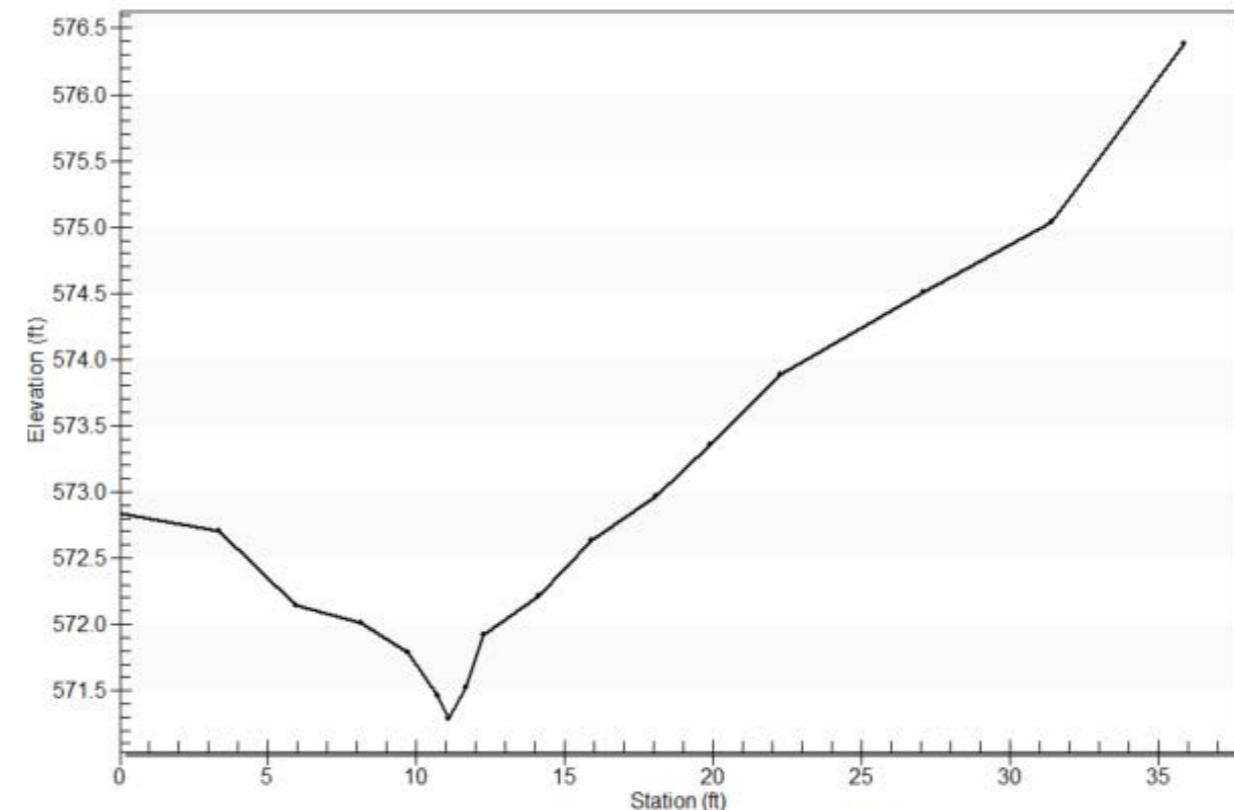
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	0.110	cms
Maximum Flow	0.170	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	2.380	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	178.960	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	175.620	m
Outlet Station	38.300	m
Outlet Elevation	174.130	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.038903	m/m

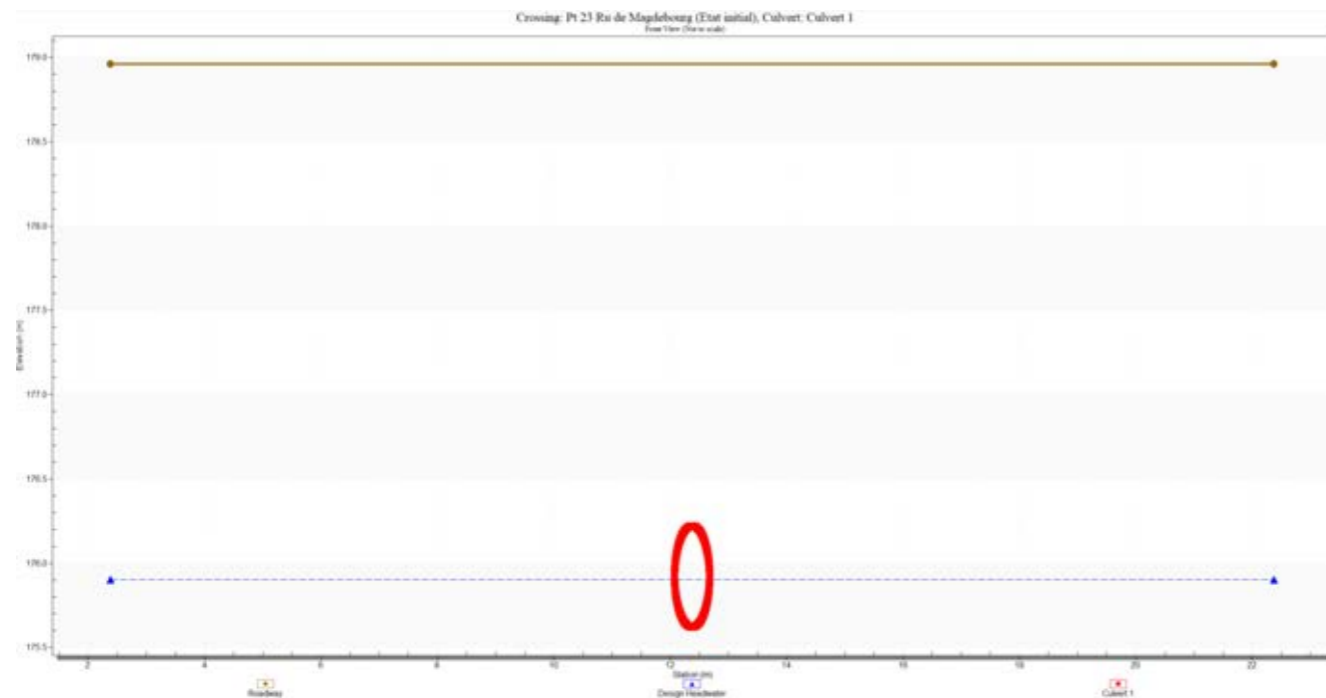
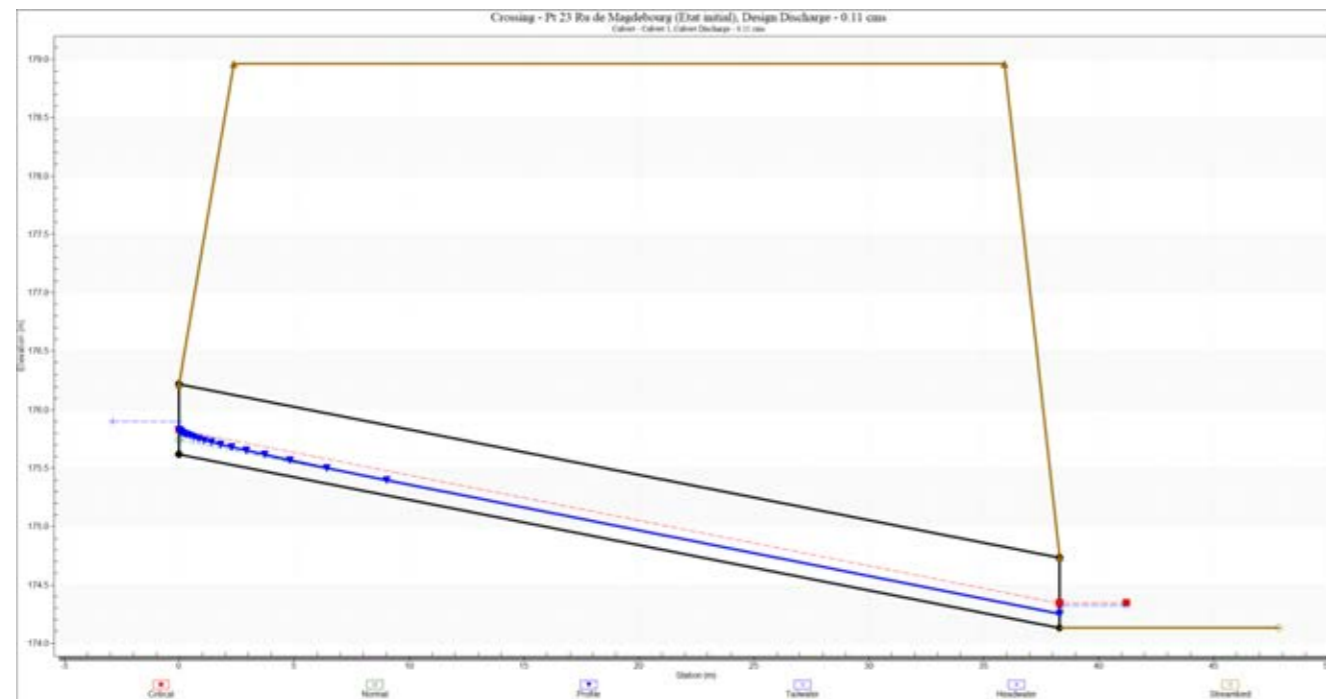
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	175.62	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	0.02	175.73	0.11	0.0*	1-S2n	0.05	0.08	0.05	0.09	1.54	0.78
0.03	0.03	175.77	0.15	0.0*	1-S2n	0.07	0.12	0.07	0.12	1.89	0.93
0.05	0.05	175.81	0.19	0.0*	1-S2n	0.08	0.14	0.08	0.14	2.13	1.03
0.07	0.07	175.84	0.22	0.0*	1-S2n	0.10	0.17	0.10	0.16	2.32	1.09
0.08	0.08	175.87	0.25	0.0*	1-S2n	0.11	0.19	0.11	0.18	2.47	1.12
0.11	0.11	175.90	0.28	0.0*	1-S2n	0.12	0.21	0.12	0.19	2.67	1.16
0.12	0.12	175.92	0.30	0.0*	1-S2n	0.13	0.22	0.13	0.20	2.73	1.17
0.14	0.14	175.94	0.32	0.0*	1-S2n	0.14	0.24	0.14	0.21	2.84	1.18
0.15	0.15	175.97	0.35	0.0*	1-S2n	0.14	0.25	0.14	0.22	2.94	1.20
0.17	0.17	175.99	0.37	0.0*	1-S2n	0.15	0.27	0.15	0.23	3.03	1.18



Etat initial

OH 24 Le Veymerange

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 24

Crossing Properties

Name: OH 24

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	22.030	cms
Maximum Flow	33.050	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Trapezoidal Channel	
Bottom Width	3.500	m
Side Slope (H:V)	1.000	:1
Channel Slope	0.0045	m/m
Manning's n (channel)	0.033	
Channel Invert Elevation	164.220	m
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.230	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	172.720	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

Culvert Properties

OH 24

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

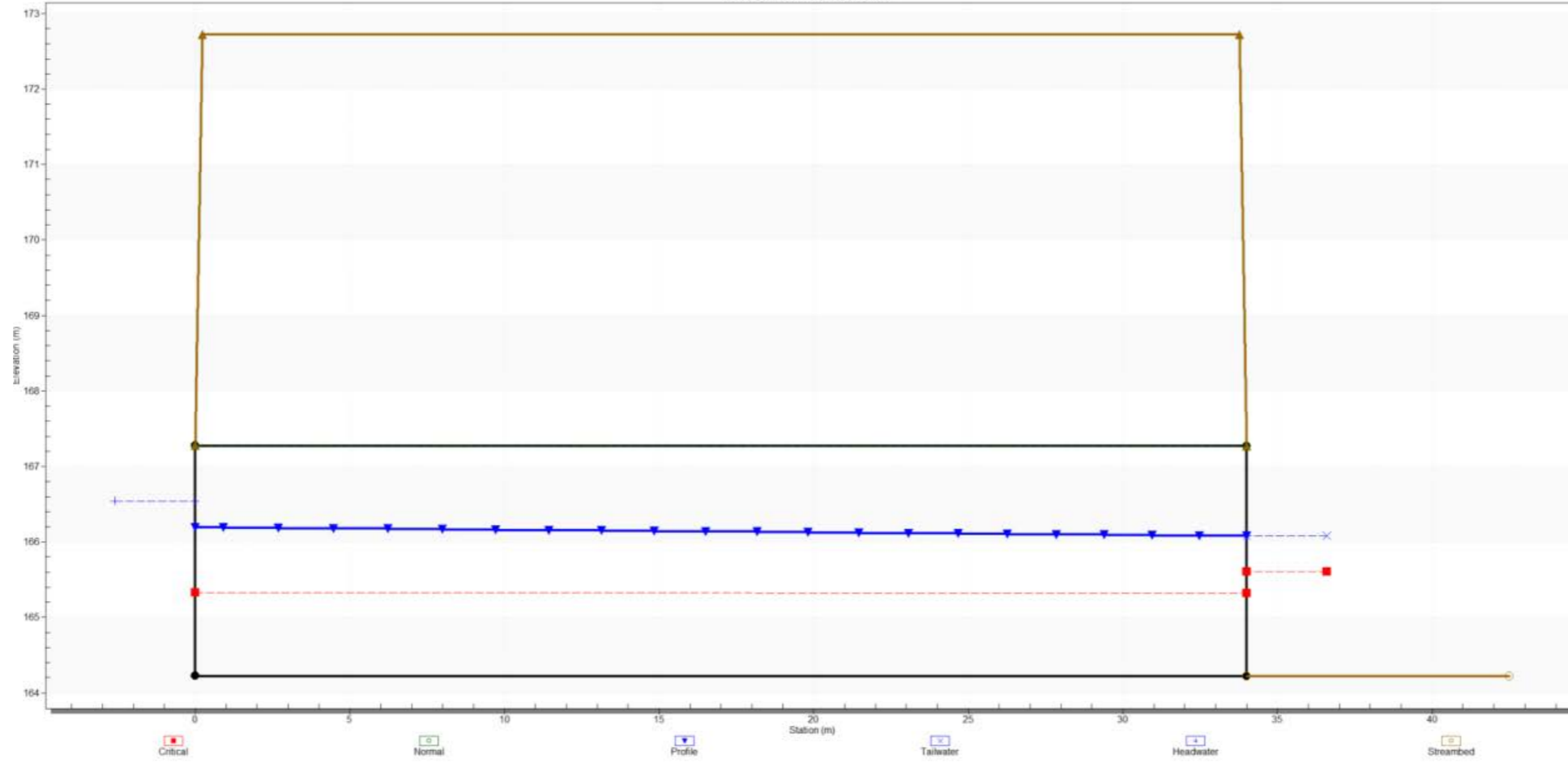
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 24	
Shape	Arch, Open Bottom	
Material	Corrugated Steel	
Size	Define...	
Span	6.096	m
Rise	3.048	m
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.024	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Mitered to Conform to Slope (Ke=0.7)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	164.230	m
Outlet Station	34.000	m
Outlet Elevation	164.220	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.000294	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

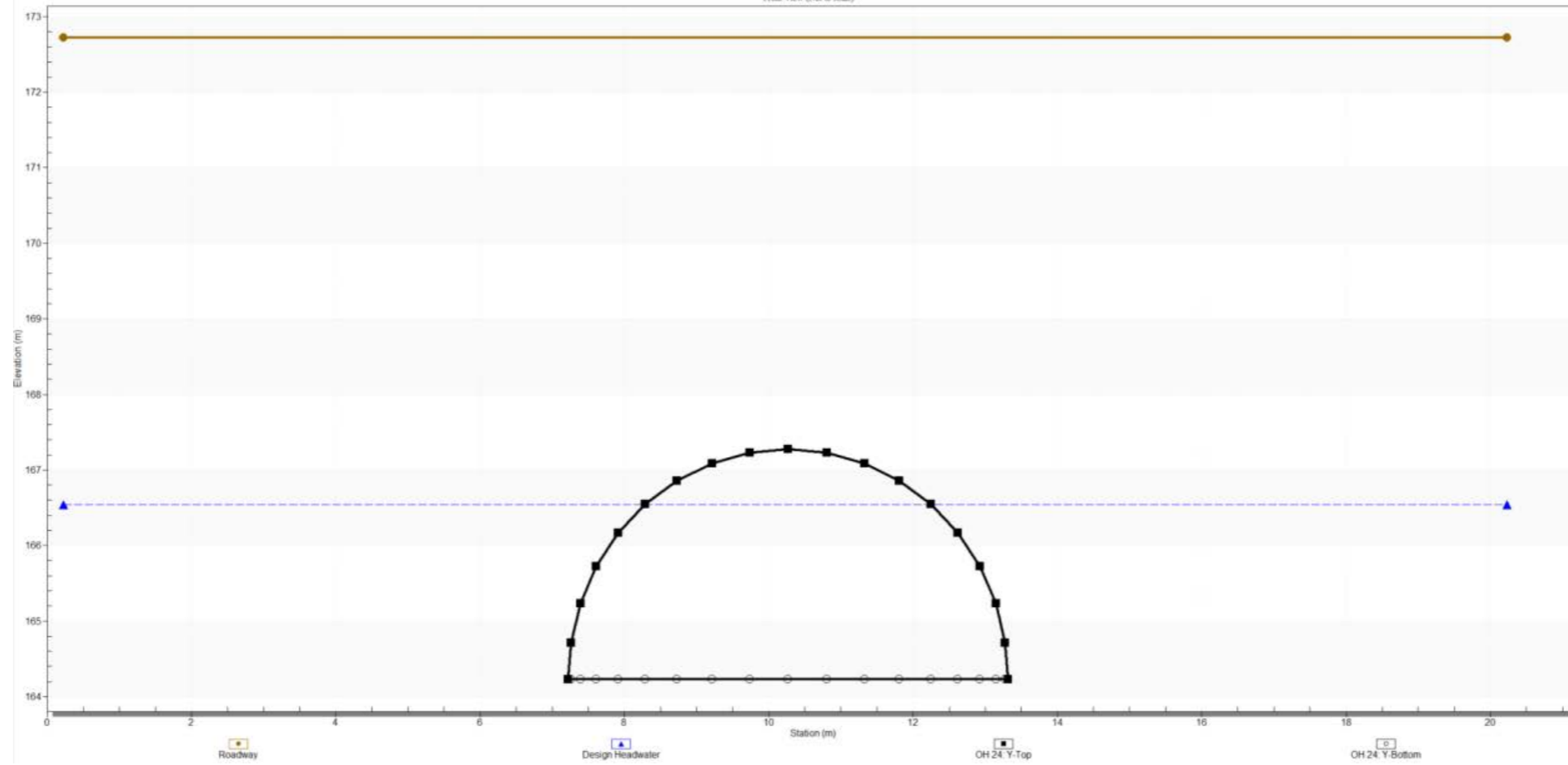
Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	164.23	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.30	3.30	164.96	0.56	0.73	3-M2t	1.07	0.31	0.63	0.63	0.87	1.27
6.61	6.61	165.33	0.90	1.10	3-M2t	1.79	0.49	0.95	0.95	1.17	1.57
9.91	9.91	165.64	1.18	1.41	3-M2t	3.05	0.65	1.19	1.19	1.40	1.77
13.22	13.22	165.91	1.43	1.68	3-M2t	3.05	0.78	1.40	1.40	1.61	1.92
16.52	16.52	166.16	1.65	1.93	3-M2t	3.05	0.91	1.59	1.59	1.80	2.05
19.83	19.83	166.39	1.85	2.16	3-M2t	3.05	1.03	1.75	1.75	1.98	2.15
22.03	22.03	166.54	1.98	2.31	3-M2t	3.05	1.10	1.86	1.86	2.09	2.21
26.44	26.44	166.83	2.25	2.60	3-M2t	3.05	1.24	2.05	2.05	2.31	2.33
29.74	29.74	167.04	2.45	2.81	3-M2t	3.05	1.34	2.18	2.18	2.48	2.40
33.05	33.05	167.25	2.65	3.02	3-M2t	3.05	1.44	2.31	2.31	2.64	2.47

Crossing - OH 24, Design Discharge - 22.03 cms
Culvert - OH 24, Culvert Discharge - 22.03 cms



Crossing: OH 24
Front View (Not to scale)



Etat initial

OH 27.1 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 27.1 etat initial

Name: OH 27.1 etat initial

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.350	cms
Maximum Flow	18.520	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	11.555	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	166.490	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	40.370	m

Culvert Properties

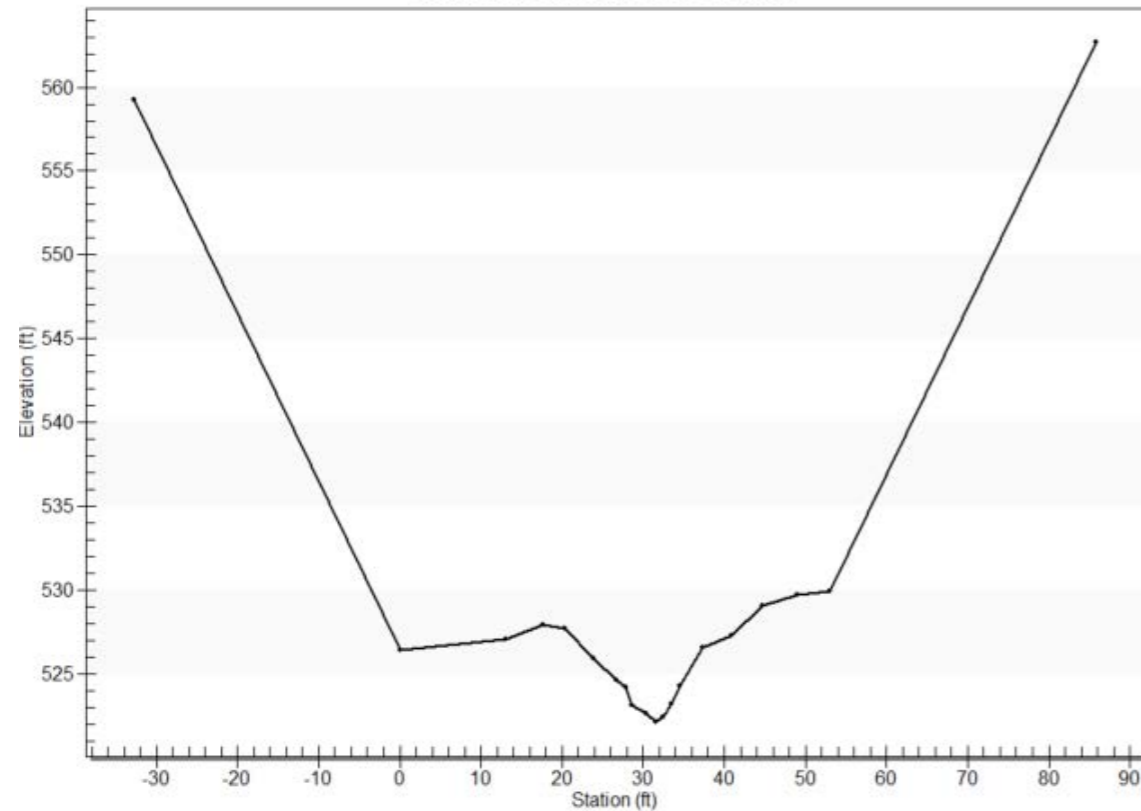
OH 27.1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 27.1	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	159.345	m
Outlet Station	63.480	m
Outlet Elevation	159.140	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.003229	m/m

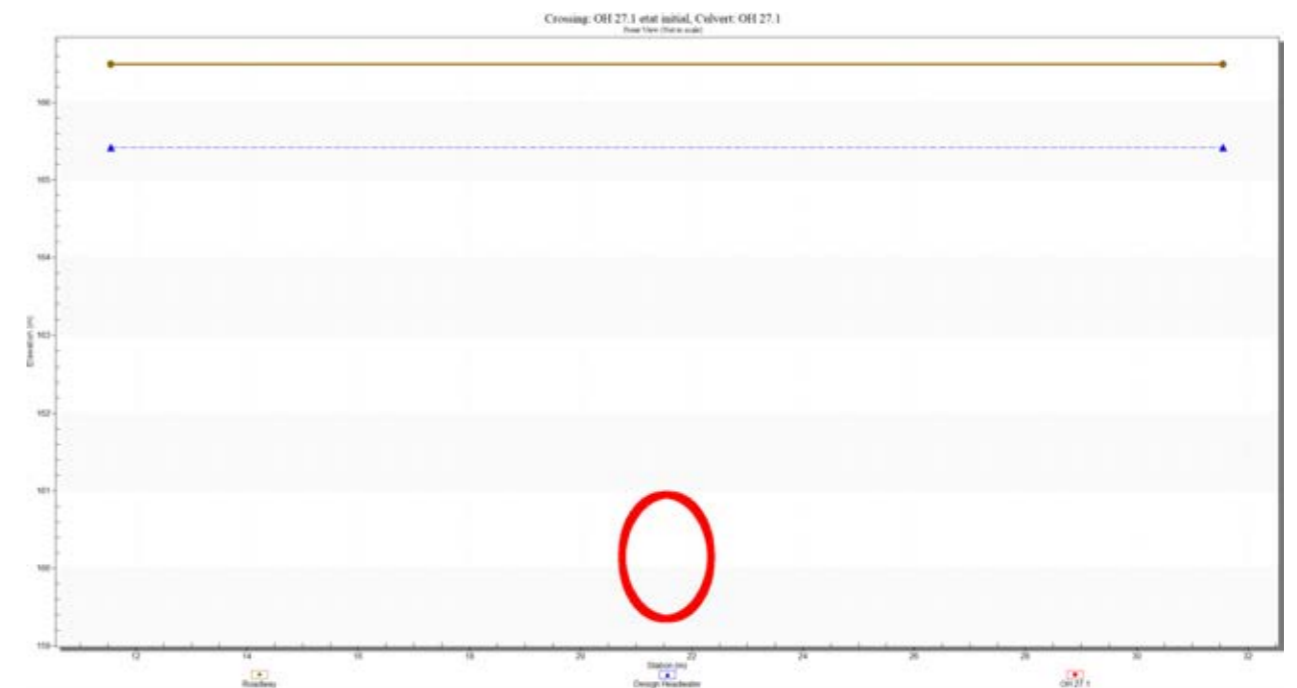
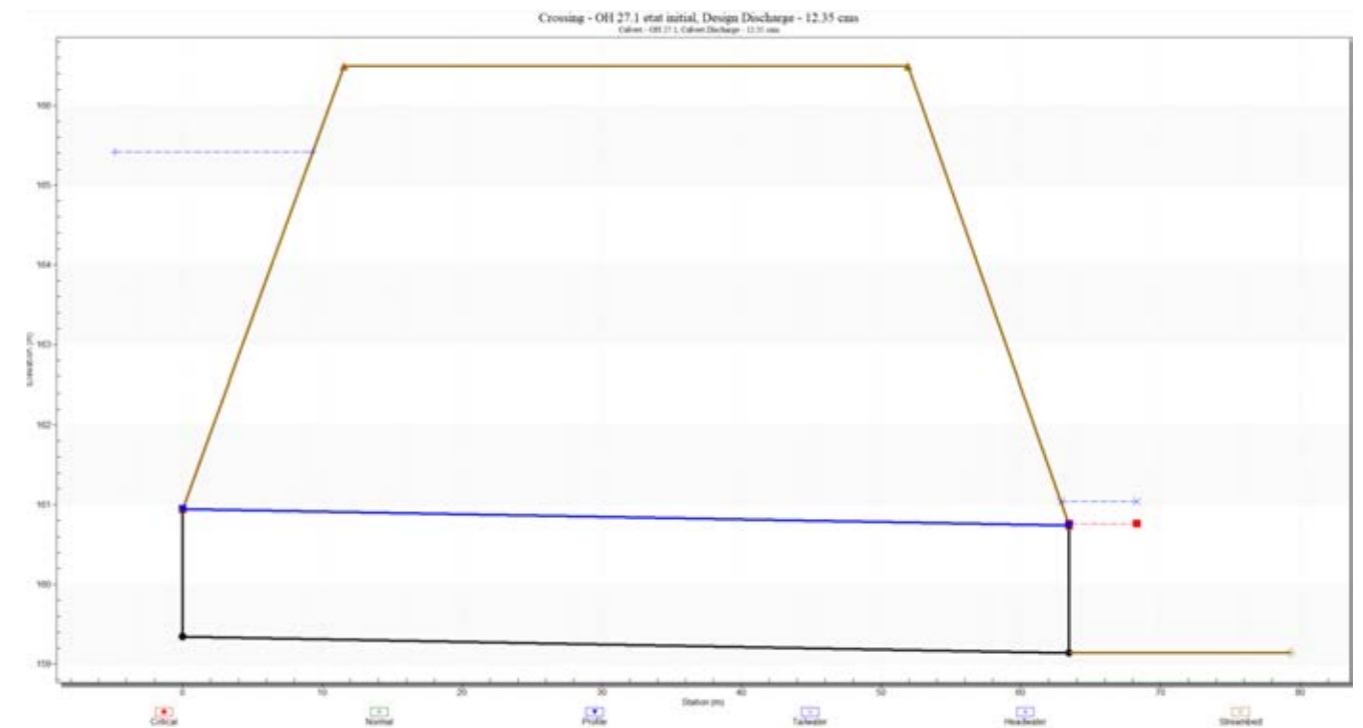
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	159.34	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	1.85	160.40	0.98	1.06	3-M1t	0.69	0.68	0.98	0.98	1.44	1.09
3.70	3.70	160.94	1.51	1.60	3-M1t	1.06	0.98	1.29	1.29	2.13	1.28
5.56	5.56	161.58	2.07	2.23	7-M2t	1.60	1.21	1.58	1.58	2.77	1.08
7.41	7.41	162.36	2.83	3.01	4-FFF	1.60	1.38	1.60	1.69	3.68	1.17
9.26	9.26	163.32	3.83	3.97	4-FFF	1.60	1.48	1.60	1.79	4.61	1.22
11.11	11.11	164.44	5.07	5.09	4-FFF	1.60	1.47	1.60	1.86	5.53	1.30
12.35	12.35	165.42	6.07**	5.94	4-FFF	1.60	1.60	1.60	1.90	6.14	1.35
14.82	13.74	166.67	7.32**	7.04	4-FFF	1.60	1.60	1.60	1.98	6.83	1.44
16.67	13.90	166.83	7.48**	7.22	4-FFF	1.60	1.60	1.60	2.04	6.92	1.50
18.52	14.04	166.95	7.61**	7.38	4-FFF	1.60	1.60	1.60	2.10	6.98	1.56



Etat initial

OH 27.2 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

OH 27.2 etat initial

Crossing Properties

Name: OH 27.2 etat initial

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.350	cms
Maximum Flow	18.520	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.845	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	159.520	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	38.000	m

Culvert Properties

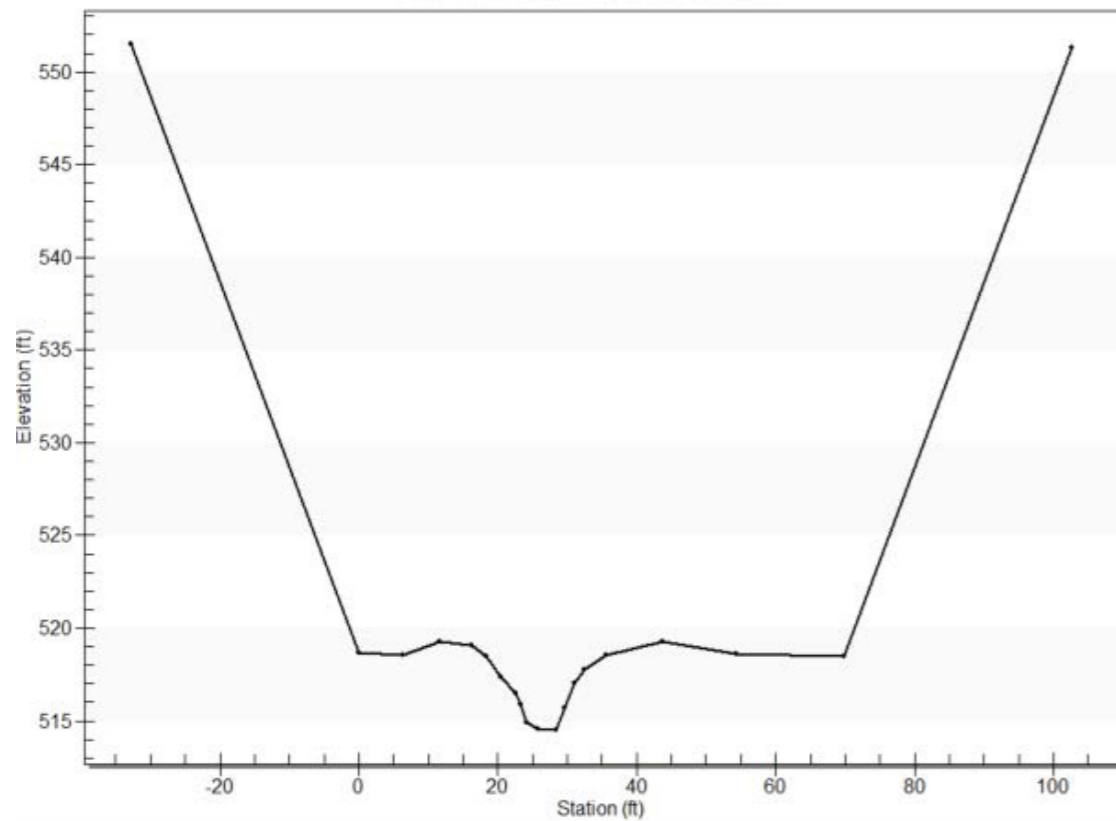
Bus 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Deux buses 1600	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	156.940	m
Outlet Station	39.690	m
Outlet Elevation	156.830	m
Number of Barrels	2	
Computed Culvert Slope	0.002771	m/m

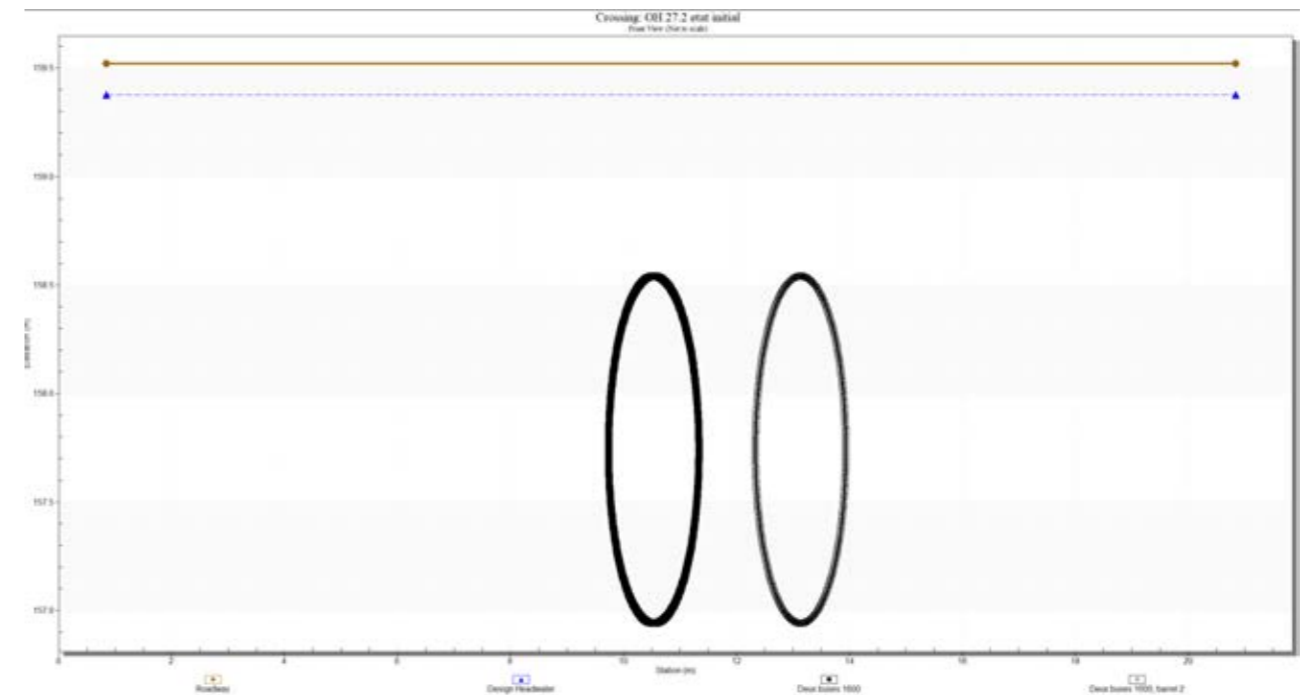
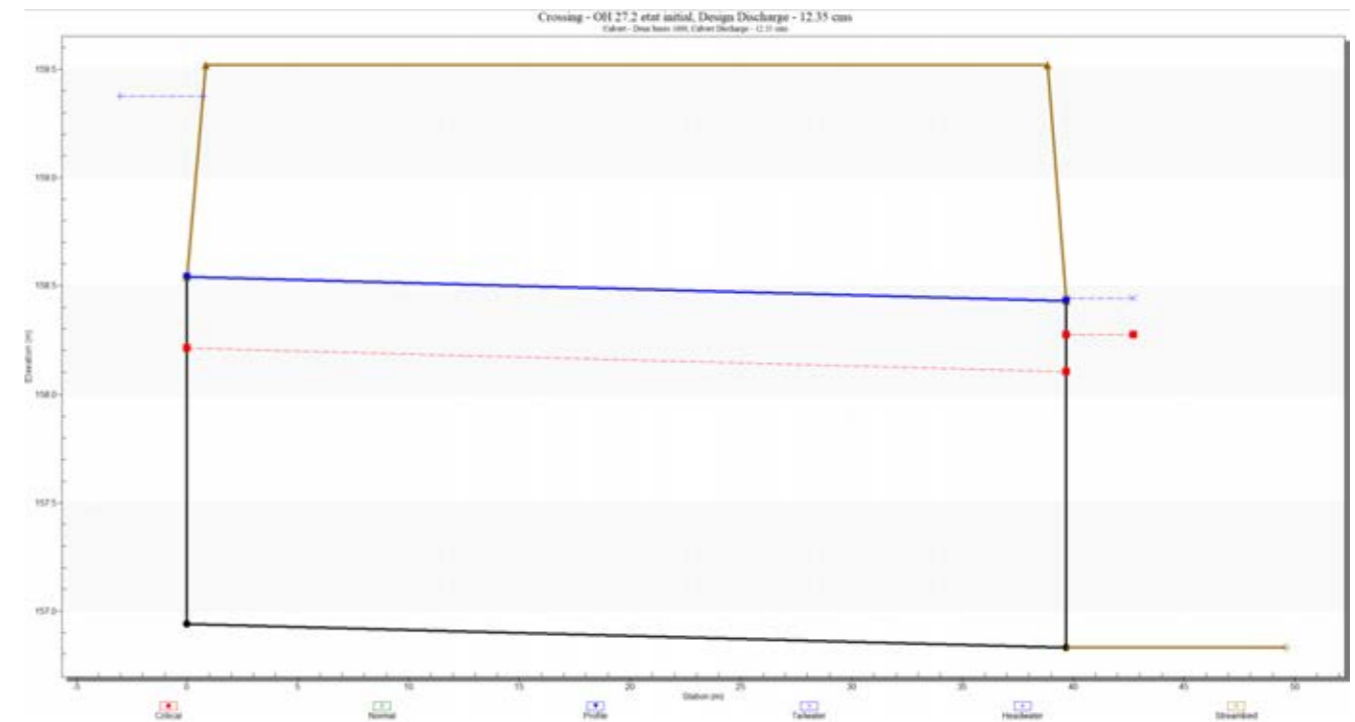
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	156.94	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	1.85	157.74	0.66	0.80	3-M1t	0.50	0.48	0.82	0.82	0.89	1.11
3.70	3.70	158.11	0.98	1.17	3-M1t	0.72	0.68	1.13	1.13	1.22	1.27
5.56	5.56	158.46	1.26	1.52	3-M1t	0.92	0.85	1.41	1.41	1.48	0.87
7.41	7.41	158.66	1.51	1.72	7-M1t	1.12	0.98	1.48	1.48	1.91	0.95
9.26	9.26	158.89	1.77	1.95	7-M1t	1.39	1.10	1.53	1.53	2.34	1.04
11.11	11.11	159.17	2.07	2.23	7-M2t	1.60	1.21	1.58	1.58	2.77	1.11
12.35	12.35	159.38	2.30	2.44	4-FFF	1.60	1.27	1.60	1.61	3.07	1.16
14.82	13.61	159.63	2.55	2.69	4-FFF	1.60	1.33	1.60	1.67	3.38	1.24
16.67	13.87	159.72	2.61	2.78	4-FFF	1.60	1.34	1.60	1.71	3.45	1.30
18.52	14.06	159.79	2.65	2.85	4-FFF	1.60	1.35	1.60	1.75	3.50	1.35



Etat initial

OH 27.3 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 27.3 (etat initial)

Crossing Properties

Name:

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.830	cms
Maximum Flow	19.240	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	18.427	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	165.530	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.040	m

Culvert Properties

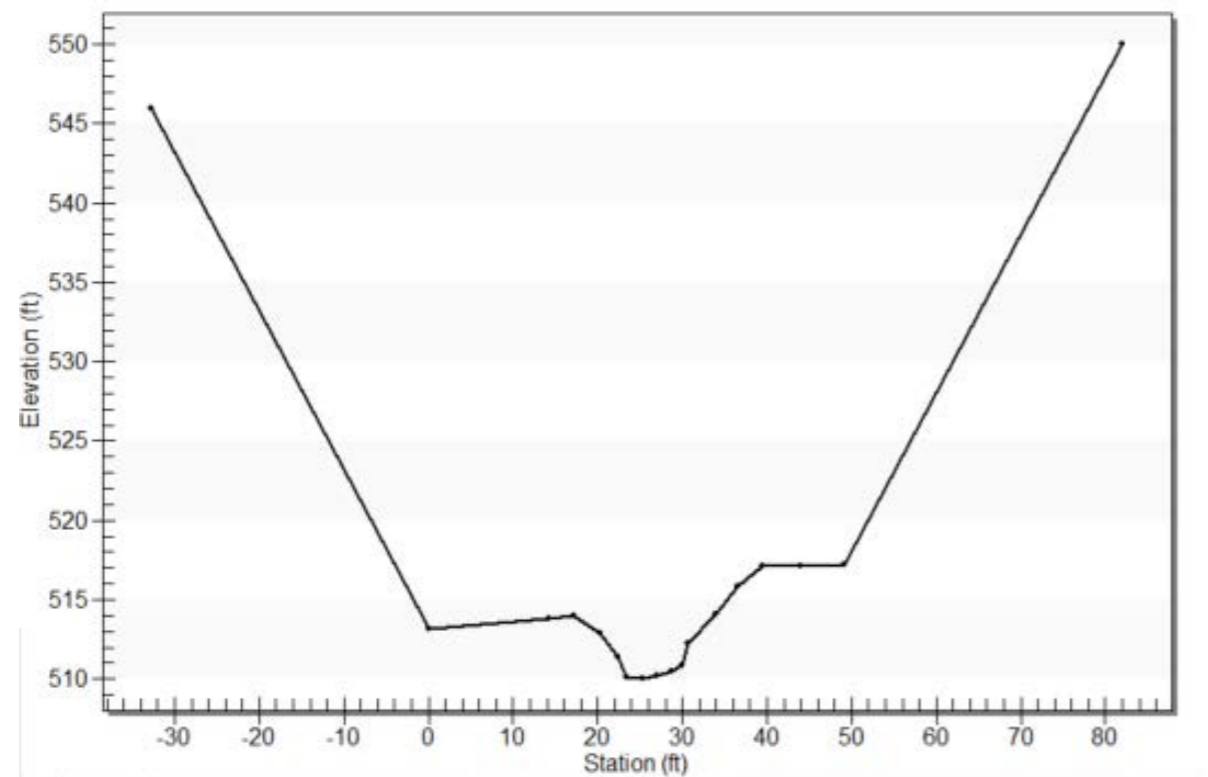
OH 27.3

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 27.3	
Shape	Circular	
Material	Concrete	
Diameter	1600.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.013	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	155.540	m
Outlet Station	72.893	m
Outlet Elevation	155.460	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.001097	m/m

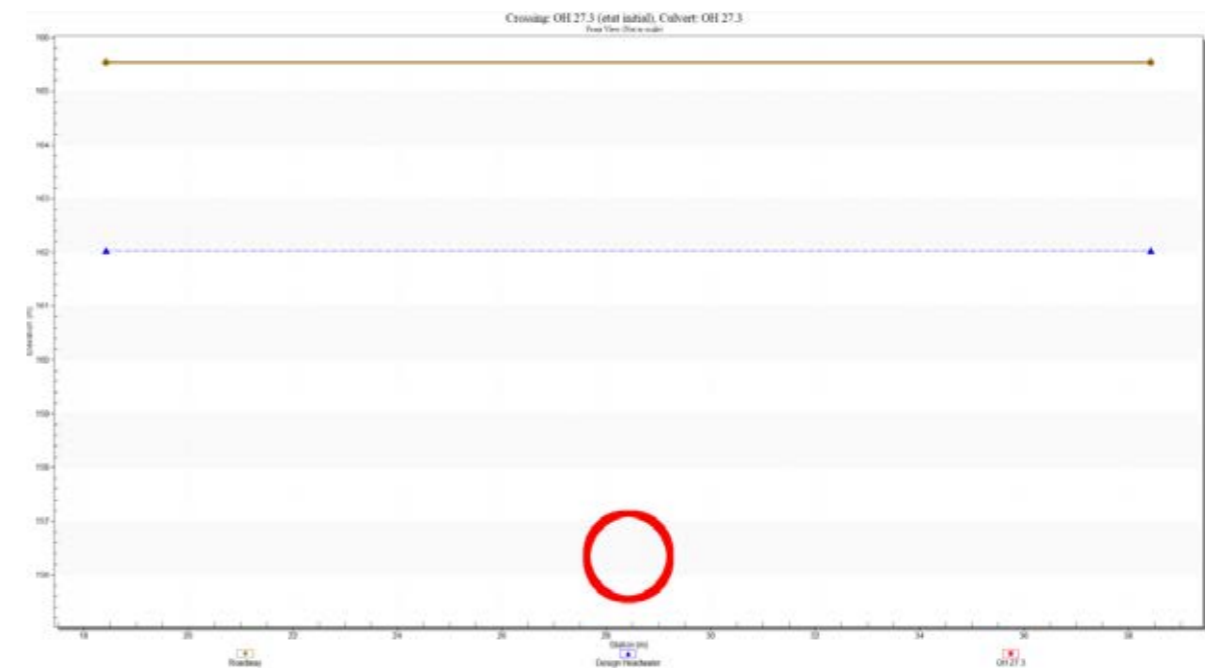
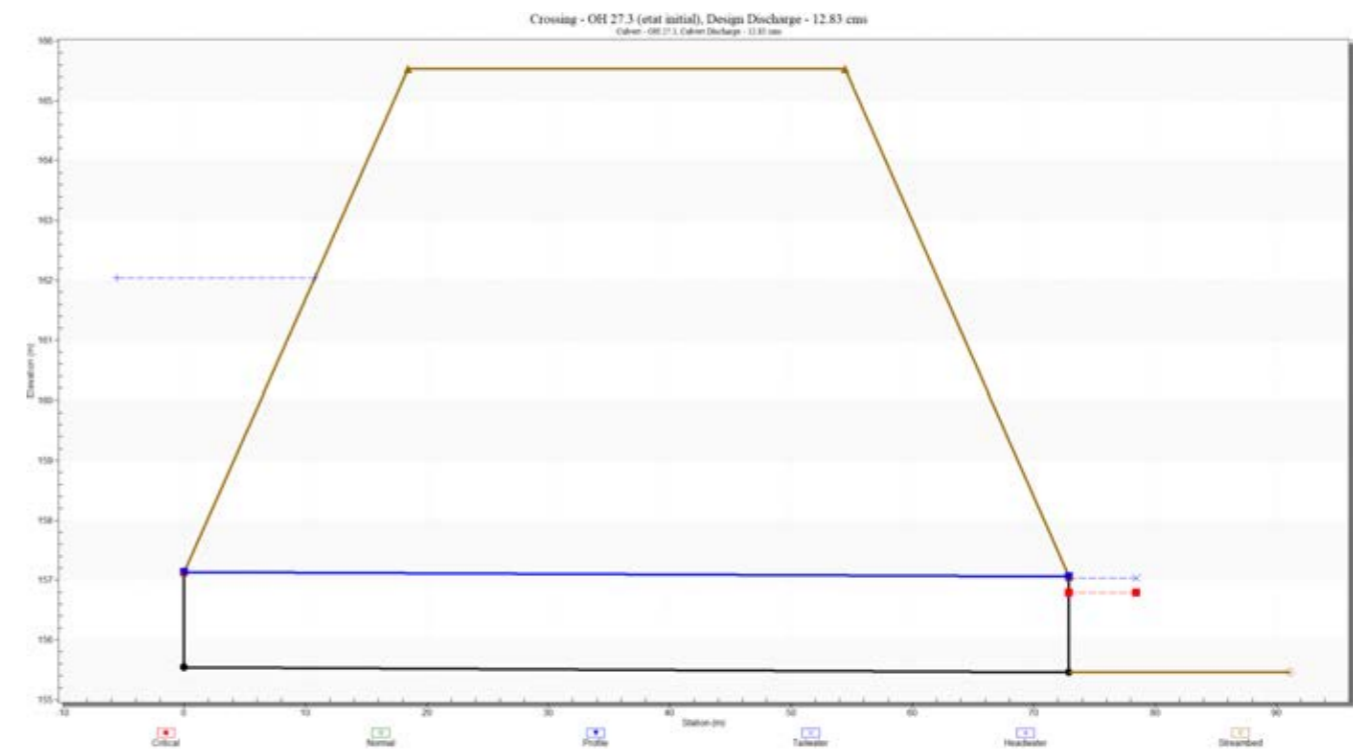
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	badwat elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	155.54	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.92	1.92	156.64	1.01	1.10	3-M2t	0.98	0.70	0.73	0.73	2.14	1.17
3.85	3.85	157.22	1.55	1.68	3-M2t	1.60	1.00	1.14	1.14	2.50	1.04
5.77	5.77	157.84	2.15	2.30	7-M2t	1.60	1.23	1.27	1.27	3.37	1.15
7.70	7.70	158.70	2.97	3.16	7-M2c	1.60	1.40	1.40	1.36	4.14	1.28
9.62	9.62	159.72	4.05	4.18	7-M2c	1.60	1.50	1.50	1.45	4.92	1.39
11.54	11.54	160.95	5.41~	5.39	7-M2t	1.60	1.39	1.52	1.52	5.84	1.48
12.83	12.83	162.03	6.49	6.32	6-FFc	1.60	1.60	1.60	1.57	6.38	1.54
15.39	15.39	164.53	8.99	8.50	4-FFF	1.60	1.60	1.60	1.66	7.66	1.64
17.32	16.65	165.93	0.39*3	9.74	4-FFF	1.60	1.60	1.60	1.73	8.28	1.71
19.24	17.06	166.41	0.87*3	10.20	4-FFF	1.60	1.60	1.60	1.79	8.49	1.77



Etat initial

OH 28 Ru du Marabout

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 28 (etat initial)

Parameter Value Units

DISCHARGE DATA

Discharge Method Minimum, Design, and Maximum

Minimum Flow 0.000 cms

Design Flow 2.100 cms

Maximum Flow 3.160 cms

TAILWATER DATA

Channel Type Irregular Channel

Irregular Channel Define...

Rating Curve View...

ROADWAY DATA

Roadway Profile Shape Constant Roadway Elevation

First Roadway Station 18.255 m

Crest Length 20.000 m

Crest Elevation 164.530 m

Roadway Surface Paved

Top Width 37.350 m

Culvert Properties

OH 28

Add Culvert

Duplicate Culvert

Delete Culvert

Parameter Value Units

CULVERT DATA

Name OH 28

Shape Circular

Material Concrete

Diameter 1000.000 mm

Embedment Depth 0.000 mm

Manning's n 0.013

Culvert Type Straight

Inlet Configuration Square Edge with Headwall (Ke=0.5)

Inlet Depression? No

SITE DATA

Site Data Input Option Culvert Invert Data

Inlet Station 0.000 m

Inlet Elevation 154.980 m

Outlet Station 73.860 m

Outlet Elevation 154.730 m

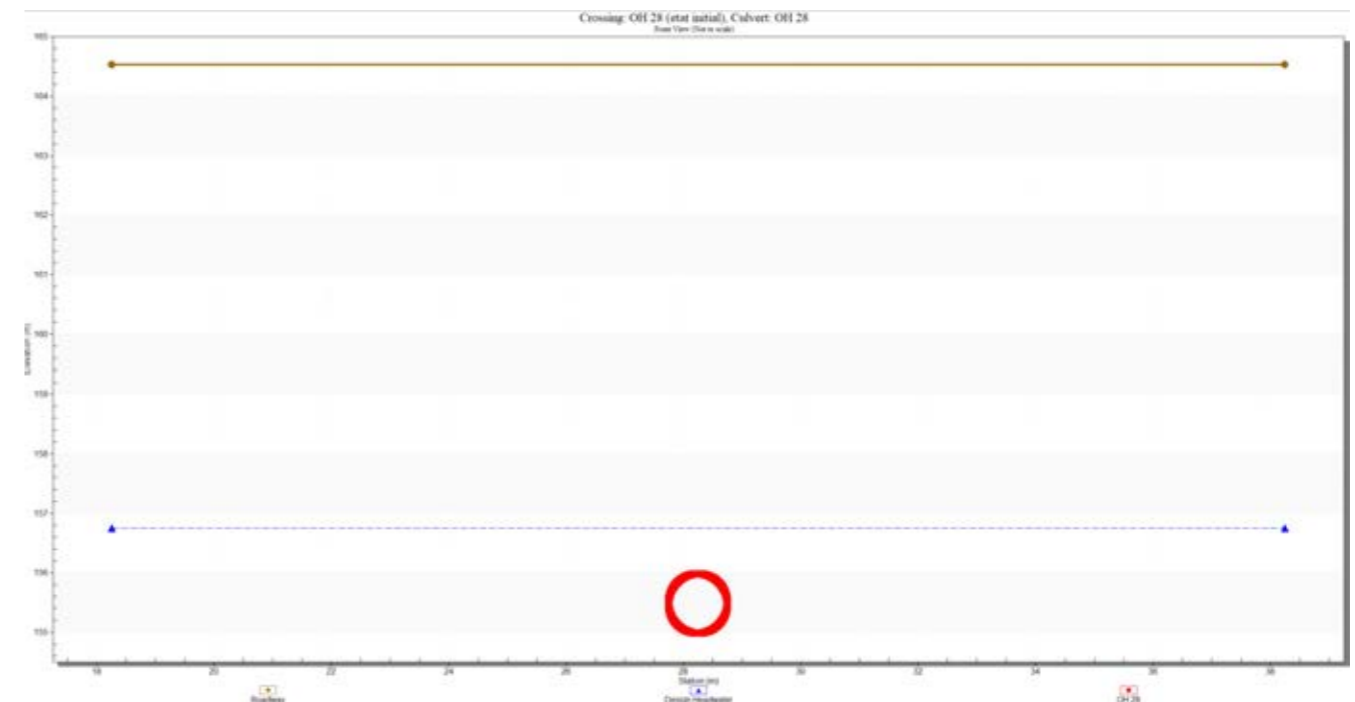
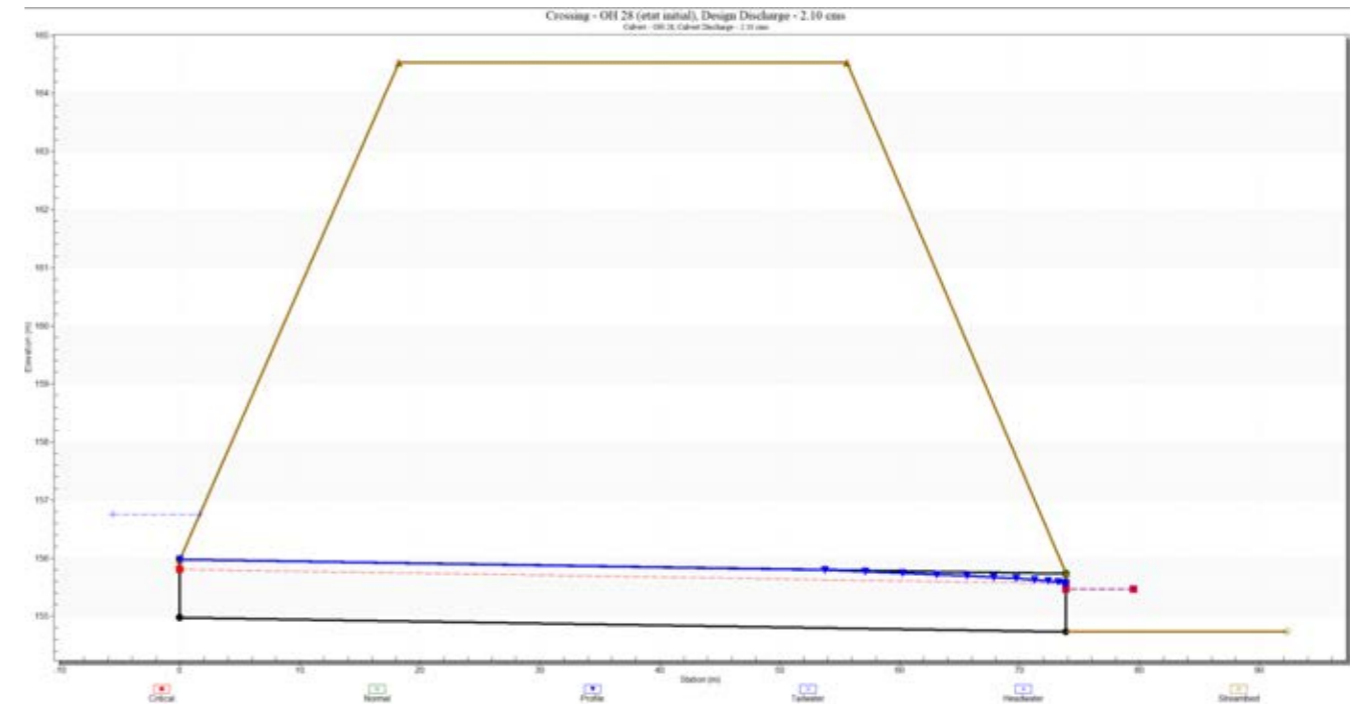
Number of Barrels 1

Computed Culvert Slope 0.003385 m/m

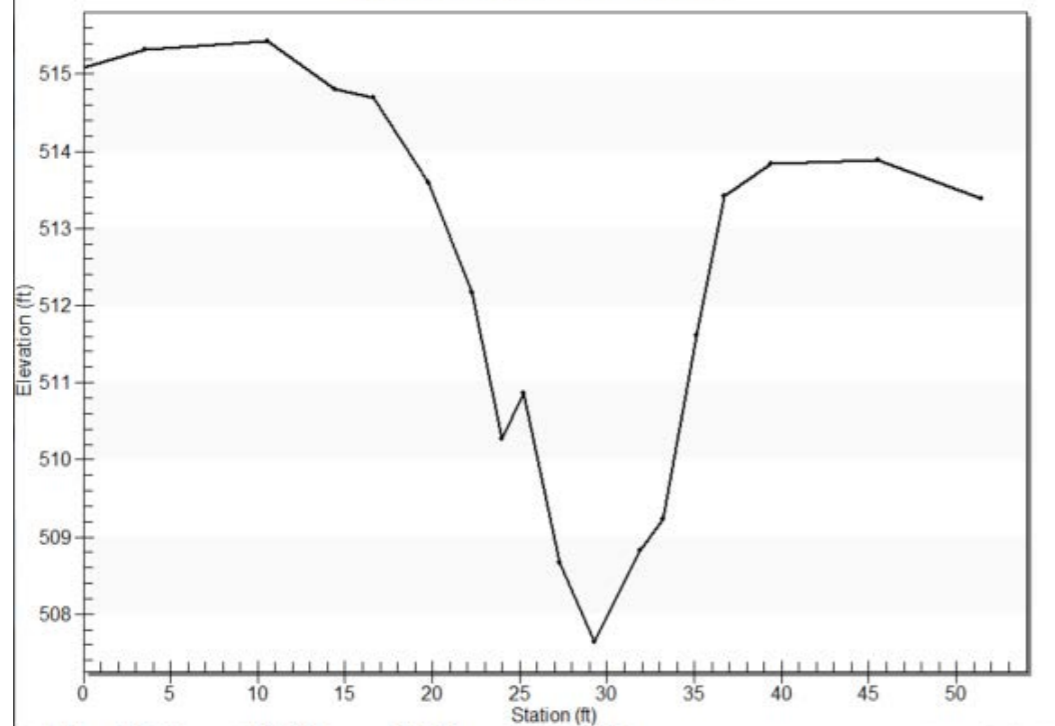
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	tailwater elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	154.98	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.32	0.32	155.46	0.43	0.48	3-M1t	0.32	0.31	0.36	0.36	1.25	1.18
0.63	0.63	155.68	0.65	0.70	3-M2t	0.47	0.45	0.47	0.47	1.74	1.39
0.95	0.95	155.86	0.84	0.88	2-M2c	0.60	0.56	0.56	0.54	2.11	1.58
1.26	1.26	156.03	1.01	1.05	7-M2c	0.74	0.65	0.65	0.61	2.35	1.72
1.58	1.58	156.22	1.20	1.24	7-M2c	1.00	0.73	0.73	0.66	2.59	1.84
1.90	1.90	156.52	1.43	1.54	7-M2c	1.00	0.79	0.79	0.71	2.84	1.94
2.10	2.10	156.75	1.59	1.77	7-M2c	1.00	0.83	0.83	0.75	3.01	2.00
2.53	2.53	157.29	2.01	2.31	7-M2c	1.00	0.89	0.89	0.81	3.42	2.10
2.84	2.84	157.73	2.37	2.75	7-M2c	1.00	0.92	0.92	0.86	3.75	2.11
3.16	3.16	158.22	2.78	3.24	7-M2c	1.00	0.95	0.95	0.91	4.11	2.13



Tailwater/Channel Cross Section



Etat initial

OH 29.2 Ru de Gandrange

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 29.2 Ru de Gandrange (Etat initial)

Crossing Properties

Name: Ru de Gandrange (Etat initial)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	6.860	cms
Maximum Flow	10.290	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	2.000	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	158.860	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	37.350	m

Culvert Properties

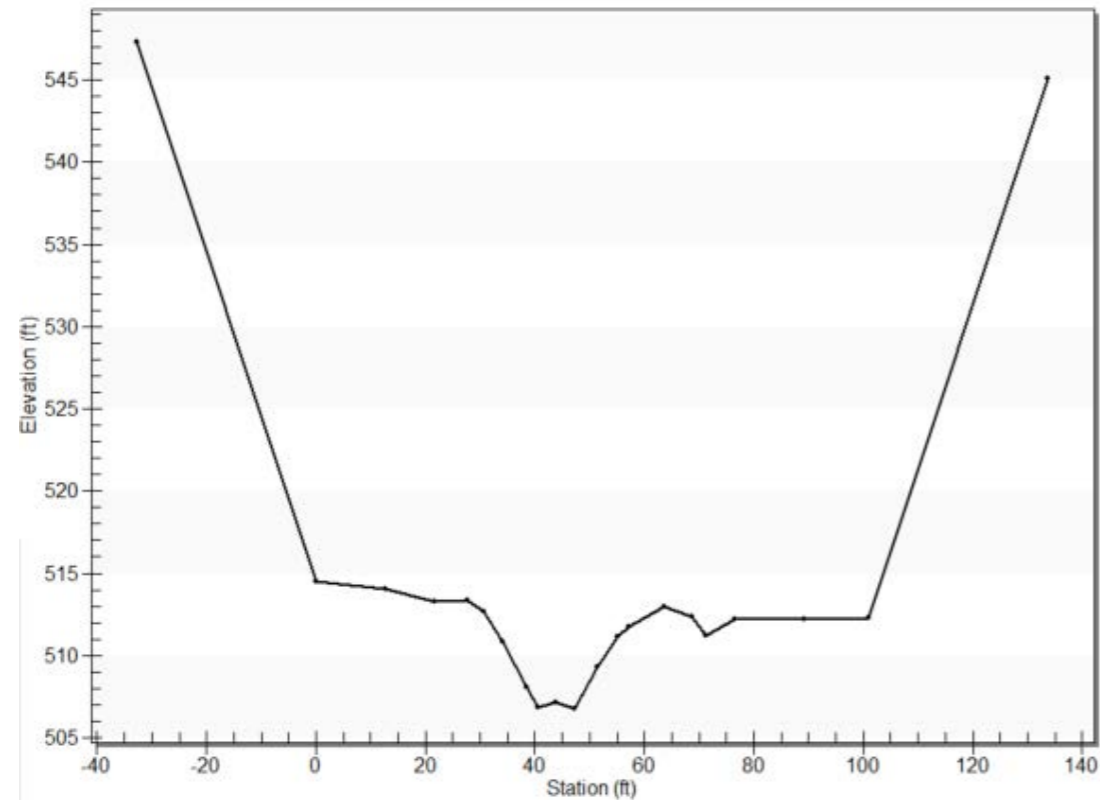
Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Circular	
Material	Corrugated Steel	
Diameter	1400.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n	0.024	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	154.800	m
Outlet Station	41.350	m
Outlet Elevation	154.460	m
Number of Barrels	2	
Computed Culvert Slope	0.008222	m/m

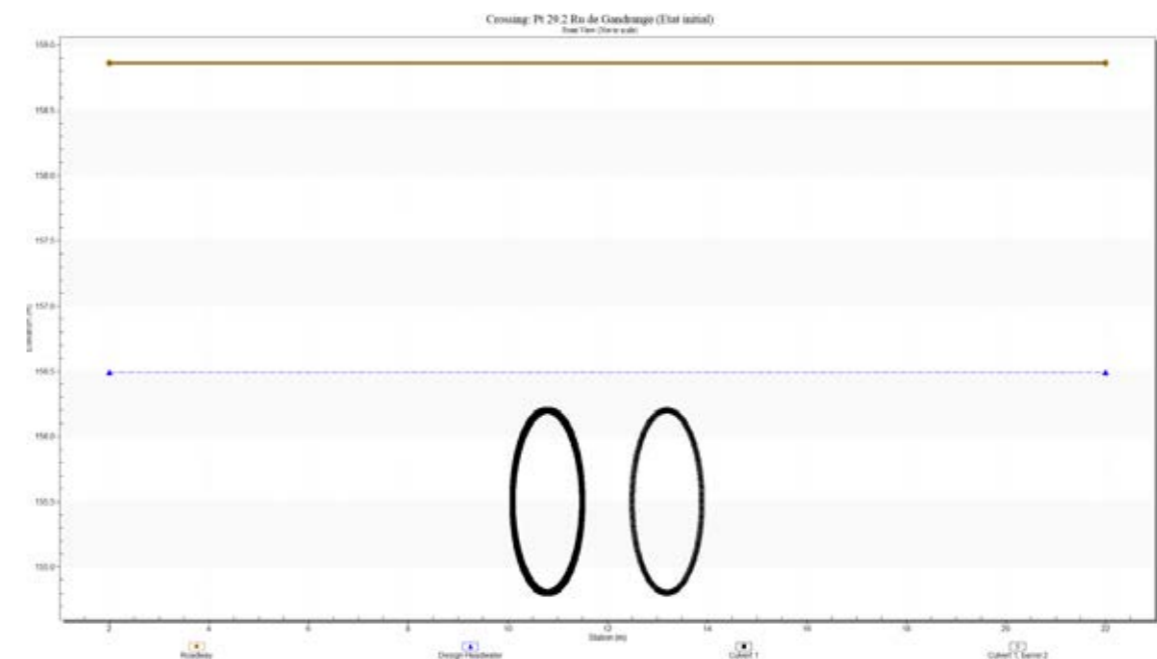
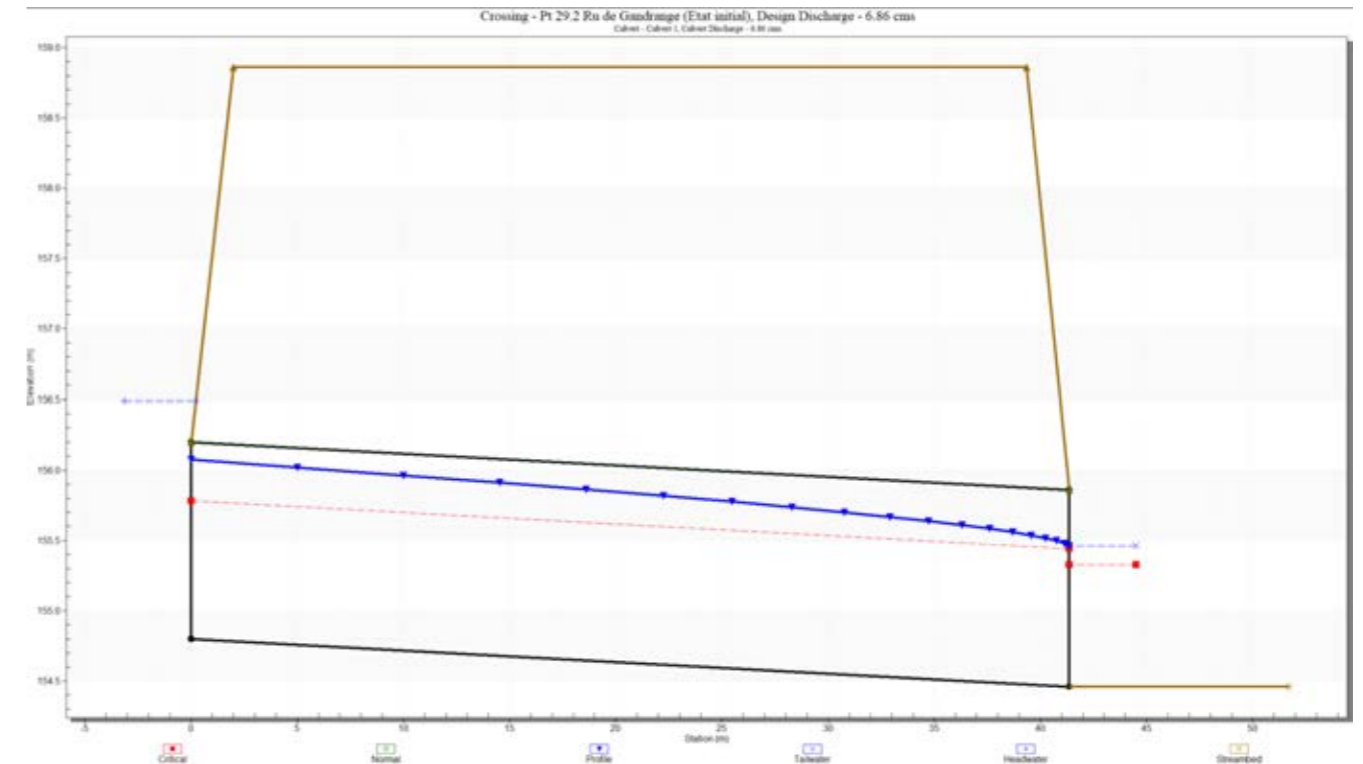
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	154.80	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.03	1.03	155.35	0.50	0.55	3-M2t	0.40	0.37	0.39	0.39	1.45	1.11
2.06	2.06	155.60	0.73	0.80	3-M2t	0.58	0.52	0.55	0.55	1.82	1.37
3.09	3.09	155.81	0.92	1.01	3-M2t	0.73	0.65	0.68	0.68	2.10	1.55
4.12	4.12	155.99	1.10	1.19	3-M2t	0.87	0.75	0.78	0.78	2.34	1.68
5.14	5.14	156.17	1.27	1.37	3-M2t	1.03	0.85	0.87	0.87	2.56	1.78
6.17	6.17	156.35	1.45	1.55	3-M2t	1.40	0.93	0.95	0.95	2.77	1.87
6.86	6.86	156.49	1.58	1.69	3-M2t	1.40	0.98	1.00	1.00	2.91	1.92
8.23	8.23	156.91	1.85	2.11	7-M2t	1.40	1.08	1.09	1.09	3.19	2.02
9.26	9.26	157.28	2.09	2.48	7-M2t	1.40	1.14	1.16	1.16	3.40	2.08
10.29	10.29	157.69	2.35	2.89	7-M2t	1.40	1.19	1.22	1.22	3.62	2.14



Etat initial

OH 30 Ru du Richemont

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 30 Ru du Richemont

Crossing Properties

Name:

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	3.280	cms
Maximum Flow	4.920	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.000	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	159.950	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	34.930	m

Culvert Properties

Culvert 1

Add Culvert

Duplicate Culvert

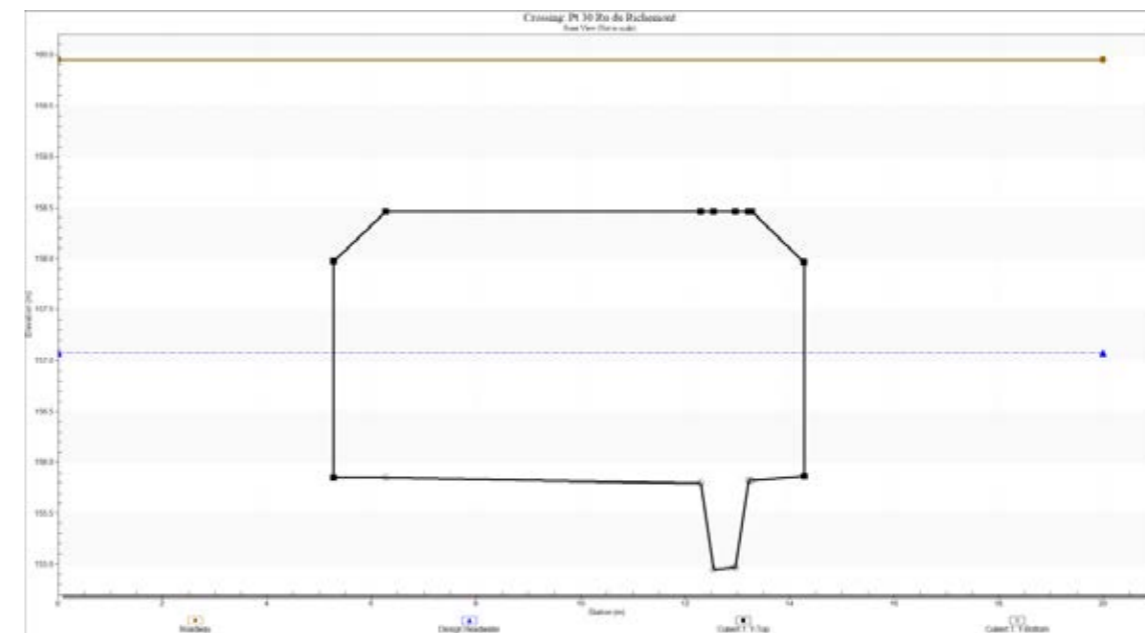
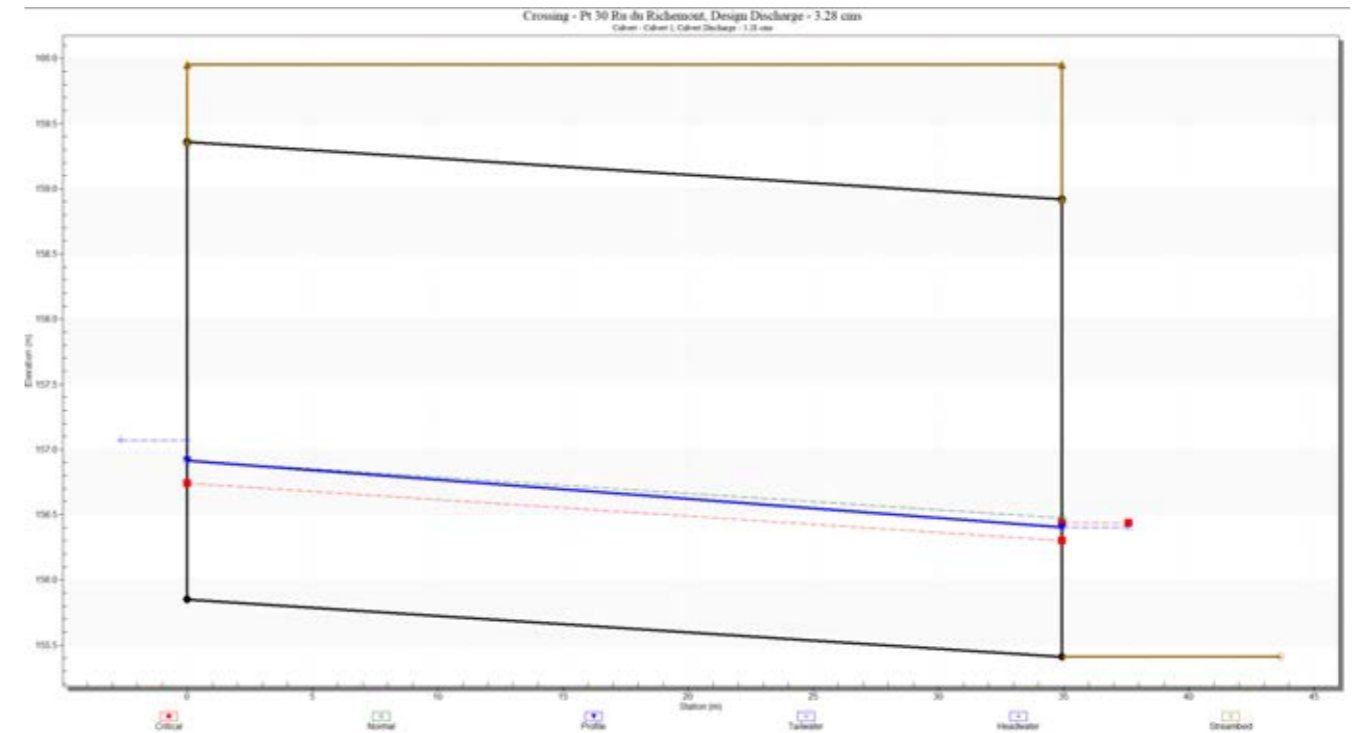
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	User Defined	
Material	Concrete	
Coordinates	Define...	
Span	9008.000	mm
Rise	3510.000	mm
Embedment Depth	0.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge with Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	155.850	m
Outlet Station	34.930	m
Outlet Elevation	155.410	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.012597	m/m

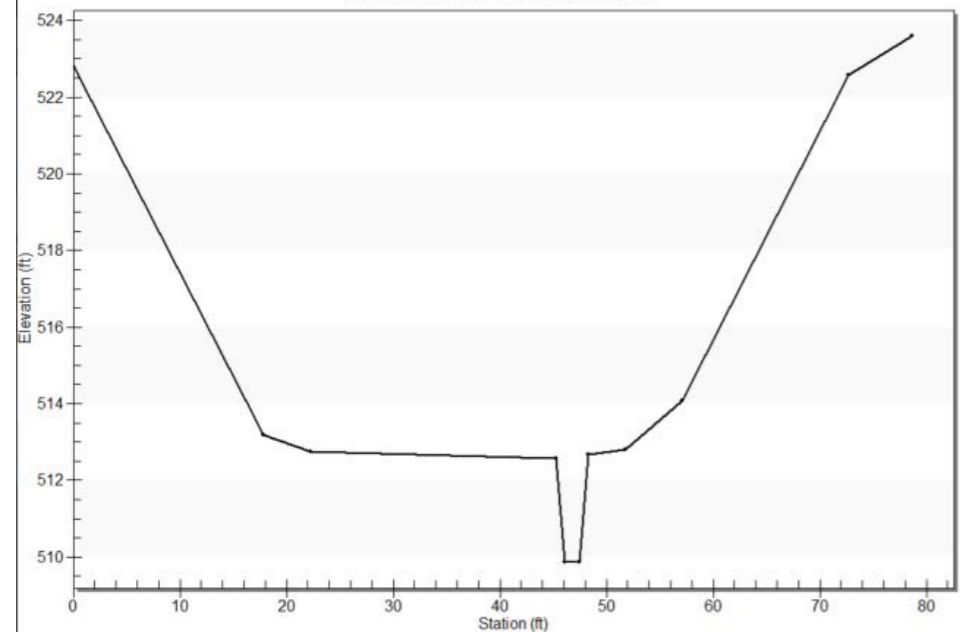
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Backwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Backwater Depth	Outlet Velocity	Backwater Velocity
0.00	0.00	155.85	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.49	0.49	156.60	0.68	0.75	2-M2c	0.61	0.47	0.47	0.59	1.91	1.39
0.98	0.98	156.93	0.97	1.08	3-M2t	0.93	0.70	0.71	0.91	2.26	0.87
1.48	1.48	157.08	1.23~	1.05	2-M2c	0.96	0.93	0.93	0.95	1.38	1.00
1.97	1.97	157.27	1.42	0.68	1-S2n	1.00	1.12	1.00	0.98	1.17	1.11
2.46	2.46	157.16	1.31	0.64	1-S2n	1.02	1.08	1.02	1.00	1.29	1.20
2.95	2.95	157.04	1.02	1.19	3-M2t	1.05	0.91	0.98	1.03	1.95	1.28
3.28	3.28	157.07	0.94	1.22	3-M2t	1.07	0.89	0.99	1.04	2.02	1.33
3.94	3.94	157.03	1.18	0.70	1-S2n	1.10	1.14	1.10	1.07	1.54	1.42
4.43	4.43	157.17	1.08	1.32	2-M2c	1.12	1.10	1.10	1.09	1.69	1.49
4.92	4.92	157.20	1.10	1.35	2-M2c	1.14	1.12	1.12	1.11	1.75	1.55



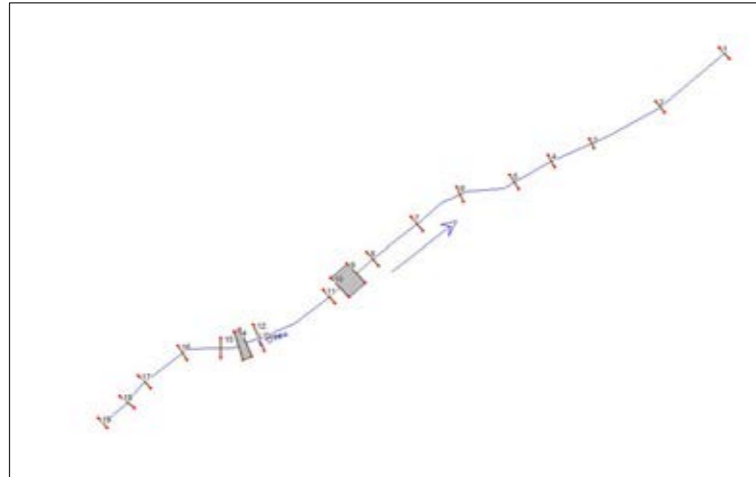
Tailwater/Channel Cross Section



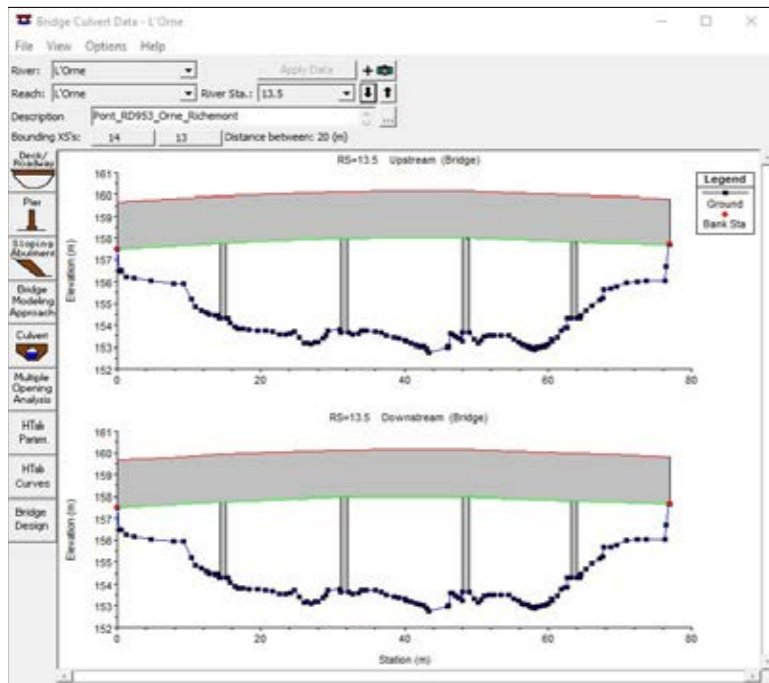
OH 31 L'Orne (HEC-RAS)

DONNEES ENTREES

Geometry L'Orne AMONT



Pont RD953 Orne_Richemont



Deck/Roadway Data Editor

Distance	Width	Weir Coef
0.01	19.98	1.4

Upstream			Downstream			
Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord	
1	0	159.651	157.494	0	159.651	157.494
2	7.191	159.778	157.614	7.191	159.778	157.614
3	14.273	159.921	157.757	14.273	159.921	157.757
4	22.162	160.023	157.859	22.162	160.023	157.859
5	31.18	160.131	157.967	31.18	160.131	157.967
6	39.383	160.164	158	39.383	160.164	158
7	48.116	160.157	157.993	48.116	160.157	157.993
8	55.057	160.077	157.908	55.057	160.077	157.908

U.S Embankment SS: 0 D.S Embankment SS: 0

Max Submergence: 0.98 Min Weir Flow EI: []

Weir Crest Shape: Broad Crested Ogee

Enter distance between upstream cross section and deck/roadway. (m)

Pier Data Editor

Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.938	154.322	0.938	154.322
2	0.938	158	0.938	158

Pier Data Editor

Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.873	153.78	0.873	153.78
2	0.873	158	0.873	158

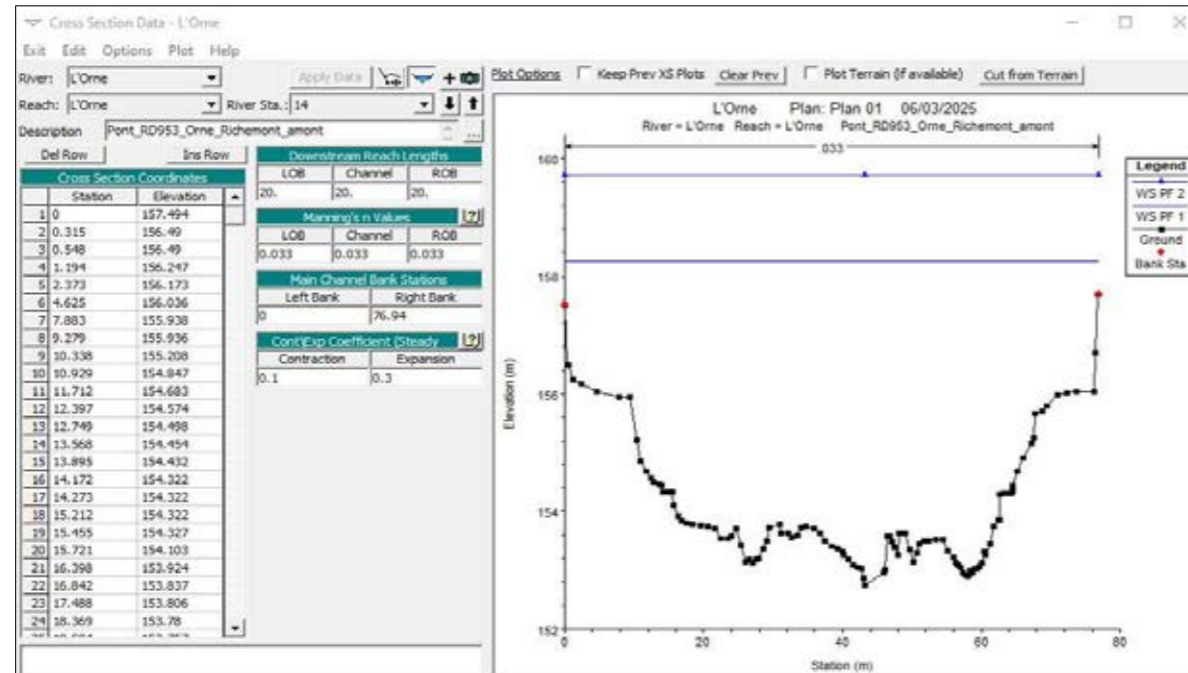
Pier Data Editor

Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.877	153.637	0.877	153.637
2	0.877	158	0.877	158

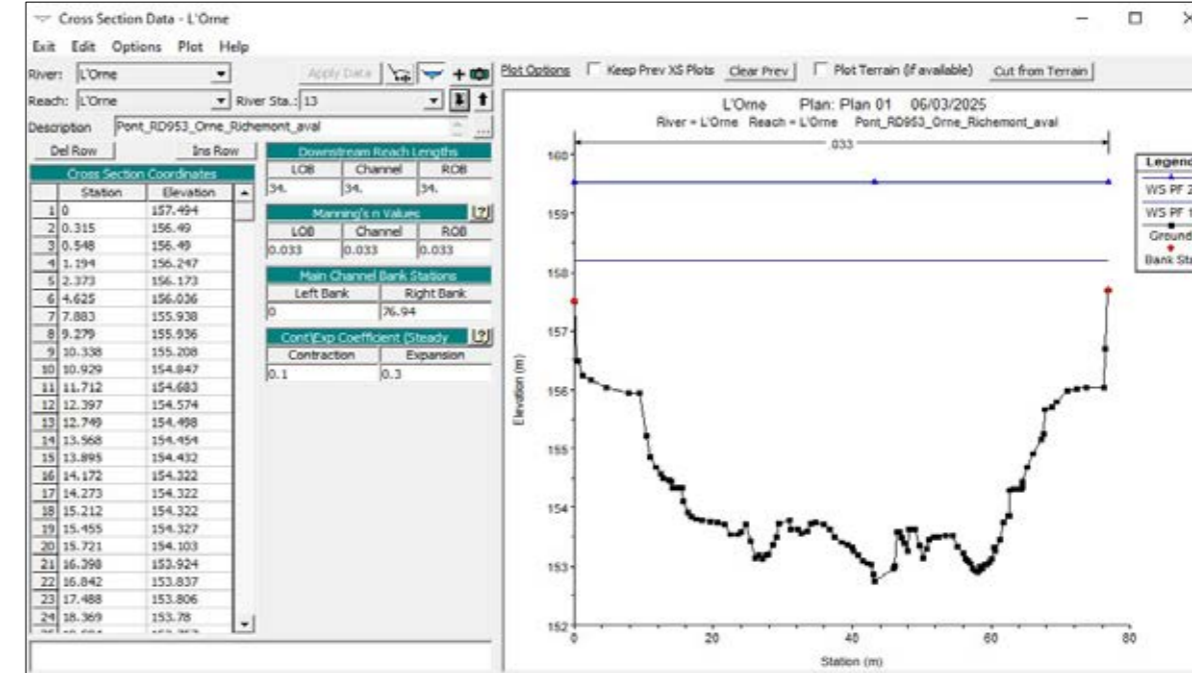
Pier Data Editor

Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.877	154.307	0.877	154.307
2	0.877	158	0.877	158

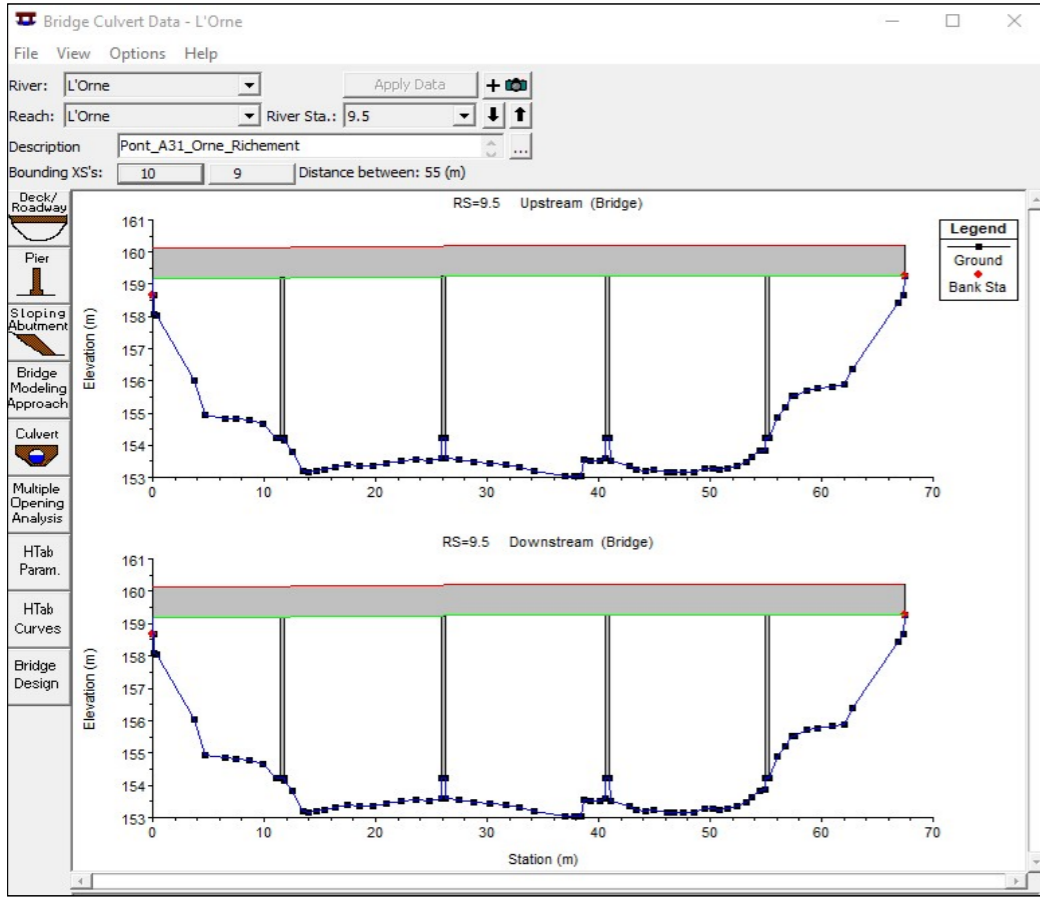
River Station 14 (Upstream)



River Station 13 (Downstream)



OH31 Pont A31 Orne_Richemont



Deck/Roadway Data Editor

Distance	Width	Weir Coef
0.01	54.98	1.4

Upstream			Downstream			
Station	high chord	low chord	Station	high chord	low chord	
1	0	160.12	159.19	0	160.12	159.19
2	5.79	160.12	159.19	5.79	160.12	159.19
3	5.937	160.138	159.19	5.937	160.138	159.19
4	18.837	160.174	159.226	18.837	160.174	159.226
5	33.35	160.2	159.252	33.35	160.2	159.252
6	47.863	160.211	159.263	47.863	160.211	159.263
7	60.91	160.208	159.26	60.91	160.208	159.26
8	67.439	160.208	159.26	67.439	160.208	159.26

U.S Embankment SS: 0 D.S Embankment SS: 0

Weir Data
Max Submergence: 0.98 Min Weir Flow El: []

Weir Crest Shape
 Broad Crested
 Ogee

OK Cancel

Enter distance between upstream cross section and deck/roadway. (m)

Pier Data Editor

Pier # 1

Del Row	Centerline Station Upstream	
1	11.581	
Ins Row	Centerline Station Downstream	
1	11.581	

Floating Pier Debris
 All On ... All Off ... Apply floating debris to this pier
 Set Wd/Ht for all ... Debris Width: [] Debris Height: []

Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.366	154.24	0.366	154.24
2	0.366	159.263	0.366	159.263
3				
4				
5				

OK Cancel Help Copy Up to Down

Pier Data Editor

Pier # 2

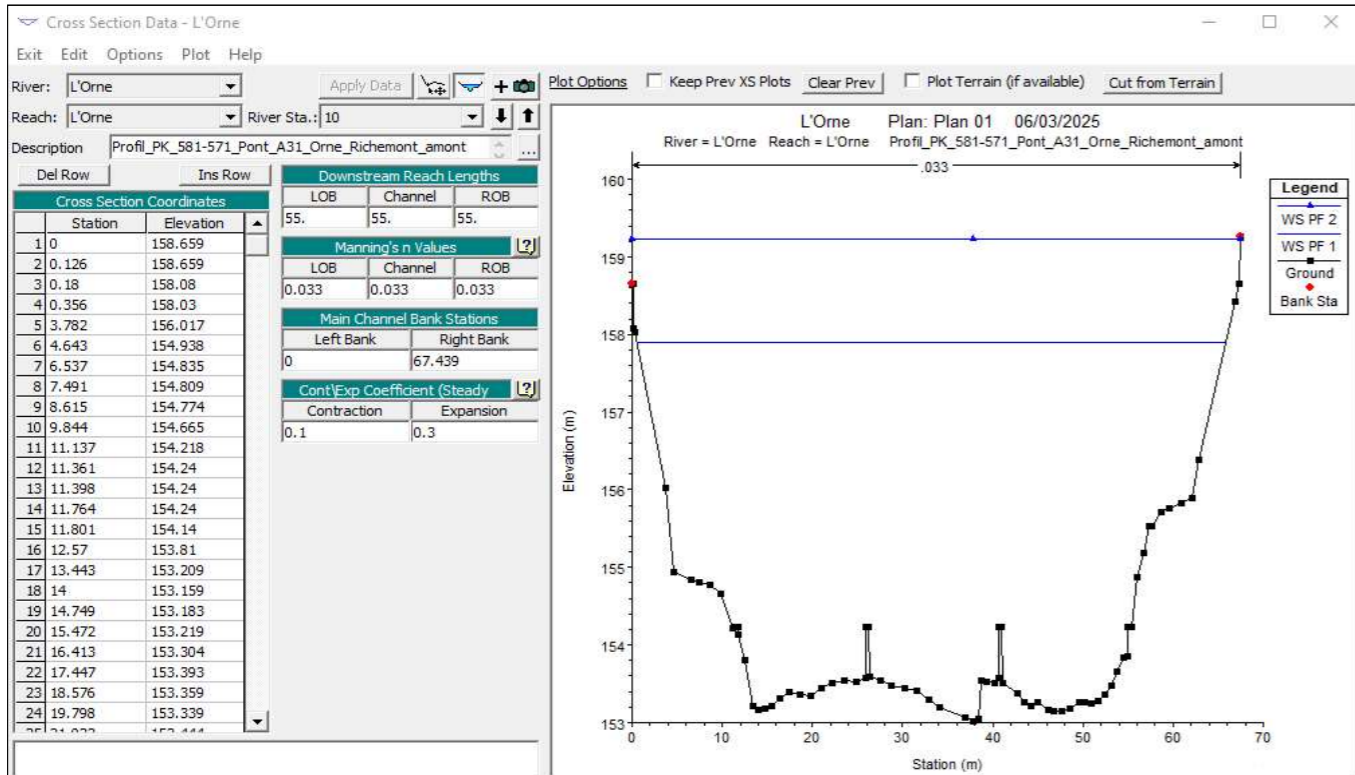
Del Row	Centerline Station Upstream	
1	26.094	
Ins Row	Centerline Station Downstream	
1	26.094	

Floating Pier Debris
 All On ... All Off ... Apply floating debris to this pier
 Set Wd/Ht for all ... Debris Width: [] Debris Height: []

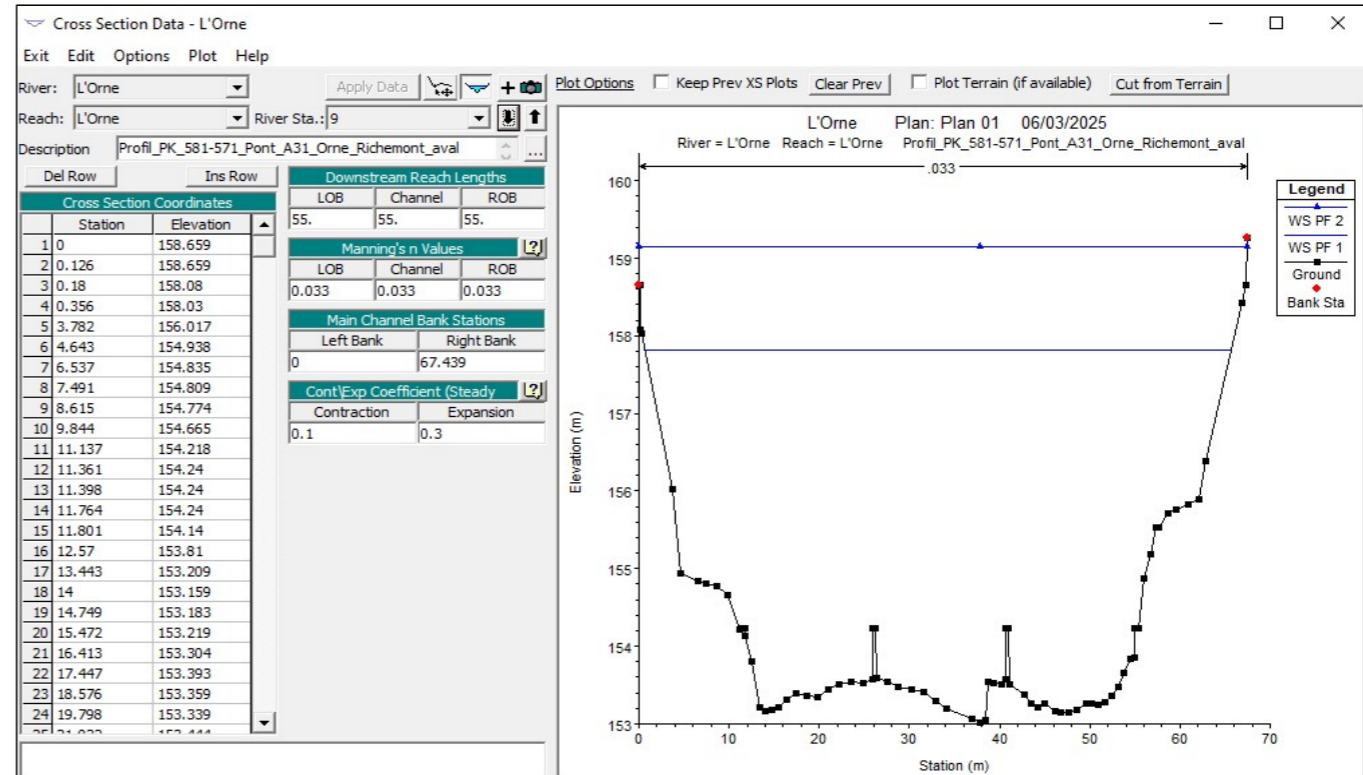
Upstream		Downstream		
Pier Width	Elevation	Pier Width	Elevation	
1	0.366	154.24	0.366	154.24
2	0.366	159.263	0.366	159.263
3				
4				
5				

OK Cancel Help Copy Up to Down

River Station 10 (Upstream)



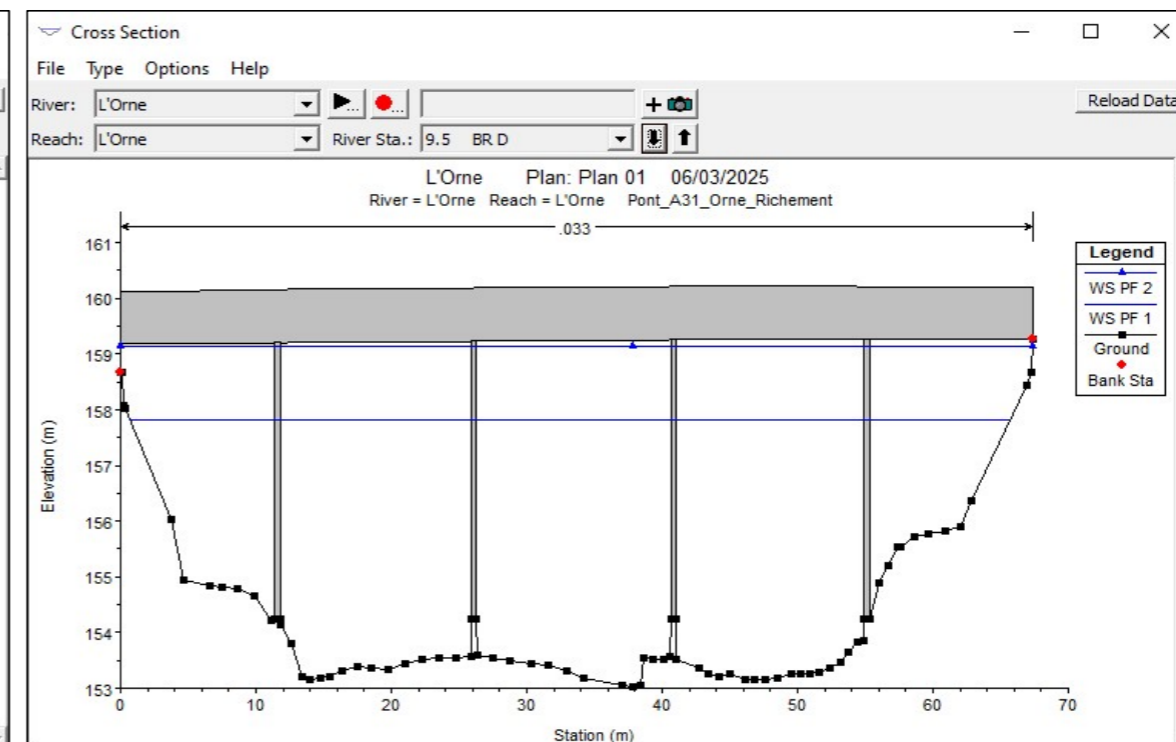
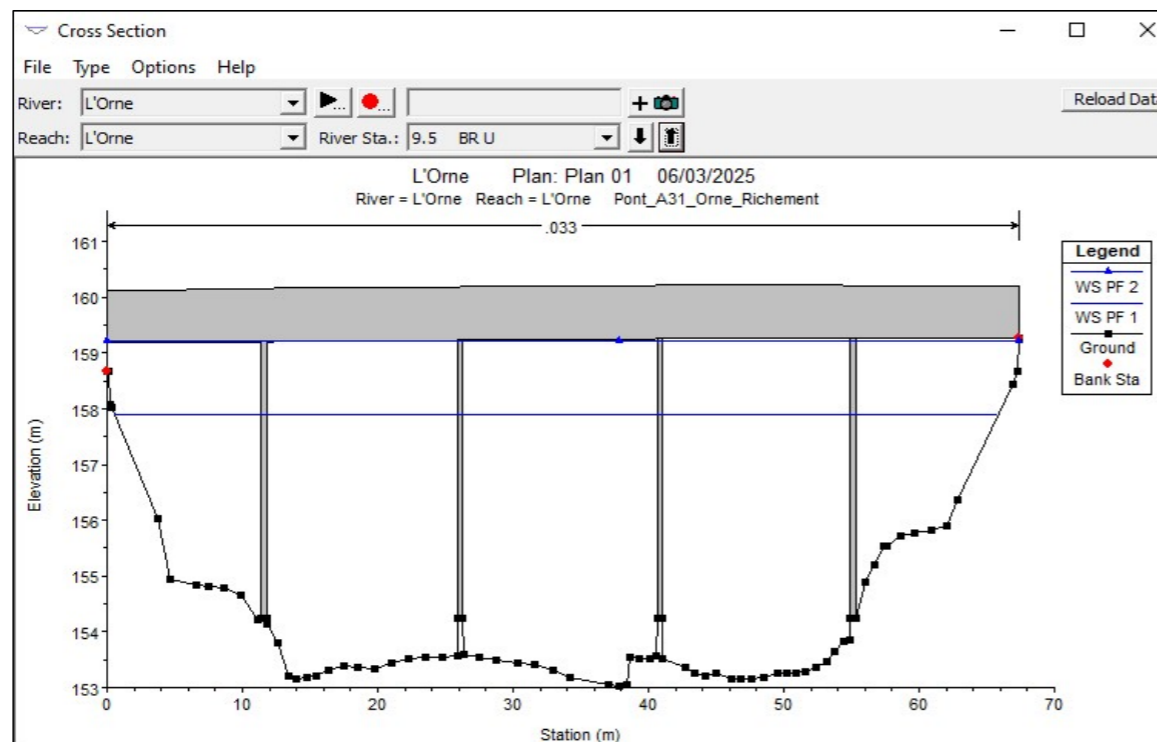
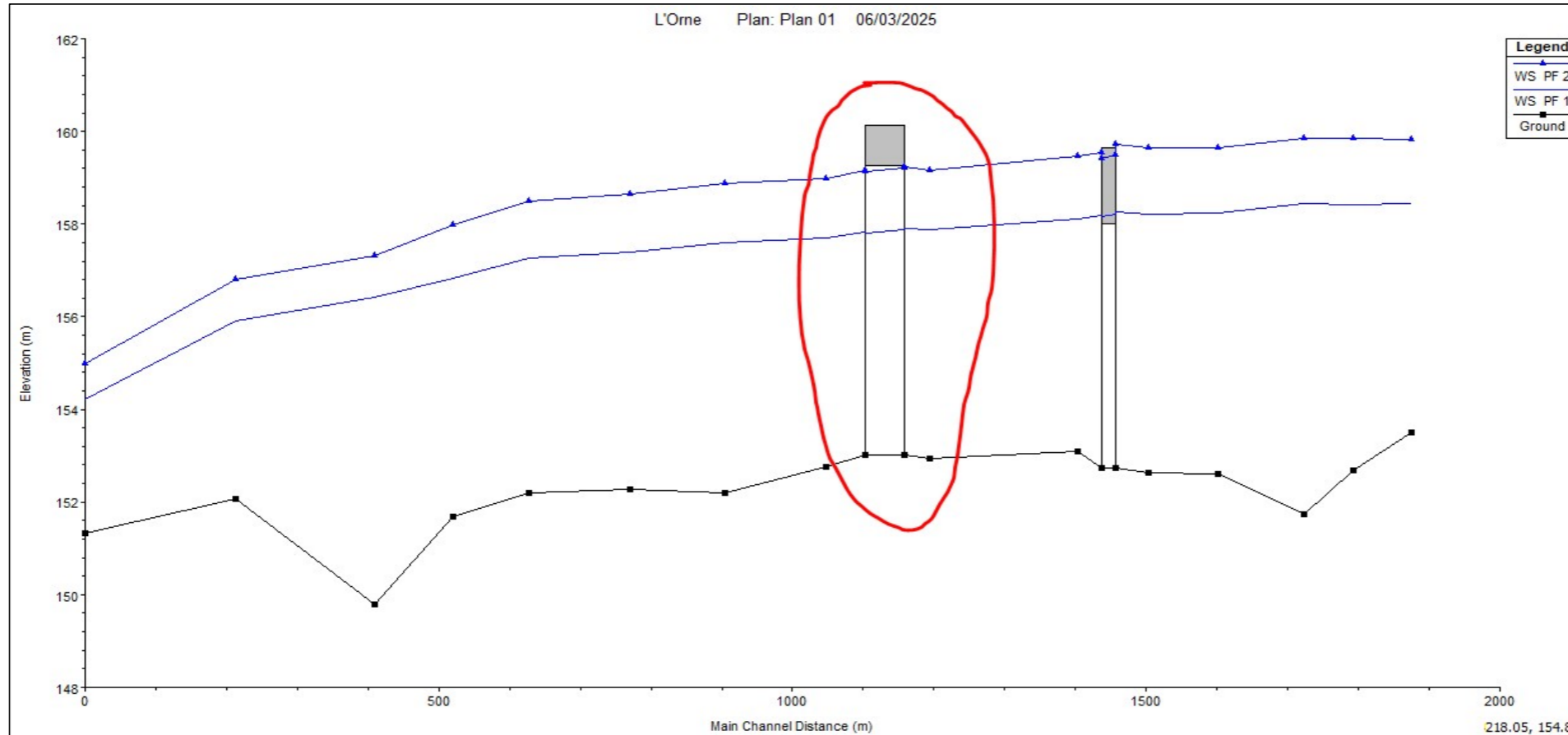
River Station 9 (Downstream)



OH 31 L'Orne (HEC-RAS)

RESULTATS

HEC-RAS Plan: 1 River: L'Orne Reach: L'Orne											
Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	E.G. U.S. (m)	Min El Prs (m)	BR Open Area (m2)	Prs O WS (m)	Min El Weir Flow (m)	Q Weir (m3/s)	Delta EG (m)	BR Sluice Coef
L'Orne	13.5	PF 1	442.00	158.36	158.00	261.58		159.65		0.05	
L'Orne	13.5	PF 2	663.00	159.84	158.00	261.58		159.65		0.16	
L'Orne	9.5	PF 1	442.00	158.06	159.26	326.20		160.12		0.07	
L'Orne	9.5	PF 2	663.00	159.43	159.26	326.20		160.12		0.07	



PIÈCE K.9

Annexe 3 : Fiches de calculs état projet

Etat projet

OH 5 Ru de Robelsbach

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 5 Ru de Robelsbach (Etat projet)

Crossing Properties
Name: Ru de Robelsbach (Etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.840	cms
Maximum Flow	2.760	cms
TAILWAY DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	3.825	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	228.440	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	34.840	m

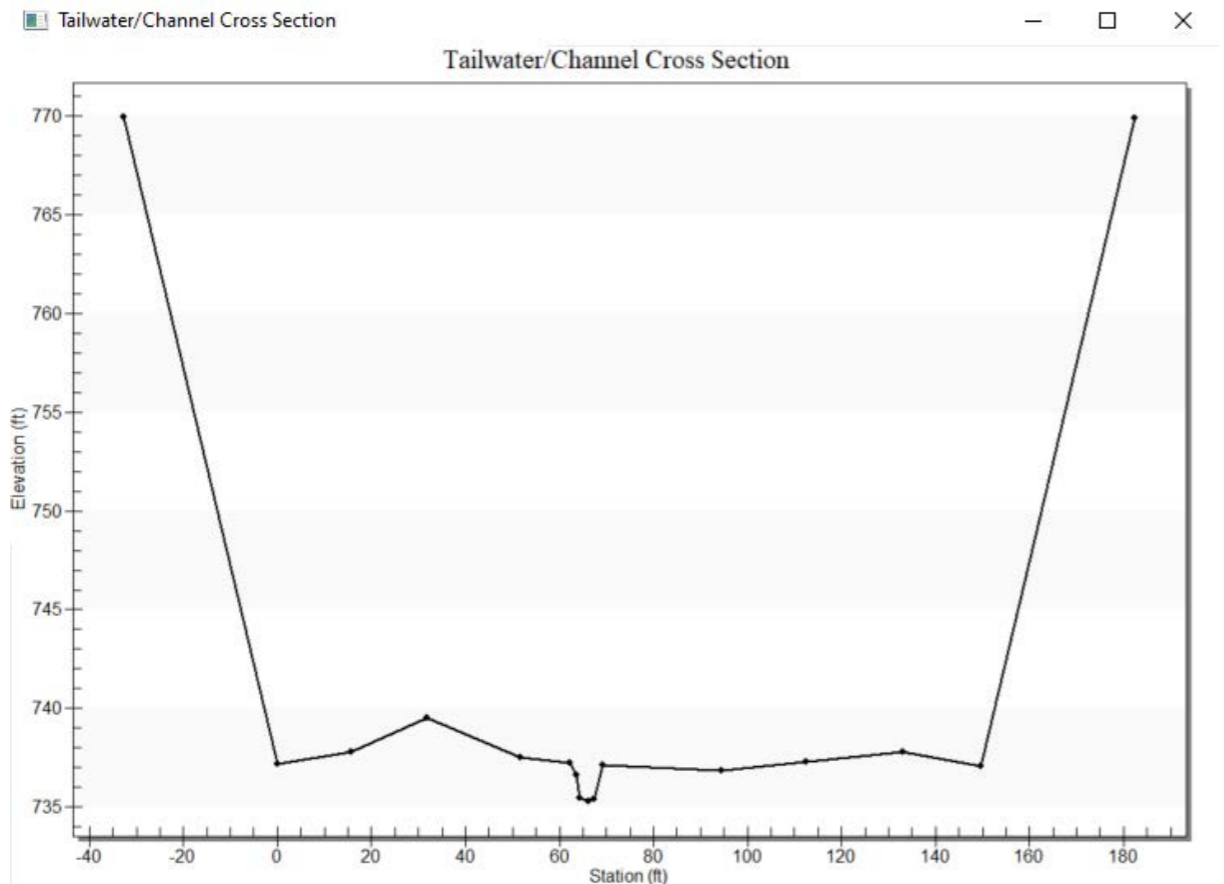
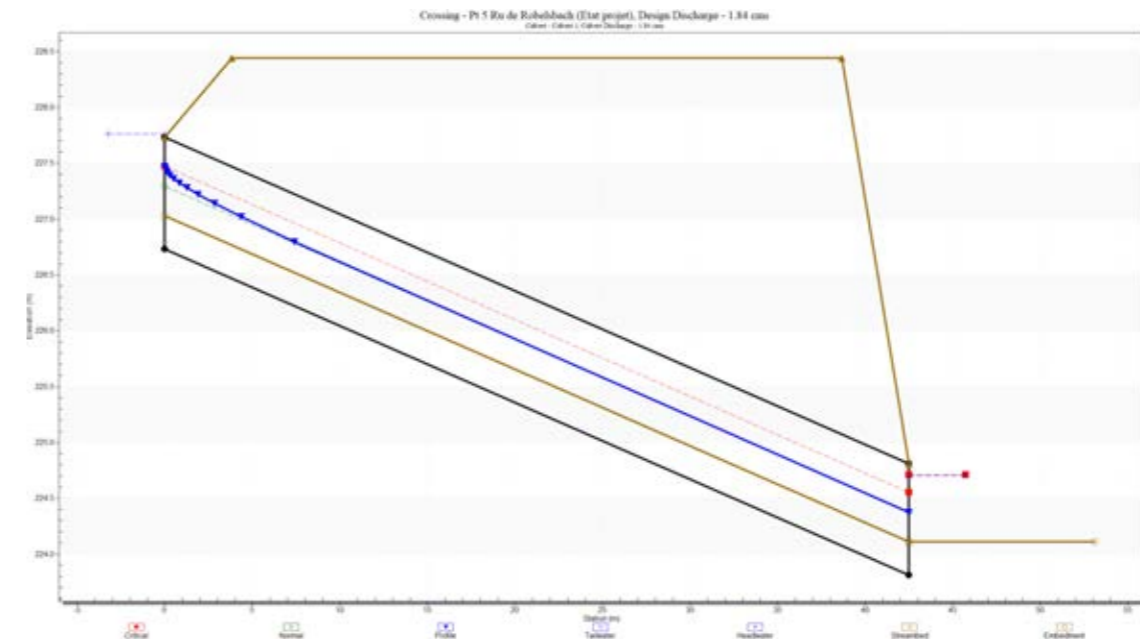
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	2000.000	mm
Rise	1000.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	226.730	m
Outlet Station	42.490	m
Outlet Elevation	223.810	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.068722	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Water Depth	Outlet Velocity	Water Velocity
0.00	0.00	227.03	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.28	0.28	227.23	0.20	0.0*	1-S2n	0.08	0.12	0.08	0.21	1.69	1.42
0.55	0.55	227.35	0.32	0.0*	1-S2n	0.12	0.20	0.12	0.31	2.21	1.75
0.83	0.83	227.45	0.42	0.0*	1-S2n	0.16	0.26	0.16	0.38	2.59	1.97
1.10	1.10	227.54	0.51	0.0*	1-S2n	0.19	0.31	0.19	0.44	2.89	2.11
1.38	1.38	227.62	0.59	0.0*	1-S2n	0.22	0.36	0.23	0.57	3.06	1.06
1.66	1.66	227.70	0.67	0.0*	1-S2n	0.24	0.41	0.24	0.58	3.38	1.11
1.84	1.84	227.76	0.73	0.0*	5-S2n	0.26	0.44	0.26	0.59	3.52	1.14
2.21	2.21	227.87	0.84	0.0*	5-S2n	0.29	0.50	0.29	0.61	3.77	1.17
2.48	2.48	227.97	0.94	0.0*	5-S2n	0.31	0.54	0.31	0.62	3.95	1.19
2.76	2.76	228.06	1.03	0.0*	5-S2n	0.34	0.58	0.34	0.63	4.11	1.20



OH 6 Ruisseau de la Kiesel Etat Projet (HEC-RAS)

Elevation 5 & 6

Station	Upstream		Station	Downstream	
	High Chord	Low Chord		High Chord	Low Chord
0	225.31	222.52	0	225.11	221.25
1.143	225.2864	222.25	0.535	225.106	221.25
1.718	225.2734	222.25	3.8719	225.0815	221.99
5.509	225.1953	223.1	5.6977	225.0725	222.3938

Cross section 1.1 & 1.3

Station	Elevation	
	High Chord	Low Chord
0	225.11	221.25
0.535	225.106	221.25
3.8719	225.0815	221.99
5.6977	225.0725	222.3938

Downstream Reach Lengths (Elevation 6 to Profil B)

LOB	Channel	ROB
51.6626	48.384	46.8317

Manning's n values

LOB	Channel	ROB
0.04	0.033	0.04

Main channel bank stations
 Left Bank 0
 Right Bank 5.1627

XS 1.3

Station	Elevation
0	222.52
1.143	222.25
1.718	222.25
5.509	223.1

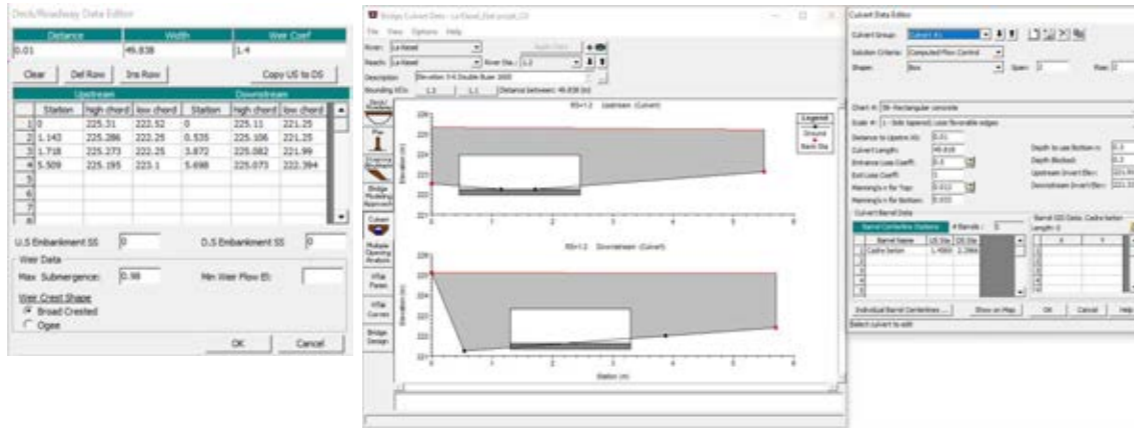
Downstream Reach Lengths (Elevation 5 to Elevation 6)

LOB	Channel	ROB
49.838	49.838	49.838

Manning's n values

LOB	Channel	ROB
0.04	0.033	0.04

Main channel bank stations
 Left Bank 0
 Right Bank 5.509

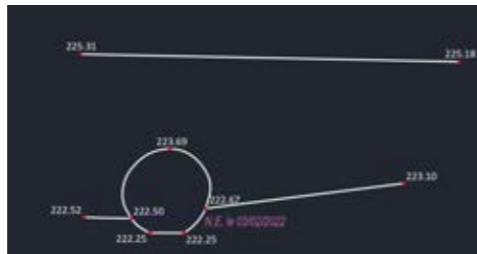


Culvert Data

Culvert Group	Culvert #1
Shape	Box
Span:	2
Rise:	2
Chart #	58 - Rectangular concrete
Scale #	1 - Side tapered; Less favorable edges
Distance to Upstrm XS	0.01
Culvert Length	49.818
Entrance Loss Coeff	0.5
Exit Loss Coeff	1
Manning's n for Top	0.013
Manning's n for Bottom	0.033
Depth to use Bottom n:	0.3
Depth Blocked	0.3
Upstream Invert Elev:	221.95
Downstream Invert Elev:	221.33

Barrel Centerline Stations # Barrels: 1

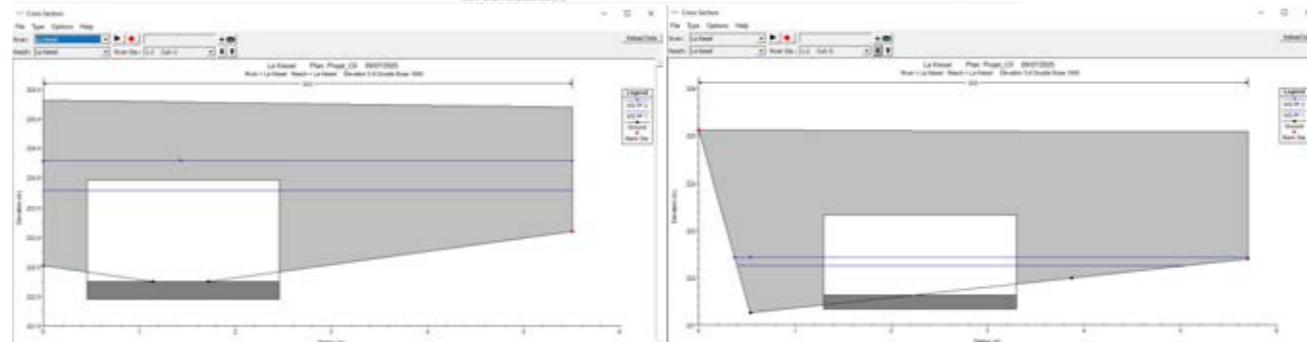
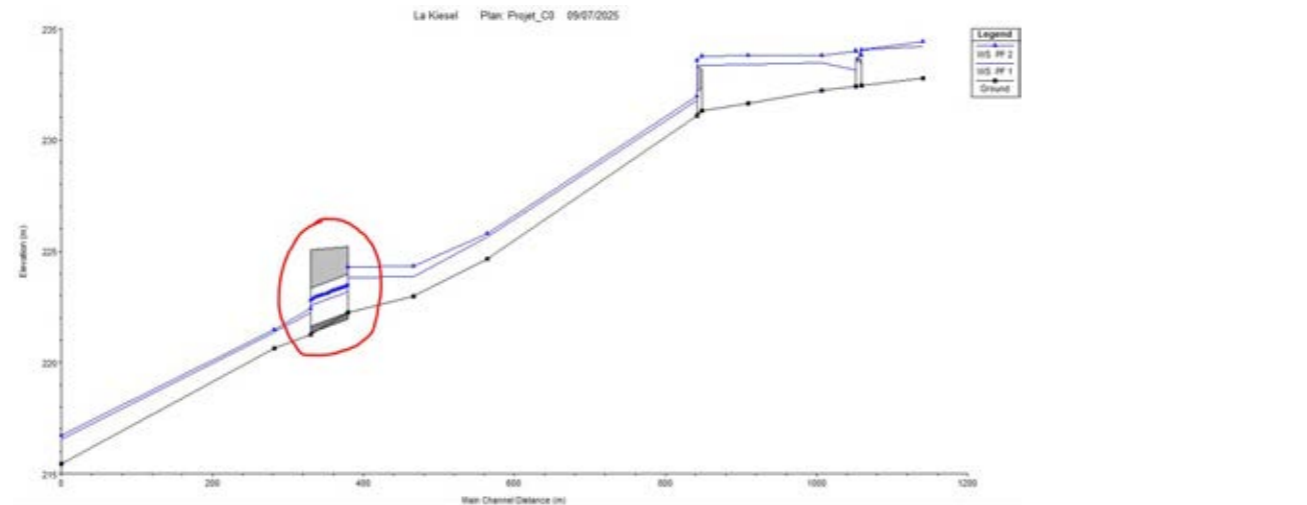
Barrel Name	US Sta	DS Sta
Cadre beton	1.4569	2.2966



RESULTATS

HEC-RAS Plan: Project_C0 River: La Kiesel Reach: La Kiesel

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m³/s)	Culv Inlet Depth (m)	Culv Orf Depth (m)	W.S. US (m)	Culv WS Inlet (m)	Culv WS Outlet (m)	W.S. DS (m)	Culv Vel US (m/s)	Culv Vel DS (m/s)
La Kiesel	3.2	Culvert #1 PF 1	5.23	0.66	0.89	233.37	232.32	231.82	231.79	3.29	4.74
La Kiesel	3.2	Culvert #1 PF 2	7.85	0.72	0.92	233.74	232.32	231.83	231.96	3.71	5.25
La Kiesel	1.2	Culvert #1 PF 1	5.23	0.93	0.89	223.80	223.18	222.52	222.25	3.81	2.95
La Kiesel	1.2	Culvert #1 PF 2	7.85	1.22	1.16	224.29	223.47	222.79	222.43	3.23	3.98



Etat projet

OH 9 Ru de Birkenklopp

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 9 Ru de Birkenklopp (Etat projet)

Crossing Properties
Name: Pt 9 Ru de Birkenklopp (Etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.660	cms
Maximum Flow	4.000	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	1.955	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	231.860	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	37.340	m

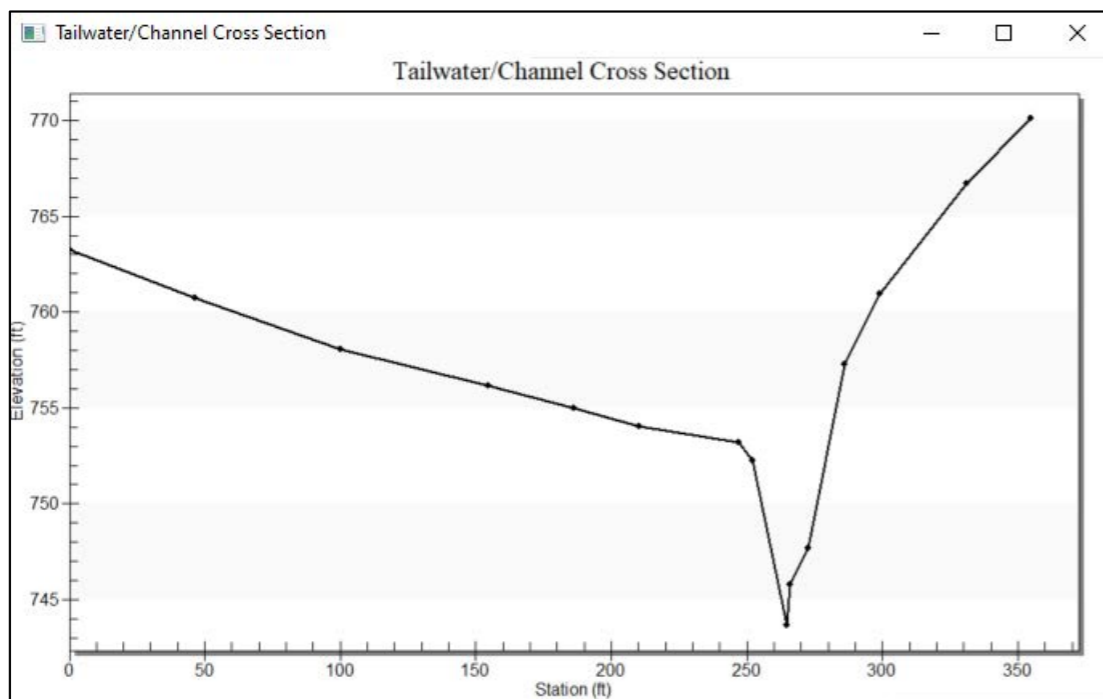
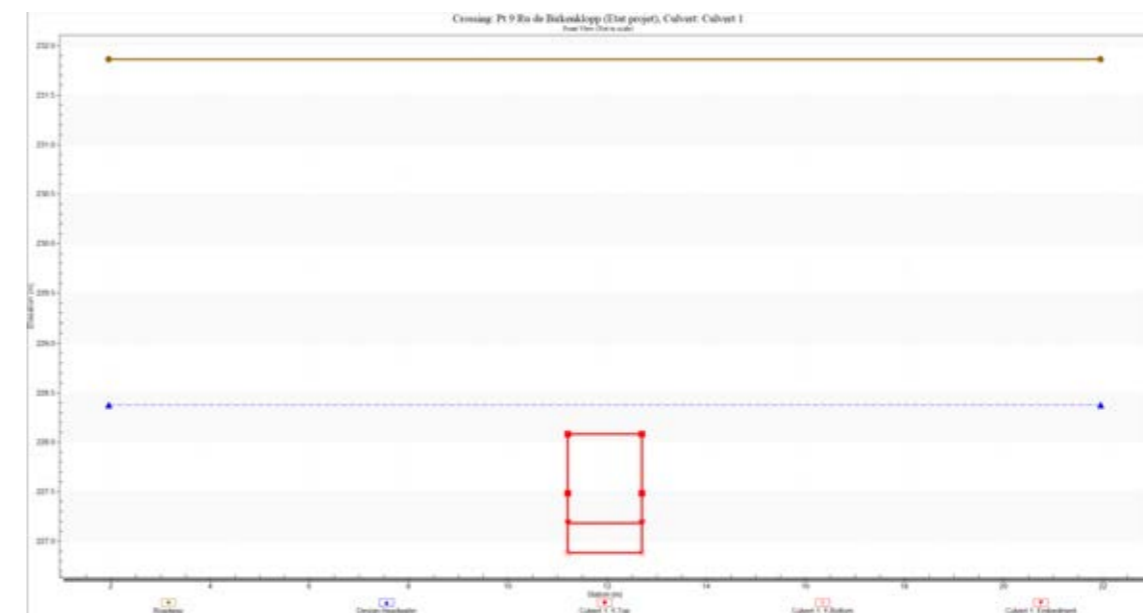
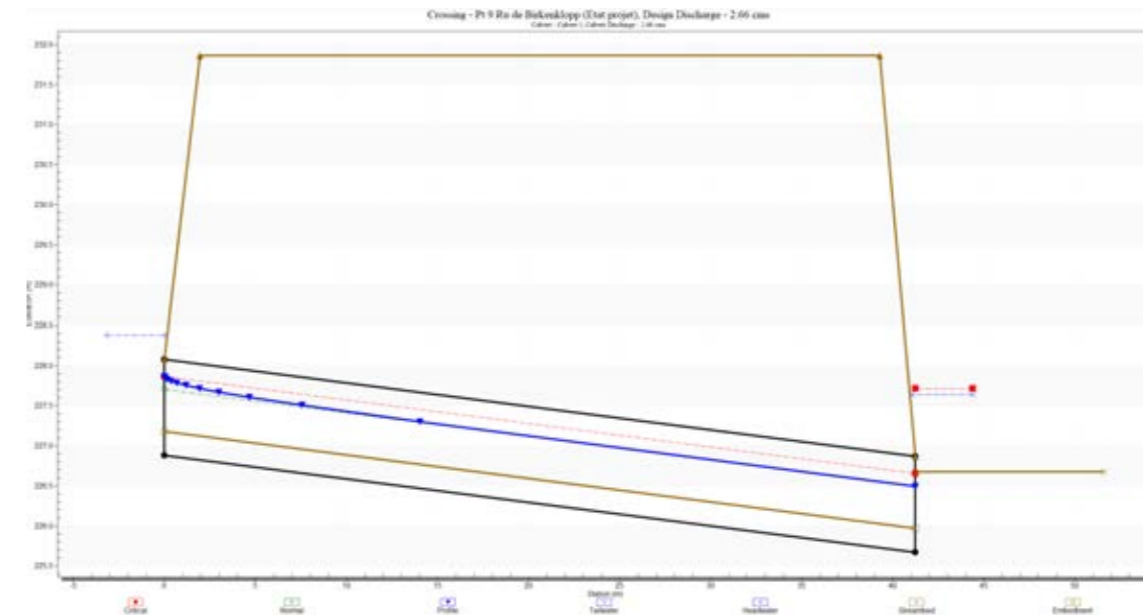
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	1500.000	mm
Rise	1200.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	226.880	m
Outlet Station	41.250	m
Outlet Elevation	225.670	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.029333	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet Velocity	tailwater Velocity
0.00	0.00	227.18	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00	0.00
0.40	0.40	227.50	0.32	0.00	1-S2n	0.16	0.19	0.16	0.57	1.67	1.24
0.80	0.80	227.69	0.51	0.21	1-S2n	0.24	0.31	0.24	0.75	2.18	1.40
1.20	1.20	227.85	0.67	0.41	1-S2n	0.32	0.40	0.32	0.86	2.54	1.51
1.60	1.60	227.99	0.81	0.61	1-S2n	0.38	0.49	0.38	0.94	2.82	1.61
2.00	2.00	228.13	0.95	0.83	5-S2n	0.44	0.57	0.44	1.00	3.06	1.69
2.40	2.40	228.28	1.10	1.06	5-S2n	0.49	0.64	0.49	1.06	3.27	1.76
2.66	2.66	228.38	1.20	0.46	5-S2n	0.52	0.68	0.52	1.09	3.39	1.81
3.20	3.20	228.77	1.43	1.59	4-FFF	0.59	0.77	0.90	1.15	2.37	1.89
3.60	3.60	229.07	1.63	1.89	4-FFF	0.64	0.84	0.90	1.19	2.67	1.94
4.00	4.00	229.03	1.85	0.58	5-JS1f	0.68	0.90	0.90	1.23	2.96	1.99



Etat projet

OH 11 Talweg Massler

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 11 Talweg Massler (Etat projet)

Crossing Properties
Name: 1 Talweg Massler (Etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	1.100	cms
Maximum Flow	1.650	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	12.740	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	232.090	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	33.540	m

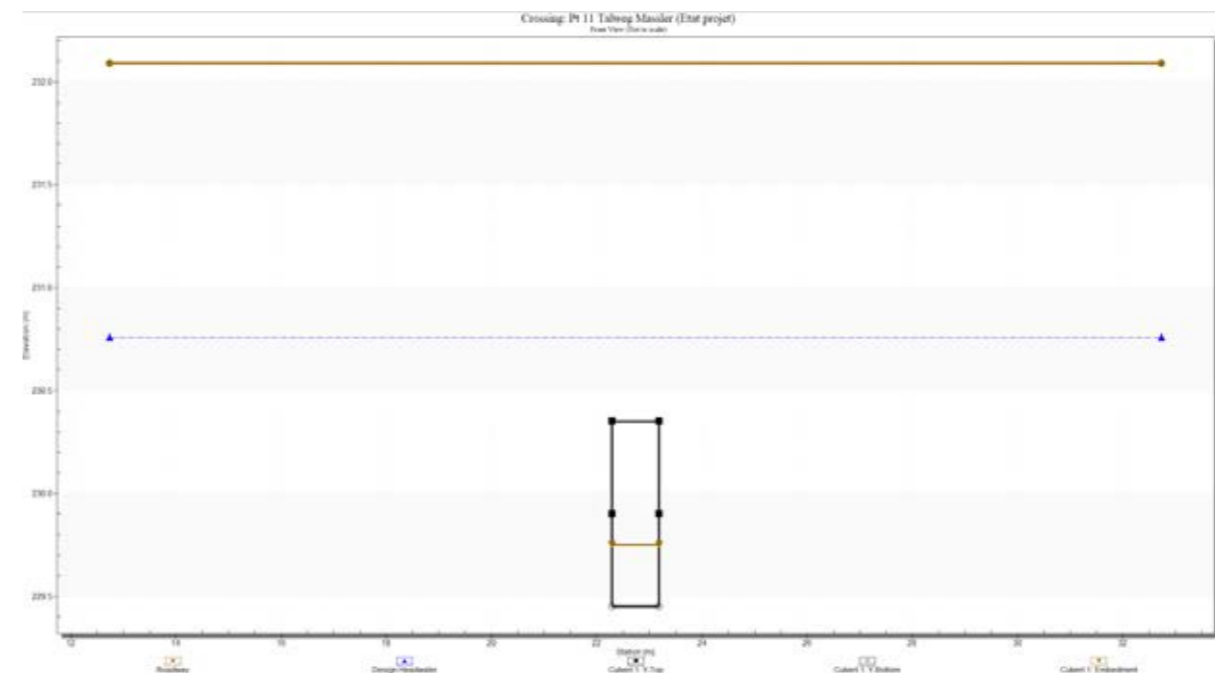
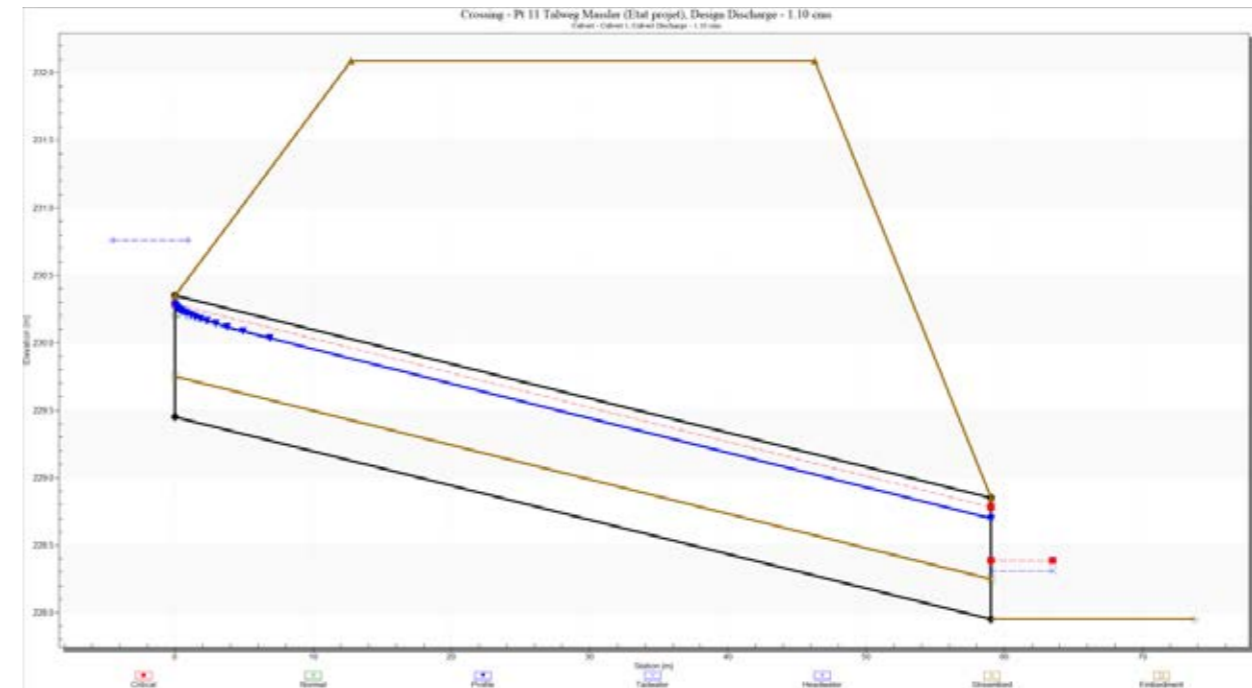
Culvert Properties
Culvert 1

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	Culvert 1	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	900.000	mm
Rise	900.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	229.450	m
Outlet Station	59.020	m
Outlet Elevation	227.950	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.025415	m/m

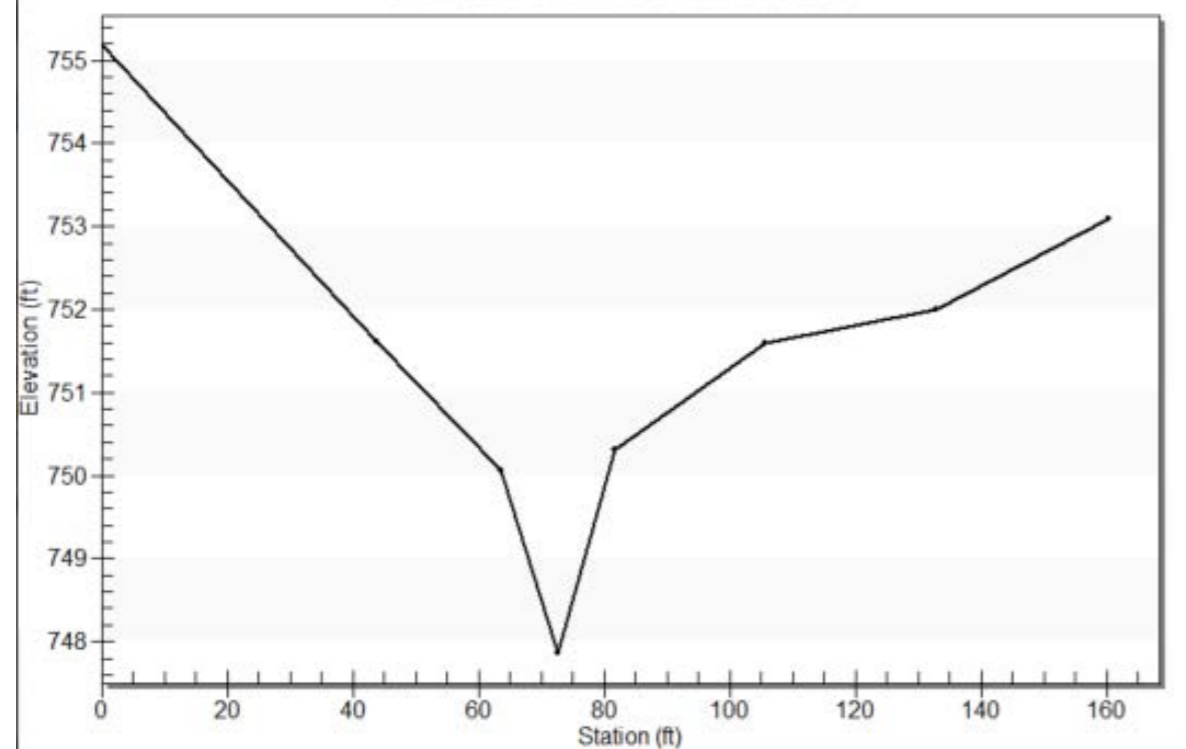
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Channel Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Channel Depth	Outlet Velocity	Channel Velocity
0.00	0.00	229.75	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.16	0.16	230.00	0.25	0.0*	1-S2n	0.13	0.15	0.13	0.18	1.37	1.35
0.33	0.33	230.15	0.40	0.0*	1-S2n	0.21	0.24	0.21	0.23	1.77	1.61
0.49	0.49	230.27	0.52	0.0*	1-S2n	0.27	0.31	0.27	0.27	2.05	1.78
0.66	0.66	230.39	0.64	0.0*	5-S2n	0.32	0.38	0.32	0.30	2.27	1.91
0.82	0.82	230.51	0.76	0.0*	5-S2n	0.37	0.44	0.37	0.32	2.46	2.02
0.99	0.99	230.65	0.90	0.25	5-S2n	0.42	0.50	0.42	0.34	2.62	2.12
1.10	1.10	230.76	1.01	0.52	5-S2n	0.45	0.53	0.45	0.36	2.72	2.17
1.32	1.32	231.00	1.25	1.12	5-S2n	0.51	0.60	0.51	0.38	2.89	2.27
1.48	1.48	231.21	1.46	0.0*	5-S2n	0.55	0.60	0.55	0.40	3.00	2.34
1.65	1.65	231.95	1.70	2.20	6-FFc	0.60	0.60	0.60	0.42	3.06	2.40



Tailwater/Channel Cross Section



Etat projet

OH 15 Ru de Dellchen

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - Pt 15 Ru de Dellchen (Etat projet)

Crossing Properties

Name: 5 Ru de Dellchen (Etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.380	cms
Maximum Flow	3.570	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.000	m
Crest Length	200.000	m
Crest Elevation	212.600	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	154.996	m

Culvert Properties

Culvert 1

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

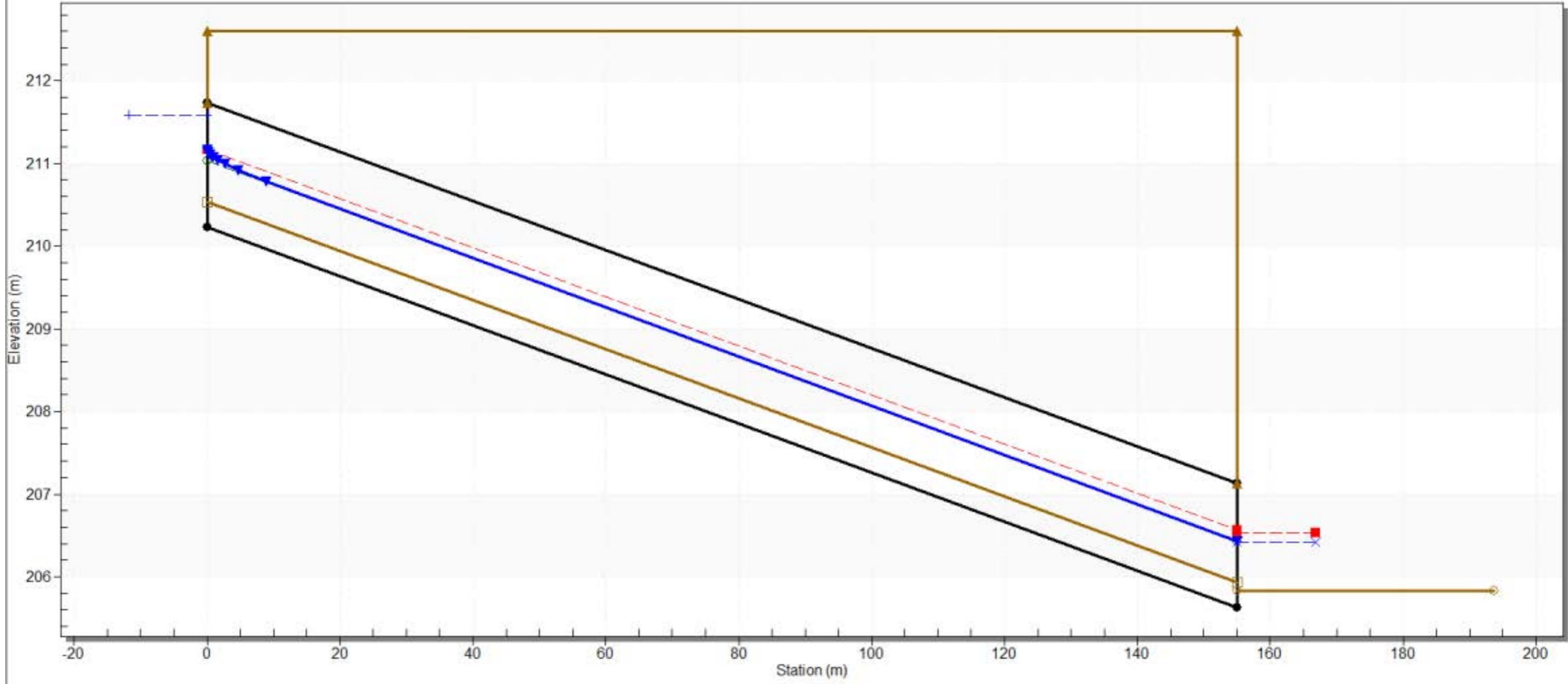
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Material	Concrete	
Span	1500.000	mm
Rise	1500.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.017	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	210.230	m
Outlet Station	154.996	m
Outlet Elevation	205.630	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.029678	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	Tailwater Depth	Outlet Velocity	Tailwater Velocity
0.00	0.00	210.53	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.36	0.36	210.83	0.30	0.0*	1-S2n	0.15	0.18	0.15	0.23	1.59	1.68
0.71	0.71	211.00	0.47	0.0*	1-S2n	0.23	0.28	0.23	0.33	2.06	1.99
1.07	1.07	211.15	0.62	0.0*	1-S2n	0.30	0.37	0.30	0.41	2.39	2.19
1.43	1.43	211.28	0.75	0.0*	1-S2n	0.36	0.45	0.36	0.47	2.65	2.34
1.78	1.78	211.40	0.87	0.0*	1-S2n	0.42	0.52	0.42	0.52	2.86	2.47
2.14	2.14	211.51	0.98	0.0*	1-S2n	0.47	0.59	0.47	0.56	3.05	2.58
2.38	2.38	211.59	1.06	0.0*	1-S2n	0.50	0.64	0.50	0.59	3.16	2.65
2.86	2.86	211.73	1.20	0.0*	5-S2n	0.57	0.72	0.57	0.64	3.36	2.76
3.21	3.21	211.84	1.31	0.0*	5-S2n	0.61	0.78	0.61	0.67	3.49	2.84
3.57	3.57	211.95	1.42	0.0*	5-S2n	0.66	0.83	0.66	0.71	3.61	2.91

Crossing - Pt 15 Ru de Dellchen (Etat projet), Design Discharge - 2.38 cms
Culvert - Culvert 1, Culvert Discharge - 2.38 cms



Etat projet

OH 26 Le Krebsbach

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 26 (etat projet)

Crossing Properties

Name: OH 26 (etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	15.810	cms
Maximum Flow	23.720	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	1.350	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	166.660	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.790	m

Culvert Properties

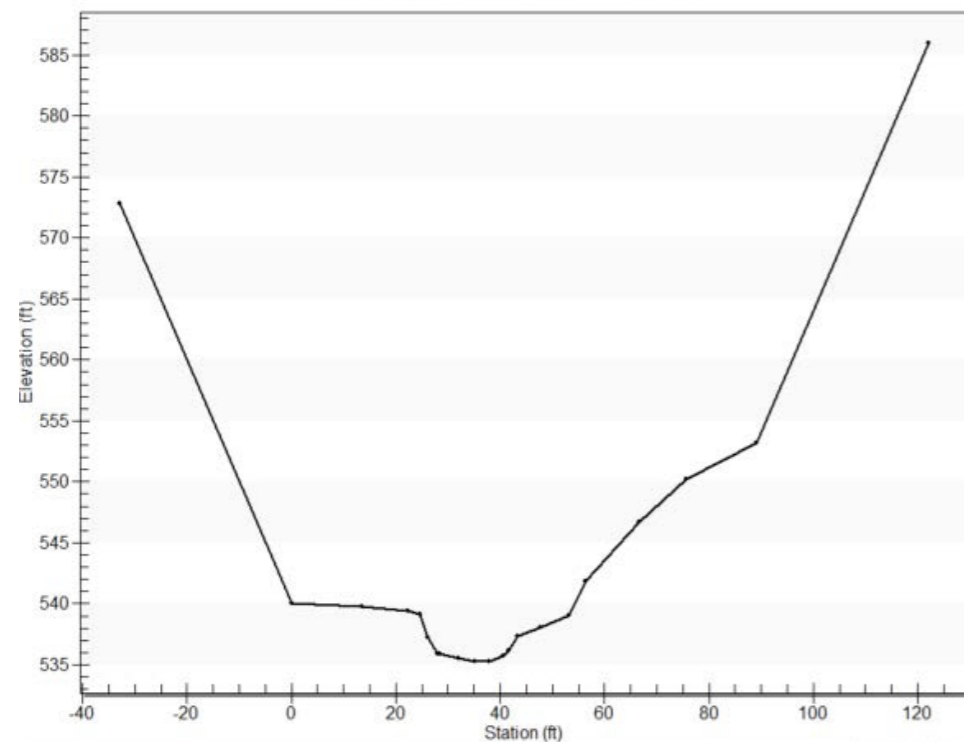
OH 26

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 26	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	4000.000	mm
Rise	2000.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	163.440	m
Outlet Station	39.490	m
Outlet Elevation	162.840	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.015194	m/m

Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

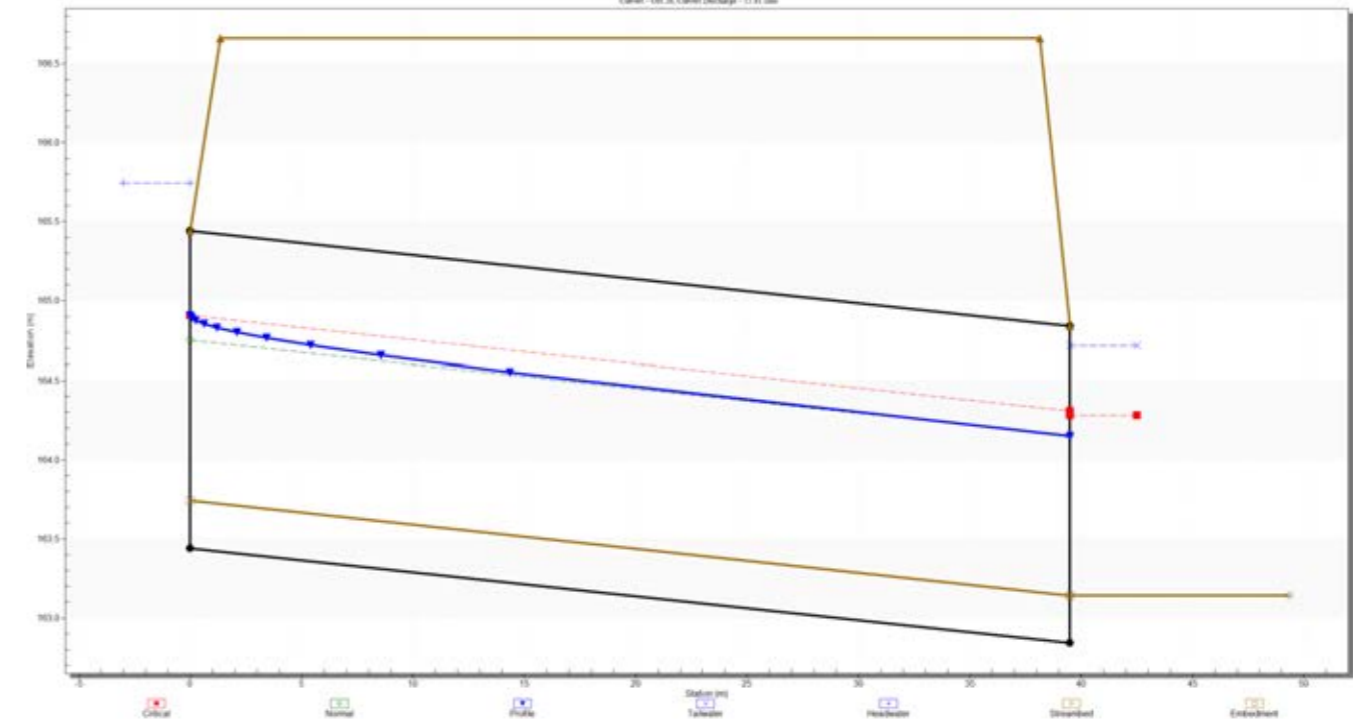
Tailwater/Channel Cross Section



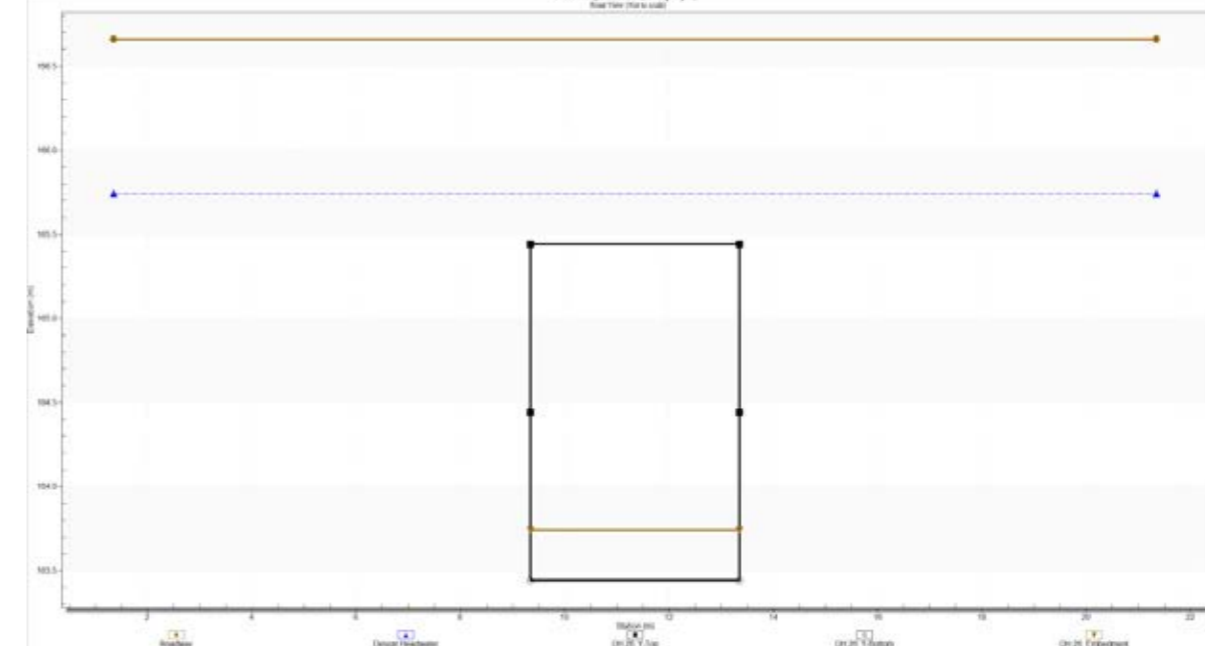
Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Bedwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet Velocity	tailwater Velocity
0.00	0.00	163.74	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.37	2.37	164.30	0.56	0.01	1-S2n	0.31	0.33	0.31	0.59	1.90	1.04
4.74	4.74	164.62	0.88	0.33	1-S2n	0.48	0.52	0.48	0.86	2.48	1.22
7.12	7.12	164.89	1.15	0.59	1-S2n	0.61	0.69	0.61	1.05	2.90	1.35
9.49	9.49	165.13	1.39	0.85	1-S2n	0.73	0.83	0.73	1.20	3.23	1.46
11.86	11.86	165.36	1.62	1.24	1-S2n	0.84	0.96	0.84	1.46	3.51	1.25
14.23	14.23	165.59	1.85	1.47	5-S2n	0.95	1.09	0.95	1.53	3.76	1.33
15.81	15.81	165.74	2.00	1.64	5-S2n	1.01	1.17	1.01	1.58	3.91	1.39
18.98	18.98	166.08	2.34	2.00	5-S2n	1.14	1.32	1.14	1.66	4.15	1.48
21.35	21.35	166.35	2.61	2.30	5-S2n	1.22	1.43	1.23	1.72	4.33	1.55
23.72	23.72	166.66	2.92	2.62	5-S2n	1.31	1.53	1.32	1.77	4.49	1.61

Crossing - OH 26 (etat projet), Design Discharge - 15.81 cms



Crossing - OH 26 (etat projet)



Etat projet

OH 27.1 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 27.1 etat projet

Name: OH 27.1 etat projet

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.350	cms
Maximum Flow	18.520	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	11.555	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	166.490	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	40.370	m

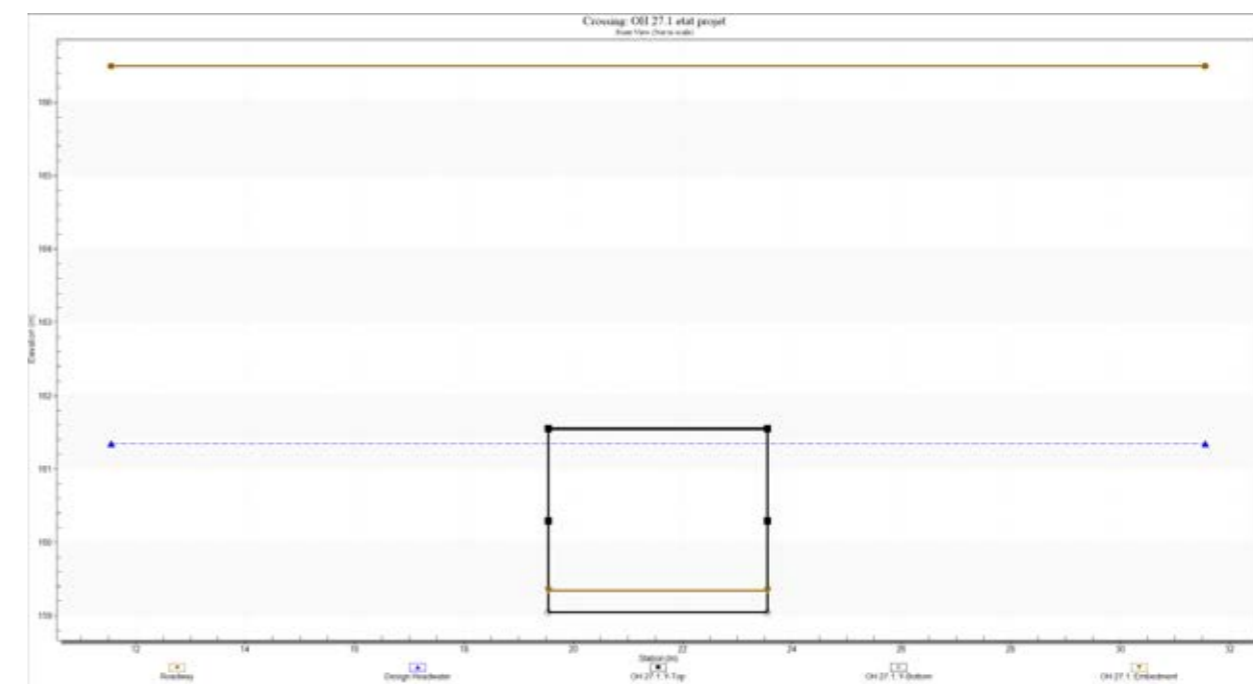
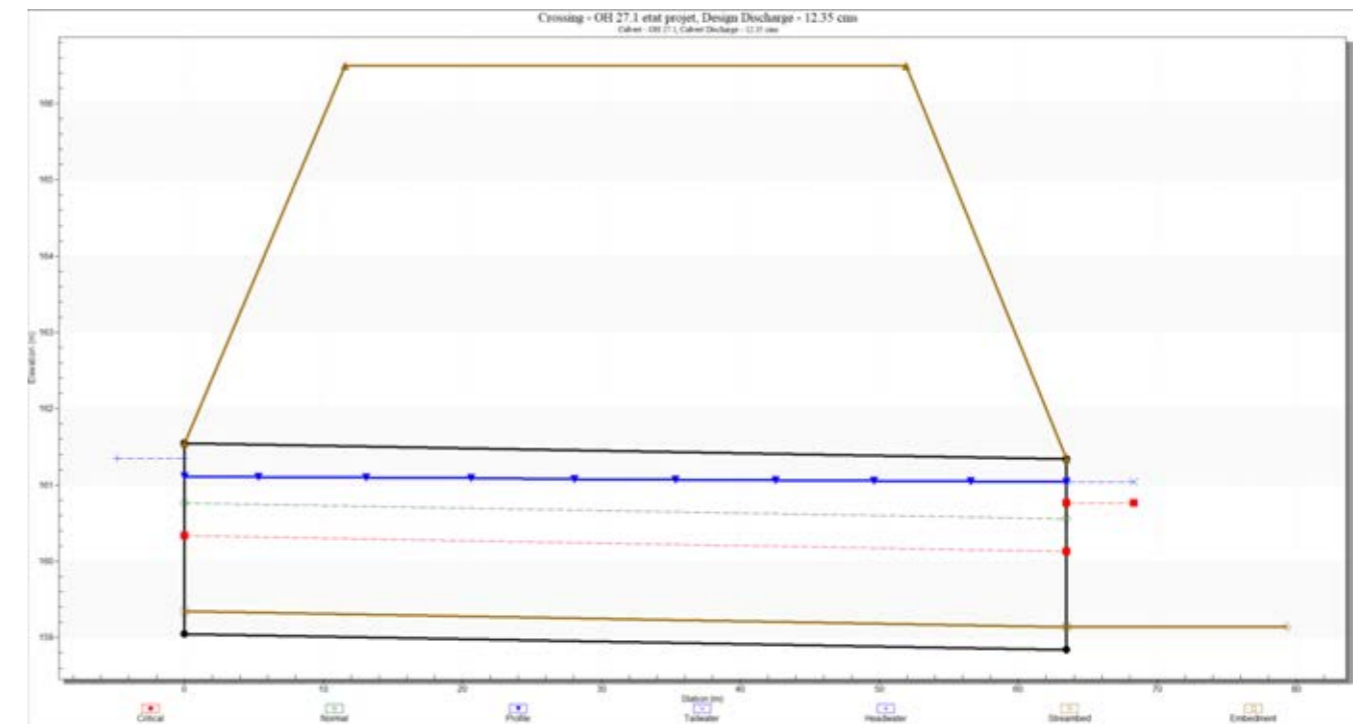
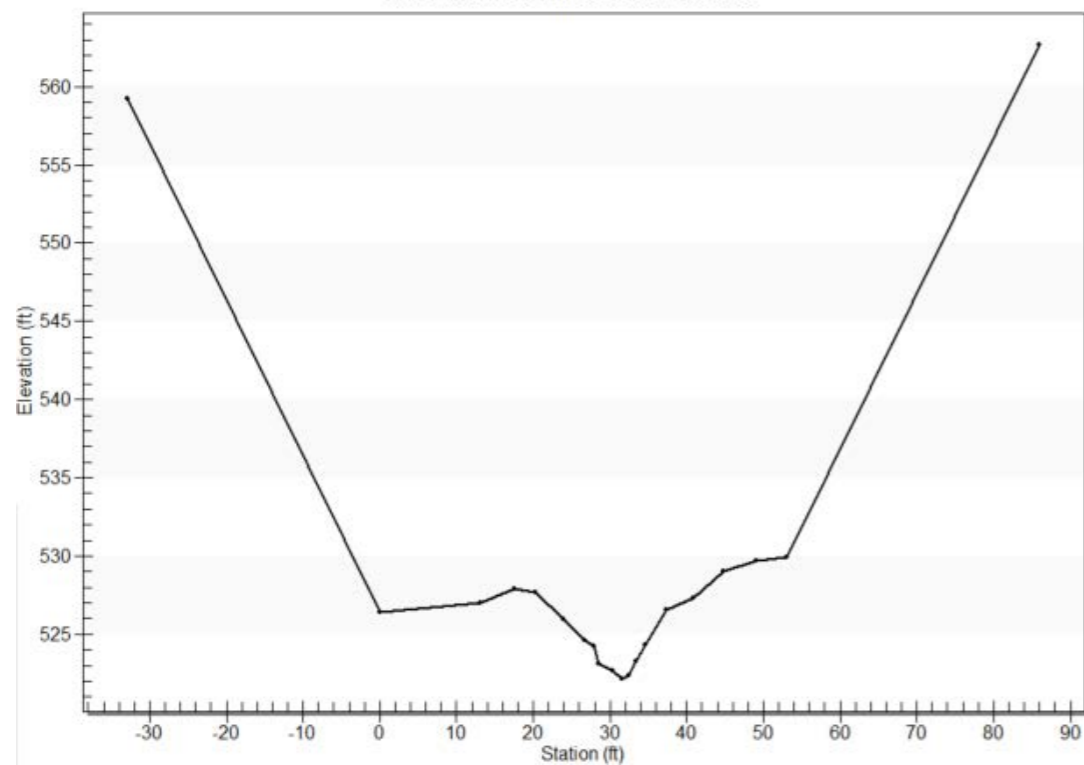
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 27.1	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	4000.000	mm
Rise	2500.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	159.045	m
Outlet Station	63.480	m
Outlet Elevation	158.840	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.003229	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	159.34	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	1.85	160.16	0.48	0.81	3-M1t	0.43	0.28	0.98	0.98	0.47	1.09
3.70	3.70	160.51	0.76	1.16	3-M1t	0.66	0.44	1.29	1.29	0.72	1.28
5.56	5.56	160.82	1.00	1.48	3-M1t	0.85	0.58	1.58	1.58	0.88	1.08
7.41	7.41	160.98	1.20	1.63	3-M1t	1.02	0.70	1.69	1.69	1.10	1.17
9.26	9.26	161.13	1.39	1.78	3-M1t	1.18	0.82	1.79	1.79	1.30	1.22
11.11	11.11	161.26	1.56	1.92	3-M1t	1.32	0.92	1.86	1.86	1.50	1.30
12.35	12.35	161.35	1.67	2.00	3-M1t	1.42	0.99	1.90	1.90	1.62	1.35
14.82	14.82	161.52	1.89	2.17	3-M1t	1.59	1.12	1.98	1.98	1.87	1.44
16.67	16.67	161.64	2.04	2.30	7-M1t	1.72	1.21	2.04	2.04	2.04	1.50
18.52	18.52	161.77	2.20	2.42	7-M1t	1.84	1.30	2.10	2.10	2.21	1.56

Tailwater/Channel Cross Section



Etat projet

OH 27.2 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 27.2 etat projet 2

Crossing Properties

Name: OH 27.2 etat projet 2

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.350	cms
Maximum Flow	18.520	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	0.845	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	159.520	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	38.000	m

Culvert Properties

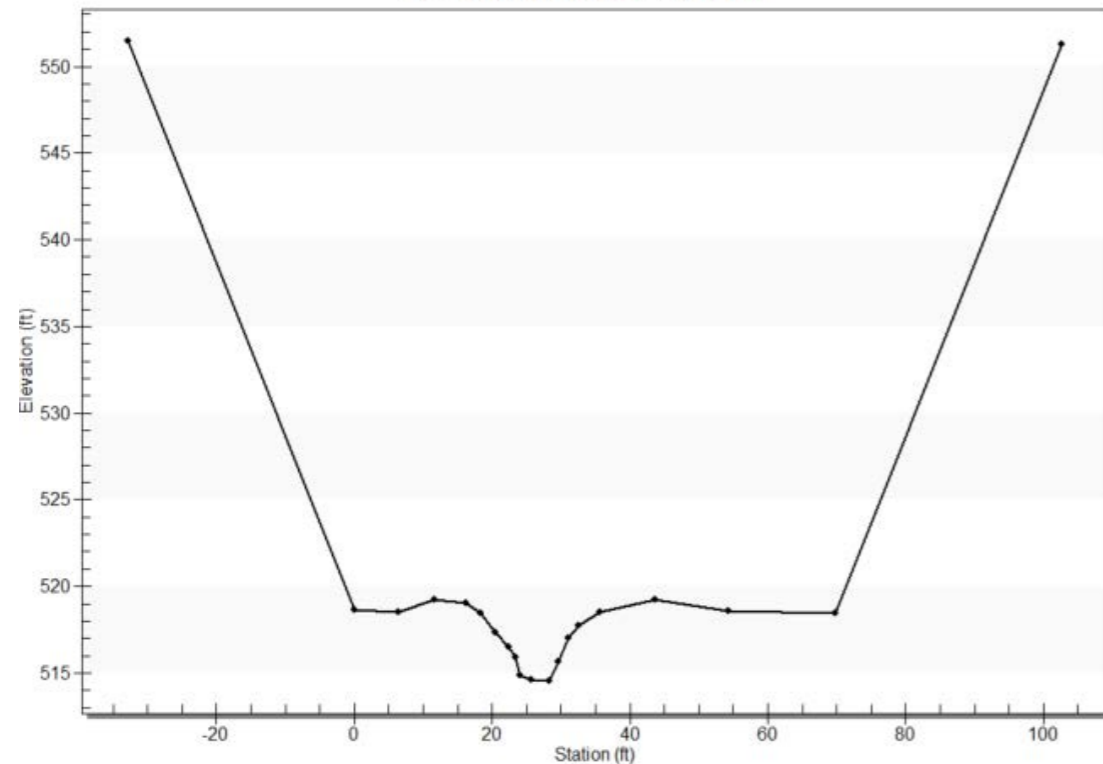
OH 27.2

Add Culvert
Duplicate Culvert
Delete Culvert

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 27.2	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	4000.000	mm
Rise	2500.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	156.640	m
Outlet Station	39.690	m
Outlet Elevation	156.530	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.002771	m/m

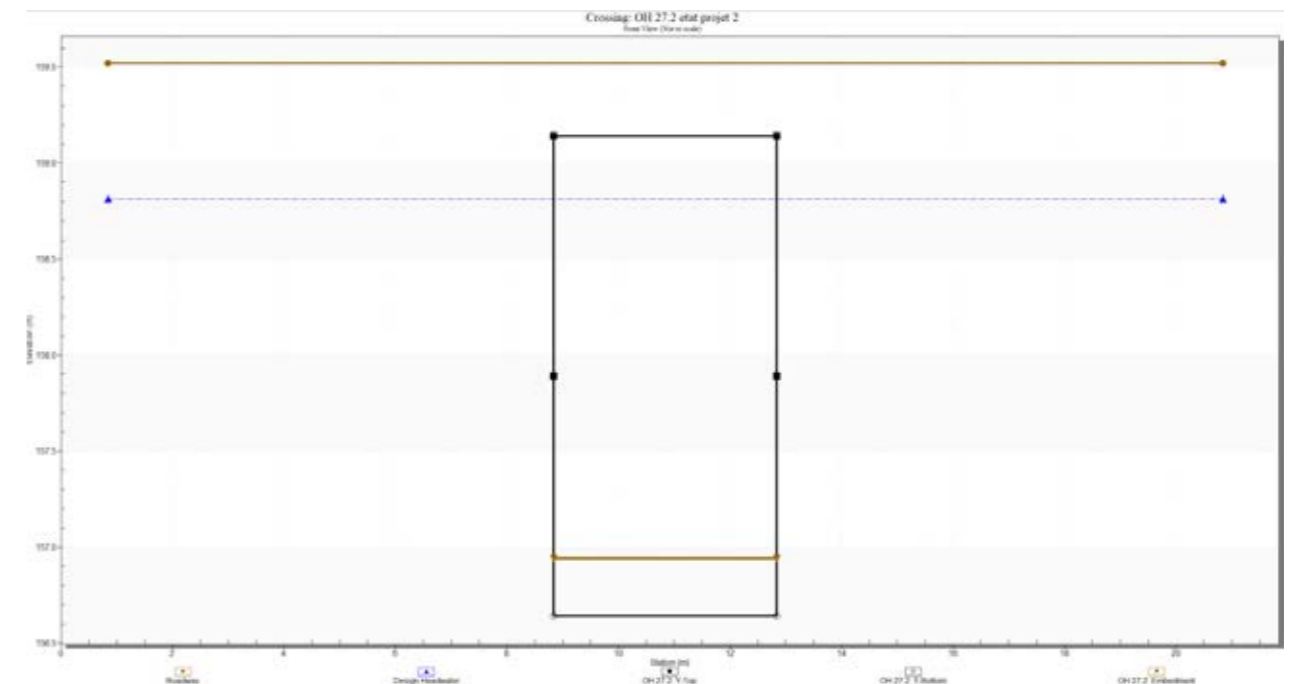
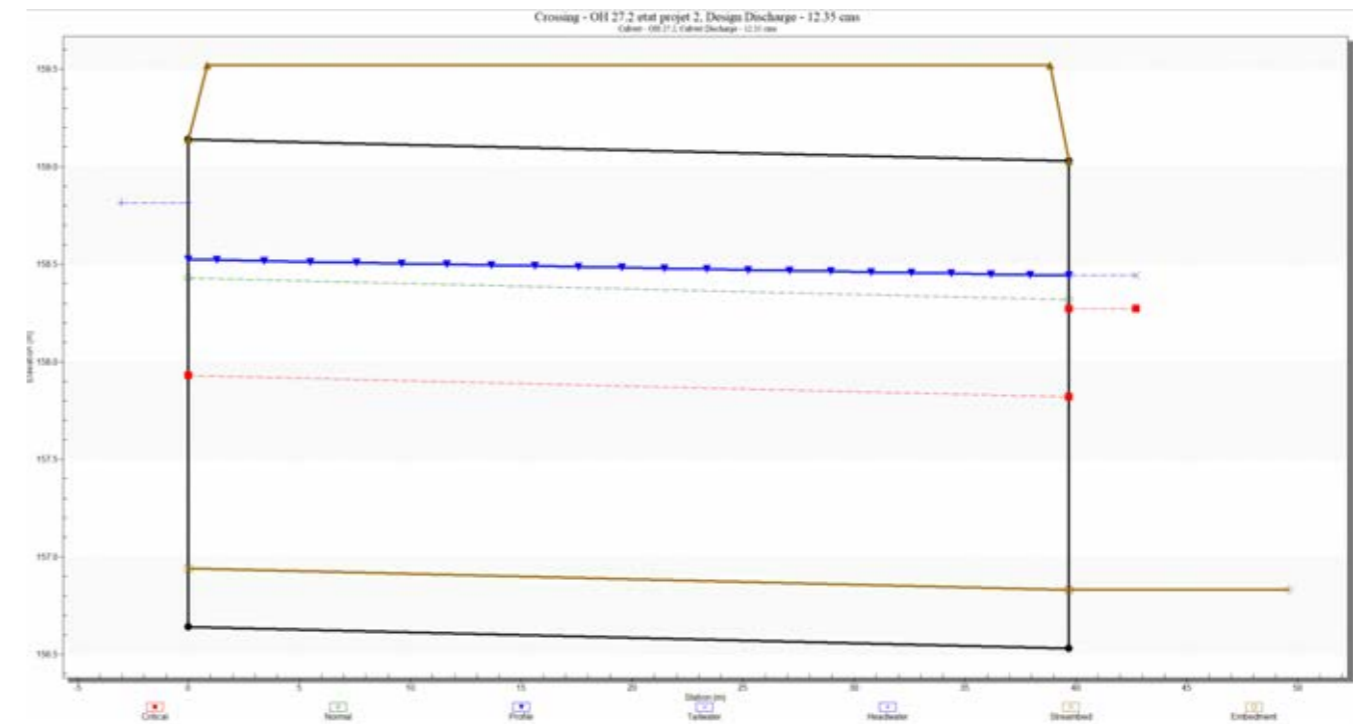
Help Click on any icon for help on a specific topic Low Flow AOP Energy Dissipation Analyze Crossing OK Cancel

Tailwater/Channel Cross Section



Résultats (HY-8)

Total ischarg	Culvert ischarg	badwat levatio	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	ailwate Depth	Outlet velocity	ailwate velocity
0.00	0.00	156.94	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.85	1.85	157.70	0.48	0.76	3-M1t	0.45	0.28	0.82	0.82	0.57	1.11
3.70	3.70	158.04	0.76	1.10	3-M1t	0.69	0.44	1.13	1.13	0.82	1.27
5.56	5.56	158.35	1.00	1.41	3-M1t	0.89	0.58	1.41	1.41	0.98	0.87
7.41	7.41	158.48	1.20	1.54	3-M1t	1.07	0.70	1.48	1.48	1.25	0.95
9.26	9.26	158.60	1.39	1.66	3-M1t	1.24	0.82	1.53	1.53	1.51	1.04
11.11	11.11	158.73	1.56	1.79	3-M1t	1.39	0.92	1.58	1.58	1.76	1.11
12.35	12.35	158.81	1.68	1.87	3-M1t	1.49	0.99	1.61	1.61	1.92	1.16
14.82	14.82	158.99	1.89	2.05	3-M2t	1.68	1.12	1.67	1.67	2.22	1.24
16.67	16.67	159.12	2.04	2.18	3-M2t	1.81	1.21	1.71	1.71	2.44	1.30
18.52	18.52	159.25	2.20	2.31	3-M2t	1.94	1.30	1.75	1.75	2.65	1.35



Etat projet

OH 27.3 Ruisseau du Moulin de Brouck

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 27.3 (etat projet)

Name: OH 27.3 (etat projet)

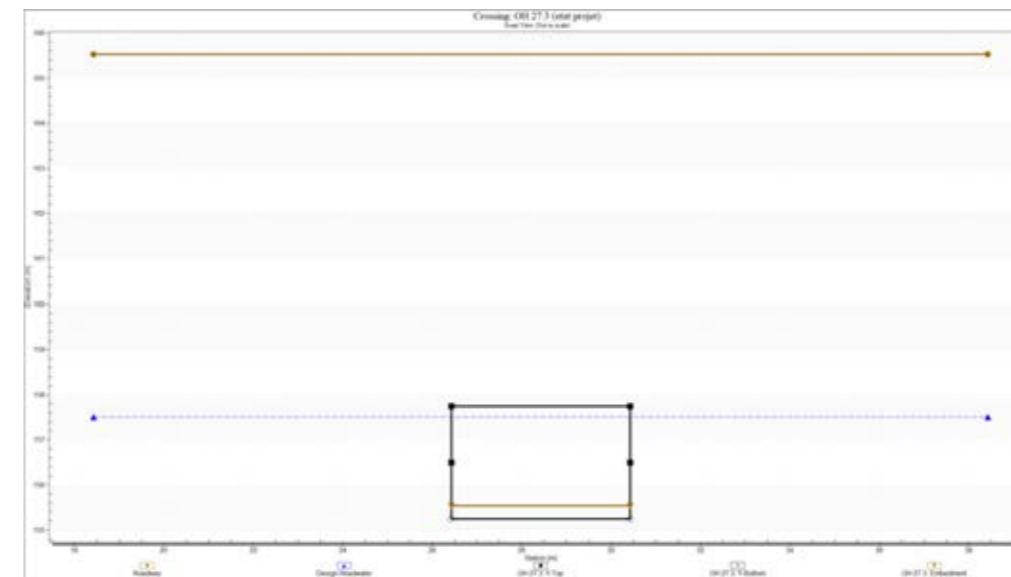
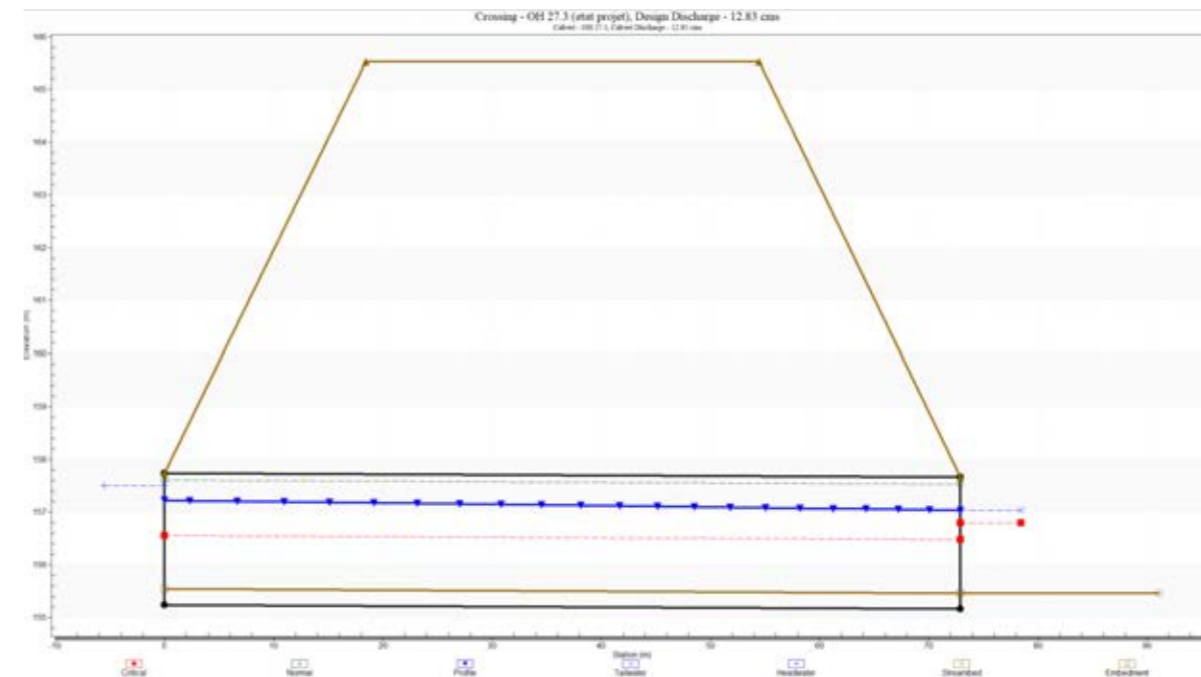
Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	12.830	cms
Maximum Flow	19.240	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	18.427	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	165.530	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	36.040	m

Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 27.3	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	4000.000	mm
Rise	2500.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	155.240	m
Outlet Station	72.893	m
Outlet Elevation	155.160	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.001097	m/m

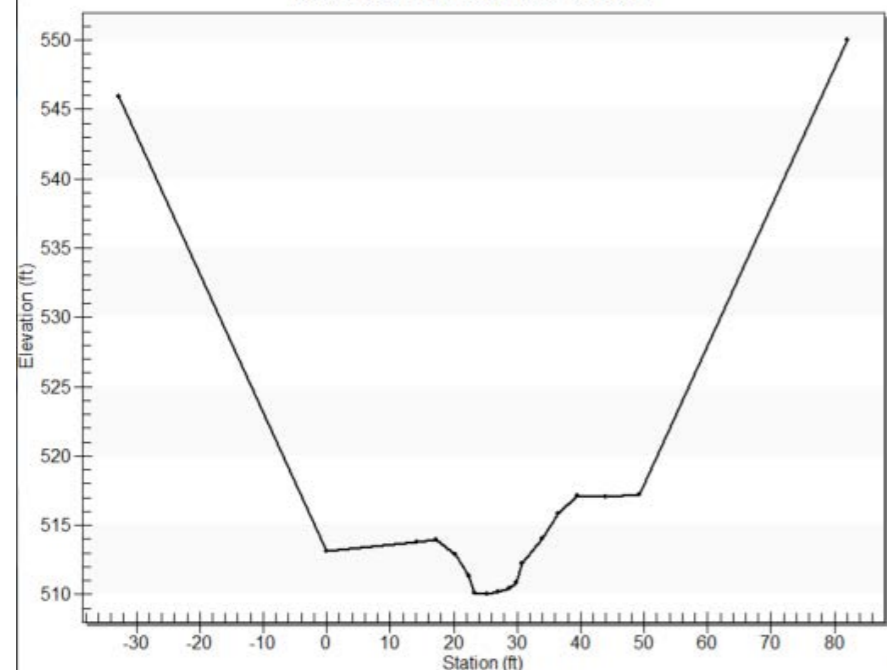
Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet velocity	tailwater velocity
0.00	0.00	155.54	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.92	1.92	156.28	0.49	0.74	3-M1t	0.62	0.29	0.73	0.73	0.66	1.17
3.85	3.85	156.71	0.78	1.17	3-M1t	0.95	0.46	1.14	1.14	0.84	1.04
5.77	5.77	156.90	1.02	1.36	3-M1t	1.23	0.60	1.27	1.27	1.14	1.15
7.70	7.70	157.07	1.23	1.53	3-M2t	1.48	0.72	1.36	1.36	1.41	1.28
9.62	9.62	157.24	1.43	1.70	3-M2t	1.71	0.84	1.45	1.45	1.66	1.39
11.54	11.54	157.40	1.60	1.86	3-M2t	1.93	0.95	1.52	1.52	1.90	1.48
12.83	12.83	157.50	1.72	1.96	3-M2t	2.07	1.02	1.57	1.57	2.04	1.54
15.39	15.39	157.70	1.94	2.16	3-M2t	2.20	1.15	1.66	1.66	2.32	1.64
17.32	17.32	157.85	2.10	2.31	3-M2t	2.20	1.24	1.73	1.73	2.51	1.71
19.24	19.24	157.99	2.26	2.45	3-M2t	2.20	1.33	1.79	1.79	2.69	1.77



Tailwater/Channel Cross Section



Etat projet

OH 28 Ru du Marabout

Données entrées (HY-8)

Crossing Data - OH 28 (etat projet)

Name: OH 28 (etat projet)

Parameter	Value	Units
DISCHARGE DATA		
Discharge Method	Minimum, Design, and Maximum	
Minimum Flow	0.000	cms
Design Flow	2.100	cms
Maximum Flow	3.160	cms
TAILWATER DATA		
Channel Type	Irregular Channel	
Irregular Channel	Define...	
Rating Curve	View...	
ROADWAY DATA		
Roadway Profile Shape	Constant Roadway Elevation	
First Roadway Station	18.255	m
Crest Length	20.000	m
Crest Elevation	164.530	m
Roadway Surface	Paved	
Top Width	37.350	m

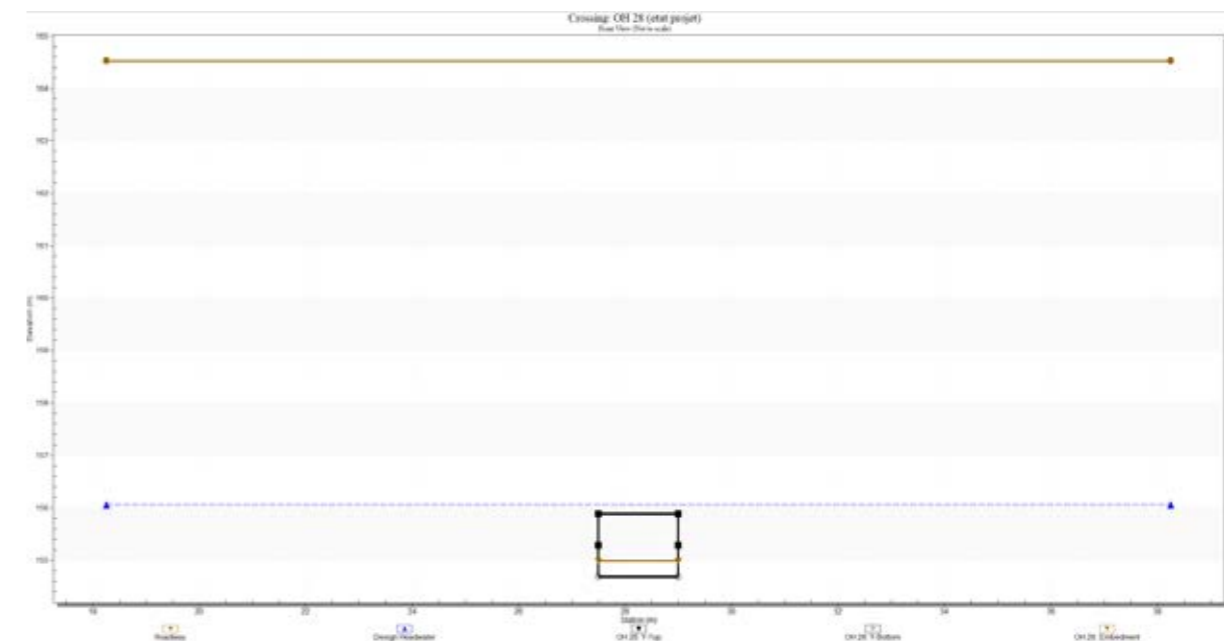
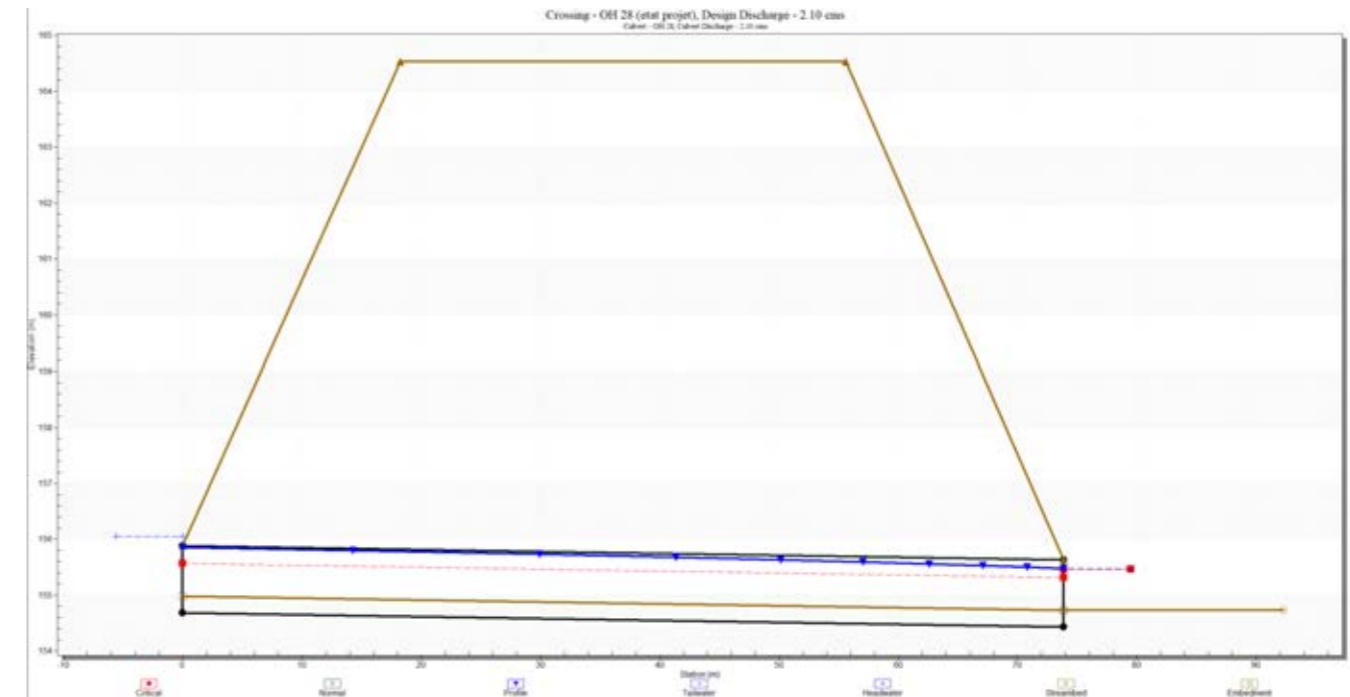
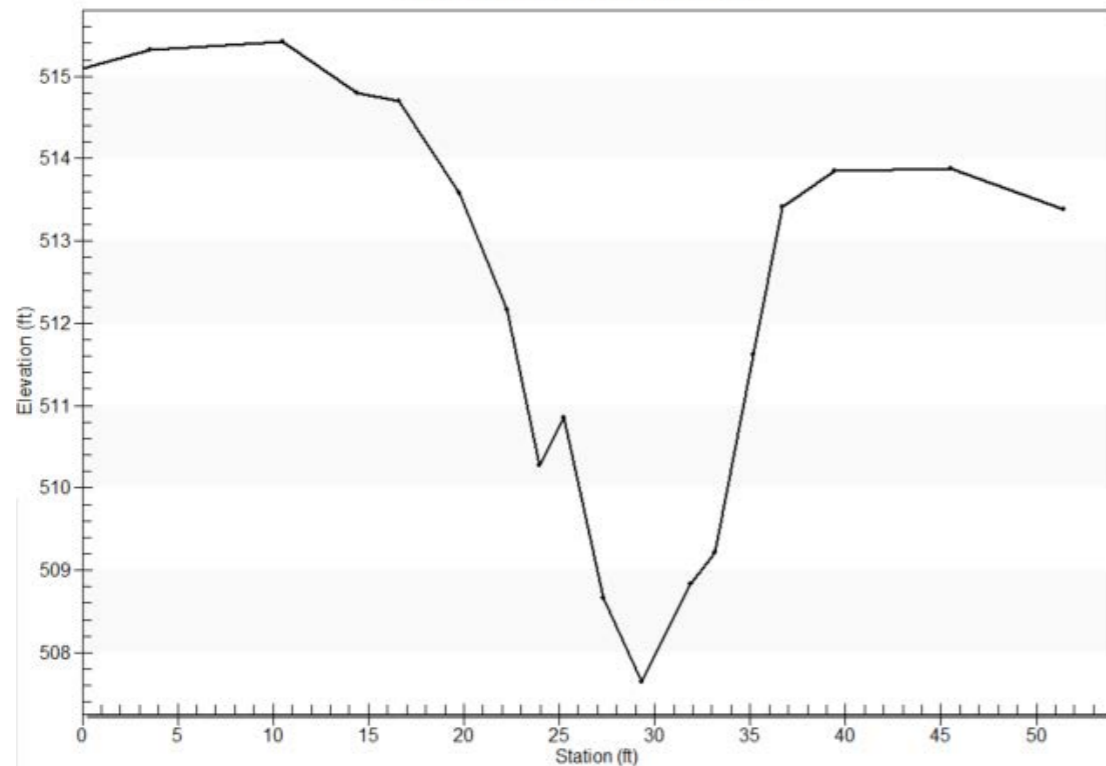
Parameter	Value	Units
CULVERT DATA		
Name	OH 28	
Shape	Concrete Box	
Material	Concrete	
Span	1500.000	mm
Rise	1200.000	mm
Embedment Depth	300.000	mm
Manning's n (Top/Sides)	0.013	
Manning's n (Bottom)	0.029	
Culvert Type	Straight	
Inlet Configuration	Square Edge (90°) Headwall (Ke=0.5)	
Inlet Depression?	No	
SITE DATA		
Site Data Input Option	Culvert Invert Data	
Inlet Station	0.000	m
Inlet Elevation	154.680	m
Outlet Station	73.860	m
Outlet Elevation	154.430	m
Number of Barrels	1	
Computed Culvert Slope	0.003385	m/m

Buttons: Help, Click on any icon for help on a specific topic, Low Flow, AOP, Energy Dissipation, Analyze Crossing, OK, Cancel

Résultats (HY-8)

Total Discharge	Culvert Discharge	Headwater Elevation	Inlet Control	Outlet Control	Flow Type	Normal Depth	Critical Depth	Outlet Depth	tailwater Depth	Outlet Velocity	tailwater Velocity
0.00	0.00	154.98	0.00	0.0	0-NF	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.32	0.32	155.30	0.28	0.32	3-M1t	0.27	0.17	0.36	0.36	0.59	1.18
0.63	0.63	155.48	0.45	0.50	3-M1t	0.42	0.26	0.47	0.47	0.90	1.39
0.95	0.95	155.63	0.58	0.65	3-M1t	0.54	0.34	0.54	0.54	1.16	1.58
1.26	1.26	155.76	0.70	0.78	3-M2t	0.65	0.42	0.61	0.61	1.39	1.72
1.58	1.58	155.87	0.82	0.89	3-M2t	0.75	0.48	0.66	0.66	1.59	1.84
1.90	1.90	155.98	0.93	1.00	3-M2t	0.85	0.55	0.71	0.71	1.77	1.94
2.10	2.10	156.05	1.00	1.07	3-M2t	0.90	0.58	0.75	0.75	1.88	2.00
2.53	2.53	156.48	1.16	1.50	7-M2t	0.90	0.66	0.81	0.81	2.09	2.10
2.84	2.84	156.78	1.29	1.80	7-M2t	0.90	0.72	0.86	0.86	2.20	2.11
3.16	3.16	157.09	1.42	2.11	4-FFF	0.90	0.77	0.90	0.91	2.34	2.13

Tailwater/Channel Cross Section



PIÈCE K.9

Annexe 4 : Etude Hydrologique Version B

A31 Bis

au cœur du sillon lorrain

A31 Bis – LOT 1 – SECTEUR NORD

ETUDE HYDROLOGIQUE

VERSION B - Juin 2022

Révision du document

Indice du document	Date du document	Modifications apportées
Ind0 – EN COURS	22/07/2020	Document en cours d'établissement : <ul style="list-style-type: none"> • Étude pluviométrie (§2) FINALISÉ • Analyse des données hydrométriques (§3) FINALISÉ • Débits de crue (§4) EN COURS • Débits d'étiage (§5) FINALISÉ
IndB	30/06/2022	Mise à jour du document avec l'estimation des débits de crues

Établi par :

Elodie SIMONÉ-PICHARD / INGEROP Conseil et Ingénierie

Guillemette GERARD / INGEROP Conseil et Ingénierie

Vérifié par :

Basile HEIL / INGEROP Conseil et Ingénierie

Validé par :

Sylvain SAUVE / INGEROP Conseil et Ingénierie

Table des matières

1. CADRE ET OBJET DE LA NOTE	5
2. ANALYSE PLUVIOMETRIQUE	5
2.1. Définition des courbes Intensité-Durée-Fréquence pour de fortes précipitations (périodes de retour \geq 5 ans) 5	
2.1.1. Méthodologie	5
2.1.1.1. L'analyse statistique classique des postes pluviographique	5
2.1.1.2. L'utilisation des résultats de la méthode « SHYPRE »	5
2.1.2. Analyse statistique des postes pluviographique	5
2.1.2.1. Recensement et acquisition des données	5
2.1.2.2. Les données collectées auprès de Météo France	5
2.1.2.3. Les coefficients de Montana au poste pluviographique de Metz Frescaty	6
2.1.2.4. Comparaison des résultats pour T=10ans et T=100ans	6
2.1.3. Analyse des données pluviométriques issues de la méthode SHYPRE	8
2.1.3.1. Les caractéristiques de la méthode SHYPRE	8
2.1.3.2. Variation des hauteurs de pluie le long du tracé de l'A31bis en fonction des durées de retour et de la durée de l'épisode pluvieux	8
2.1.4. Comparaison des deux méthodes	9
2.1.5. Définition des courbes intensité-durée-fréquence pour le projet de l'A31 bis	12
2.2. Définition des courbes Intensité – Durée – Fréquence pour de faibles précipitations (T \leq 2 ans)	13
2.2.1. Vocabulaire	13
2.2.2. Les données collectées auprès de Météo France	13
2.2.2.1. Les fréquences d'apparition	13
2.2.2.2. Les coefficients de Montana	13
2.2.2.3. Synthèse des données Météo France au poste pluviographique de Metz Frescaty	13
2.2.3. Hauteurs de pluie calculées grâce aux coefficients de Montana	14
2.2.4. Comparaison des résultats pour T=1an et T=2ans	14
2.2.5. Analyse des données pluviométriques issues de la méthode SHYPRE	15
2.2.5.1. Méthodologie d'analyse des données	15
2.2.5.2. Courbe de variation des hauteurs de pluie	15
2.2.6. Définition des courbes Intensité-Durée-Fréquence pour T=1an et T= 2ans pour le projet A31 bis	15
2.2.6.1. Courbe IDF pour T = 1 an	15
2.2.6.2. Courbe IDF pour T = 2ans	16
2.2.7. Les coefficients de Montana retenus	17
2.3. Définition des hauteurs de pluies journalières	17
2.3.1. Les données Météo France	17
2.3.2. Estimation des pluies journalières à partir des courbes IDF	17

2.3.2.1. Méthodologie.....	17
2.3.2.2. Définition de la hauteur journalière T= 2 ans.....	18
2.3.3. Estimation des pluies journalières à partir de la méthode SHYPRE	18
2.3.3.1. Récapitulatif des données issues de la méthode SHYPRE	18
2.3.3.2. Analyse de la variabilité spatiale	18
2.3.4. Hauteurs de pluie journalières retenues.....	19
2.4. Synthèse des paramètres pluviométriques retenus.....	19
2.4.1. Les coefficients de Montana	19
2.4.2. Les hauteurs de pluie journalières	20
3. ANALYSE DES DONNEES HYDROMETRIQUES.....	20
3.1. La Boler.....	20
3.2. La Kiesel.....	20
3.3. La Fensch	20
3.3.1. La Fensch à Knutange.....	20
3.3.2. La Fensch à Florange	20
3.4. Le Veymerange	21
3.4.1. Le Veymerange à Terville.....	21
3.4.2. Le Veymerange à Thionville.....	21
3.5. La Moselle	21
3.6. L'Orne.....	21
3.6.1. L'Orne à Rosselange	21
3.6.2. L'Orne à Moyeuve-Grande.....	21
4. ESTIMATION DES DEBITS DE CRUE.....	24
4.1. Préambule.....	24
4.2. Les bassins versants instrumentés ou ayant fait l'objet d'études hydrologiques de référence	24
4.3. Les petits bassins versants naturels.....	25
4.3.1. Méthodologie	25
4.3.1.1. La formule rationnelle.....	25
4.3.1.2. La formule de Crupédix.....	25
4.3.1.3. La formule de transition.....	25
4.3.1.4. Détermination du débit d'occurrence 100 ans par application d'un ratio $b'= Q_{100} / Q_{10}$	26
4.3.2. Définition des paramètres hydrologiques	26
4.3.2.1. Paramètres de la formule rationnelle.....	26
4.3.2.2. Paramètres de la formule de Crupédix.....	26
4.3.2.3. Synthèse des paramètres hydrologiques retenus.....	27
4.3.3. Calculs des débits de crue des bassins versants interceptés par le projet	27

5. ESTIMATION DES DEBITS D'ETIAGE ET DES DEBITS MOYENS INTERANNUELS DES COURS D'EAU INTERCEPTES PAR LE PROJET

5.1. Les données d'entrée

5.1.1. Les données disponibles aux stations hydrométriques

5.1.2. L'étude de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse

5.1.2.1. Le bassin hydrographique de la Boler

5.1.2.2. Le bassin hydrographique de la Kiesel.....

5.1.2.3. Le bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange.....

5.1.2.4. Le bassin hydrographique de la Fensch.....

5.1.2.5. Le bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch.....

5.1.2.6. Le bassin hydrographique de l'Orne

5.1.3. La cartographie des débits caractéristiques de référence de 2012.....

5.2. Comparaison des différentes données d'entrée.....

5.2.1. Les modules

5.2.2. Les QMNA₅

5.2.3. Les modules et les QMNA₅ retenus dans le cadre du projet

5.2.3.1. Les modules et les QMNA retenus dans le cadre du projet pour les cours d'eau concernés par les différentes sources de données d'entrée.....

5.2.3.2. Calcul des débits d'étiage retenus pour chaque cours d'eau interceptés par le projet

1. Cadre et objet de la note

L'objectif des études hydrologiques est d'évaluer les débits caractéristiques (débits de crue, débits moyens interannuels et débits d'étiage) de tous les écoulements superficiels interceptés par le projet.

Enfin, il peut être noté que la présente notice comprend, tout d'abord, une analyse pluviométrique dont l'objectif est la définition des paramètres et lois pluviométriques au droit du projet autoroutier de l'A31bis. Les paramètres concernés sont les hauteurs de pluies journalières ainsi que les courbes Intensité – Durée – Fréquence.

Ces éléments constituent les données d'entrée :

- D'une part, des études hydrologiques servant à alimenter les études hydrauliques relatives au dimensionnement des ouvrages hydrauliques de traversée ;
- D'autre part, les études d'assainissement relatives au dimensionnement des réseaux de collecte et d'évacuation des eaux pluviales de la plateforme autoroutière, mais aussi au dimensionnement des dispositifs de contrôle et de traitement des eaux pluviales autoroutières.

2. Analyse pluviométrique

2.1. Définition des courbes Intensité-Durée-Fréquence pour de fortes précipitations (périodes de retour ≥ 5 ans)

2.1.1. Méthodologie

L'évaluation des hauteurs de pluie associées à diverses durées de retour selon la durée de l'épisode pluvieux a une grande importance en termes de dimensionnement des ouvrages hydrauliques et des réseaux d'assainissement. Dans le domaine, on dispose des deux méthodes suivantes pour les évaluer.

2.1.1.1. L'analyse statistique classique des postes pluviographique

A partir des chroniques de données pluviographiques en un lieu donné (hauteur de pluie en fonction du temps), il est possible d'évaluer les périodes de retour. Pour cela, on réalise un ajustement statistique à partir d'un échantillon pour évaluer la hauteur de pluie correspondant aux diverses durées de retour (5 ans, 10ans, 50 ans...).

En hydrologie, il est généralement admis qu'il ne faut pas extrapoler les valeurs au-delà de trois fois la taille de l'échantillon. Par exemple, si on dispose d'un échantillon de 20 ans de mesures, on ne pourra pas utiliser les calculs au-delà d'une durée de retour de 60 ans. Pour avoir des résultats relativement fiables pour l'occurrence centennale, il faut donc un échantillon d'au moins 30 à 35 ans. L'autre limite à cette méthode est que les résultats ne peuvent s'utiliser que dans le voisinage proche de la station météo de référence. Cette méthode permet d'obtenir des hauteurs de pluies correspondant aux pas de temps de 6 min à 72 h pour des durées de retour de 5 à 100 ans aux postes pluviographiques.

2.1.1.2. L'utilisation des résultats de la méthode « SHYPRE »

Cette méthode a été développée conjointement par le CEMAGREF et Météo-France. Elle est basée sur la constitution de séries fictives de pluviométrie générées à partir de séries réellement mesurées sur plusieurs dizaines d'années. Les hauteurs de pluie correspondant aux différentes durées de retour sont estimées par calcul de fréquence à partir de la série multicentennale fictive obtenue. Ces calculs ont été réalisés sur plusieurs centaines de séries pluviométriques représentatives en France. Les hauteurs de pluie de référence ainsi obtenues ont ensuite été interpolées à l'échelle de l'hexagone à la résolution kilométrique en tenant compte du relief (pente, exposition, altitude, ...). Cette méthode SHYPRE donne des résultats généralement cohérents avec les calculs classiques réalisés à partir des relevés pluviographiques des stations de Météo-France. Elle permet d'obtenir des hauteurs de pluies correspondant aux pas de temps de 1h à 72h pour des durées de retour 2 à 100 ans.

2.1.2. Analyse statistique des postes pluviographique

2.1.2.1. Recensement et acquisition des données

Un poste pluviographique possédant une période d'observations significatives (> 10 années) a été recensé auprès de Météo-France à proximité du projet. Il s'agit du poste pluviographique de Metz Frescaty, situé au droit de l'aéroport de Frescaty, sur la commune d'Augny.

Ce poste est implanté sur la carte de situation ci-après, tandis que ses caractéristiques sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

CARACTERISTIQUES DU POSTE PLUVIOGRAPHIQUE

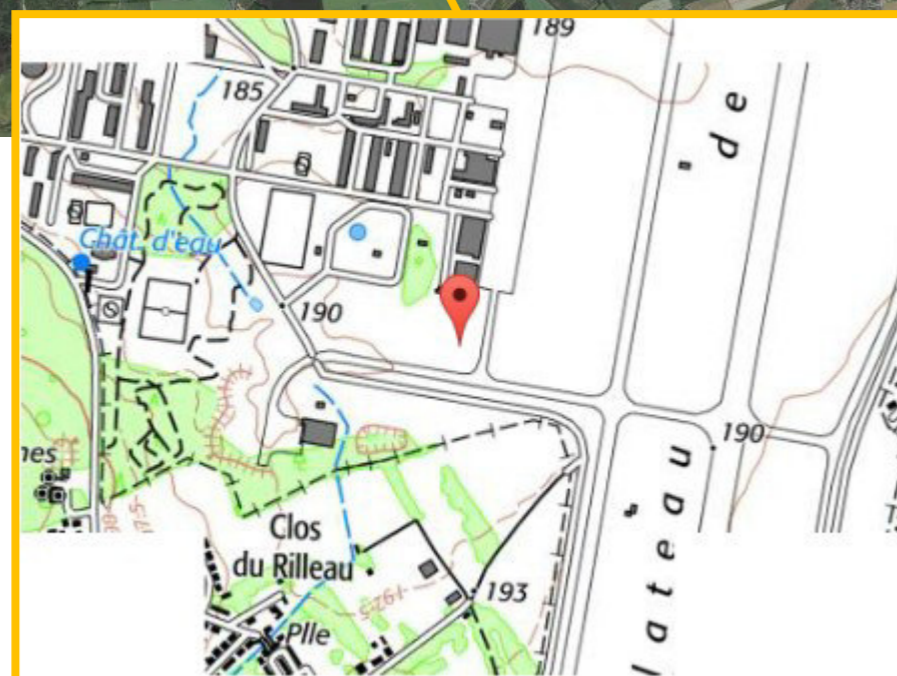
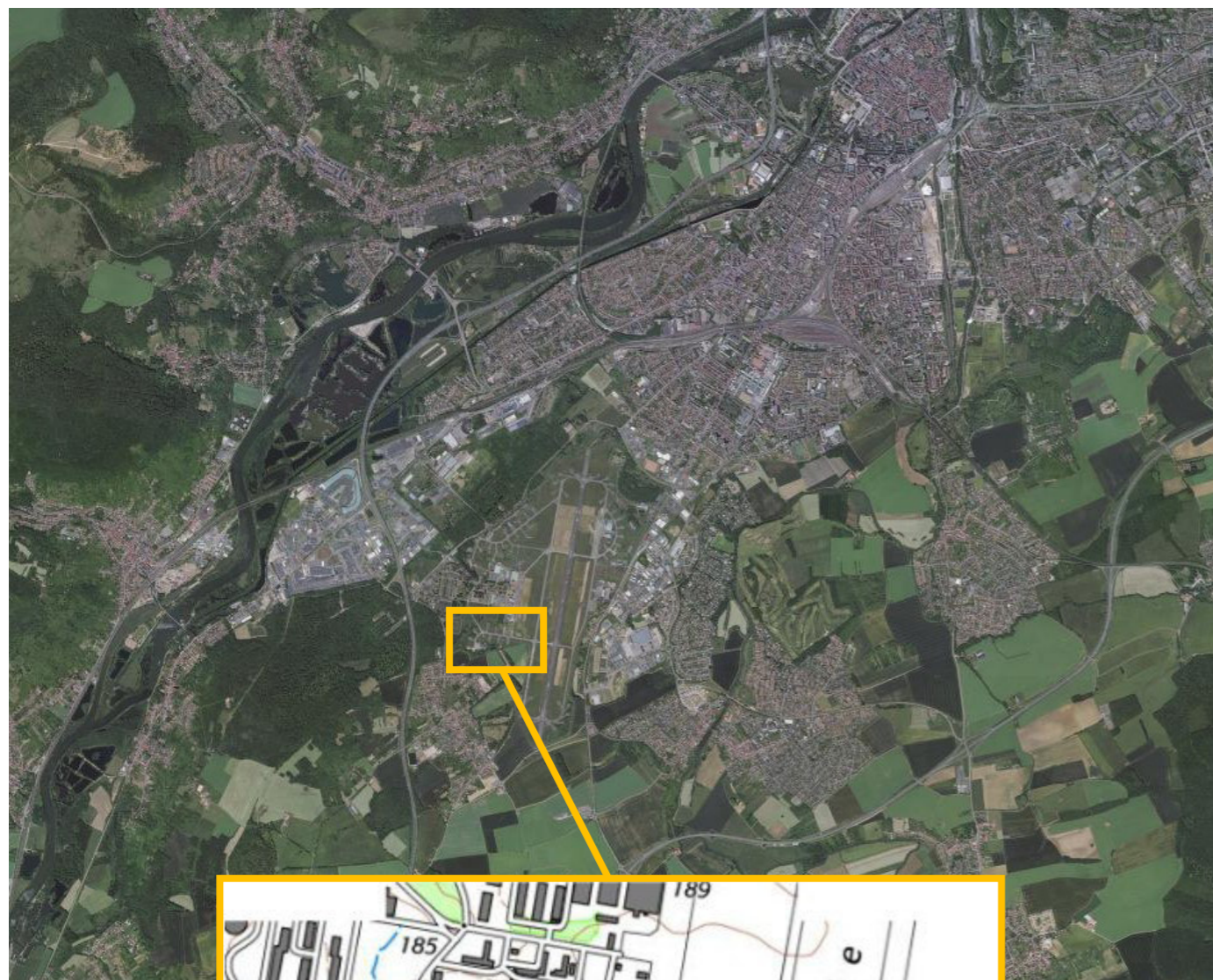
Nom de la station	Code station	Commune	Lieu-dit	Altitude (m)	Date de création de la station	Période d'observation disponible		Nombre de valeurs de l'échantillon
						Début	Fin	
METZ FRESCATY	57039001	AUGNY	Aéroport	192	01/06/1956	1957	2019	53 années

2.1.2.2. Les données collectées auprès de Météo France

Différentes durées de retour de fortes précipitations ont été obtenues auprès de Météo France et pour différentes périodes d'observation : les épisodes de durée 6min, 15min, 30min, 1h, 2h, 3h, 6h, 12h, 24h et 48h ont été fournis sur la période 1982-2016.

Durée de l'épisode pluvieux	6 MIN	15 MIN	30 MIN	1 H	2 H	3 H	6 H	12H	24 H	48 H	
Période concernée	1982-2016										
Nb d'années traitées	35 années										
Méthode statistique	GEV										
Période de retour	5 ans	8.9 mm	15.1 mm	19.3 mm	22.6 mm	25.8 mm	27.5 mm	31.0 mm	37.0 mm	45.5 mm	55.6 mm
	10 ans	10.4 mm	17.9 mm	24.0 mm	27.7 mm	32.0 mm	34.0 mm	37.5 mm	44.1 mm	53.1 mm	64.3 mm
	20 ans	11.9 mm	20.8 mm	29.2 mm	33.7 mm	39.1 mm	41.4 mm	44.9 mm	52.1 mm	61.0 mm	73.1 mm
	30 ans	12.7 mm	22.6 mm	32.6 mm	37.6 mm	43.6 mm	46.2 mm	49.8 mm	57.3 mm	65.9 mm	78.4 mm
	50 ans	13.8 mm	24.8 mm	37.2 mm	42.9 mm	50.0 mm	53.0 mm	56.5 mm	64.4 mm	72.5 mm	85.1 mm
	75 ans	14.6 mm	26.7 mm	41.2 mm	47.5 mm	55.5 mm	58.9 mm	62.5 mm	70.7 mm	77.9 mm	90.7 mm
100 ans	15.2 mm	28.0 mm	44.2 mm	51.0 mm	59.8 mm	63.5 mm	67.1 mm	75.5 mm	82.0 mm	94.7 mm	

Hauteurs de précipitations (mm) au poste de Metz Frescaty obtenues auprès de Météo France



Courbes Intensité Durée Fréquence de la station de Metz Frescaty

2.1.2.3. Les coefficients de Montana au poste pluviographique de Metz Frescaty

Les coefficients de Montana obtenus pour toutes les périodes de retour de 5 ans à 100 ans sont résumés dans le tableau ci-après.

Période de retour	Durée de la pluie			
	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48h	
	a	b	a	b
5 ans	225.6	0.519	526.4	0.768
10 ans	246.0	0.480	690.9	0.784
20 ans	262.9	0.442	884.2	0.799
30 ans	266.8	0.414	1017.2	0.808
50 ans	274.5	0.384	1204.7	0.819
75 ans	276.0	0.355	1373.0	0.827
100 ans	277.9	0.337	1503.1	0.833

2.1.2.4. Comparaison des résultats pour T=10ans et T=100ans

Les deux tableaux suivants donnent une comparaison des résultats obtenus avec les coefficients de Montana calculés ci-avant et les données fournies par Météo France, pour les périodes de retour 10 ans et 100 ans.

COMPARAISON POUR 10 ANS

Période de retour T = 10 ans	Durée de la pluie	Quantiles de pluie	Calculés	Calculés	Ecart
			Coefficient de Montana 6min - 20min	Coefficient de Montana 20 min - 48h	
	6	10.40	10.41	-	0.07%
	15	17.90	16.76	-	-6.80%
	30	24.00	-	24.01	0.03%
	60	27.70	-	27.88	0.66%
	120	32.00	-	32.39	1.20%
	180	34.00	-	35.35	3.83%
	360	37.50	-	41.06	8.68%
	720	44.10	-	47.69	7.54%
	1440	53.10	-	55.40	4.15%
	2880	64.30	-	64.34	0.07%

Comparaison des hauteurs de précipitations - T=10 ans

Pour la période de retour 10 ans, les résultats obtenus en utilisant les coefficients de Montana calculés précédemment sont inférieures à ceux fournis par Météo France pour l'épisode pluvieux de durée 15 min seulement.

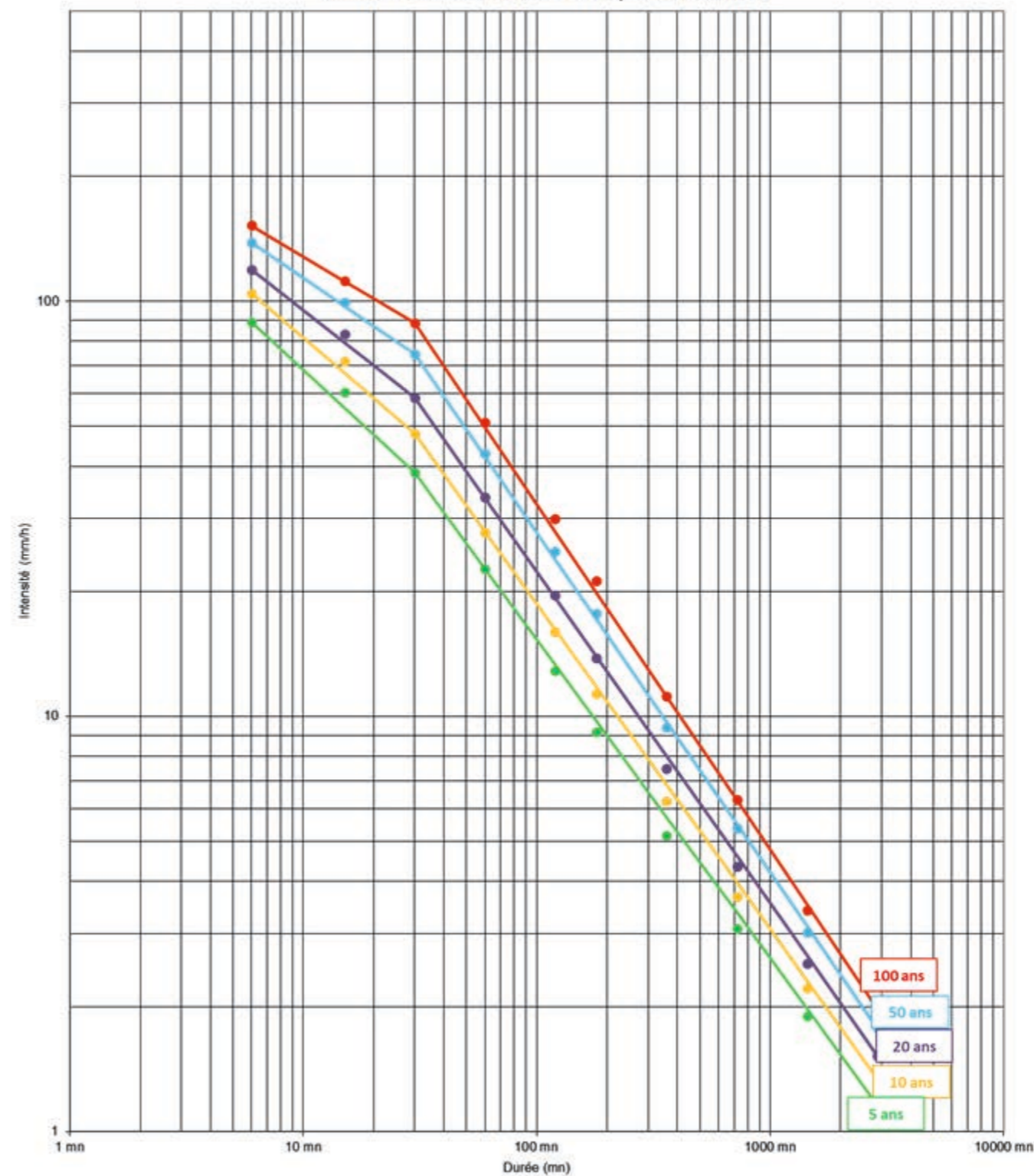
COMPARAISON POUR 100 ANS

Période de retour T = 100 ans	Durée de la pluie	Quantiles de pluie	Calculés Coefficient de Montana 6 min - 15 min	Calculés Coefficient de Montana 15 min - 48 h	Ecart
		6	15.20	15.19	-
	15	28.00	27.89	-	-0.38%
	30	44.20	-	44.21	0.02%
	60	51.00	-	49.63	-2.75%
	120	59.80	-	55.73	-7.31%
	180	63.50	-	59.63	-6.49%
	360	67.10	-	66.95	-0.23%
	720	75.50	-	75.16	-0.45%
	1440	82.00	-	84.39	2.83%
	2880	94.70	-	94.74	0.05%

Comparaison des hauteurs de précipitations - T=100 ans

Pour la période de retour 100 ans, les résultats obtenus en utilisant les coefficients de Montana calculés précédemment sont inférieures à ceux fournis par Météo France pour tous les épisodes pluvieux, exceptés pour les épisodes pluvieux de 30 min, 24h et 48h.

A31 bis
Courbes Intensité - Durée - Fréquence retenues



2.1.3. Analyse des données pluviométriques issues de la méthode SHYPRE

2.1.3.1. Les caractéristiques de la méthode SHYPRE

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques de la méthode SHYPRE.

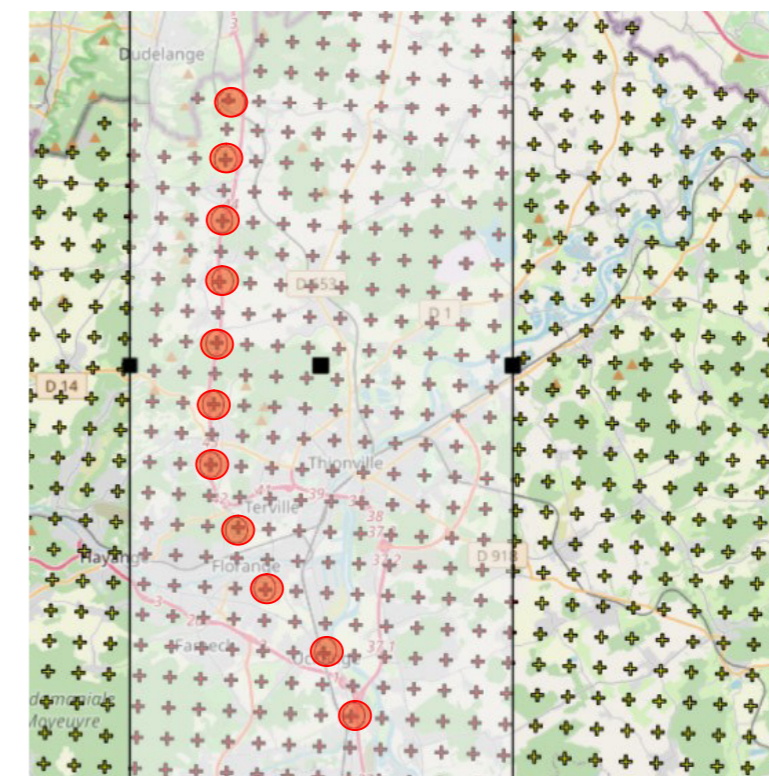
Paramètres traités	Cumuls maxima de précipitations de 1 à 72h calculés sur des chroniques simulées de précipitations horaires
Durées de retour traitées	2, 10 et 100 ans
Disponibilité spatiale	En points de grille (1 km) Avantage d'une densité régulière
Mise à jour	Non prévue à ce jour
Limitations	Pas d'intervalle de confiance Pas de prise en compte des événements récents
Avantages	Disponibilité en tout point

2.1.3.2. Variation des hauteurs de pluie le long du tracé de l'A31bis en fonction des durées de retour et de la durée de l'épisode pluvieux

2.1.3.2.1. Méthodologie

A partir des données fournies par Météo France, nous avons effectués un tri en fonction du maillage kilométrique fourni par la méthode SHYPRE et des points kilométriques afférents à une partie du tracé de l'A31bis.

Ainsi, 11 points ont été choisis sur la grille SHYPRE, les plus proches du tracé, permettant de construire les courbes longitudinales de variation des hauteurs de pluie pour diverses durées de retour et selon la durée de l'épisode pluvieux.



Localisation des 11 points choisis sur la grille SHYPRE

2.1.3.2.2. Les courbes de variation des hauteurs de pluie

De l'analyse de celles-ci, il ressort les constatations suivantes :

- Les écarts pluviométriques entre les quantiles les plus faibles et les quantiles les plus forts sont compris entre 6% et environ 17% ; ils sont assez importants ;
- La différence maximale est de mm pour la pluie centennale et mm pour la pluie décennale, pour un événement pluvieux de 24 heures.

Les tableaux ci-après synthétisent les quantiles des hauteurs de précipitations et les écarts pluviométriques le long du tracé.

T = 2 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	15.3	15.7	14.4	8.3%
3h	22.6	23.1	20.7	10.4%
6h	29.1	30	26.1	13.0%
12h	36.6	38	32.7	13.9%
24h	46.3	48.2	41	14.9%
48h	59.0	61.9	51.6	16.6%

T = 5 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	19.7	20.2	18.7	7.4%
3h	27.8	28.5	25.7	9.8%
6h	35.2	36.1	31.9	11.6%
12h	43.7	45.2	39.3	13.1%
24h	54.2	56.3	48.4	14.0%
48h	68.8	72	60.5	16.0%

T = 10 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	23.2	23.8	22.2	7%
3h	32.0	32.7	29.6	9%
6h	39.9	40.9	36.4	11%
12h	49.2	50.7	44.4	12%
24h	60.2	62.5	54.0	14%
48h	75.7	79.2	67.0	15%

T = 20 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	26.8	27.6	25.7	7%
3h	36.2	37.0	33.6	9%
6h	44.7	45.8	40.9	11%
12h	54.8	56.4	49.6	12%
24h	66.3	68.7	59.7	13%
48h	82.5	86.1	73.4	15%

T = 50 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	32.0	32.8	30.7	6%
3h	41.9	42.8	39.1	9%
6h	51.3	52.4	47.1	10%
12h	62.4	64.2	56.7	12%
24h	74.8	77.4	67.4	13%
48h	91.6	95.4	81.9	14%

T = 100 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	35.9	36.9	34.5	7%
3h	46.4	47.4	43.2	9%
6h	56.4	57.6	51.9	10%
12h	68.6	70.5	62.4	11%
24h	81.7	84.6	73.7	13%
48h	98.8	102.9	88.5	14%

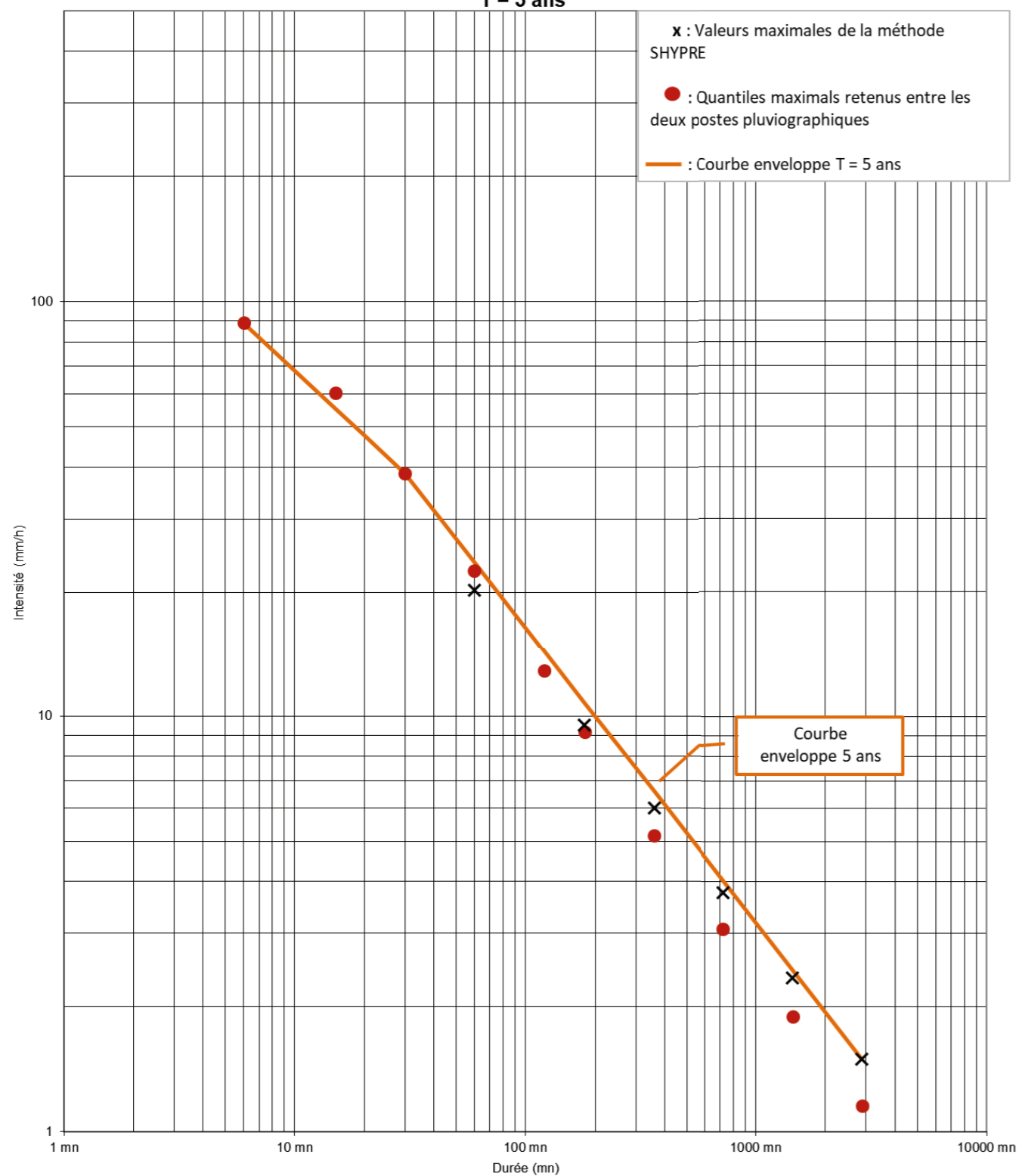
2.1.4. Comparaison des deux méthodes

Le graphique en page suivante permet de comparer les résultats des deux méthodes décrites précédemment. Sur ces graphiques, figurent :

- D'une part, les quantiles du poste pluviographique de Metz Frescaty ;
- Les hauteurs de pluie maximales évaluées selon la méthode SHYPRE pour chaque période de retour.

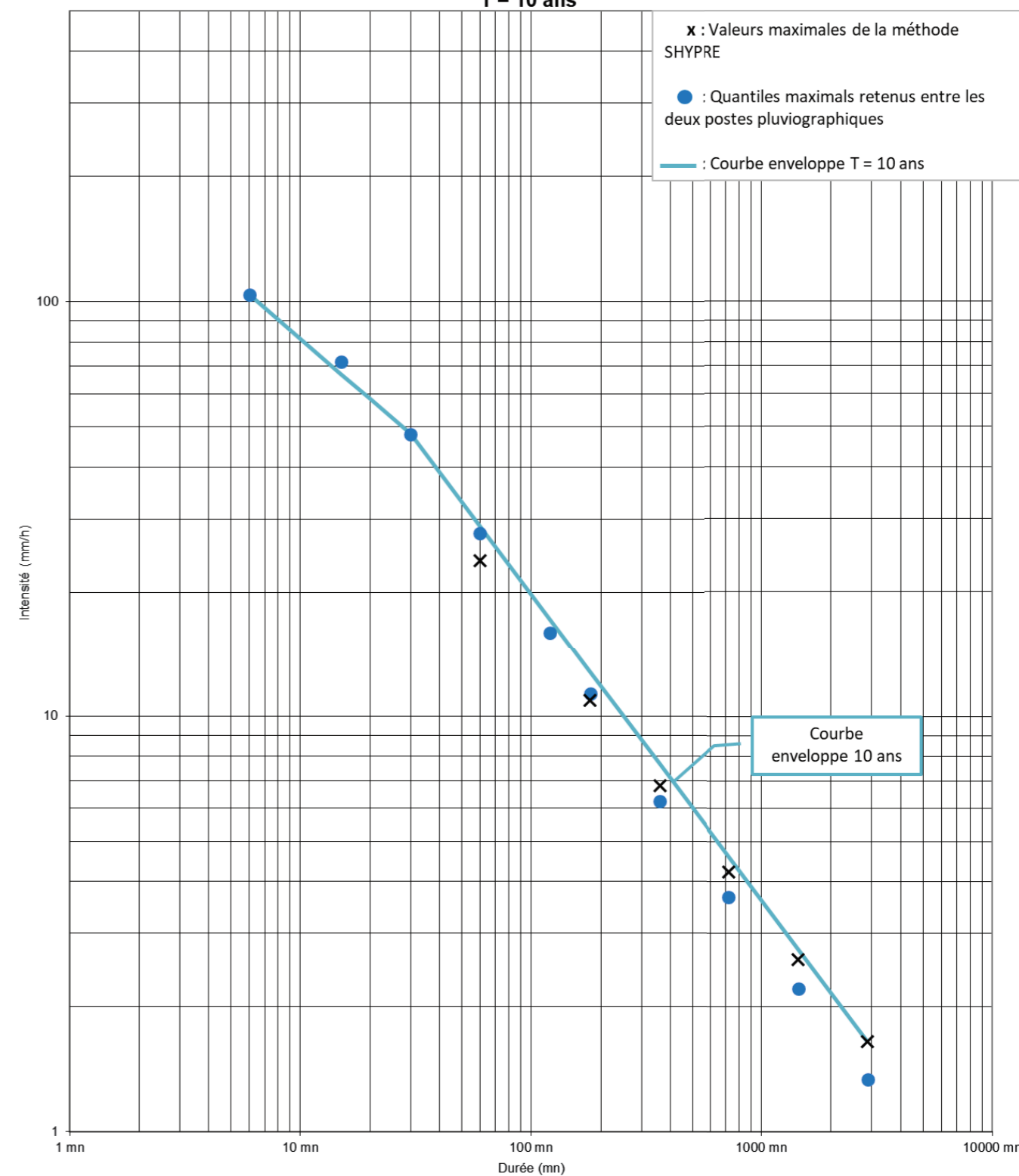
Construction des courbes IDF pour le projet A31bis

T = 5 ans



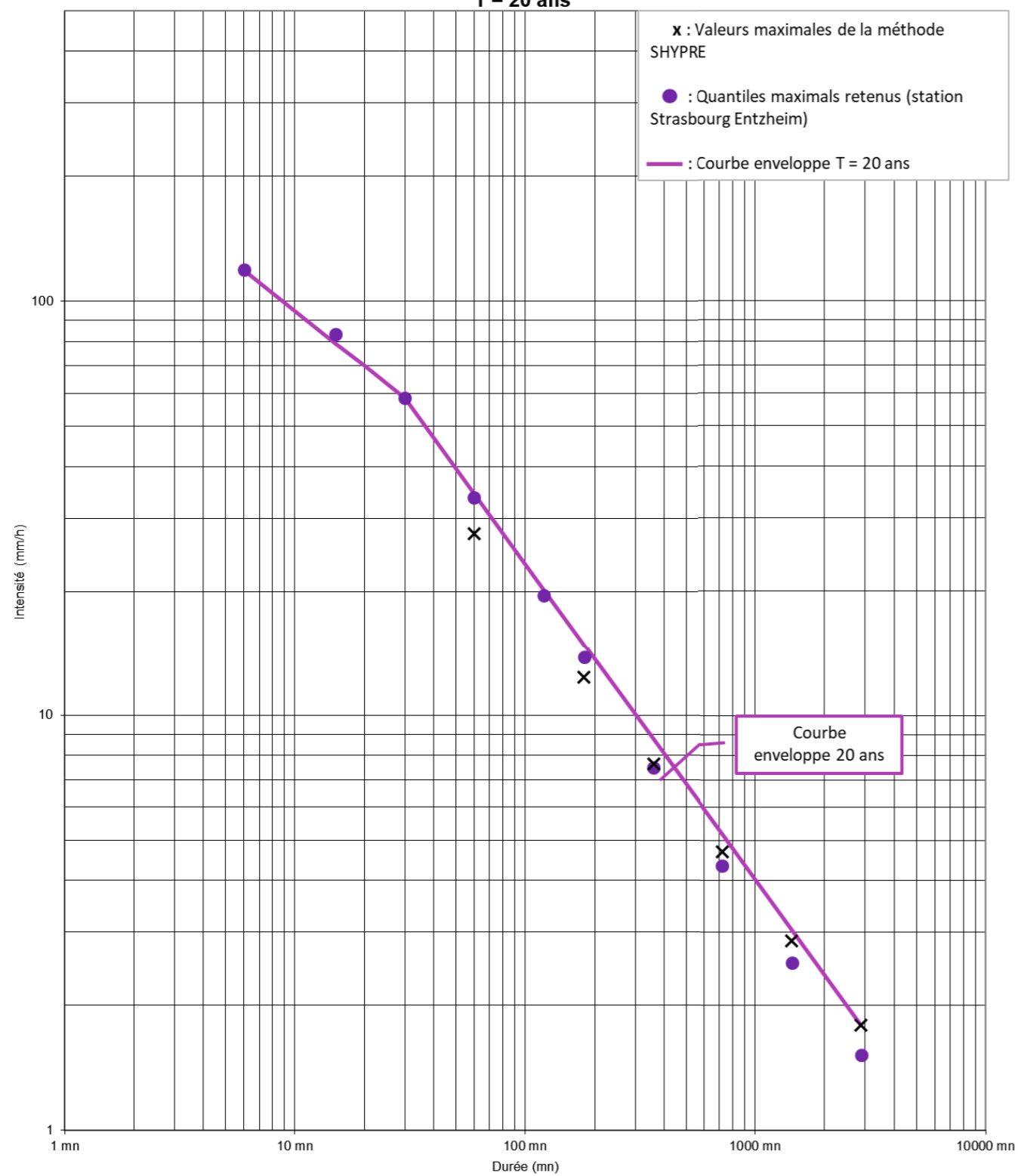
Construction des courbes IDF pour le projet A31bis

T = 10 ans



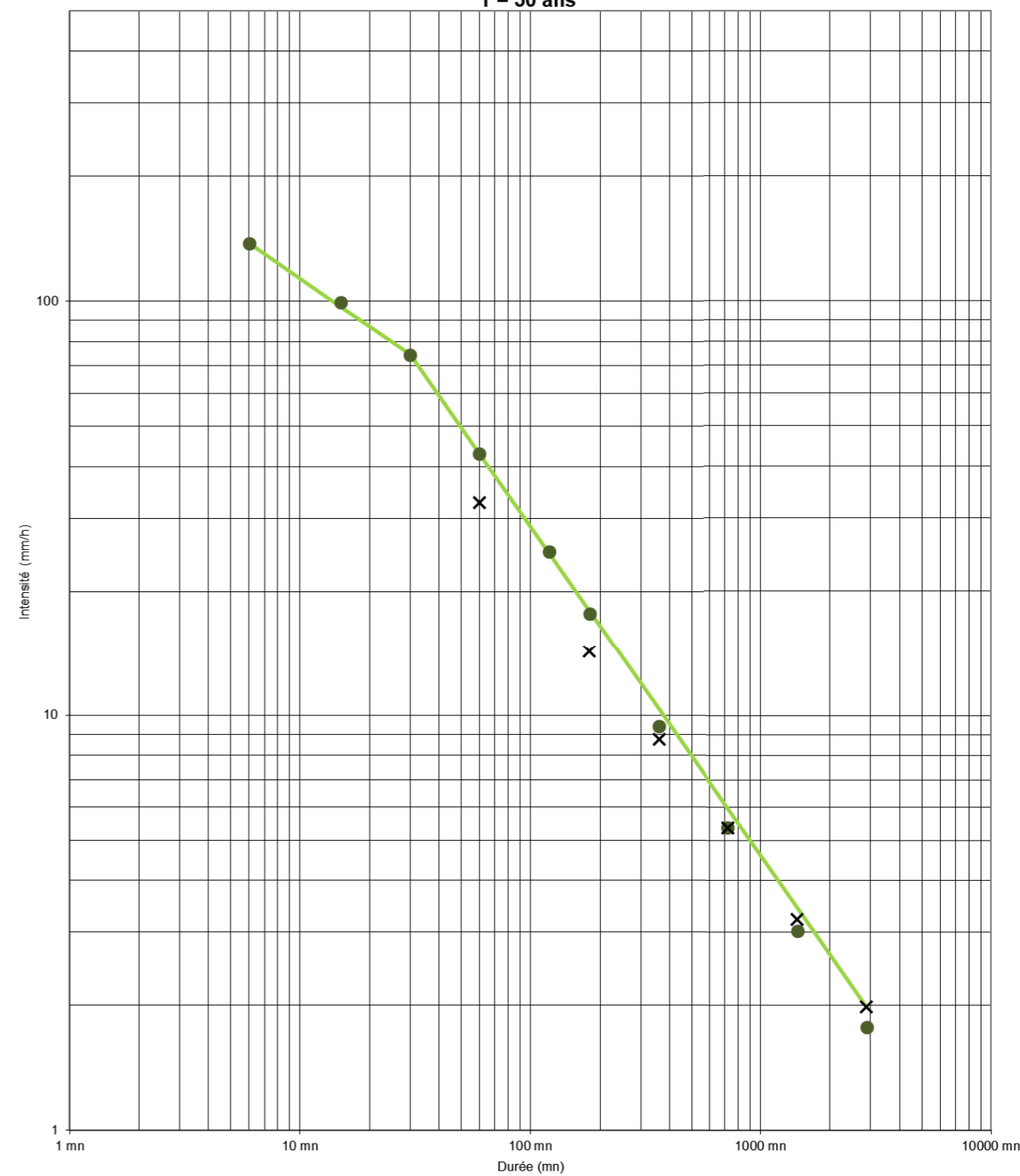
Construction des courbes IDF pour le projet A31bis

T = 20 ans



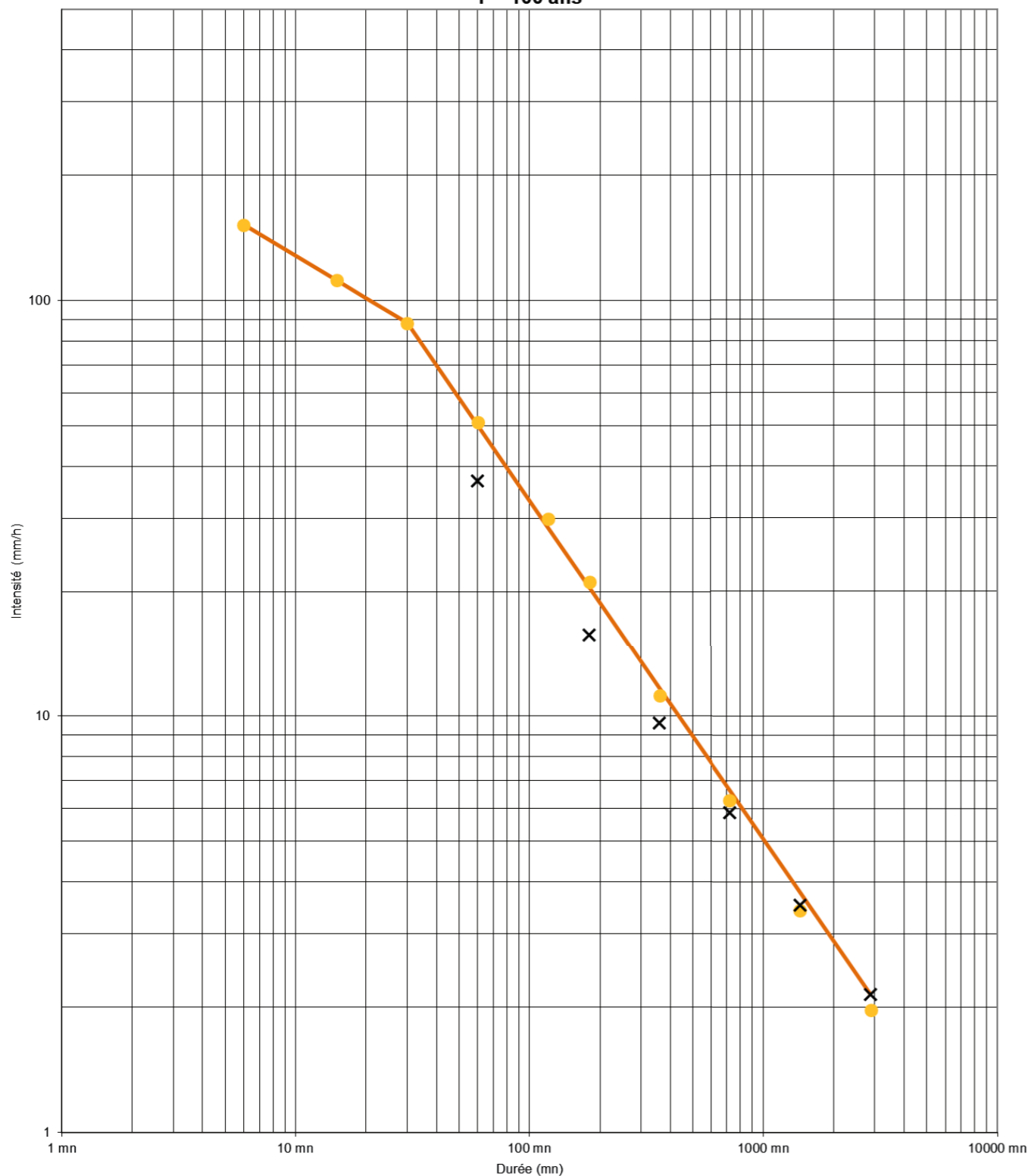
Construction des courbes IDF pour le projet A31bis

T = 50 ans



Construction des courbes IDF pour le projet A31bis

T = 100 ans



De la comparaison des deux méthodes, il en ressort les constatation suivantes pour les durées de 1h à 24h :

- Pour la durée de retour 10 ans, les hauteurs de pluie maximales estimées par la méthode SHYPRE sont supérieures aux quantiles maximales au poste pluviographique de Metz Frescaty pour les épisodes pluvieux $\geq 12h$. Les écarts pluviométriques entre les deux méthodes est $\leq 23.1\%$.

ECART ENTRE LES METHODES

Hauteur de pluie maxi (mm)			
T = 10 ans	Méthode SHYPRE	Courbe IDF	Ecart
1h	23.8	27.9	-14.6%
3h	32.7	35.4	-7.5%
6h	40.9	41.1	-0.4%
12h	50.7	47.7	6.3%
24h	62.5	55.4	12.8%
48h	79.2	64.3	23.1%

- Pour la durée de retour 100 ans, les quantiles au poste pluviographique de Metz Frescaty sont inférieurs aux hauteurs maximales estimées par la méthode SHYPRE pour les épisodes pluvieux $\geq 24h$. Les écarts pluviométriques sont plus faibles pour les épisodes pluvieux $\geq 24h$ que pour la période de retour 10 ans, mais bien plus importants pour les autres épisodes pluvieux.

ECART ENTRE LES METHODES

Hauteur de pluie maxi (mm)			
T = 100 ans	Méthode SHYPRE	Courbe IDF	Ecart
1h	36.9	49.6	-25.7%
3h	47.4	59.6	-20.5%
6h	57.6	66.9	-14.0%
12h	70.5	75.2	-6.2%
24h	84.6	84.4	0.3%
48h	102.9	94.7	8.6%

Globalement, les écarts pluviométriques entre les maximums des deux méthodes sont importants, inférieurs à 25.7%. D'autre part, la méthode SHYPRE, basée sur une vingtaine d'années d'observation, montre dans le cas présent ses limites d'application pour les périodes de retour exceptionnelle (≥ 50 ans) en raison de la faible taille de l'échantillon de base. Enfin, il est à noter que la méthode SHYPRE ne fournit pas les hauteurs de pluie pour les durées $< 1h$ et pour les périodes de retour 30 ans et 75 ans.

2.1.5. Définition des courbes intensité-durée-fréquence pour le projet de l'A31 bis

Nous avons retenu de construire les courbes IDF du projet à partir :

- D'une courbe enveloppe calée sur les hauteurs de pluie maximales estimées soit par la méthode SHYPRE, soit par l'analyse des deux stations, pour la durée de retour 5ans, 10ans et 20 ans ;
- Des données de hauteurs de pluie maximales estimées à la station de Metz Frescaty pour les périodes de retour de ≥ 30 ans.

A noter que les courbes « enveloppe » issus de cette méthodologie sont représentées dans les graphiques précédents.

Le tableau ci-après présente, pour les périodes de retour de 5 ans à 100 ans, les coefficients a et b de la formule de Montana pour le projet de l'A31 bis.

Période de retour	Durée de l'évènement			
	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48h	
	a	b	a	b
5 ans	225.5	0.519	434.6	0.712
10 ans	246.3	0.481	591.8	0.738
20 ans	263.2	0.443	782.5	0.763
30 ans	266.8	0.414	1017.2	0.808
50 ans	274.5	0.384	1204.7	0.819
75 ans	276.0	0.355	1373.0	0.827
100 ans	277.9	0.337	1503.1	0.833

2.2. Définition des courbes Intensité – Durée – Fréquence pour de faibles précipitations (T ≤ 2 ans)

2.2.1. Vocabulaire

A partir des chroniques de données pluviographiques en un lieu donné (hauteur de pluie en fonction du temps), il est possible d'évaluer les durées de retour. Pour des précipitations n'ayant pas de caractère exceptionnel, on les observe une à plusieurs fois par an en moyenne. On ne parle pas de « durées de retour » mais de « fréquence d'apparition ». Ces fréquences d'apparition peuvent être hebdomadaires, bimensuelles, mensuelles, bimestrielles, trimestrielles, semestrielles, annuelles ou bisannuelles.

2.2.2. Les données collectées auprès de Météo France

2.2.2.1. Les fréquences d'apparition

Les quantiles des hauteurs de précipitations pour les fréquences d'apparition allant de l'hebdomadaire à la quinquennale ont été obtenues à la station de Metz Frescaty auprès de Météo France pour les évènements pluvieux suivants : 1h, 2h et 24h.

Durée de l'épisode pluvieux		1h	2h	24h
Période concernée		1982-2018		
Période de retour	Hebdomadaire	2.6	3.2	-
	Bi-mensuelle	3.8	5	9.4
	Mensuelle	5.3	6.8	14.6
	Bimestrielle	7.1	8.9	19.7
	Trimestrielle	8.2	10.1	22.6
	Semestrielle	10.9	13.2	28.3
	Annuelle	13.8	16.6	33.8
Bisannuelle	18	20.7	39.3	

Fréquence d'apparition de précipitations (en mm) à la station de Metz Frescaty

2.2.2.2. Les coefficients de Montana

Les coefficients de Montana pour un épisode pluvieux de durée comprise entre 6min et 6h ont été obtenus auprès de Météo France. Les coefficients a et b de la formule de Montana permettent de relier l'intensité de la pluie à la durée de l'évènement considéré grâce à la formule suivante :

$$I(T) = a(T) \times t^{-b(T)}$$

Avec :

I(T) : intensité pluviométrique en mm/h pour la période de retour T

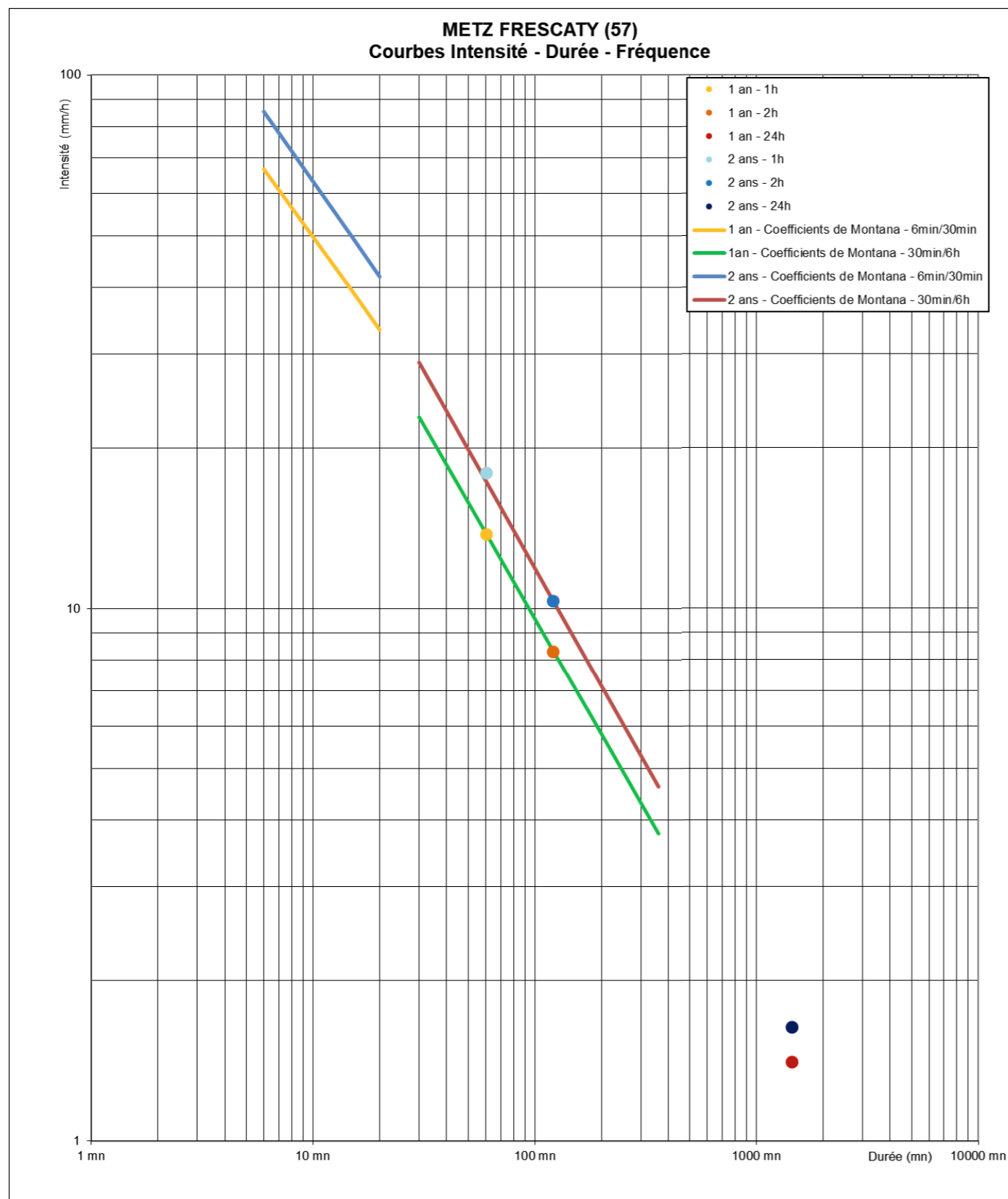
t : Durée de la pluie en min

Période de retour	Durée de la pluie			
	6 min < t < 30 min		30 min < t < 6h	
	a	b	a	b
Hebdomadaire	23.6	0.535	29.3	0.614
Bi-mensuelle	38.9	0.569	41.9	0.595
Mensuelle	50.1	0.536	59.3	0.599
Bimestrielle	81.8	0.581	94.4	0.637
Trimestrielle	102.8	0.608	113.8	0.647
Semestrielle	176.9	0.678	185.0	0.696
Annuelle	187.1	0.576	270.5	0.726
Bisannuelle	246.9	0.592	357.7	0.739

Ils ont été utilisés pour calculer les hauteurs de précipitées dans cet intervalle de temps.

2.2.2.3. Synthèse des données Météo France au poste pluviographique de Metz Frescaty

Le graphique suivant présente une synthèse des données fournies par Météo France pour les périodes de retour 1an et 2 ans suivant la durée de l'épisode pluvieux.



2.2.3. Hauteurs de pluie calculées grâce aux coefficients de Montana

Grâce aux coefficients de Montana obtenus auprès de Météo France, les hauteurs de pluie pour différents épisodes pluvieux ont pu être calculés. Les tableaux suivants présentent les hauteurs de pluie pour les périodes de retour 1 an et 2 ans.

T = 1 an	Hauteur de pluie calculée
6 min	6.7
15 min	9.8
30 min	11.5
1h	13.8
2h	16.7
3h	18.7
6h	22.6
12h	27.4
24h	33.1
48h	40.0

T = 2 ans	Hauteur de pluie calculée
6 min	8.5
15 min	12.4
30 min	14.5
1h	17.4
2h	20.8
3h	23.1
6h	27.7
12h	33.2
24h	39.8
48h	47.7

2.2.4. Comparaison des résultats pour T=1an et T=2ans

Les deux tableaux suivants donnent une comparaison des résultats obtenus avec les coefficients de Montana obtenus auprès de Météo France et les fréquences d'apparition fournies par Météo France, pour les périodes de retour 1 an et 2 ans. La comparaison a pu être faite pour les événements pluvieux de durée 1h, 2h et 24h, seuls événements pluvieux disponibles pour les fréquences d'apparition.

Comparaison pour T = 1 an			
Durée de la pluie	Fréquence d'apparition	Calculés avec les coefficients de Montana 30min / 6h	Ecart
1h	13.8	13.85	0.33%
2h	16.6	16.74	0.84%
24h	33.8	33.07	-2.20%

Pour la période de retour 1 an, les résultats obtenus en utilisant les coefficients de Montana sont supérieurs aux fréquences d'apparition, sauf pour l'évènement pluvieux de durée 24h.

Comparaison pour T = 2 ans			
Durée de la pluie	Fréquence d'apparition	Calculés avec les coefficients de Montana 30min / 6h	Ecart
1h	18	17.35	-3.72%
2h	20.7	20.80	0.46%
24h	39.3	39.78	1.20%

Pour la période de retour 2 ans, les résultats obtenus en utilisant les coefficients de Montana sont supérieurs aux fréquences d'apparition, sauf pour l'évènement pluvieux de durée 1h.

2.2.5. Analyse des données pluviométriques issues de la méthode SHYPRE

2.2.5.1. Méthodologie d'analyse des données

Les données utilisées correspondent aux mêmes points que ceux sélectionnés pour les périodes de retour plus fortes (T=10ans et T=100 ans).

Elles ont été étudiées pour la plus faible période de retour accessible par la méthode SHYPRE : T= 2 ans.

2.2.5.2. Courbe de variation des hauteurs de pluie

De l'analyse des données, il en ressort les mêmes constatations que pour les périodes de retour T=10 ans et T=100ans :

- Les écarts pluviométriques entre les quantiles les plus faibles et les plus forts sont compris entre 8 et 17% ;
- Plus la durée de l'évènement pluvieux augmente et plus l'écart entre les quantiles augmente également.

T = 2 ans	Hauteur de pluie moyenne (mm)	Hauteur de pluie maxi (mm)	Hauteur de pluie mini (mm)	Ecart maxi/mini
1h	15.3	15.7	14.4	8%
3h	22.6	23.1	20.7	10%
6h	29.1	30.0	26.1	13%
12h	36.6	38.0	32.7	14%
24h	46.3	48.2	41.0	15%
48h	59.0	61.9	51.6	17%

2.2.6. Définition des courbes Intensité-Durée-Fréquence pour T=1an et T= 2ans pour le projet A31 bis

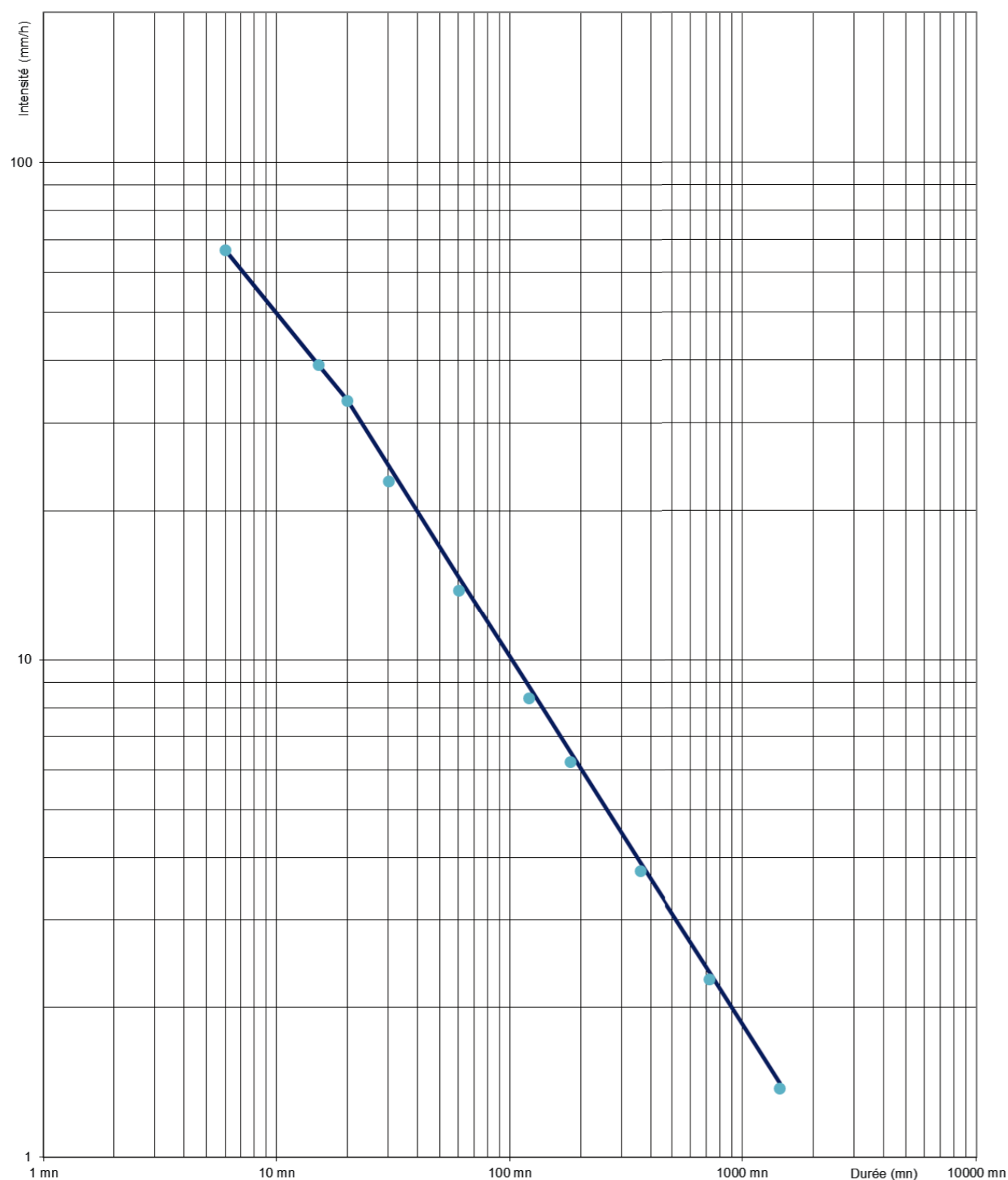
2.2.6.1. Courbe IDF pour T = 1 an

Pour la période de retour T=1an, aucune valeur SHYPRE n'est disponible. Les hauteurs de pluie qui ont été retenues pour la construction de la courbe IDF sont récapitulées dans le tableau ci-après.

Comparaison pour T = 1 an			
Durée de la pluie	Fréquence d'apparition	Calculés avec les coefficients de Montana	SHYPRE
6 min	-	6.67	-
15 min	-	9.83	-
30 min	-	11.45	-
1h	13.8	13.85	-
2h	16.6	16.74	-
3h	-	18.71	-
6h	-	22.62	-
12h	-	27.35	-
24h	33.8	33.07	-
48h	-	39.99	-

La courbe IDF retenu dans le cadre du projet est donnée ci-après.

**Construction des courbes IDF pour le projet du COS
T = 1 an**



2.2.6.2. Courbe IDF pour T = 2ans

Il a été choisi de construire cette courbe IDF pour la période de retour T=2ans à partir d'une courbe enveloppe calée sur les hauteurs de pluie maximales estimées soit par la méthode SHYPRE, soit par l'analyse des données Météo France (fréquences d'apparition et hauteurs calculées grâce aux coefficients de Montana).

Les hauteurs de pluie qui ont été retenues sont récapitulées dans le tableau suivant.

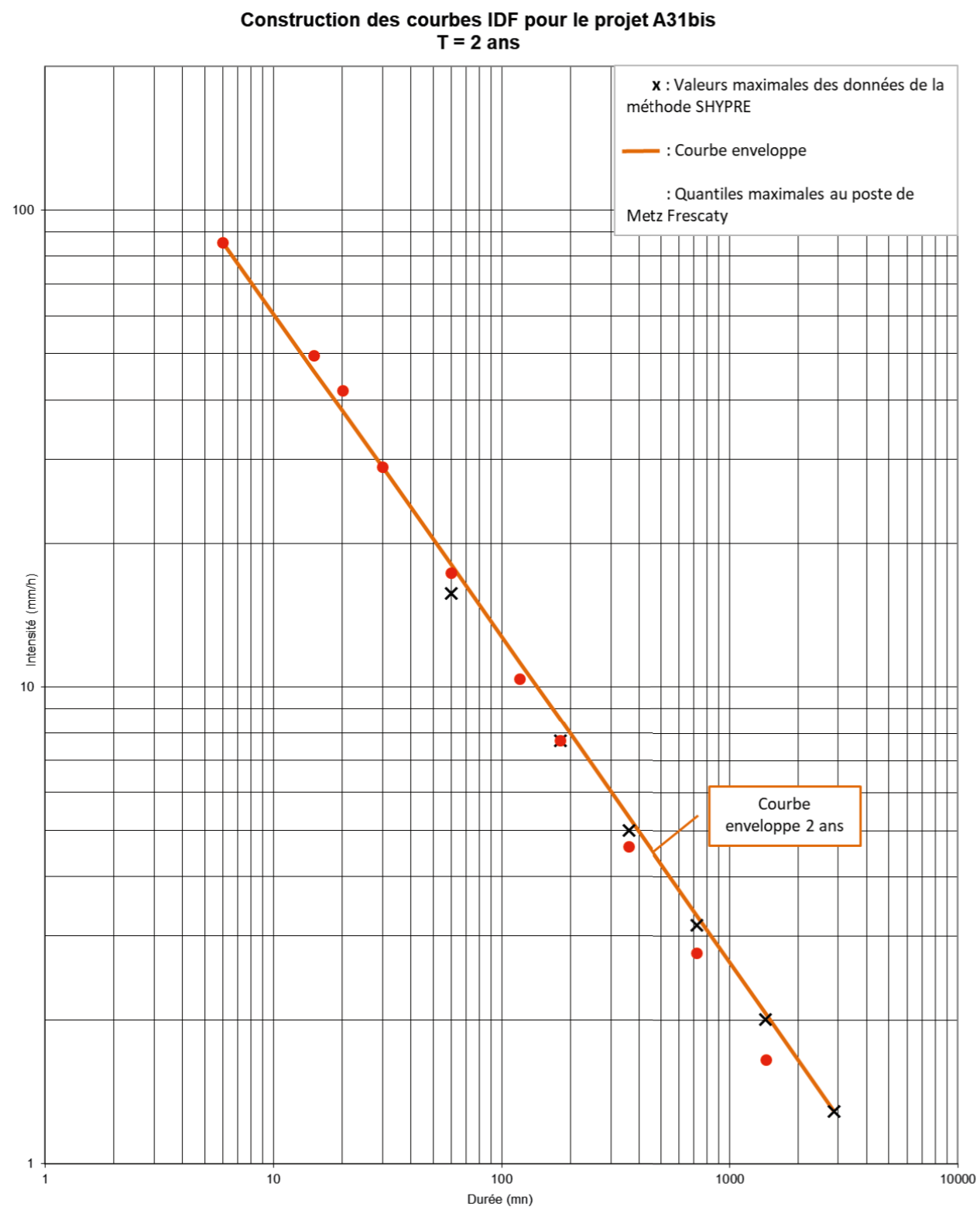
Comparaison pour T = 2 ans			
Durée de la pluie	Fréquence d'apparition	Calculés avec les coefficients de Montana	SHYPRE
6 min	-	8.55	-
15 min	-	12.42	-
30 min	-	14.48	-
1h	18	17.35	15.7
2h	20.7	20.80	-
3h	-	23.12	23.1
6h	-	27.70	30
12h	-	33.20	38
24h	39.3	39.78	48.2
48h	-	47.67	61.9

De ce tableau, il en ressort les constatations suivantes :

- Les hauteurs de pluie estimées par la méthode SHYPRE sont supérieures à celles issue des coefficients de Montana pour les durées de pluie $\geq 6h$;
- Les hauteurs de pluie calculées grâce aux coefficients de Montana sont supérieures pour les pluies de durée $\leq 3h$, excepté pour l'épisode pluvieux de 1h.

Le graphique en page suivante permet de comparer les données issues du poste pluviographique avec celles issues de la méthode SHYPRE. Sur le graphique, figurent :

- Les hauteurs de pluie maximales évaluées par la méthode SHYPRE ;
- Les hauteurs de pluie calculées grâce aux coefficients de Montana ;



Période de retour	Durée de la pluie			
	6mn < t < 20 mn		20 min < t < 48h	
1 an	a = 187	b = 0.576	a = 306	b = 0.740

Période de retour	Durée de la pluie			
	6mn < t < 30 mn		30 min < t < 48 h	
2 ans	a = 285	b = 0.672	a = 294	b = 0.682

2.3. Définition des hauteurs de pluies journalières

2.3.1. Les données Météo France

Les durées de retour de fortes précipitations pour un épisode pluvieux de 1 jour ont été obtenues auprès de Météo France au poste pluviographique de Metz Frescaty.

Le tableau suivant résume les hauteurs de précipitations journalières à la station.

Période d'observation	Hauteurs max journalières (mm)	Nombre d'années d'observation	Hauteurs de précipitations journalières (mm)						
			P5	P10	P20	P30	P50	P75	P100
1960-2016	74.5	57 années	39.5	46.9	55.1	60.4	67.6	73.9	78.6

2.3.2. Estimation des pluies journalières à partir des courbes IDF

2.3.2.1. Méthodologie

La deuxième méthode consiste à calculer les pluies journalières à partir des courbes IDF définies dans les paragraphes précédents au poste pluviographique de Metz Frescaty.

2.2.7. Les coefficients de Montana retenus

Après cette analyse pluviométrique, il en ressort les coefficients de Montana suivants pour les périodes de retour T = 1an et T = 2ans pour le projet A31bis.

Périodes de retour	Postes pluviographiques Meteo-France		Valeurs maxi issues des courbes IDF retenues
	Metz Frescaty		
	P24h	PJ *	
T = 5 ans	58.8	51.6	51.6
T = 10 ans	66.3	58.2	58.2
T = 20 ans	73.1	64.1	64.1
T = 50 ans	74.9	65.7	65.7
T = 100 ans	84.4	74.0	74.0

* Application de la correction de Weiss : la correction de Weiss permet le passage d'une pluie journalière centrée (mesurée au pluviographe) à une pluie non centrée (mesurée au pluviomètre).
Pluie journalière centrée = 1.14 x Pluie journalière non centrée

2.3.2.2. Définition de la hauteur journalière T = 2 ans

Grâce aux différentes hauteurs de précipitations journalières retenues de période de retour 5 ans à 100 ans, la hauteur de précipitation journalière de période de retour 2 ans peut être définie en utilisant la formule de Gumbel.

2.3.2.2.1. Définition de la hauteur journalière à partir des données retenues issues des pluviomètres

Les paramètres de Gumbel, calculés grâce aux données ci-avant, sont donnés dans le tableau suivant :

PARAMETRES DE GUMBEL	
Ecart type	17.3
Moyenne	24.3
g	13.5
X0	16.5

La hauteur de précipitations de période de retour 2 ans, noté P2, a été calculé suivant la formule de Gumbel suivante :

$$P(2) = X_0 + g \times u(2)$$

Où

P (2) : Hauteur de précipitation de période de retour 2 ans

$$u(F_{2\text{ ans}}) = -\ln(\ln(\frac{1}{F_{2\text{ ans}}}))$$

$$F(2\text{ ans}) = 1 - \frac{1}{2} = 0.5$$

Ainsi la hauteur de pluie journalière de période de retour 2 ans, P2, est égal à 21.5 mm avec la méthode de Gumbel et en utilisant les données retenues issues des pluviomètres.

2.3.2.2.2. Définition de la hauteur journalière à partir des valeurs maximales retenues issues des courbes IDF

De même, les paramètres de Gumbel calculés sont donnés dans le tableau suivant :

PARAMETRES DE GUMBEL	
Ecart type	8.7
Moyenne	46.9
g	6.8
X0	43

En suivant la même formule, on obtient une hauteur de pluie journalière de période de retour 2 ans, P2, égal à 45.4 mm avec la méthode de Gumbel et en utilisant les valeurs maxi retenues issues des courbes IDF.

2.3.3. Estimation des pluies journalières à partir de la méthode SHYPRE

2.3.3.1. Récapitulatif des données issues de la méthode SHYPRE

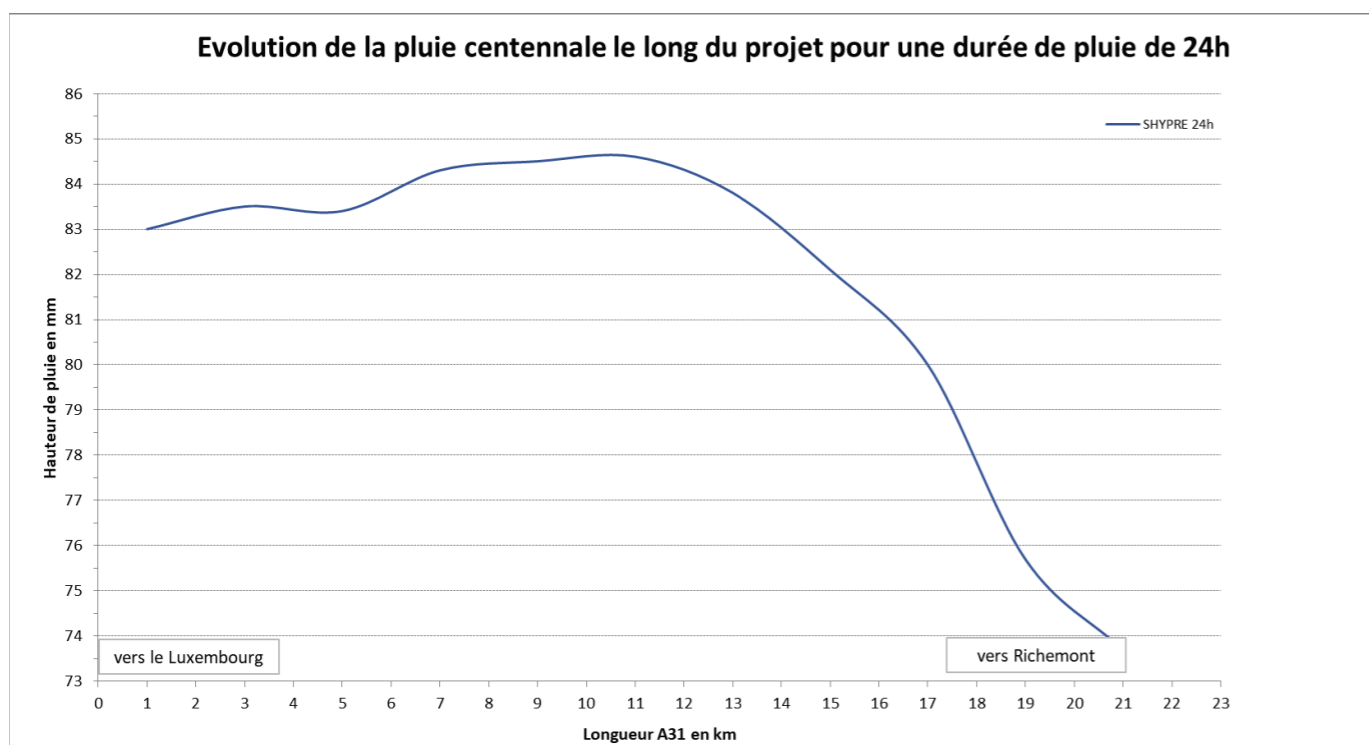
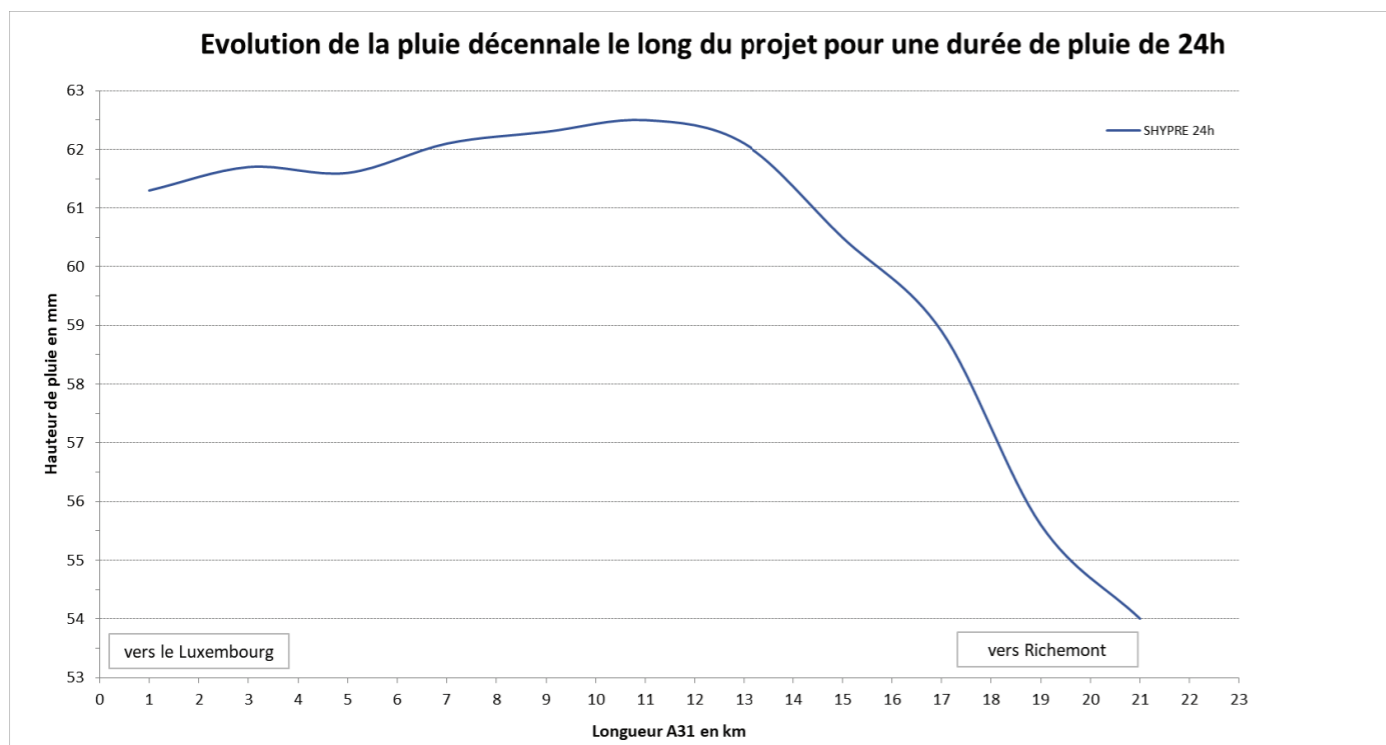
Les données issues de la méthode SHYPRE sont résumées dans le tableau suivant.

Périodes de retour	SHYPRE		Méthode SHYPRE Pluie journalière maxi *
	Valeurs maxi et mini en 24h	Valeurs maxi en 24h	
	P 24H	P 24H MAXI	
T = 2 ans	41 à 48.2	48.2	42.3
T = 5 ans	48.4 à 56.3	56.3	49.4
T = 10 ans	54 à 62.5	62.5	54.8
T = 20 ans	59.7 à 68.7	68.7	60.3
T = 50 ans	67.4 à 77.4	77.4	67.9
T = 100 ans	73.7 à 84.6	84.6	74.2

* Application de la correction de Weiss

2.3.3.2. Analyse de la variabilité spatiale

Afin d'analyser la variabilité spatiale des pluies journalières, nous avons reporté les hauteurs de pluie le long du tracé de l'A31bis, estimées à partir de la méthode SHYPRE.



Sur ces deux graphiques, on observe que la pluie est plus forte au nord du projet, en se dirigeant vers la frontière Luxembourgeoise.

2.3.4. Hauteurs de pluie journalières retenues

Les valeurs retenues correspondent au maximum des trois méthodes décrites ci-avant. Le tableau suivant résume donc les différents résultats ainsi que les hauteurs de pluie journalières retenues.

Définition des pluies journalières (mm)

Périodes de retour	Valeurs maxi issues des pluviomètres	Valeurs maxi issues des courbes IDF retenues	Valeurs maxi de la méthode SHYPRE	Valeurs retenues	Ecart Valeurs retenues/Valeurs maxi pluviomètres
T = 2 ans	21.5	45.4	42.3	45	109.37%
T = 5 ans	39.5	51.6	49.4	52	31.65%
T = 10 ans	46.9	58.2	54.8	58	23.67%
T = 20 ans	55.1	64.1	60.3	64	16.15%
T = 50 ans	67.6	65.7	67.9	68	0.59%
T = 100 ans	78.6	74.0	74.2	74	-5.85%

2.4. Synthèse des paramètres pluviométriques retenus

2.4.1. Les coefficients de Montana

Les tableaux suivants présentent, pour les périodes de retour de 1 à 100 ans, les coefficients a et b de la formule de Montana (avec i en mm/h et t en min).

Période de retour	Durée de la pluie			
	6mn < t < 20 mn		20 min < t < 48h	
1 an	a = 187	b = 0.576	a = 306	b = 0.740

Période de retour	Durée de la pluie			
	6mn < t < 30 mn		30 min < t < 48 h	
2 ans	a = 285	b = 0.672	a = 294	b = 0.682

Période de retour	Durée de l'évènement			
	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48h	
	a	b	a	b
5 ans	225.5	0.519	434.6	0.712
10 ans	246.3	0.481	591.8	0.738
20 ans	263.2	0.443	782.5	0.763
30 ans	266.8	0.414	1017.2	0.808
50 ans	274.5	0.384	1204.7	0.819
75 ans	276.0	0.355	1373.0	0.827
100 ans	277.9	0.337	1503.1	0.833

2.4.2. Les hauteurs de pluie journalières

Les hauteurs de pluie journalières retenues pour les différentes périodes de retour sont données dans le tableau suivant.

T = 2 ans	45
T = 5 ans	52
T = 10 ans	58
T = 20 ans	64
T = 50 ans	68
T = 100 ans	74

3. Analyse des données hydrométriques

Dans ce chapitre, les stations hydrométriques à proximité du projet sont listées par cours d'eau principaux concernés par le projet et analysées. Les stations hydrométriques sont localisées sur la carte présentée en page suivante.

3.1. La Boler

Il existe une unique station hydrométrique au droit de la Boler. Il s'agit de la station « La Boler à Gavisse », de code station A8823010.

Surface du bassin versant : 94.5 km²

Nombre d'année d'observation : 1977 – 1983, soit 7 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 3 années

La banque Hydro n'a fait aucune analyse des données, vu le peu de statistiques disponibles.

3.2. La Kiesel

Il existe une unique station hydrométrique au droit de la Kiesel. Il s'agit de la station « La Kiesel à Hettange Grande », de code station A8640300.

Surface du bassin versant : 43 km²

Nombre d'année d'observation : 2013 – 2020, soit 8 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 5 années

La banque Hydro n'a fait aucune analyse des données, vu le peu de statistiques disponibles.

3.3. La Fensch

Deux stations hydrométriques existent sur ce cours d'eau. Il s'agit des stations suivantes :

- La Fensch à Knutange, de code station A8612020
- La Fensch à Florange, de code station A8612010

3.3.1. La Fensch à Knutange

Surface du bassin versant : 28.6 km²

Nombre d'année d'observation : 1984 – 2020, soit 37 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 17 années

L'analyse réalisée par la Banque Hydro au droit de cette station donne les résultats suivants :

- Débit moyen (ou module interannuel) : 1.07 m³/s ;
- Débit moyen mensuel quinquennal sec QMNA5 : 0.8 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence décennale : 6.4 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence centennale : NC

3.3.2. La Fensch à Florange

Surface du bassin versant : 82.6 km²

Nombre d'année d'observation : 1968 – 2003, soit 36 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 31 années

L'analyse réalisée par la Banque Hydro au droit de cette station donne les résultats suivants :

- Débit moyen (ou module interannuel) : 2.06 m³/s ;
- Débit moyen mensuel quinquennal sec QMNA5 : 1.60 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence décennale : 11 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence centennale : NC

3.4. Le Veymerange

Deux stations hydrométriques existent sur le cours d'eau du Veymerange. Il s'agit des stations suivantes :

- Le Veymerange à Terville, de code station A8603030
- Le Veymerange à Thionville, de code station A8603040

3.4.1. Le Veymerange à Terville

Surface du bassin versant : 19.4 km²

Nombre d'année d'observation : 1985– 1987, soit 3 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 1 année

La banque Hydro n'a fait aucune analyse des données, vu le peu de statistiques disponibles.

3.4.2. Le Veymerange à Thionville

Surface du bassin versant : 23 km²

Nombre d'année d'observation : 2014 – 2020, soit 7 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 4 années

La banque Hydro n'a fait aucune analyse des données, vu le peu de statistiques disponibles.

3.5. La Moselle

Il existe une unique station hydrométrique au droit du bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch. Il s'agit de la station « La Moselle à Uckange », de code station A8500610.

Surface du bassin versant : 10770 km²

Nombre d'année d'observation : 1981 – 2020, soit 40 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 37 années

L'analyse réalisée par la Banque Hydro au droit de cette station donne les résultats suivants :

- Débit moyen (ou module interannuel) : 141 m³/s ;
- Débit moyen mensuel quinquennal sec QMNA5 : 110 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence décennale : 1600 m³/s ;

- Débit de crue d'occurrence centennale : NC

3.6. L'Orne

Deux stations hydrométriques existent sur le cours d'eau du Veymerange. Il s'agit des stations suivantes :

- L'Orne à Rosselange, de code station A8431010
- L'Orne à Moyeuve-Grande, de code station A8401010

3.6.1. L'Orne à Rosselange

Surface du bassin versant : 1226 km²

Nombre d'année d'observation : 1967– 2020, soit 54 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 39 années

L'analyse réalisée par la Banque Hydro au droit de cette station donne les résultats suivants :

- Débit moyen (ou module interannuel) : 12.10 m³/s ;
- Débit moyen mensuel quinquennal sec QMNA5 : 8.40 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence décennale : 250 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence centennale : NC

3.6.2. L'Orne à Moyeuve-Grande

Surface du bassin versant : 1141 km²

Nombre d'année d'observation : 2003 – 2020, soit 18 années

Nombre d'année disponibles et / ou complètes : 14 années

L'analyse réalisée par la Banque Hydro au droit de cette station donne les résultats suivants :

- Débit moyen (ou module interannuel) : 8.16 m³/s ;
- Débit moyen mensuel quinquennal sec QMNA5 : 6.50 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence décennale : 160 m³/s ;
- Débit de crue d'occurrence centennale : NC

Carte de localisation des stations hydrométriques Nord



Légende

- Fuseau projet
 - Stations hydrométriques
 - Cours d'eau
 - Canaux
 - Limites communales
- Echelle : 1/50 000ème



Carte de localisation des stations hydrométriques Sud



La Fensch à Knutange

Le Veymerange à Terville

Le Veymerange à Thionville

La Fensch à Florange

La Moselle à Uckange

L'Orne à Rosselange

L'Orne à Moyeuvre Grande

Légende

- Fuseau projet
 - Stations hydrométriques
 - Cours d'eau
 - Canaux
 - Limites communales
- Echelle : 1/50 000ème



4. Estimation des débits de crue

4.1. Préambule

Les méthodologies mises en œuvre dépendent de la taille des bassins versants et de l'existence ou non de station de mesures de débit sur les écoulements superficiels interceptés par le projet. La plupart des bassins versants interceptés par l'A31 sont des bassins versants de taille restreinte et ne disposent pas de station de mesures des débits.

Cependant certains bassins versants ont fait l'objet d'étude hydrologique de référence, notamment pour l'établissement d'AZI. Nous avons pris en compte les résultats de ces études dans le cadre de notre analyse hydrologique. Ces études de référence sont les suivantes :

Bassin versant concerné	Points de rejets	Etude hydrologique de référence
la Boler	1 et 2	Etude des zones inondables du bassin versant de la Boler et de l'Altbach – Phase 1 Février 2016 - Hydratec
la Kissel	3 à 17	Étude de définition des zones inondables et zones humides du bassin versant de la Kissel pour une gestion intégrée du risque inondation - Etude diagnostic Mars 2018 - Artelia
Le Veymerange	18 à 24 + 44	Etude hydraulique du Veymerange et du Metzange - Phase 1 : Campagne de mesure et Etude hydrologique Aout 2019 - BEPG
La Fensch	25 à 26 + 38 à 40	Atlas des Zones Inondables de la Fensch Décembre 2009 – Egis Eau
Le Mesing	41 à 43	Etude hydraulique ZAC des Vieilles Vignes à Florange – Juin 2017 - Ginger
La Moselle	32-37-35	Modèle hydraulique de la Moselle – Code calcul de Mascaret – Modèle aval de Uckange à Apach CEREMA – Juillet 2018

Nous avons donc distingué dans notre analyse hydrologique :

- Les bassins versants instrumentés ou ayant fait l'objet d'études hydrologiques de référence
- Les bassins versants interceptés par le projet pour lesquels aucune étude hydrologique n'est existante.

4.2. Les bassins versants instrumentés ou ayant fait l'objet d'études hydrologiques de référence

Sur ces bassins versants, nous appliquerons la **formule de Meyer** qui indique que le rapport de débits entre 2 bassins versants est égal au rapport de la surface des bassins versants, pondéré par un coefficient α , coefficient qui prend en compte les caractéristiques hydrogéomorphologiques du bassin.

$$Q_1 = Q_2 \times (S_1 / S_2)^\alpha$$

avec Q : débit

C : coefficient de ruissellement moyen

S : superficie du bassin versant

α : exposant variant de 0,5 à 1 suivant les régions, le climat et type de sol. Pour les études en France Métropolitaine, une valeur de 0,8 est généralement retenue.

Les débits de référence pris en compte pour cette analyse sont les suivants :

Bassin versant concerné		Points de rejets	S BV	Q ₁₀	Q ₁₀₀
La Boler		1 et 2	95.4 km ²	27 m ³ /s	55 m ³ /s
La Kissel	BV Kissel Amont	3 à 10	14.7 km ²	-	29 m ³ /s
	BV Reybach	11 à 15	6.7 km ²	-	15 m ³ /s
	BV Wampich	16 à 17	8.3 km ²	-	19 m ³ /s
Le Veymerange	BV Veymerange amont (BV6)	18 et 19	4.4 km ²	2.4 m ³ /s	5.4 m ³ /s
	BV intermédiaire (BV7) entre Veymerange amont et Metzange	20	1.5 km ²	0.8 m ³ /s	1.8 m ³ /s
	BV Metzange au droit A31	21	7.3 km ²	-	10.65 m ³ /s
	BV Grosse Hetzel (BV10) à la confluence avec la Veymerange	22	2 km ²	0.8 m ³ /s	1.5 m ³ /s
	BV intermédiaire (BV12)	22.1 + 23 + 44	0.3 km ²	0.1 m ³ /s	0.2 m ³ /s
	BV Veymerange aval au franchissement de l'A31	24	18.04 km ²	-	22.03 m ³ /s
La Fensch		25 à 26 + 38 à 40	58.9 km ²	21.6 m ³ /s	41.4 m ³ /s
Le Mesing		41 à 43	0.25 km ²	0.97 m ³ /s	-
L'Orne		31	1 226 km ²	250 m ³ /s	430 m ³ /s

4.3. Les petits bassins versants naturels

4.3.1. Méthodologie

La méthodologie utilisée est celle préconisée par le SETRA (Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes) dans le Guide Technique de l'Assainissement Routier en date d'Octobre 2006.

Cette méthode de calcul fait intervenir les formules « rationnelle » et « Crupédix », ainsi qu'une formule de transition permettant de faire le lien entre ces 2 formules.

4.3.1.1. La formule rationnelle

4.3.1.1.1. La formule

La formule rationnelle s'applique pour les bassins versants d'une superficie inférieure à 1 km².

$$Q_T = 1/3,6 \times C_T \times i_T \times A$$

- Q_T : débit de pointe de période de retour T en m³/s ;
- C_T : coefficient de ruissellement de période de retour T ;
 - pour T = 10 ans, le coefficient C_{10} varie en fonction de la nature géologique des sols, de la pente du terrain et de la couverture végétale ; ainsi on peut en déduire la rétention initiale P_0 (en mm) pour $C_{10} < 0,8$: $P_0 = (1 - C_{10}/0,8) \cdot P_{10}$;
 - pour T > 10 ans, $C_T = 0,8 \times (1 - P_0/P_T)$ avec P_T : pluie journalière de période de retour T en mm
- i_T : intensité de période de retour T en mm/h

$$i_T = a_T \times t_c^{-b_T}$$
 - a_T et b_T : paramètres de Montana
 - t_c : temps de concentration en minutes
- A : superficie du bassin versant en km².

4.3.1.1.2. Détermination du temps de concentration

- Pour T = 10ans :

Le temps de concentration a été estimé à partir de la formule :

$$t_c = \sum \frac{L_j}{V_j}$$

La détermination de ce paramètre nécessite l'évaluation de la vitesse de l'écoulement de l'eau sur le bassin versant naturel.

L'écoulement peut être :

- En nappe, caractérisé par un ruissellement étalé : $V = 1,4 \times p^{1/2}$ (p : pente en m/m) ;
- Concentré, caractérisé par des thalwegs : $V = K \times p^{1/2} \times Rh^{2/3}$ (valeurs par défaut K = 15 et Rh = 1).
- Pour T > 10ans :

Le temps de concentration pour une période de retour supérieure à 10 ans a été estimé à partir de la formule suivante :

$$t_{c(T)} = t_{c(10)} \times \left(\frac{P(T) - P_0}{P_{10} - P_0} \right)^{-0.23}$$

- $t_{c(T)}$: temps de concentration pour la période de retour décennale, en mn
- $t_{c(10)}$: temps de concentration décennal, en mn
- P(T) : pluie journalière de période de retour T, en mm
- P10 : pluie journalière décennale, en mm

P_0 : rétention initiale, en mm

4.3.1.2. La formule de Crupédix

La formule de Crupédix s'applique à des bassins versants dont la superficie est supérieure à 10 km².

$$Q_{10} = \left(\frac{P_{10}}{80} \right)^2 \times R \times A^{0.8}$$

- P10 : pluie journalière de fréquence décennale en mm ;
- R : coefficient régional ;
- A : surface de bassin versant en km².

L'évaluation du débit centennal est obtenue à partir du débit décennal de la formule Crupédix en appliquant un coefficient de corrélation : $Q_{100} = b' \times Q_{10}$. Jusqu'à 20 km², b' est déterminé en appliquant la formule rationnelle, au-delà, il est déterminé à partir des données provenant des cours d'eau jaugés sur des bassins versants représentatifs à proximité du projet. A défaut, b' = 2 au minimum.

4.3.1.3. La formule de transition

Les deux formules précédemment décrites ne s'appliquent pas à tous les bassins versants. En effet, la formule rationnelle n'est valable que pour de très petits bassins versants, alors que la formule Crupédix s'applique à des bassins versants ruraux de 10 à 100 km².

En fait, les limites couramment admises sont les suivantes :

- Pour les bassins versants dont la superficie est inférieure à 1 km², on applique la formule rationnelle ;
- Pour les bassins versants dont la superficie est supérieure à 10 km², on applique la formule Crupédix.

En théorie, la formule rationnelle reste valable pour des bassins versants dont la superficie est comprise entre 1 km² et 10 km². Cependant l'expérience montre que la formule rationnelle appliquée à un bassin versant de superficie 9,9 km² donne un débit très supérieur à celui obtenu par la formule Crupédix pour un bassin de superficie 10,1 km².

Pour supprimer ce hiatus, on adopte une formule de transition pour les bassins versants dont la superficie est comprise entre 1 km² et 10 km².

Le débit décennal s'écrit alors : $Q_{10} = \alpha Q_{10R} + \beta Q_{10C}$

- Q10R : débit décennal obtenu par la méthode rationnelle ;
- Q10C : débit décennal obtenu par la formule Crupédix ;
- α varie linéairement de 1 à 0 lorsque la superficie croît de 1 à 10 km²,

$$\alpha = \frac{10 - A}{9}$$

- $\beta = 1 - \alpha$.

4.3.1.4. Détermination du débit d'occurrence 100 ans par application d'un ratio $b' = Q_{100} / Q_{10}$

Les ratios Q100 / Q10 obtenus par application de la formule rationnelle sont relativement élevés : Le ratio moyen est égal à 4,6. Or l'analyse du ratio Q100/Q10 réalisée sur la base des études existantes (à défaut de données disponibles aux différentes stations hydrométriques) met en évidence des ratios compris entre 1.8 et 2.2 (cf. paragraphe 4.3.2.2.2).

La formule rationnelle est une formule simplificatrice. Selon le « Mémento technique: Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées » (ASTEE – 2017) :

- « **Intérêt/limite de la méthode** : l'intérêt de la méthode est sa grande simplicité d'expression et d'utilisation. Ses limites sont une représentation très élémentaire de la transformation pluie-débit (qui néglige les effets du transfert et du stockage hydraulique), ce qui conduit à obtenir des valeurs de débits par excès.
- **Domaine d'emploi** : elle est valable pour des bassins de collecte très simples, de taille réduite, plutôt imperméabilisés. On limite en général son utilisation à des bassins de quelques dizaines d'hectares. Au-delà, la surestimation des débits a des conséquences très notables sur l'économie du projet. »

L'application de la formule rationnelle conduit par conséquence à surévaluer fortement le débit décennal et à la suite le débit centennal. C'est pourquoi il a été finalement évalué le débit centennal à partir du débit décennal obtenu à partir de la méthode du SETRA auquel est appliqué le ratio $Q_{100}/Q_{10} = 2.2$ (soit le ratio maximum constaté). La méthodologie ainsi appliquée reste sécuritaire.

4.3.2. Définition des paramètres hydrologiques

4.3.2.1. Paramètres de la formule rationnelle

4.3.2.1.1. Pluies journalières d'occurrence décennale et centennale

L'analyse pluviométrique réalisée par ailleurs a permis de déterminer les valeurs des pluies journalières d'occurrence décennale et centennale suivantes :

- Pluie journalière décennale : **P10 : 58 mm** ;
- Pluie journalière centennale : **P100 : 74 mm**

4.3.2.1.2. Courbes Intensité Durée Fréquence

L'analyse pluviométrique réalisée au chapitre 2 ci-avant a permis de déterminer les valeurs des coefficients de Montana à appliquer à l'ensemble du projet :

PERIODE DE RETOUR	DUREE DE LA PLUIE	PARAMETRES DE MONTANA	
		A	B
T = 10 ans	6 min < t < 30 min	246.3	0.481
	30 min < t < 48h	591.8	0.738
T = 100 ans	6 min < t < 30 min	277.9	0.337
	30 min < t < 48h	1503.1	0.833

4.3.2.1.3. Coefficients de ruissellement

Les coefficients de ruissellement retenus pour l'occurrence décennale sont synthétisés dans le tableau suivant.

SURFACES ELEMENTAIRES	ZONES URBANISEES	CULTURES	PATURAGES	ZONES BOISEES
C _{10ans}	0.6	0.2	0.1	0.05
C _{100ans}	0.64	0.33	0.25	0.21

4.3.2.2. Paramètres de la formule de Crupédix

4.3.2.2.1. Pluies journalières d'occurrence décennale et centennale

L'analyse pluviométrique réalisée par ailleurs a permis de déterminer les valeurs des pluies journalières d'occurrence décennale et centennale suivantes :

- Pluie journalière décennale : **P10 : 58 mm** ;
- Pluie journalière centennale : **P100 : 74 mm**

4.3.2.2.2. Paramètre $b' = Q_{100} / Q_{10}$

Au droit des différentes stations hydrométriques concernées par le projet, aucune valeur de débit centennal n'a été évalué. Le coefficients b' ne peut donc pas être calculé pour les bassins versants au droit des stations hydrométriques présentées précédemment.

Une analyse des ratios Q100/Q10 disponibles dans les études hydrologiques existantes a été alors menée. Le résultat de cette analyse est présenté dans le tableau suivant :

BV CONSIDERE	RATIO Q100/Q10		
	MIN	MAX	MOYENNE
Etude BV Boler	2	2.2	2.0
Etude BV Kissel	Seuls les débits d'occurrence 100 ans ont été calculés dans le cadre de cette étude. Il n'est donc pas possible d'en sortir un ratio Q100/Q10		
Etude BV Veymerange	1.6	2.3	1.9
Etude BV Fensch	1.8	2.1	1.9
Moyenne	1.8	2.2	2

Un coefficient b' égal à 2,2 sera considéré pour l'évaluation des débits de crue de tous les cours d'eau concernés par le projet de l'A31 bis.

4.3.2.2.3. Détermination du coefficient régional R

Les coefficients R ont été calculés au droit des bassins versants disposant de stations hydrométriques à partir de la formule de Crupédix. Les caractéristiques sont :

Cours d'eau	Chronique	Surface (km ²)	P10 (mm)	Q10 (m ³ /s)	R
La Fensch à Knutange	1984/2020	28.6	58	6.4	0.83
La Fensch à Florange	1968/2003	82.6		11	0.61
La Moselle à Uckange	1981/2020	10770		1600	1.81
L'Orne à Rosselange	1967/2020	1226		250	1.61
L'Orne à Moyeuve Grande	2003/2020	1141		160	1.09
Moyenne (hors valeur maximale et valeur minimale)					1.2

Il est retenu un coefficient régional R de 1,2 à l'échelle du projet.

4.3.2.3. Synthèse des paramètres hydrologiques retenus

4.3.2.3.1. Les paramètres pluviométriques

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

4.3.2.3.2. Les paramètres hydrologiques

Coefficients de ruissellement pour T= 10ans	Zones urbanisées	0.6
	Zones de culture	0.2
	Zones de pâturage	0.1
	Zones boisées	0.05
Coefficient régional R		1,2
Coefficient b'		2,2

4.3.3. Calculs des débits de crue des bassins versants interceptés par le projet

Les débits de crue ont été estimés à partir de la méthodologie et des paramètres hydrologiques définis ci-avant. Les résultats présentés ci-après concernent les bassins versants interceptés au droit de la section courante.

Le lecteur trouvera dans les pages suivantes pour chacun des bassins hydrographiques :

- Un tableau de synthèse des débits de crue calculés ;
- Une carte des bassins versants interceptés par le projet.

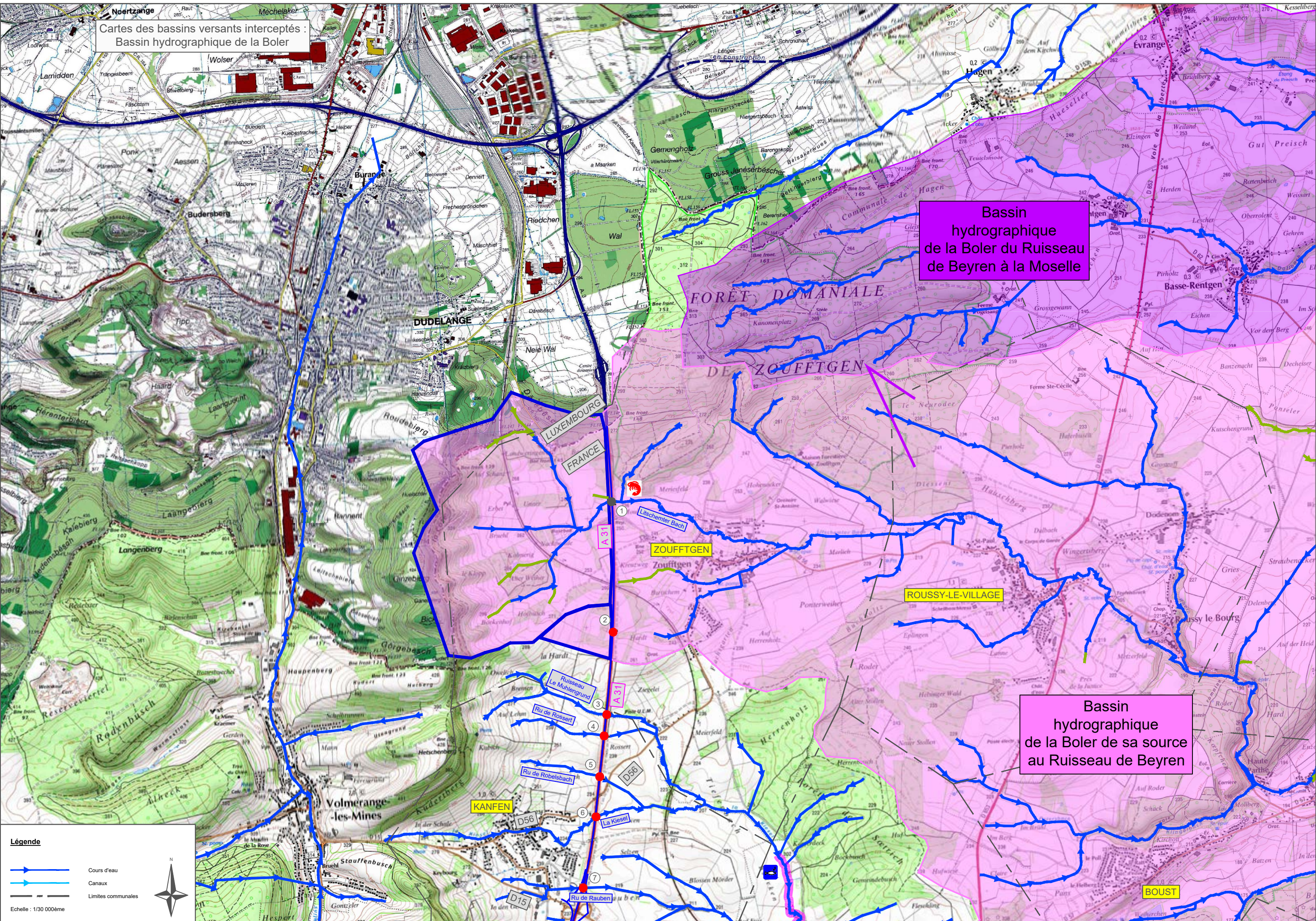
BV Hydrographique	Fuseau d'étude concerné	Caractéristiques de l'écoulement			Superficie (km²)							Etude hydrologique de référence	Estimation des débits de pointe (m³/s)						Débits retenus (m³/s)		
		Nom de l'écoulement intercepté	Nature de l'écoulement au sens de la DDT	Point de rejet associé	Totale	Zones urbanisées	Culture	Pâturage	Bois	Surface active	Cruissement		Formule de Meyer à partir des données de l'AZI			Méthode du SETRA			Détermination Q100 à partir Q10 SETRA et application ratio Q100/Q10 = 2.2	Q100	Qexcep =1.5xQ100
						0.6	0.2	0.1	0.05				Q10	Q100	Q100/Q10	Q10	Q100	Q100/Q10	Q100		
Bassin hydrographique de la Boler	Tronçon commun Nord	Litschemter Bach	Cours d'eau	1	3.43	0.000	0.474	1.231	1.725	0.304	0.089	AZI Boler Septembre 2018	1.89	3.85	2.04	-	-	-	-	3.85	5.77
	Tronçon commun Nord	Talweg Hardt	Talweg ou fossé	2	0.20	0.000	0.176	0.029	0.000	0.038	0.186		0.47	0.93	2.00	0.47	1.61	3.43	1.03	1.03	1.55
Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	Tronçon commun Nord	Ruisseau le Muhlengrund	Cours d'eau	3	1.08	0.000	0.442	0.345	0.291	0.137	0.128	AZI Kiesel Septembre 2019	-	3.59	-	1.77	7.61	-	3.90	3.59	5.38
	Tronçon commun Nord	Ru de Rossert	Cours d'eau	4	0.27	0.000	0.205	0.069	0.001	0.048	0.175		-	1.20	-	0.84	2.70	3.20	1.85	1.20	1.80
	Tronçon commun Nord	Ru de Robelsbach	Cours d'eau	5	0.47	0.000	0.032	0.359	0.078	0.046	0.098		-	1.84	-	0.71	3.47	4.91	1.55	1.84	2.76
	Tronçon commun Nord	Ruisseau de la Kiesel	Cours d'eau	6	1.73	0.369	0.260	0.745	0.354	0.366	0.212		-	5.23	-	-	-	-	-	5.23	7.85
	Tronçon commun Nord	Ru de Rauben	Cours d'eau	7	0.63	0.240	0.077	0.258	0.057	0.188	0.297		-	2.34	-	2.64	6.82	2.58	5.81	2.34	3.51
	Tronçon commun Nord	Ru de Talerstrach	Cours d'eau	8	0.32	0.032	0.000	0.242	0.047	0.046	0.142		-	1.36	-	0.87	3.09	3.55	1.91	1.36	2.04
	Tronçon commun Nord	Ru de Birkenklopp	Cours d'eau	9	0.74	0.000	0.000	0.452	0.291	0.060	0.080		-	2.66	-	1.29	6.67	5.18	2.83	2.66	4.00
	Tronçon commun Nord	Ru de Homeschlock	Cours d'eau	10	0.39	0.000	0.000	0.205	0.189	0.030	0.076		-	1.60	-	0.40	2.48	6.27	0.87	1.60	2.40
	Tronçon commun Nord	Talweg Massler	Talweg ou fossé	11	0.26	0.000	0.000	0.115	0.141	0.019	0.072		-	1.10	-	0.27	1.69	6.37	0.58	1.10	1.65
	Tronçon commun Nord	Talweg Redingen	Talweg ou fossé	12	0.51	0.023	0.168	0.180	0.144	0.073	0.141		-	1.93	-	1.01	3.98	3.92	2.23	1.93	2.89
	Tronçon commun Nord	Amont du Reybach	Cours d'eau	13	0.34	0.096	0.037	0.143	0.065	0.082	0.242		-	1.38	-	1.05	3.09	2.93	2.32	1.38	2.07
	Tronçon commun Nord	Ru d'Entrange	Cours d'eau	14	0.41	0.088	0.143	0.093	0.089	0.095	0.231		-	1.61	-	1.22	3.67	3.01	2.68	1.61	2.42
	Tronçon commun Nord	Ru de Dellchen	Cours d'eau	15	0.67	0.049	0.386	0.179	0.057	0.127	0.190		-	2.38	-	1.88	6.05	3.21	4.15	2.38	3.57
	Tronçon commun Nord	Ruisseau Le Wampichbach	Cours d'eau	16	4.86	0.260	1.397	1.474	1.732	0.669	0.138		-	12.39	-	-	-	-	-	12.39	18.58
Tronçon commun Nord	ru de Babert	Cours d'eau	17.1	0.51	0.000	0.000	0.096	0.415	0.030	0.059	-	2.04	-	0.50	3.61	7.19	1.10	2.04	3.06		
Tronçon commun Nord	Affluent ru de Babert	Talweg ou fossé	17.2	0.07	0.000	0.000	0.000	0.073	0.004	0.050	-	0.43	-	0.07	0.58	7.87	0.16	0.43	0.65		
Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange	Tronçon commun Nord	Le Veymerange amont	Cours d'eau	18	1.27	0.000	0.000	0.070	1.200	0.067	0.053	Etude hydrologique Bassin versant de la Veymerange BEPG 2018	0.89	2.01	2.250	0.94	7.82	8.36	2.06	2.01	3.01
	Tronçon commun Nord	Ru de Hundwiese	Cours d'eau	19	0.70	0.000	0.155	0.000	0.546	0.058	0.083		0.55	1.25	2.250	0.94	5.19	5.49	2.08	1.25	1.87
	Tronçon commun Nord	Talweg Ackler	Talweg ou fossé	20.1	0.24	0.000	0.054	0.187	0.000	0.029	0.122		0.19	0.42	2.250	0.38	1.69	4.41	0.85	0.42	0.63
	Tronçon commun Nord	Talweg Ackler	Talweg ou fossé	20.2	0.09	0.000	0.000	0.092	0.000	0.009	0.100		0.09	0.19	2.250	0.15	0.70	4.79	0.32	0.19	0.29
	Tronçon commun Nord	Talweg Ackler	Talweg ou fossé	20.3	0.13	0.000	0.027	0.099	0.000	0.015	0.121		0.11	0.25	2.250	0.24	1.01	4.18	0.53	0.25	0.37
	Tronçon commun Nord	Le Metzange	Cours d'eau	21	7.30	1.010	1.481	2.455	2.350	1.265	0.173		-	10.65	-	-	-	-	-	10.65	15.98
	Tronçon commun Nord	Ru de Grosse Henzel	Cours d'eau	22	1.80	0.000	0.622	0.000	1.180	0.183	0.102		0.74	1.38	1.875	1.83	9.85	5.38	4.03	1.38	2.07
	Tronçon commun Nord	BV12 (l'étude BEPG)	Talweg ou fossé	22.1	0.22	0.000	0.017	0.000	0.206	0.014	0.061		0.08	0.16	2.000	0.17	1.27	7.69	0.36	0.16	0.24
	Tronçon commun Nord	Ru Magdebourg	Cours d'eau	23	0.14	0.000	0.020	0.000	0.125	0.010	0.070		0.06	0.11	2.000	0.22	1.27	5.75	0.49	0.11	0.17
	Variante F5	Ru Magdebourg	Cours d'eau	44	0.05	0.000	0.000	0.000	0.054	0.003	0.050		0.03	0.05	2.000	0.07	0.49	7.46	0.14	0.05	0.08
	Variante F10	Le Veymerange	Cours d'eau	24	18.04	1.474	2.452	1.115	12.996	2.136	0.118		-	22.03	-	-	-	-	-	22.03	33.05
Bassin hydrographique de la Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach	Variante F4-C4	La Fensch	Cours d'eau	25	58.44	18.958	11.409	0.439	27.635	15.082	0.258	AZI Fensch Egis 2009	21.47	41.14	1.92	-	-	-	-	41.14	61.71
	Variante F5	La Fensch	Cours d'eau	40	52.78	15.579	11.038	0.000	26.166	12.864	0.244		19.79	37.92	1.92	-	-	-	-	37.92	56.89
	Variante F5	Ru de Crassier Marpisch	Cours d'eau	41	0.08	0.068	0.000	0.000	0.016	0.042	0.496	Etude hydraulique ZAC des Vieilles Vignes à Florange - Ginger 2017	0.41	0.89	2.20	1.37	2.24	1.64	3.01	0.89	1.34
	Variante F5	Ru de Mesin	Cours d'eau	42	0.34	0.062	0.000	0.000	0.280	0.051	0.150		1.25	2.74	2.20	0.47	2.00	4.29	1.02	2.74	4.11
	Variante F5	Ru de Bétange	Cours d'eau	43	0.55	0.010	0.000	0.000	0.539	0.033	0.060		1.82	4.00	2.20	0.45	3.39	7.55	0.99	4.00	6.00

BV Hydrographique	Fuseau d'étude concerné	Caractéristiques de l'écoulement			Superficie (km²)							Etude hydrologique de référence	Estimation des débits de pointe (m³/s)						Débits retenus (m³/s)		
		Nom de l'écoulement intercepté	Nature de l'écoulement au sens de la DDT	Point de rejet associé	Totale	Zones urbanisées	Culture	Pâturage	Bois	Surface active	Cruissement		Formule de Meyer à partir des données de l'AZI			Méthode du SETRA			Détermination Q100 à partir Q10 SETRA et application ratio Q100/Q10 = 2.2	Q100	Qexcep =1.5xQ100
						0.6	0.2	0.1	0.05				Q10	Q100	Q100/Q10	Q10	Q100	Q100/Q10	Q100		
Bassin hydrographique de la Fensch de Kribsbach à la Moselle	Variante F4-C4	Le Kribsbach	Cours d'eau	26	17.69	5.466	3.286	0.585	8.350	4.413	0.249	AZI Fensch Egis 2009	8.25	15.81	1.92	6.28	21.30	3.39	13.82	15.81	23.72
	Variante F5	Ru Sainte Agathe	Cours d'eau	38	2.13	1.100	0.000	0.741	0.291	0.749	0.351		1.52	2.91	1.92	5.14	14.80	2.88	11.32	2.91	4.37
	Variante F5	Le Krisbach amont	Cours d'eau	39.1	14.35	3.066	2.654	0.588	8.045	2.831	0.197		6.98	13.38	1.92	5.31	22.92	4.31	11.69	13.38	20.07
Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch	Variante F4-C4	Ruisseau du Moulin de Brouck	Cours d'eau	27.1	5.11	0.892	2.062	0.644	1.511	1.087	0.213	-	-	-	5.61	20.50	3.65	12.35	12.35	18.52	
	Variante F4-C4	Ruisseau du Moulin de Brouck	Cours d'eau	27.2	5.11	0.892	2.062	0.644	1.511	1.087	0.213	-	-	-	5.61	20.50	3.65	12.35	12.35	18.52	
	Variante F4-C4	Ruisseau du Moulin de Brouck	Cours d'eau	27.3	6.22	0.999	2.218	0.930	2.076	1.240	0.199	-	-	-	5.83	21.74	3.73	12.83	12.83	19.24	
	Variante F4-C4	Ru du Marabout	Cours d'eau	28	0.89	0.183	0.306	0.199	0.204	0.201	0.225	-	-	-	1.96	6.47	3.31	4.30	4.30	6.45	
	Variante F10	Ruisseau Le Thilbach	Cours d'eau	33	0.64	0.159	0.026	0.000	0.454	0.124	0.193	-	-	-	1.04	3.91	3.76	2.29	2.29	3.43	
	Variante F10	La See	Cours d'eau	34.1	22.48	3.242	7.188	4.517	7.536	4.211	0.187	-	-	-	7.61	16.74	2.20	16.74	16.74	25.11	
	Variante F10	La See	Ouvrage de décharge de la See	34.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Variante F10	Ruisseau le Graben	Cours d'eau	35	1.33	0.000	0.722	0.000	0.608	0.175	0.131	-	-	-	1.83	8.16	4.45	4.04	4.04	6.05		
Bassin hydrographique de la Moselle du Veymerange à la Bibiche	Variante F10	Talweg Lagrange	Cours d'eau indéterminé	36	0.12	0	0	0.057	0.063	0.009	0.074	-	-	-	0.11	0.73	6.48	0.25	0.25	0.37	
Bassin hydrographique de l'Orne	Tronçon commun Sud	Ru de Gandrange	Cours d'eau	29.1	2.36	0.215	0.682	0.829	0.633	0.380	0.161	-	-	-	3.12	12.79	4.10	6.86	6.86	10.29	
	Tronçon commun Sud	Ru de Gandrange	Cours d'eau	29.2	2.41	0.215	0.682	0.879	0.633	0.385	0.160	-	-	-	3.09	12.79	4.14	6.80	6.80	10.20	
	Tronçon commun Sud	Ru du Richemont	Cours d'eau	30	0.36	0.155	0.009	0.192	0	0.114	0.321	-	-	-	1.49	3.80	2.55	3.28	3.28	4.92	
	Tronçon commun Sud	L'Orne	Cours d'eau	31	1268.00	-	-	-	-	-	-	Station hydrométrique Orne à Rosselange + PPRI Moselle	257	470	1.830	-	-	-	-	470	705

Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Boler

Bassin hydrographique de la Boler du Ruisseau de Beyren à la Moselle

Bassin hydrographique de la Boler de sa source au Ruisseau de Beyren

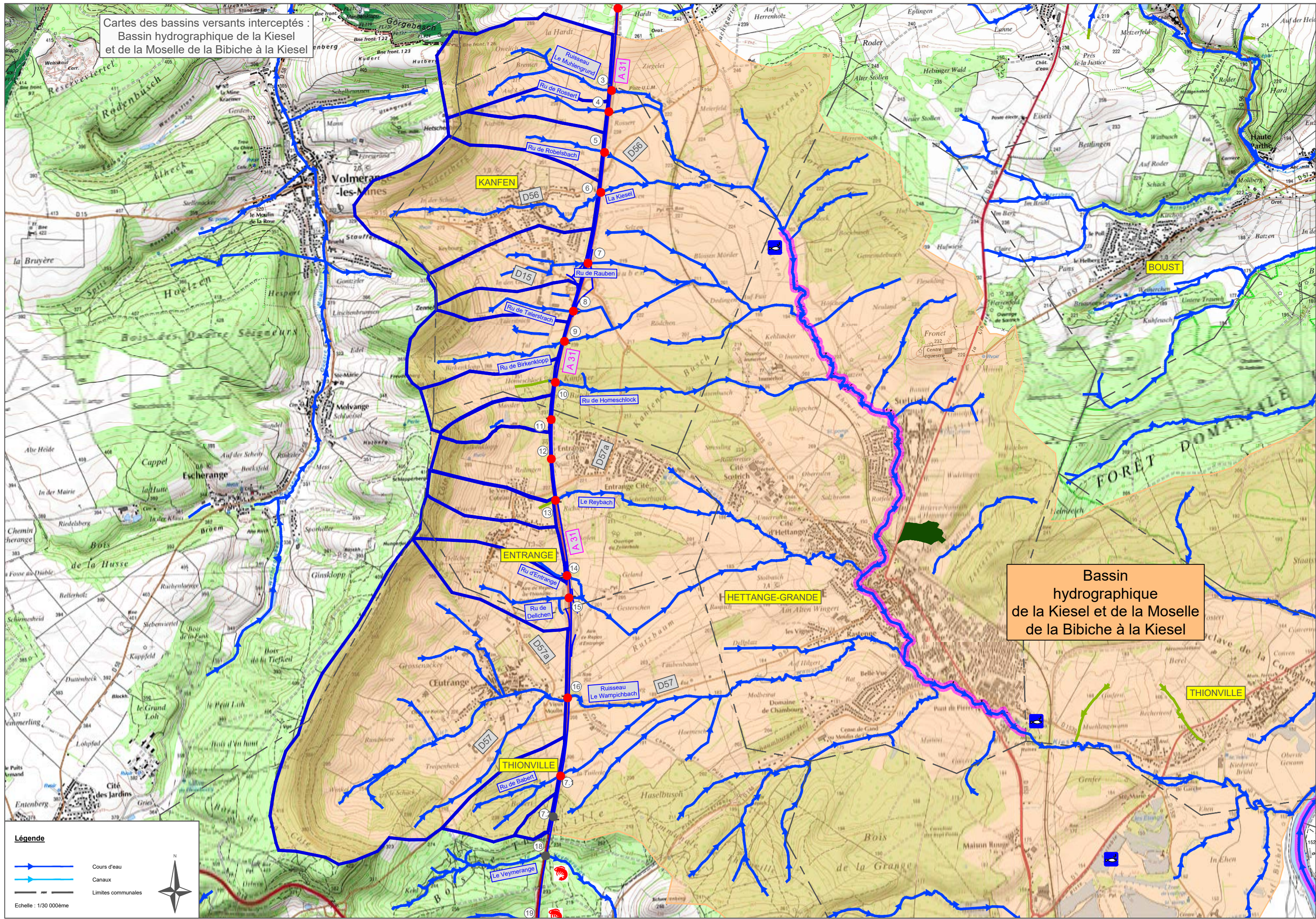


Légende

- Cours d'eau
- Canaux
- Limites communales

Echelle : 1/30 000ème

Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Kiesel
et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel



Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel

Légende




- Cours d'eau
- Canaux
- Limites communales

Echelle : 1/30 000ème

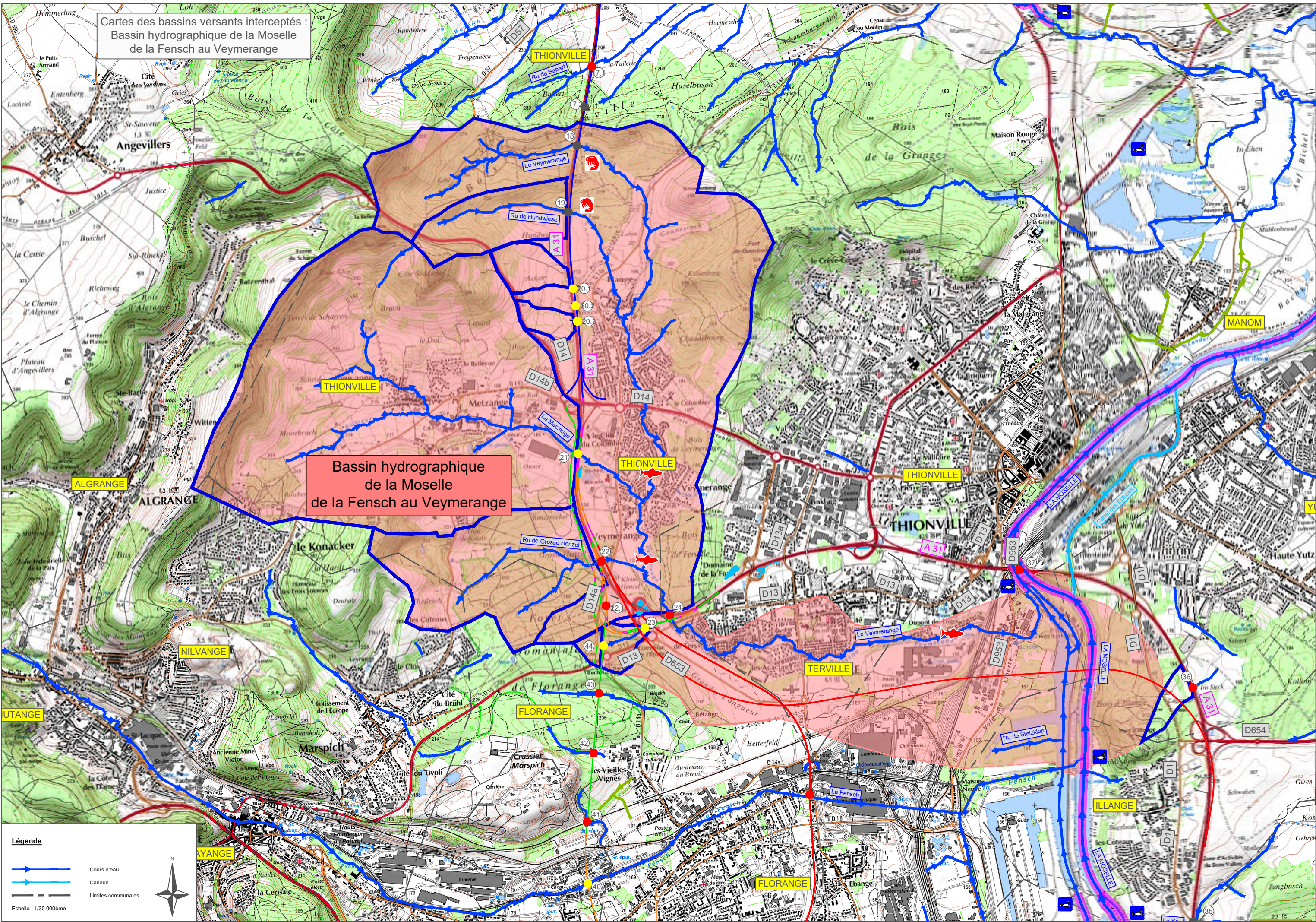

Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Moselle
de la Fensch au Veymerange

Bassin hydrographique
de la Moselle
de la Fensch au Veymerange

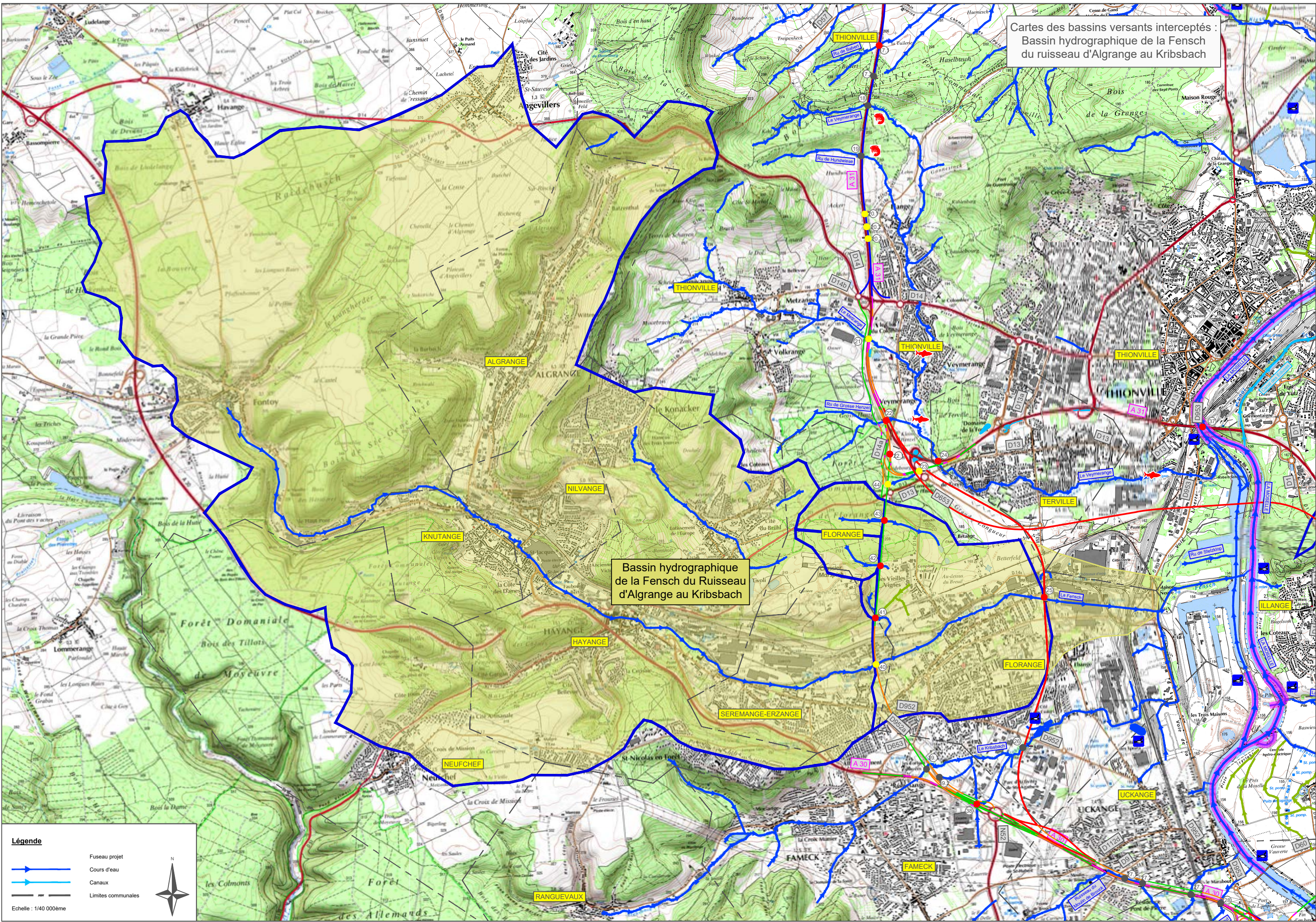
Légende

-  Cours d'eau
-  Canaux
-  Limites communales

Echelle : 1/30 000ème



Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Fensch
du ruisseau d'Algrange au Kribsbach



Bassin hydrographique
de la Fensch du Ruisseau
d'Algrange au Kribsbach

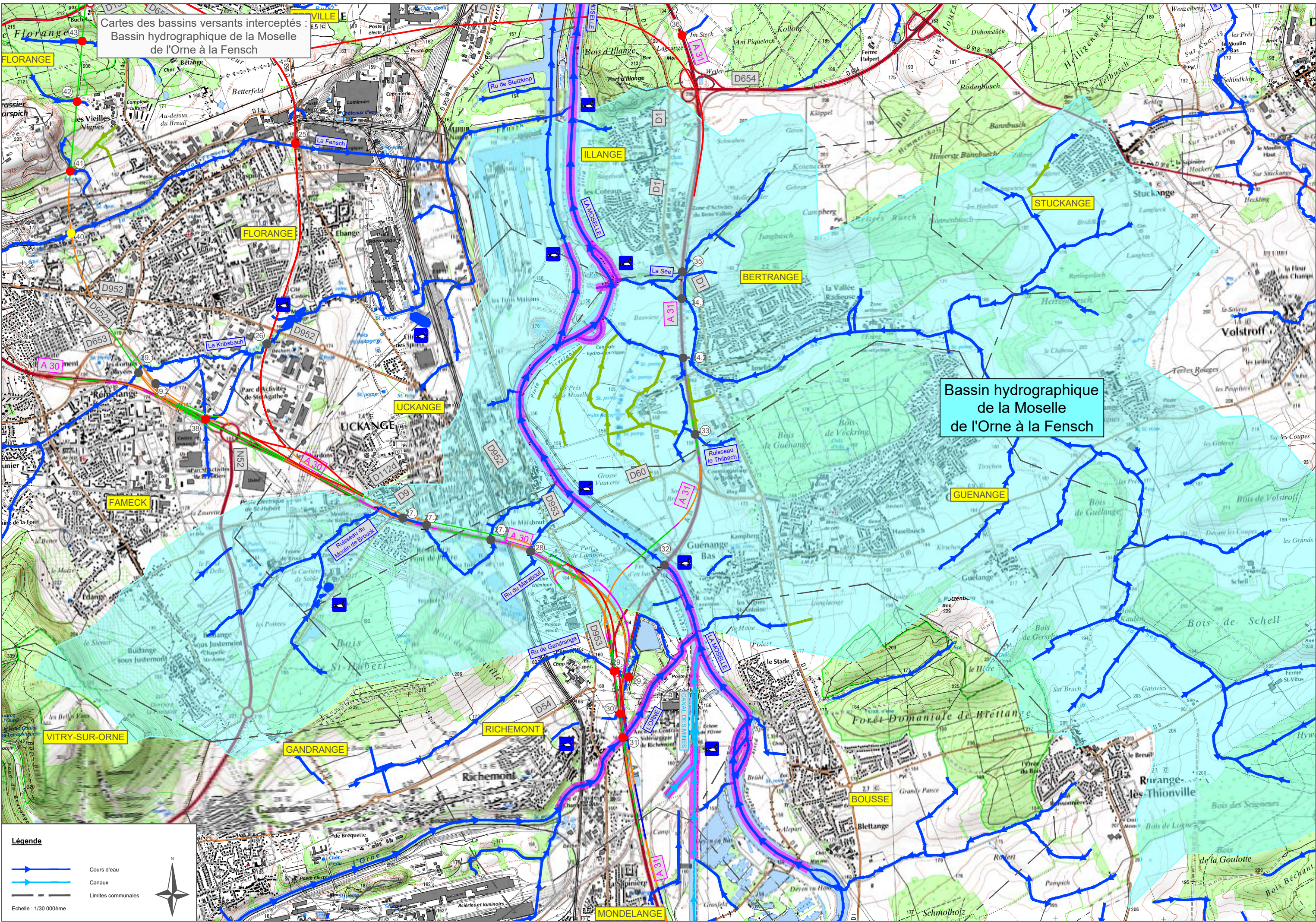
Légende

- Fuseau projet
- Cours d'eau
- Canaux
- Limites communales

Echelle : 1/40 000ème

Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Moselle
de l'Orne à la Fensch


Bassin hydrographique
de la Moselle
de l'Orne à la Fensch



Légende

- Cours d'eau
- Canaux
- Limites communales

Echelle : 1/30 000ème



Cartes des bassins versants interceptés :
 Bassin hydrographique de l'Orne
 du Rupt à la Moselle
 et de la Fensch de Kribsbach à la Moselle

Bassin hydrographique
 de la Fensch
 de Kribsbach à la Moselle

Bassin hydrographique
 de l'Orne
 du Rupt à la Moselle

KNUTANGE

FLORANGE

HAYANGE

SEREMANGE-ERZANGE

NEUFCHÉF

RANGUEVAUX

FAMECK




UCKANGE

VITRY-SUR-ORNE


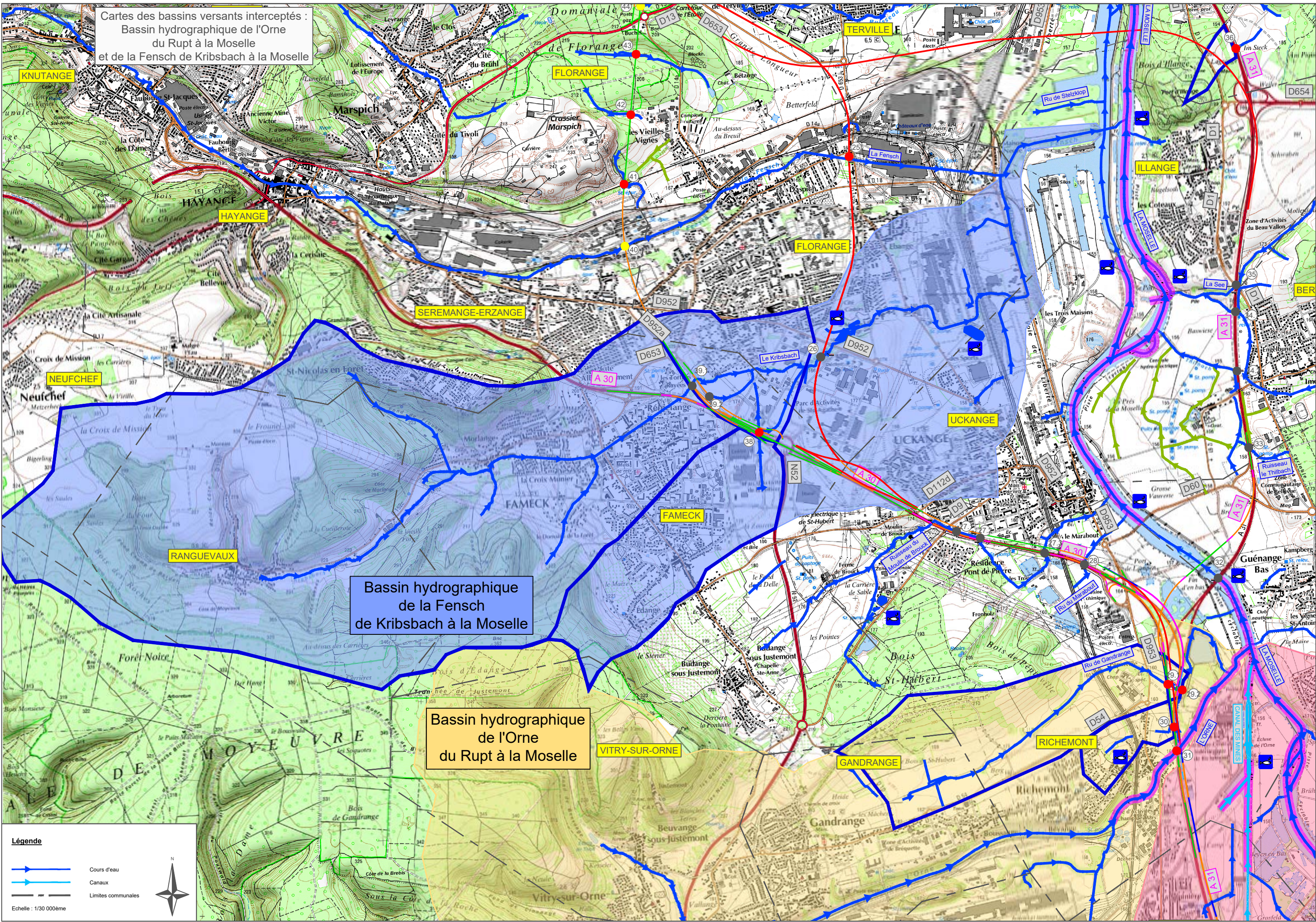
GANDRANGE

RICHEMONT

Légende

-  Cours d'eau
-  Canaux
-  Limites communales

Echelle : 1/30 000ème

5. Estimation des débits d'étiage et des débits moyens interannuels des cours d'eau interceptés par le projet

5.1. Les données d'entrée

Trois types d'informations sont disponibles pour la définition des modules (débits moyens interannuels) et des débits d'étiage de référence (QMNA5 : débit mensuel minimal annuel de récurrence 5 ans) des cours d'eau interceptés par le projet :

- Les données disponibles au droit des stations hydrométriques des cours d'eau jaugés ;
- L'étude de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse (AERM) en date de 2000 dont le but était de définir les débits d'étiage de référence et les modules des cours d'eau appartenant au bassin hydrographique Rhin- Meuse ;
- La cartographie des débits caractéristiques de référence (cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France) : travail réalisé en 2012 dans le cadre de la convention ONEMA – CEMAGREF/IRSTEA visant à caractériser les débits d'étiage et les débits moyens sur l'ensemble du réseau hydrographique de l'hexagone.

5.1.1. Les données disponibles aux stations hydrométriques

Le tableau ci-après synthétise les modules et les QMNA5 issus de la banque nationale de données pour l'hydrométrie et l'hydrologie (banque HYDRO), ainsi que les débits spécifiques correspondants (rapport entre le débit et la superficie du bassin versant), pour les différentes stations hydrométriques étudiées dans le cadre du projet et afférente au réseau hydrographique intercepté par le projet.

Unité Hydrographique	Nom de la station	Superficie du bassin versant (km ²)	Nombre d'année d'observations	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
La Fensch	La Fensch à Knutange	28.6	37	1.07	37.4	0.8	28.0
	La Fensch à Florange	82.6	36	2.06	24.9	1.6	19.4
La Moselle	La Moselle à Uckange	10770	40	141	13.1	110	10.2
L'Orne	L'Orne à Rosselange	1226	54	12.1	9.9	8.4	6.9
	L'Orne à Moyeuve Grande	1141	18	8.2	7.2	6.5	5.7

5.1.2. L'étude de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse

Une étude a été réalisée en 2000 par l'Agence de l'eau Rhin Meuse dans le but de définir les débits d'étiage et les modules des cours d'eau appartenant au bassin hydrographique Rhin-Meuse.

Les données utilisées pour la définition de ces débits proviennent d'une part, des mesures en continu effectuées aux stations hydrométriques et d'autre part, de campagnes de jaugeages réalisées en période de basses eaux. La période d'observation est 1971-1990. Cette période avait été retenue à l'époque car c'était la période la plus longue et la plus récente pendant laquelle un nombre maximum de stations a fonctionné.

Les tableaux ci-après présentent les données disponibles, ainsi que les estimations au droit du projet pour chacun des bassins hydrographiques concernés par le projet.

5.1.2.1. Le bassin hydrographique de la Boler

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
La Boler	Le Litschemter Bach au droit de projet de l'A31bis	-	3.4	0.051	14.87	-	-
	La Boler à l'amont de Roussy le Village	983.71	12.9	0.145	11.24	-	-
	La Boler à l'aval de Roussy le Village (aval RN53)	984.83	14.4	0.165	11.46	-	-

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.2.2. Le bassin hydrographique de la Kiesel

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
La Kiesel	La Kiesel au droit du projet de l'A31bis	-	1.7	-	-	0.0001	0.06
	La Kiesel à Soetrich	993.13	18.0	-	-	0.001	0.06
	La Kiesel à l'amont du confluent du Reybach	994.45	19.7	-	-	0.002	0.10
	La Kiesel à l'aval du confluent du Reybach	994.45	27	-	-	0.002	0.07
	La Kiesel au Moulin de Garche	999.28	46.6	-	-	0.062	1.33
	La Kiesel au confluent de la Moselle	1004.05	53.9	0.47	8.72	0.068	1.26

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.2.3. Le bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
Le Veymerange	Le Veymerange à Veymerange	994.4	7.3	-	-	0.001	-
	Le Metzange	-	7.3	-	-	0.155	21.2
	Le Veymerange à l'aval du Metzange	995.8	14.6	-	-	0.155	10.6
	Le Veymerange au droit de l'A31 existante	-	18.04	0.194	10.7	0.159	8.8
	Le Veymerange au confluent de la Moselle	1000	23.4	0.200	8.5	0.165	7.1

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
Le Metzange	Le Metzange à l'aval de l'exhaure des mines d'Angevillers Tressange et Ferdinand	998.6	5.6	-	-	0.155	27.7
	Le Metzange au droit du projet de l'A31bis	-	7.3	-	-	0.155	21.2
	Le Metzange au confluent du Veymerange	1000	7.3	-	-	0.155	21.2

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.2.4. Le bassin hydrographique de la Fensch

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
La Fensch	La Fensch à l'amont du confluent de la petite Fensch (exhaure de la mine d'Hayange)	990.8	32.8	-	-	0.001	0.0
	La Fensch à l'aval du confluent de la Petite Fensch	990.8	39.9	-	-	0.1	2.5
	La Fensch au droit du projet de l'A31bis	-	58.44	2.151	36.8	0.902	15.4
	La Fensch au rejet de la station d'épuration de Florange	998.43	59.9	-	-	0.965	16.1
	La Fensch à l'amont du Kribsbach et à la station hydrométrique de Maisons-Neuves	998.53	60	2.170	36.2	1.120	18.7
	Le Kribsbach	-	21	-	-	0.02	1.0
	La Fensch à l'aval du confluent du Kribsbach	998.53	81	-	-	1.14	14.1
	La Fensch au confluent de la Moselle	1000	82.8	2.450	29.6	1.14	13.8

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
Le Kribsbach	Le Kribsbach à Ranguieux	991.14	5.5	-	-	0.008	1.5
	Le Kribsbach à Fameck (Morlange)	993.11	10.5	-	-	0.009	0.9
	Le Kribsbach à Fameck (Remelange)	995.23	12	-	-	0.012	1.0
	Le Kribsbach au droit du projet de l'A31 bis	-	17.69	-	-	0.0135	0.8
	Le Kribsbach à l'amont du rejet industriel de Sainte Agathe	998.1	19.4	-	-	0.014	0.7
	Le Kribsbach à l'aval du rejet industriel de Sainte Agathe	998.1	19.4	-	-	0.02	1.0
	Le Kribsbach au confluent de la Fensch	1000	21	-	-	0.02	1.0

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.2.5. Le bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
La Moselle	La Moselle à l'aval du confluent de l'Orne	723.12	10730.6	146	13.61	22.2	2.1
	Au droit de l'A31 existante - Fuseau F10 - Juste au Nord du Nœud de Richemont	-	-	146	-	22.2	-
	La Moselle à la station hydrométrique d'Uckange	726.75	10770	146	13.56	22.3	2.1
	La Moselle à l'amont du confluent de la Fensch	728.99	10774.6	147	13.64	22.4	2.1
	La Moselle à l'aval du confluent de la Fensch	728.99	10857.4	149	13.72	23.5	2.2
	Au droit de l'A31bis Fuseau F10	-	-	149	-	23.5	-
	La Moselle à l'amont du confluent du Veymerange	730.44	10859.3	149	13.72	23.5	2.2
	La Moselle à l'aval du confluent du Veymerange	730.44	10882.7	149	13.69	23.7	2.2
	Juste en amont de l'A31 existante, à l'ouest du Nœud Sud	-	-	149	-	23.7	-
La Moselle à l'amont du confluent de la Bibiche	739.43	10920.1	150	13.74	23.80	2.2	

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.2.6. Le bassin hydrographique de l'Orne

Cours d'eau	Identification du point	PKH	Surface du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit à la station (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)
L'Orne	L'Orne à l'aval du confluent du Conroy	987	1225.4	-	-	1.71	1.4
	L'Orne à la station hydrométrique de Rosselange	989.02	1226.3	12	9.79	1.71	1.4
	L'Orne à l'aval du confluent du ruisseau de Rupt	991.1	1246	-	-	1.73	1.4
	L'Orne au droit du projet de l'A31bis	-	-	12.3	-	1.75	-
	L'Orne au confluent de la Moselle	1000	1268.2	12.4	9.78	1.75	1.4

Légende	Données retenues pour estimer les modules et QMNA5 au droit de l'A31 bis
	Estimation au droit du projet de l'A31bis

5.1.3. La cartographie des débits caractéristiques de référence de 2012

Une combinaison multi-modèle et une cartographie de consensus du débit de référence d'étiage et du débit moyen à l'échelle de la France a été réalisée par l'ONEMA, le Cemagref et Irstea en avril 2012.

Cette étude est basée sur la statistique bayésienne, soit la statistique des probabilités conditionnelles. Pour les principaux cours d'eau concernés par le projet A31bis, les valeurs du module et du QMNA5, associés à la superficie du bassin versant, ont pu être récupérés. Ces données sont listées dans le tableau ci-contre.

Il peut être noté que la fiabilité des estimations des débits de référence est appréciée par le niveau de Robustesse (Fragile, prudence ou robuste) établis par rapport à la convergence des trois modèles mis en œuvre (trois estimations de débits). Ainsi, l'estimation du débit est dite « robuste » si les 3 modèles ont convergé vers des valeurs comparables.

Bassin hydrographique	Nom du cours d'eau concerné par le projet	Tronçon de la BD Carthage concernée	Superficie du bassin versant (km ²)	Modules		QMNA5	
				Débit moyen (m ³ /s)	Fiabilité de l'estimation (robustesse)	Débit à la station (m ³ /s)	Fiabilité de l'estimation (robustesse)
La Boler	Litschemter Bach	Au droit de l'A31	4	0.039	Robuste	0.004	Robuste
La Kiesel et la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	La Kiesel	Au droit de l'A31	3	0.024	Robuste	0.002	Robuste
	Le Wampichbach	Au droit de l'A31	4	0.039	Robuste	0.003	Prudence
La Moselle de la Fensch au Veymerange	Le Veymerange	Au droit de l'A31 jusqu'à la confluence avec le Ru de Hundwiese	1	0.01	Robuste	0.001	Robuste
	Le Metzange	Au droit de l'A31 jusqu'à la confluence avec le Veymerange	6	0.047	Prudence	0.003	Prudence
	Le Veymerange	Juste en amont de l'A31 existante	18	0.123	Prudence	0.01	Prudence
La Fensch du ruisseau d'Algrange au Kribsbach	La Fensch	Juste en amont de l'A31	81	0.893	Prudence	0.086	Prudence
La Fensch du Kribsbach à la Moselle	Le Kribsbach	Juste en amont de l'A31	14	0.133	Robuste	0.012	Prudence
L'Orne	L'Orne	Au droit de l'A31	1275	13.075	Prudence	1.612	Fragile
La Moselle de l'Orne à la Fensch	La See	Au droit de l'A31 jusqu'à la confluence avec la Moselle	25	0.156	Robuste	0.015	Prudence
	La Moselle	Au droit de l'A31 existante - Fuseau F10 - Juste au Nord du Nœud de Richemont	10765	138.3	Prudence	26.646	Prudence
		Au droit de l'A31bis Fuseau F10	10922	139.737	Prudence	26.894	Prudence
		Juste en amont de l'A31 existante, à l'ouest du Nœud Sud	10925	139.754	Prudence	26.899	Prudence

5.2. Comparaison des différentes données d'entrée

Les tableaux suivants permettent de comparer les différentes données d'entrée collectées par bassin hydrographique et présentent les valeurs retenues.

5.2.1. Les modules

COMPARATIF DES DIFFERENTES DONNEES D'ENTREE POUR LES MODULES										
Bassin Hydrographique	Cours d'eau concernés	Commentaires	Stations hydrométriques			Agence de l'Eau Rhin Meuse 2000			Cartographie des débits caractéristiques de référence 2012	
			Superficie du BV (km ²)	Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Superficie du BV (km ²)	Débit (m ³ /s)	Débit spécifique (l/s/km ²)	Débit (m ³ /s)	Fiabilité de l'estimation (Robustesse)
La Boler	Litschemter Bach	-	-	-	-	3.4	0.051	14.87	0.039	Robuste
La Kiesel et la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	La Kiesel	-	-	-	-	1.73	-	-	0.024	Robuste
	Le Wampichbach	-	-	-	-	-	-	-	0.039	Robuste
La Moselle de la Fensch au Veymerange	Le Veymerange	En amont de l'A31 existante, au Nord du diffuseur d'Illange	-	-	-	-	-	-	0.01	Robuste
	Le Veymerange	En amont de l'A31 existante, à l'Est du Nœud Nord	-	-	-	18.04	0.194	10.75	0.123	Prudence
	Le Metzange	-	-	-	-	-	-	-	0.047	Prudence
La Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach	La Fensch	A Knutange	28.6	1.07	37.4	58.44	2.151	36.8	0.893	Prudence
		A Florange	82.6	2.06	24.9					
La Fensch du Kribsbach à la Moselle	Le Kribsbach	-	-	-	-	17.69	-	-	0.133	Robuste
La Moselle de l'Orne à la Fensch	La See	-	-	-	-	-	-	-	0.156	Robuste
	La Moselle	Au droit de l'A31 existante - Fuseau F10 - Juste au Nord du Nœud de Richemont	10770	141	13.1	10765	146	13.6	138.3	Prudence
		Au droit de l'A31bis Fuseau F10				10922	149	13.6	139.7	Prudence
Juste en amont de l'A31 existante, à l'ouest du Nœud Sud	10925	149				13.6	139.8	Prudence		
L'Orne	L'Orne	A Rosselange	1226	12.1	9.9	1268.2	12.4	9.78	13.075	Prudence
		A Moyeuve Grande	1141	8.16	7.2					

Valeurs retenues

L'absence de données de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse pour certains bassins hydrographiques nous a conduit à retenir, par défaut, les débits issus de la cartographie des débits caractéristiques de référence en date de 2012. A

noter que la fiabilité de ces valeurs sont toutes considérée « Robuste », exceptée celle considérée pour le Metzange.

Pour les autres cours d'eau, la fiabilité des estimations des débits de référence issus de la cartographie de 2012 étant qualifiée de « Prudence » (pas de convergence des estimations des débits des 3 modèles), nous avons privilégié les estimations de débit issus de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse en date de 2000 (estimations issues des mesures aux stations hydrométriques et de campagnes de jaugeage) et ce d'autant plus que ces estimations sont cohérentes avec les modules aux stations hydrométriques comme le montre le tableau ci-après.

COMPARATIF DES MODULES AUX STATIONS HYDROMETRIQUES							
Bassin Hydrographique	Nom de la station	Superficie du bassin versant (km ²)	Source Banque Hydro		Etude Agence de l'Eau		Comparatif Etude AERM / Banque Hydro
			Période d'observation	Débit (m ³ /s)	Période d'observation	Débit (m ³ /s)	
La Fensch	La Fensch à Knutange	28.6	1984-2020	1.07	1971-1990	-	-
	La Fensch à Florange	82.6	1968-2020	2.06	1971-1990	-	-
La Moselle	La Moselle à Uckange	10770	1981-2020	141	1971-1990	146.0	3%
L'Orne	L'Orne à Rosselange	1226	1967-2020	12.1	1971-1990	12.0	-0.8%
	L'Orne à Moyeuve Grande	1141	2003-2020	8.16	1971-1990	-	-

5.2.2. Les QMNA₅

Comme pour les modules, l'absence de données de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse pour certains bassins hydrographiques nous a conduit à retenir, par défaut, les débits issus de la cartographie des débits caractéristiques de référence en date de 2012. A noter que la fiabilité de ces valeurs sont toutes considérée « Robuste », exceptées celles du Metzange, du Veymerange et de la See.

Pour les autres cours d'eau, la fiabilité des estimations des débits de référence issus de la cartographie de 2012 étant qualifiée de « Fragile » ou « Prudence » (pas de convergence des estimations des débits des 3 modèles), nous avons privilégié les estimations de débit issus de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse en date de 2000 (estimations issues des mesures aux stations hydrométriques et de campagnes de jaugeage). Afin de corréliser les estimations des débits de l'AERM aux estimations des stations hydrométriques (mesures sur une période d'observation plus importantes), nous avons effectué une correction sur les QMNA₅ correspondant à l'écart constaté entre les estimations aux stations hydrométriques et les estimations de l'étude AERM à ces mêmes stations. Un écart d'environ 80% sur les valeurs est constatée.

COMPARATIF DES DIFFERENTES DONNEES D'ENTREE POUR LES QMNAs

Bassin Hydrographique	Cours d'eau concernés	Commentaires	Stations hydrométriques			Agence de l'Eau Rhin Meuse 2000			Cartographie des débits caractéristiques de référence 2012	
			Superficie du BV (km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Superficie du BV (km²)	Débit (m³/s)	Débit spécifique (l/s/km²)	Débit (m³/s)	Fiabilité de l'estimation (Robustesse)
La Boler	Litschenter Bach	-	-	-	-	-	-	-	0.004	Robuste
La Kiesel et la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	La Kiesel	-	-	-	1.73	0.0001	0.06	0.002	0.002	Robuste
	Le Wampichbach	-	-	-	-	-	-	-	0.003	Prudence
La Moselle de la Fensch au Veymerange	Le Veymerange	En amont de l'A31 existante, au Nord du diffuseur d'Illange	-	-	-	-	-	-	0.001	Robuste
	Le Veymerange	En amont de l'A31 existante, à l'Est du Nœud Nord	-	-	-	18.04	0.159	8.81	0.01	Prudence
	Le Metzange	-	-	-	7.3	0.155	21.2	0.003	0.003	Prudence
La Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach	La Fensch	A Knutange	28.6	0.8	28.0	58.44	0.902	15.433	0.086	Prudence
		A Florange	82.6	1.6	19.4					
La Fensch du Kribsbach à la Moselle	Le Kribsbach	-	-	-	17.69	0.0135	0.8	0.012	0.012	Prudence
La Moselle de l'Orne à la Fensch	La See	-	-	-	-	-	-	-	0.015	Prudence
	La Moselle	Au droit de l'A31 existante - Fuseau F10 - Juste au Nord du Nœud de Richemont	10770	110	10.2	10765	22.2	2.1	26.65	Prudence
		Au droit de l'A31bis Fuseau F10				10922	23.5	2.2	26.89	Prudence
Juste en amont de l'A31 existante, à l'ouest du Nœud Sud		10925				23.7	2.2	26.90	Prudence	
L'Orne	L'Orne	A Rosselange	1226	8.4	6.9	1268.2	1.75	1.38	1.61	Fragile
		A Moyeuve Grande	1141	6.5	5.7					

Valeurs retenues

COMPARATIF DES QMNA5 AUX STATIONS HYDROMETRIQUES

Bassin Hydrographique	Nom de la station	Superficie du bassin versant (km²)	Source Banque Hydro		Etude Agence de l'Eau		Comparatif Etude AERM / Banque Hydro
			Période d'observation	Débit (m³/s)	Période d'observation	Débit (m³/s)	
La Fensch	La Fensch à Knutange	28.6	1984-2020	0.8	1971-1990	-	-
	La Fensch à Florange	82.6	1968-2020	1.6	1971-1990	-	-
La Moselle	La Moselle à Uckange	10770	1981-2020	110	1971-1990	22.3	-80%
L'Orne	L'Orne à Rosselange	1226	1967-2020	8.4	1971-1990	1.7	-80%
	L'Orne à Moyeuve Grande	1141	2003-2020	6.5	1971-1990	1.1	-84%

5.2.3. Les modules et les QMNA₅ retenus dans le cadre du projet

5.2.3.1. Les modules et les QMNA retenus dans le cadre du projet pour les cours d'eau concernés par les différentes sources de données d'entrée

Le tableau suivant récapitule les débits de référence retenus pour les modules et les QMNA5 des cours d'eau concernés par le projet, dont des données d'entrée étaient disponibles.

Bassin Hydrographique	Cours d'eau concernés	Superficie du BV (km ²)	Modules		QMNA5	
			Débit non corrigé (m ³ /s)	Débit retenu (m ³ /s)	Débit non corrigé (m ³ /s)	Débit retenu (m ³ /s)
La Boler	Litschemter Bach	3.43	-	0.039	-	0.004
La Kiesel et la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	La Kiesel	1.73	-	0.024	-	0.002
	Le Wampichbach	-	-	0.039	-	0.003
La Moselle de la Fensch au Veymerange	Le Veymerange	-	-	0.01	-	0.001
	Le Metzange	-	-	0.159	-	0.155
	Le Veymerange	18.04	-	0.194	-	0.159
La Fensch du ruisseau d'Algrange au Kribsbach	La Fensch	58.44	-	2.151	-	0.902
La Fensch du Kribsbach à la Moselle	Le Kribsbach	17.69	-	0.133	-	0.014
L'Orne	L'Orne	1268.2	12.4	12.50	1.75	3.15
La Moselle de l'Orne à la Fensch	La See	-	-	0.156	-	0.015
	La Moselle	10765	146	142.3	22.2	39.90
		10922	149	145.3	23.5	42.24
		10925	149	145.3	23.7	42.60

Débites corrigés via un recalage avec la station hydrométrique

5.2.3.2. Calcul des débits d'étiage retenus pour chaque cours d'eau interceptés par le projet

Les débits spécifiques des cours d'eau, dépourvus de données d'entrée, ont été estimés grâce à l'analyse réalisée ci-dessus. Grâce à ces débits spécifiques ainsi qu'au calcul des surfaces des bassins versants interceptés par le projet, les débits d'étiage ont pu être estimés.

A noter que les écoulements analysés sont ceux répertoriés comme « cours d'eau » par la DDT57.

Bassin Hydrographique	Cours d'eau concernés	Superficie du BV (km ²)	Module		QMNA5	
			Débit retenu (m ³ /s)	Débit spécifique retenu (l/s/ha)	Débit retenu (m ³ /s)	Débit spécifique retenu (l/s/ha)
La Boler	Litschemter Bach	3.43	0.039	11.37	0.004	1.17
La Kiesel et la Moselle de la Bibiche à la Kiesel	Ruisseau le Muhlegrund	1.08	0.012	10.95	0.004	3.30
	Ru de Rossert	0.27	0.003		0.001	
	Ru de Robelsbach	0.47	0.005		0.002	
	La Kiesel	1.73	0.024	13.87	0.024	1.73
	Ru de Rauben	0.63	0.007	10.95	0.002	3.30
	Ru de Talerstrach	0.32	0.004		0.001	
	Ru de Birkenklopp	0.74	0.008		0.002	
	Ru de Homeschlock	0.39	0.004		0.001	
	Amont du reybach	0.34	0.004		0.001	
	Ru d'Entrange	0.41	0.005		0.001	
	Ru de Dellchen	0.67	0.007		0.002	
	Le Wampichbach	4.86	0.039	8.02	0.039	4.86
	ru de Babert	0.58	0.006	10.95	0.002	3.30
La Moselle de la Fensch au Veymerange	Le Veymerange	1.27	0.01	7.87	0.001	0.79
	Ru de Hundwiese	0.7	0.006	7.87	0.006	0.79
	Le Metzange	7.3	0.159	21.78	0.155	21.23
	Ru de Grosse Henzel	1.8	0.014	7.87	0.001	0.79
	Le Veymerange	18.04	0.194	10.75	0.159	8.81
La Fensch du ruisseau d'Algrange au Kribsbach	La Fensch	58.44	2.151	36.80	0.902	15.43
La Fensch du Kribsbach à la Moselle	Le Kribsbach	17.69	0.13	7.52	0.01	0.77
L'Orne	Ru de Gandrange	2.24	0.02	9.86	0.01	2.48
	L'Orne	1268.2	12.50	9.86	3.15	2.48
La Moselle de l'Orne à la Fensch	Ruisseau du Moulin de Brouck	5.11	0.04	6.94	0.003	0.67
	Ru du Marabout	0.89	0.01	6.94	0.001	0.67
	Ruisseau Le Thilbach	0.64	0.004	6.94	0.0004	0.67
	La See	22.48	0.156	6.94	0.015	0.67
	La See	1.33	0.009	6.94	0.0009	0.67
	La Moselle	10765	142.31	13.22	39.90	3.71
		10922	145.26	13.30	42.24	3.87
10925		145.26	13.30	42.60	3.90	

PIÈCE K.9

Annexe 5 : Bilan des investigations de terrain pour le recensement des ouvrages hydrauliques



OH 1 - Litschemter Bach

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage



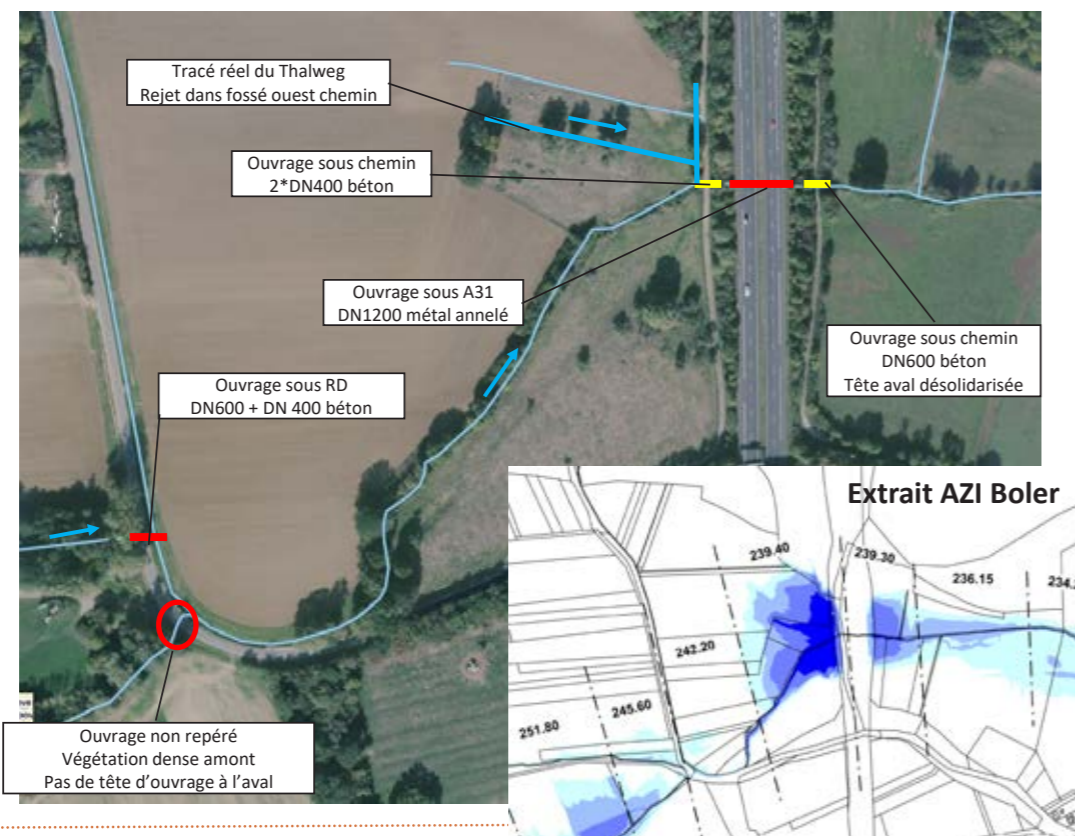
Aval ouvrage



A31 Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 1 - Litschemter Bach

Tronçon commun - nord



A31 Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 2 – Talweg Hardt

Tronçon commun - nord



A31 Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 2 – Talweg Hardt

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage

Aval ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 4 – Ru de Rossert

Tronçon commun - nord

Aval ouvrage



OH 3 – Ru le Muhlengrund

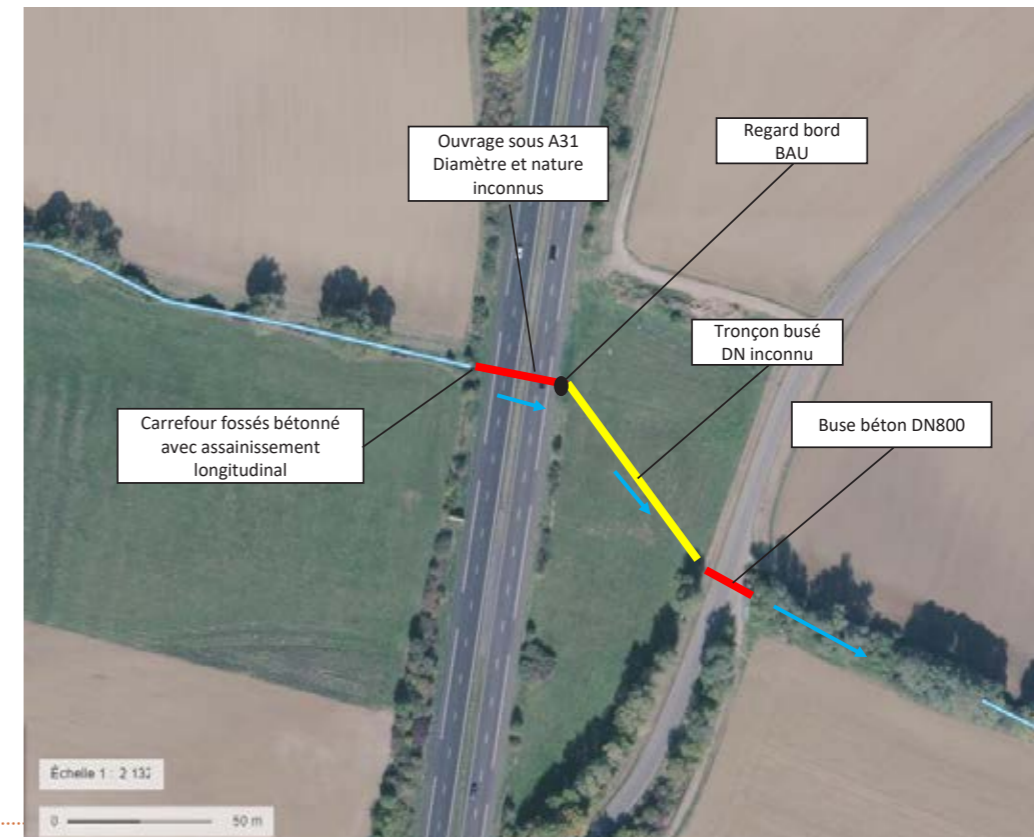
Tronçon commun - nord

Aval ouvrage



OH 5 - Ru de Robelsbach

Tronçon commun - nord



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

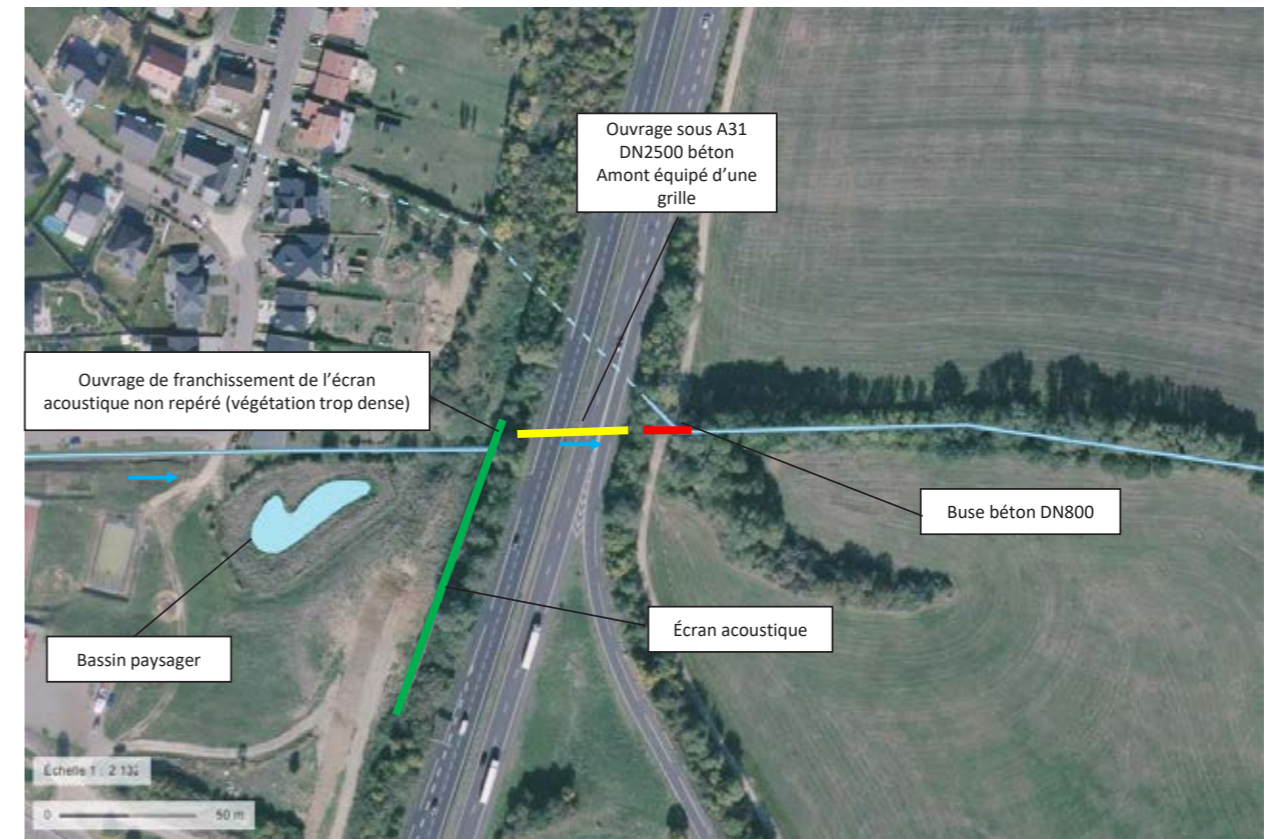
OH 6 - Ruisseau de la Kiesel

Tronçon commun - nord



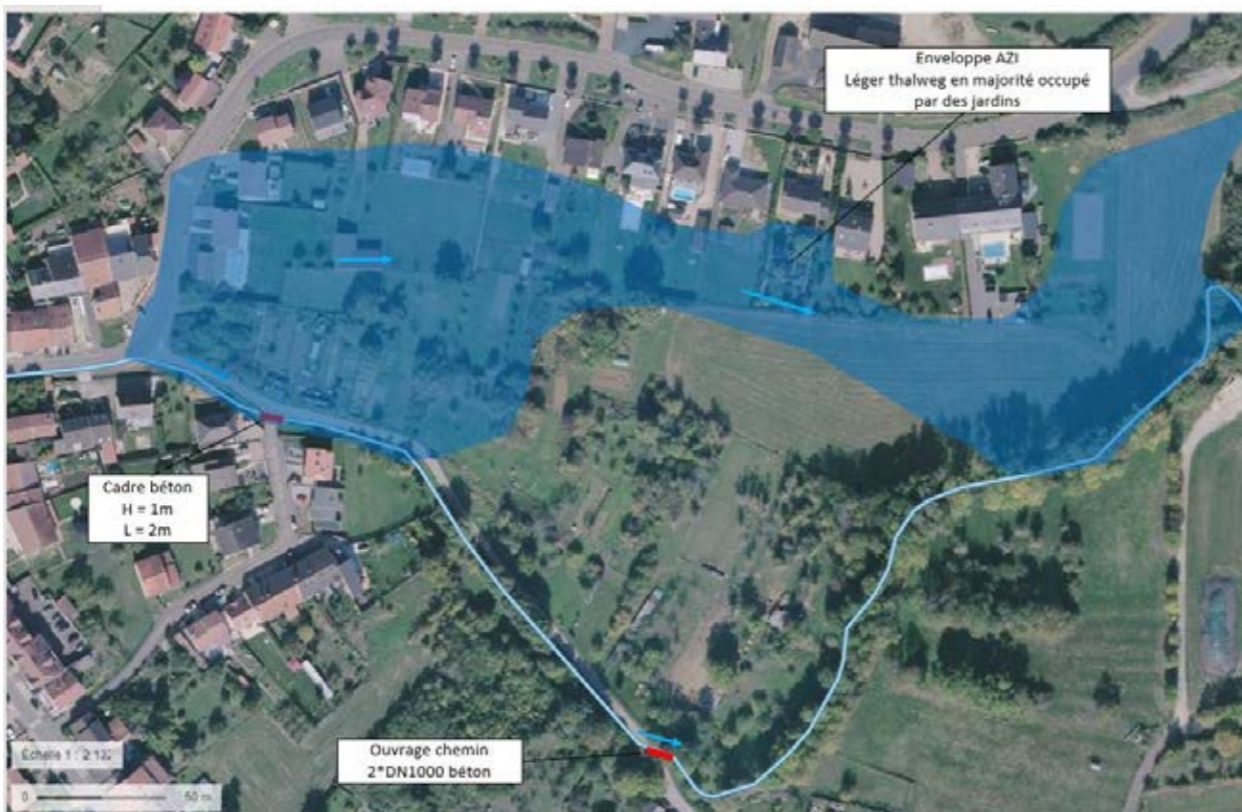
OH 7 - Ru de Rauben

Tronçon commun - nord



OH 6 (amont, AZI)

Tronçon commun - nord



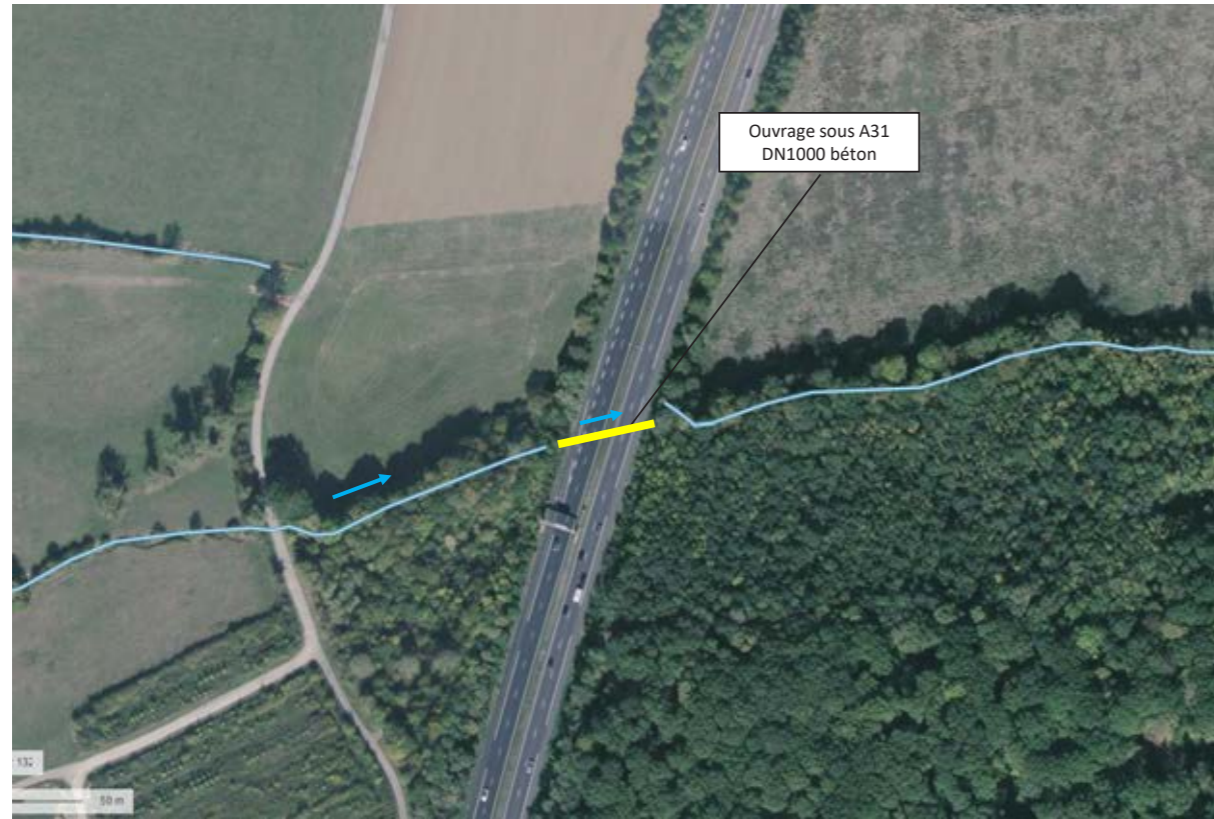
OH 8 - Ru de Talerstrach

Tronçon commun - nord



OH 9 - Ru de Birkenklopp

Tronçon commun - nord



OH 10 - Ru de Homeschlock

Tronçon commun - nord



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 9 - Ru de Birkenklopp

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage



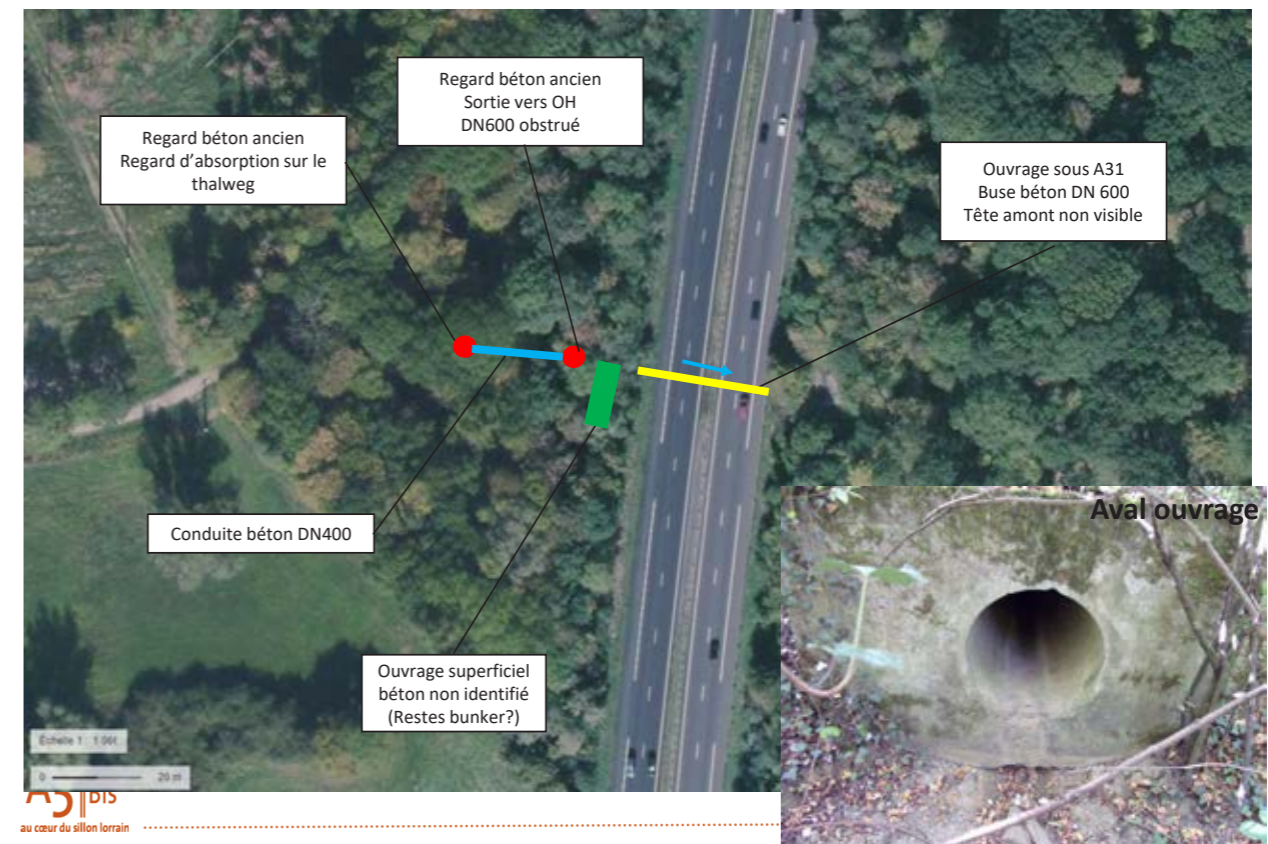
Aval ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 11 - Talweg Massler

Tronçon commun - nord



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 12 - Talweg Redingen

Tronçon commun - nord



OH 13 - Amont du Reybach

Tronçon commun - nord



OH 12 - Talweg Redingen

Tronçon commun - nord

Aval ouvrage



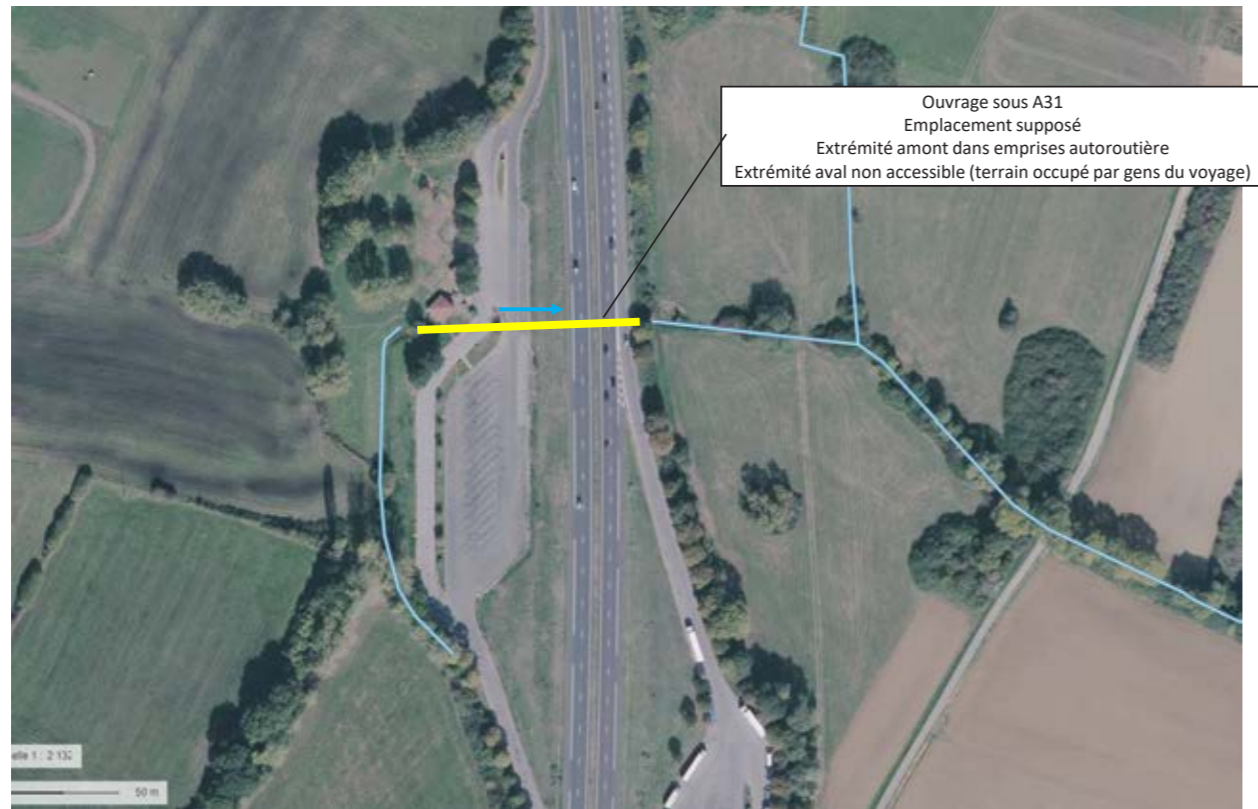
OH 14 - Ru d'Entrange

Tronçon commun - nord



OH 15 - Ru de Dellchen

Tronçon commun - nord



OH 16 – Le Wampichbach

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage



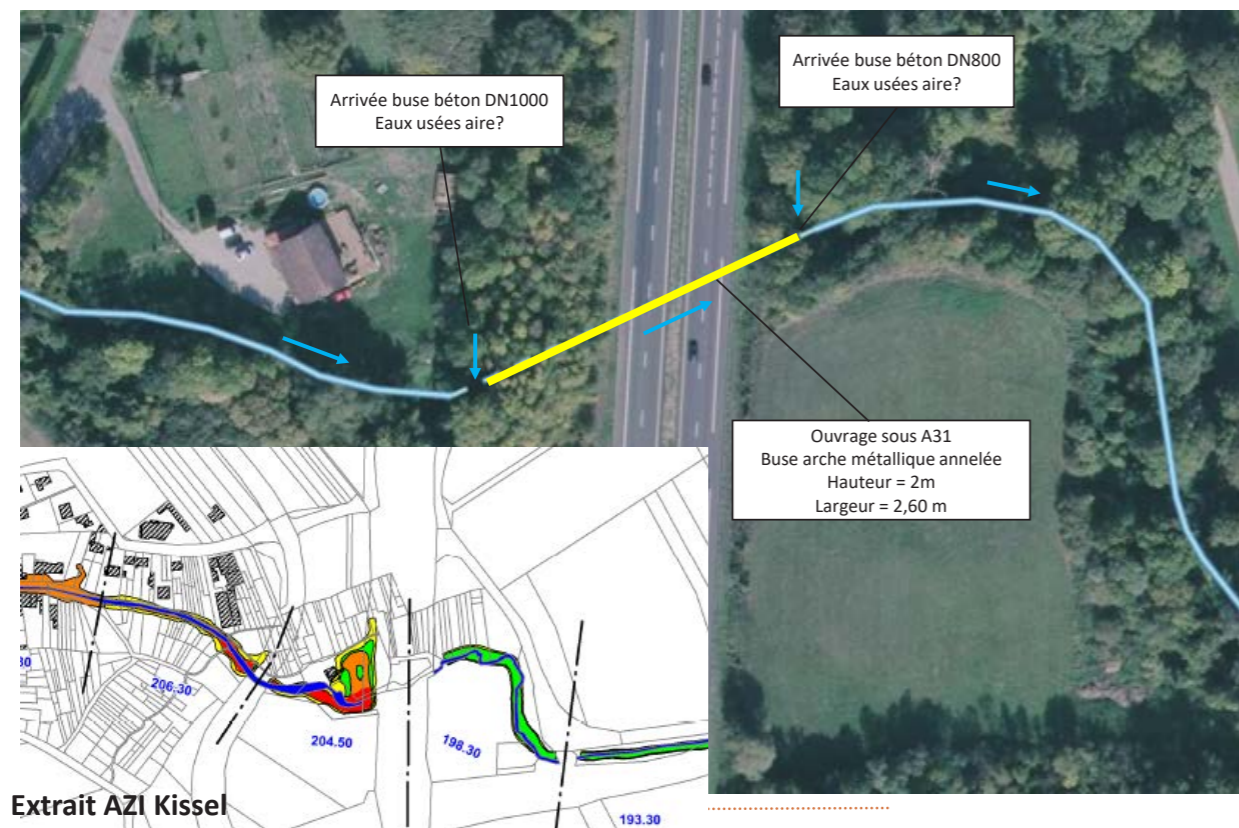
Aval ouvrage



A31 Bis
au cœur du sillon lorrain

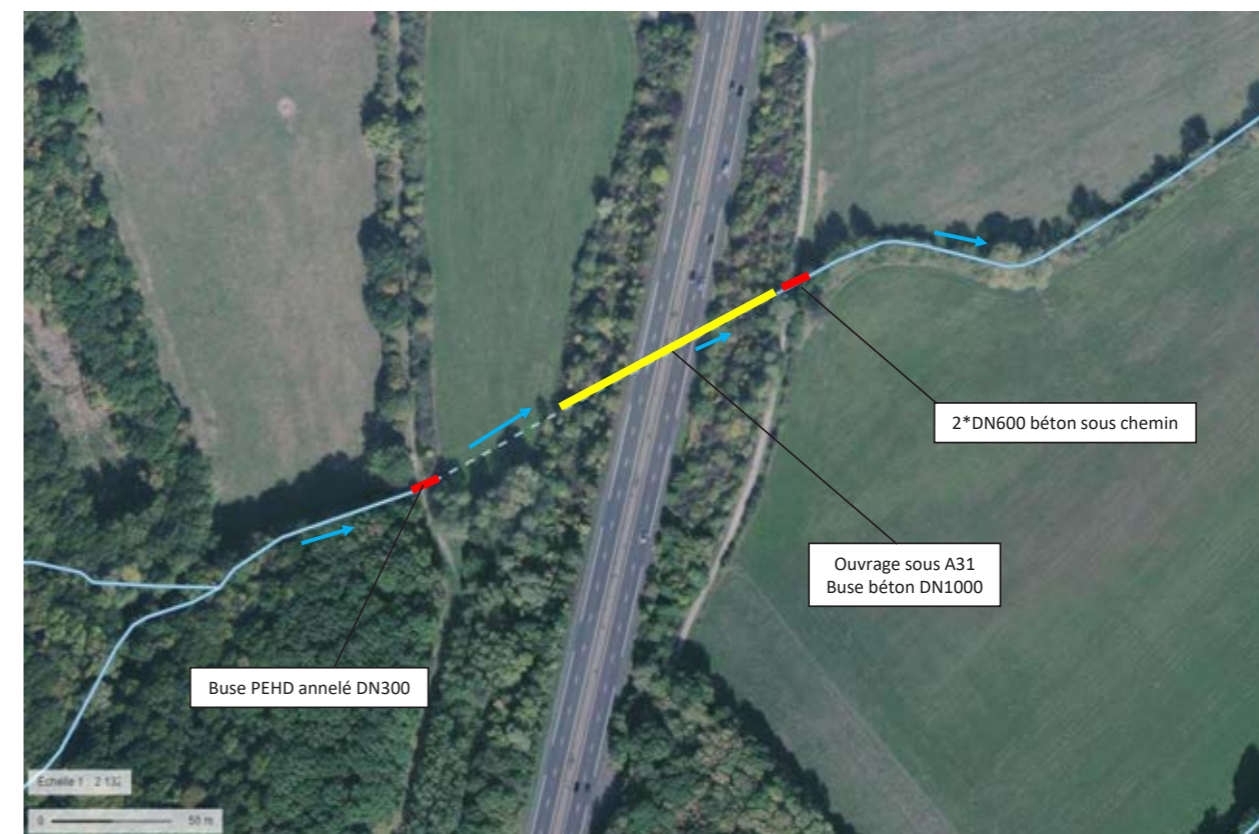
OH 16 – Le Wampichbach

Tronçon commun - nord



OH 17 – Ru de Babert

Tronçon commun - nord



OH 17 – Ru de Babert

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage



Aval ouvrage



OH 18 – Le Veymerange

Tronçon commun - nord

Amont ouvrage

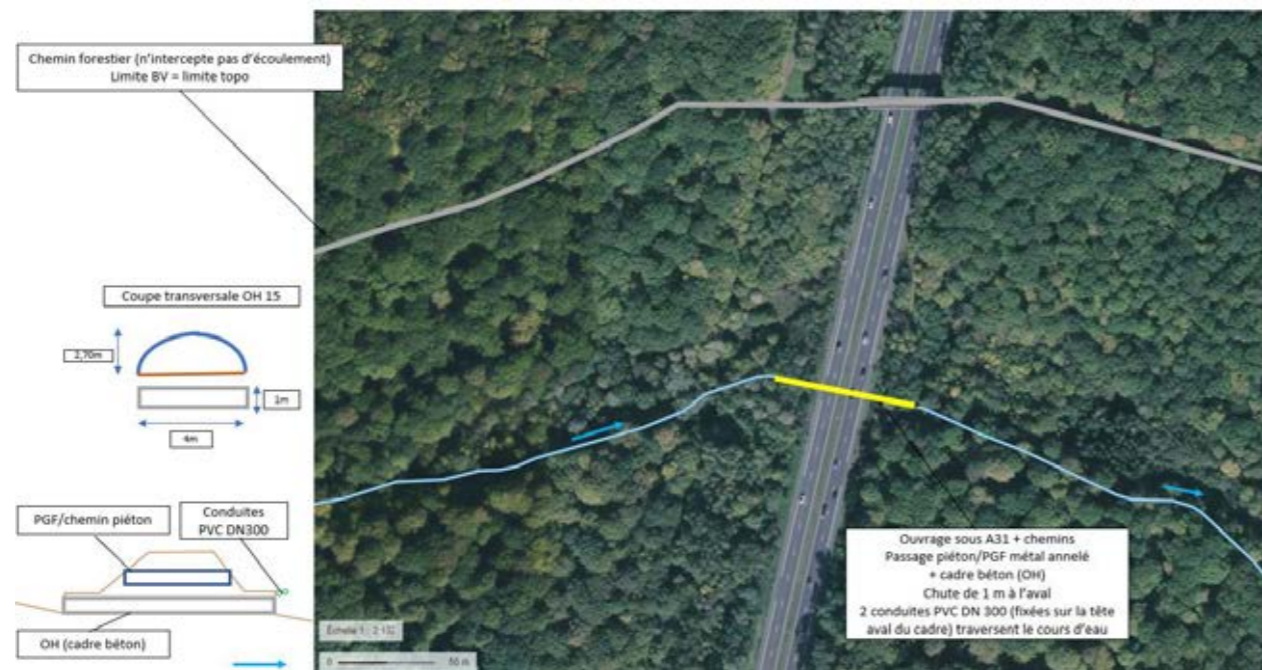


Aval ouvrage



OH 18 – Le Veymerange

Tronçon commun - nord



OH 19 – Ru de Hundwiese

Tronçon commun - nord



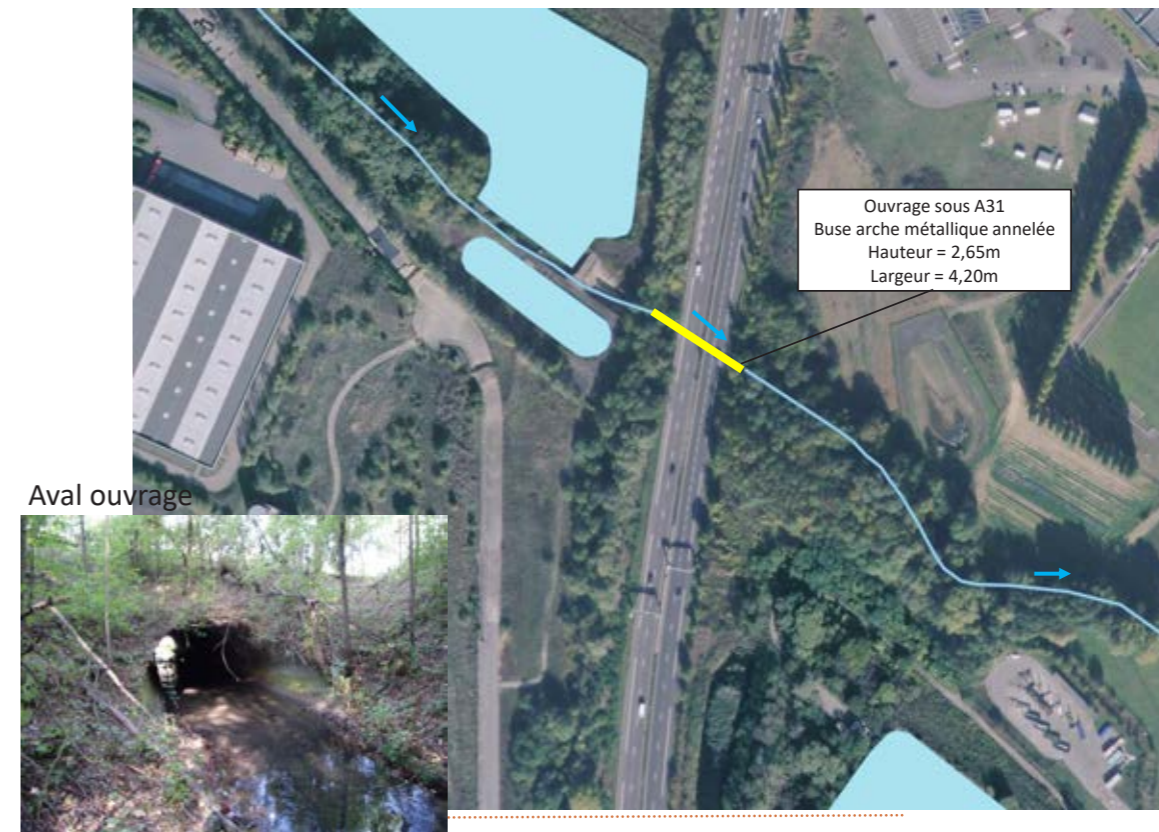
OH 20 (1/2) - Talweg Acker

Tronçon commun - nord



OH 21 – Le Metzange

Tronçon commun - nord



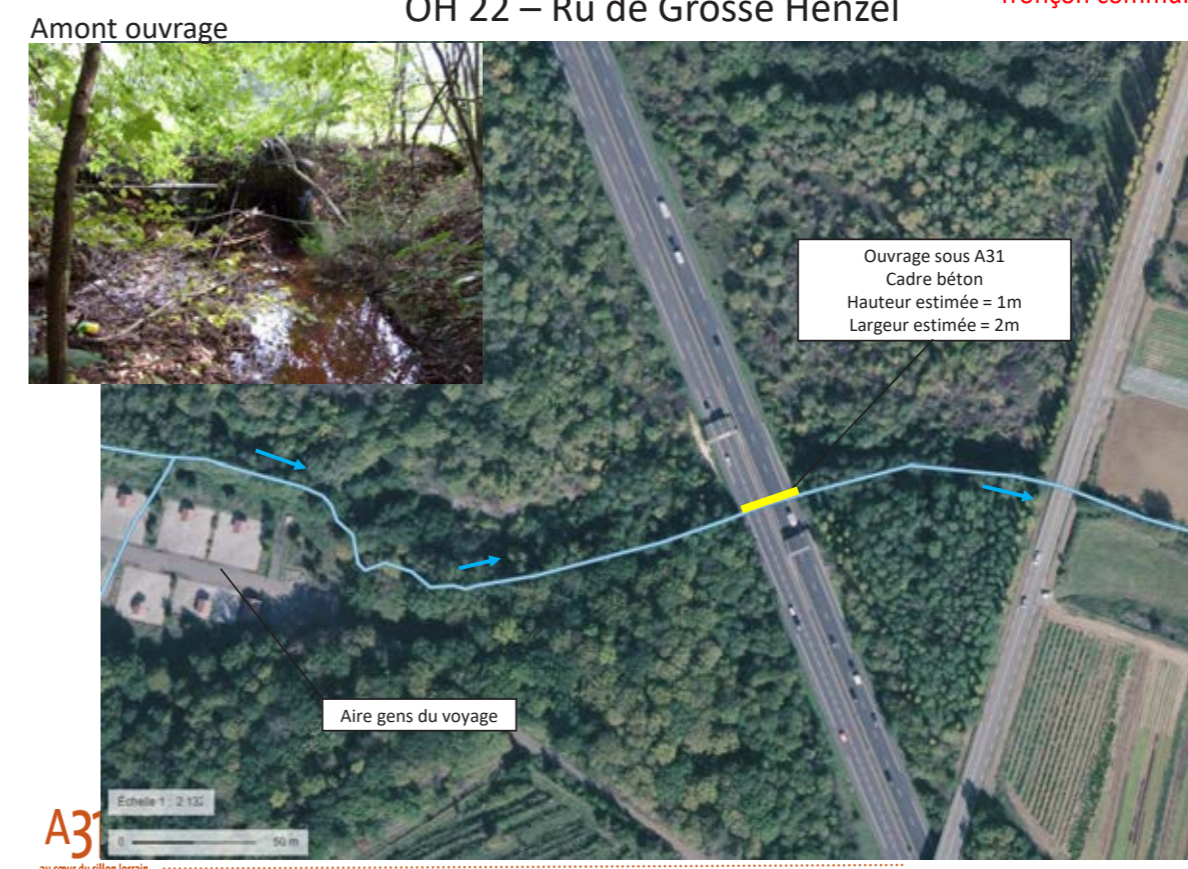
OH 20 (2/2) - Talweg Acker

Tronçon commun - nord



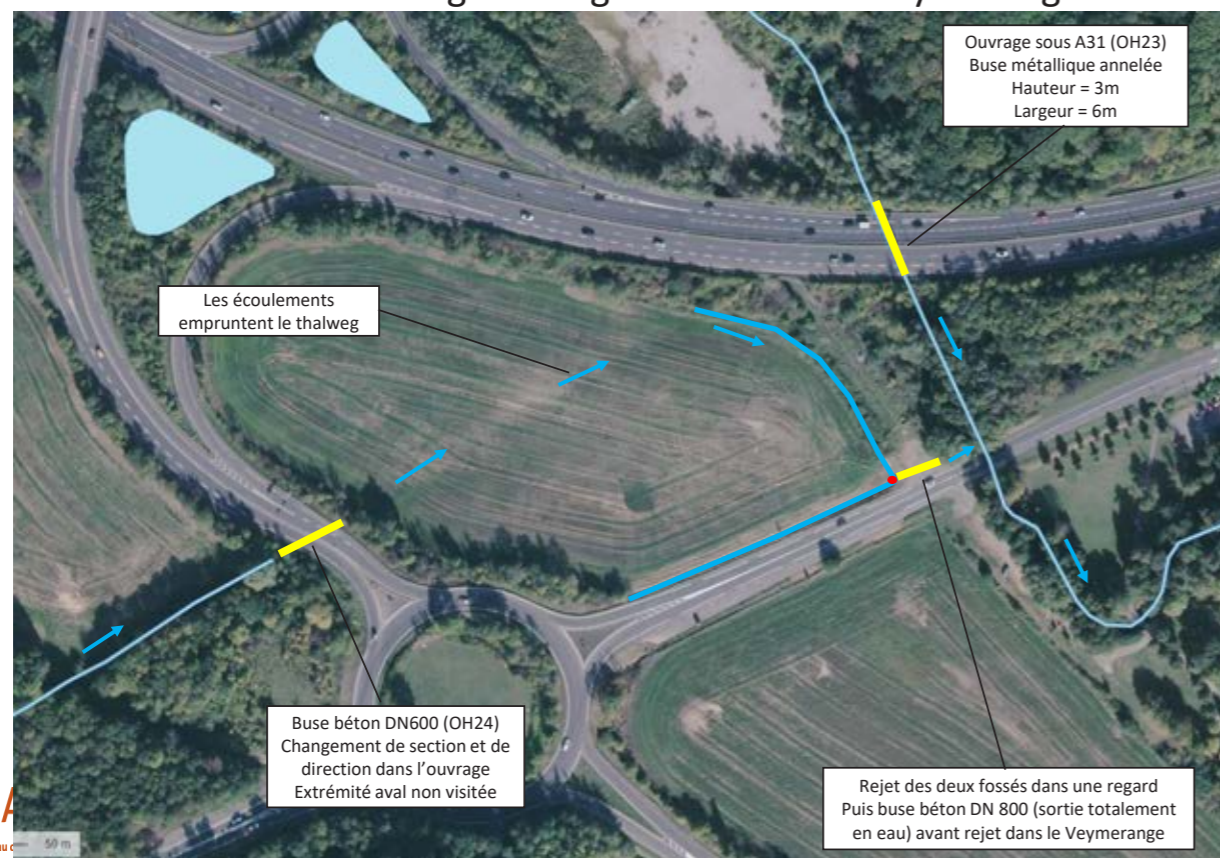
OH 22 – Ru de Grosse Henzel

Tronçon commun - nord



OH 23 – Ru de Magdebourg et OH 24 – Le Veymerange

F4 / F10



OH 24 – Le Veymerange

F10

Amont ouvrage

Aval ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 23 – Ru de Magdebourg

F4

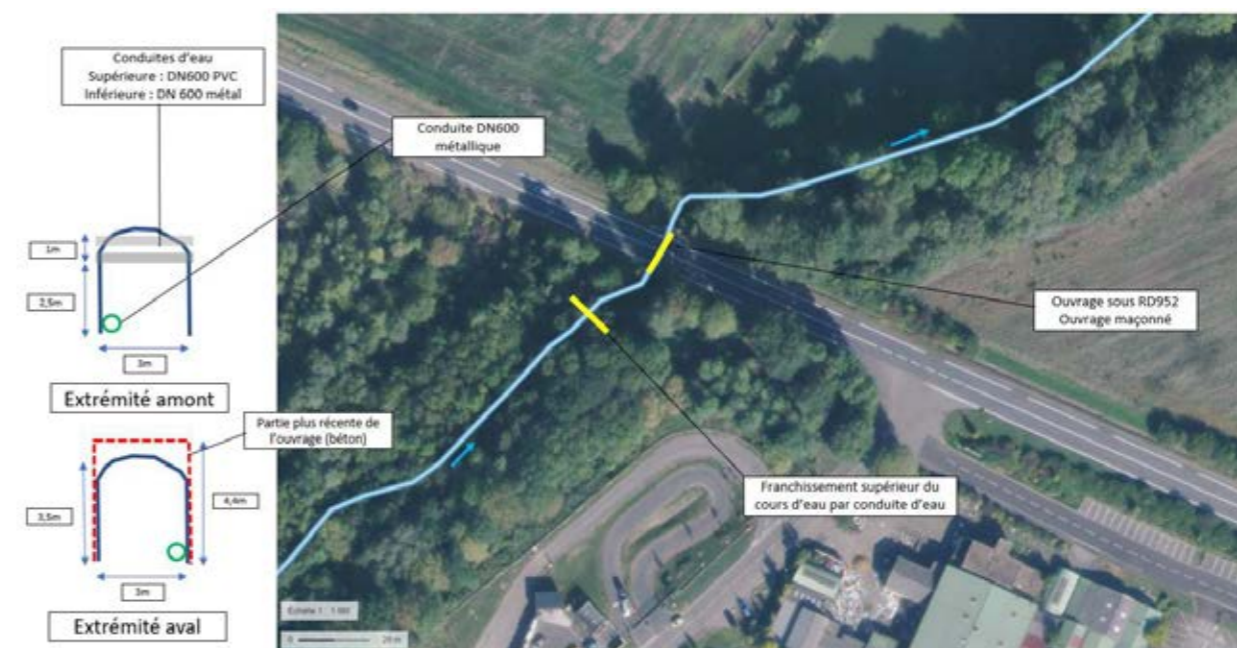
Amont ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 26 – Le Kribsbach

F4



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 26 – Le Kribsbach

F4

Amont ouvrage



Aval ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 27.1 – Ruisseau du Moulin de Brouck

F4

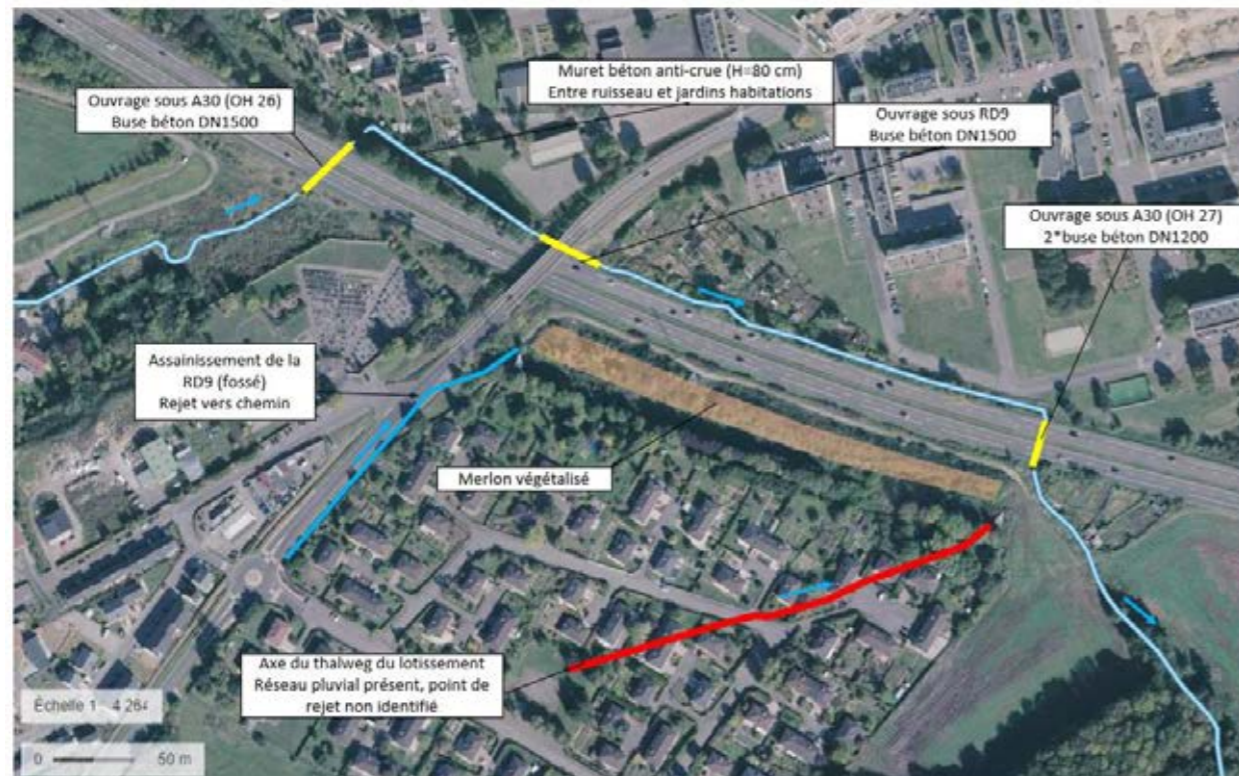
Aval ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 27.1 et 27.2 – Ruisseau du Moulin de Brouck

F4



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

OH 27.2 – Ruisseau du Moulin de Brouck

F4

Amont ouvrage



A31Bis
au cœur du sillon lorrain

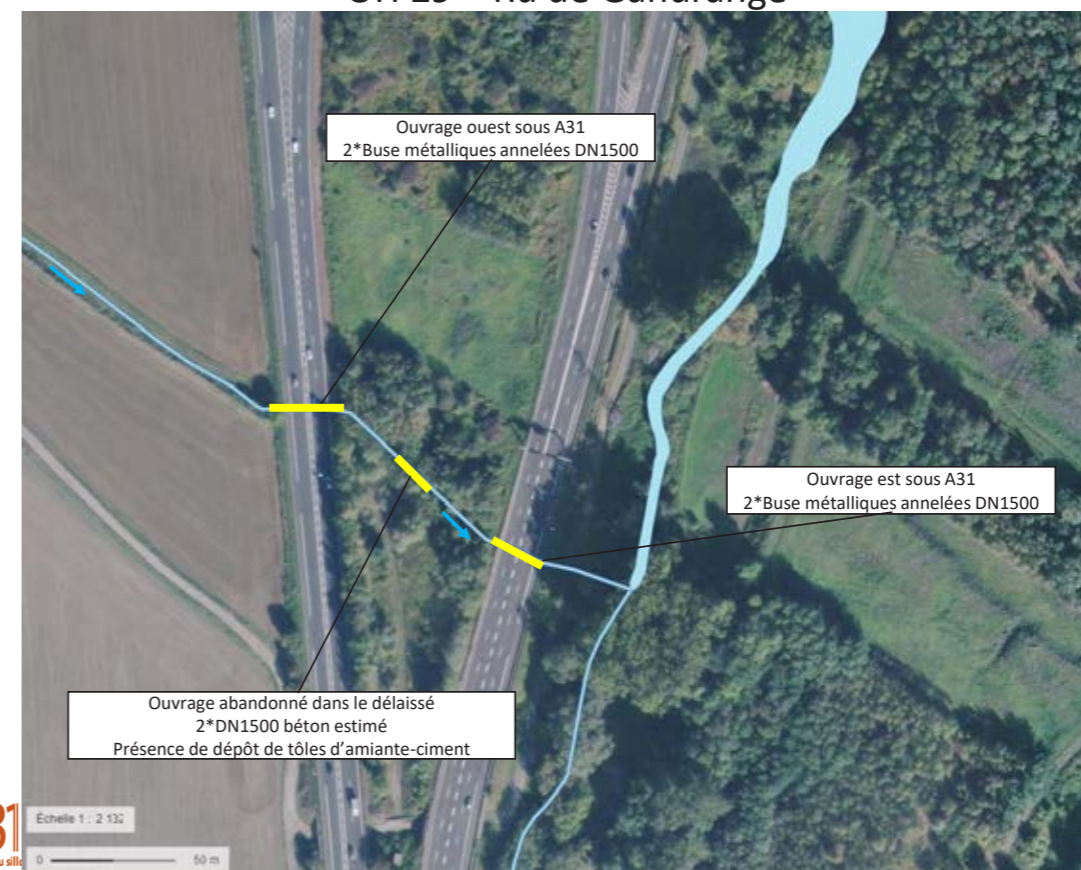
OH 27.3 – Ruisseau du Moulin de Brouck

F4



OH 29 – Ru de Gandrange

Tronçon commun - sud



OH 28 – Ru du Marabout

F4



OH 29 – Ru de Gandrange

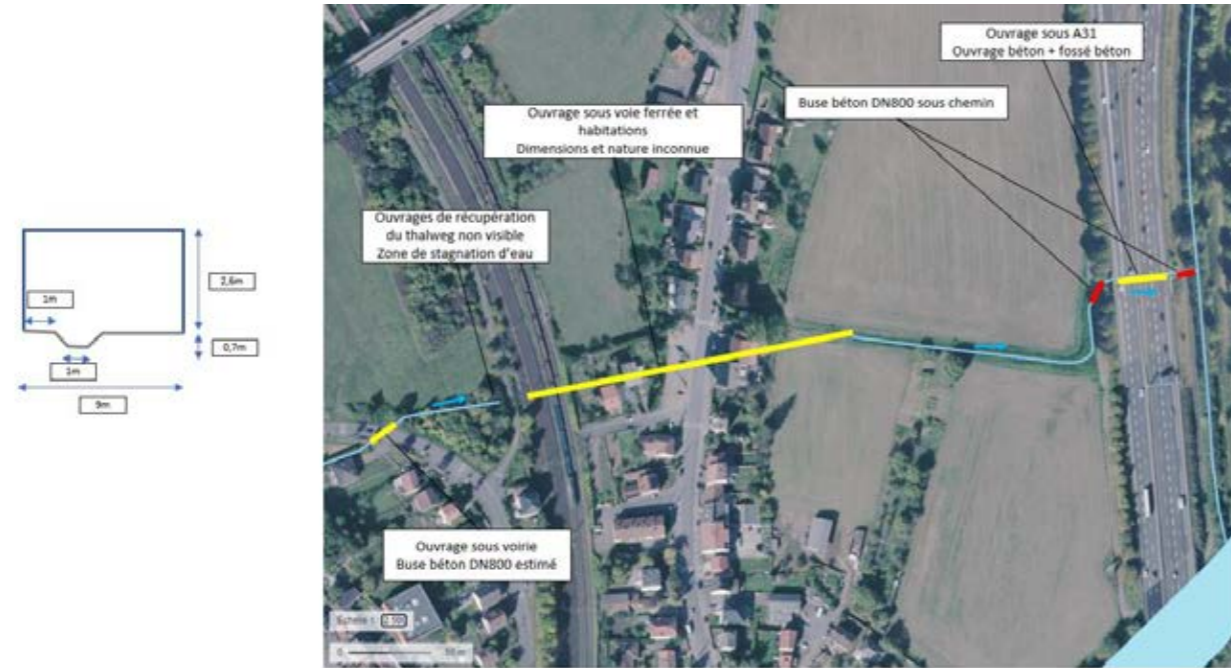
Tronçon commun - sud

Amont ouvrage ouest



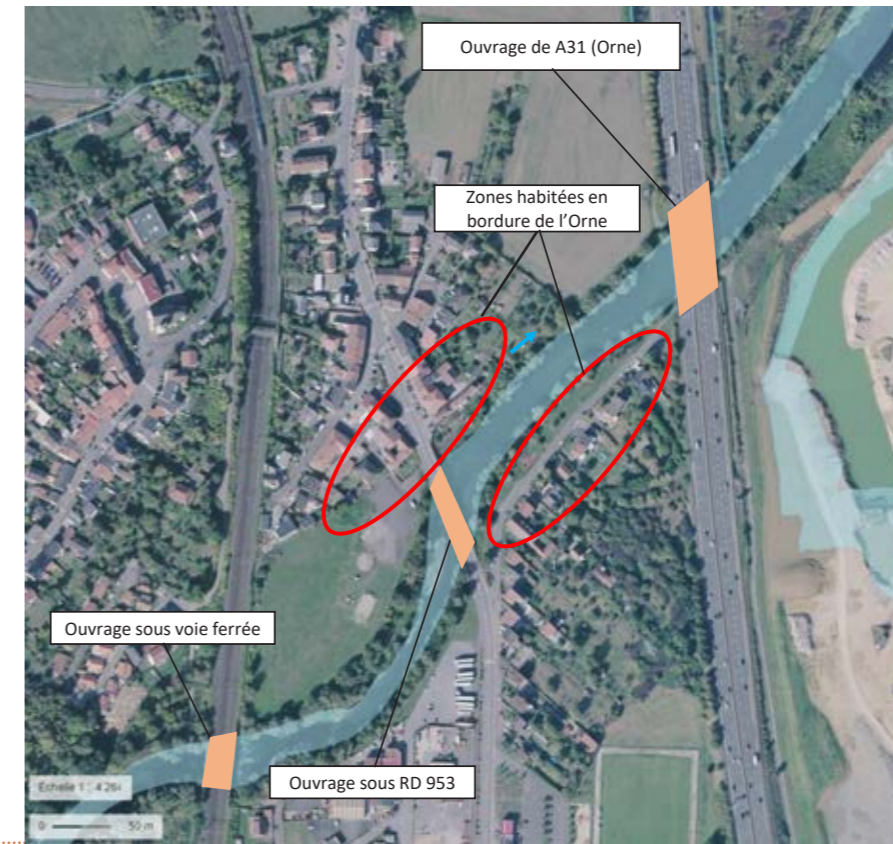
OH 30 – Ru de Richemont

Tronçon commun - sud



OH 31 – L'Orne

Tronçon commun - sud



OH 30 – Ru de Richemont

Tronçon commun - sud

Amont ouvrage



Aval ouvrage



OH 31 – L'Orne

Tronçon commun - sud

Amont ouvrage



Aval ouvrage



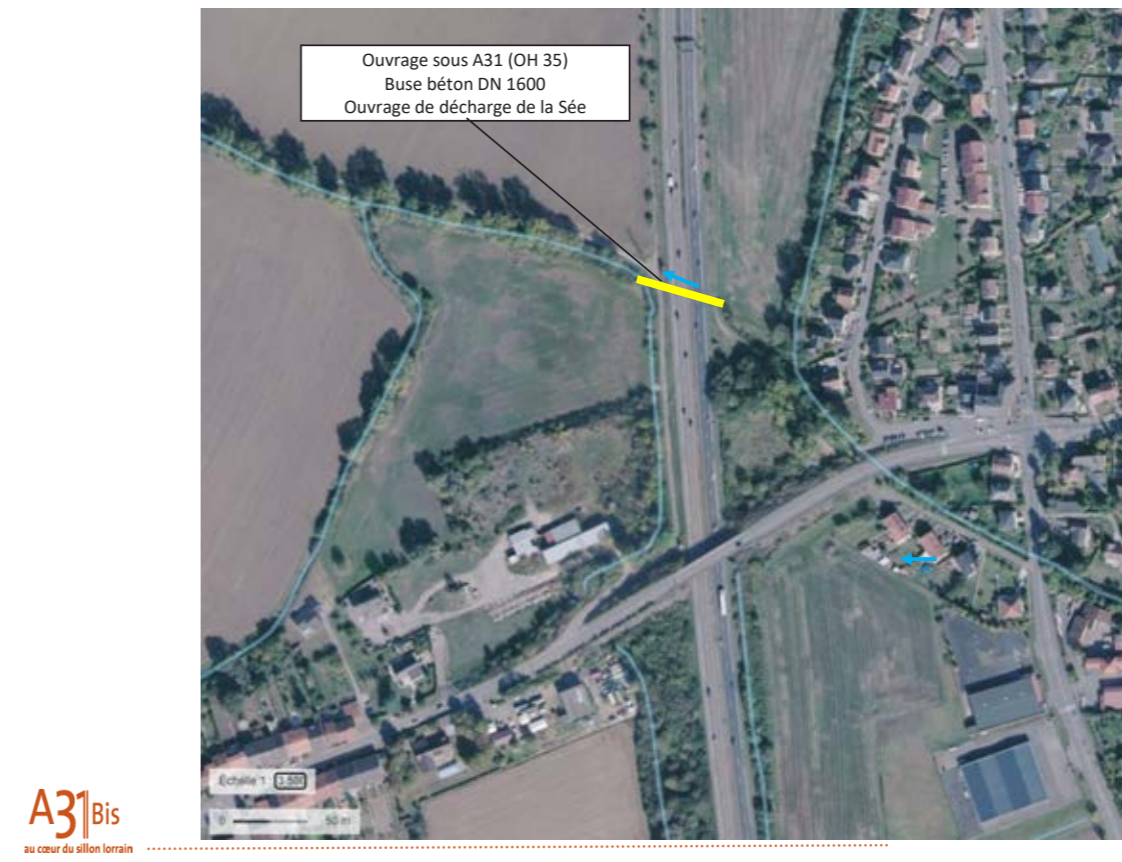
OH 32 – La Moselle

F10



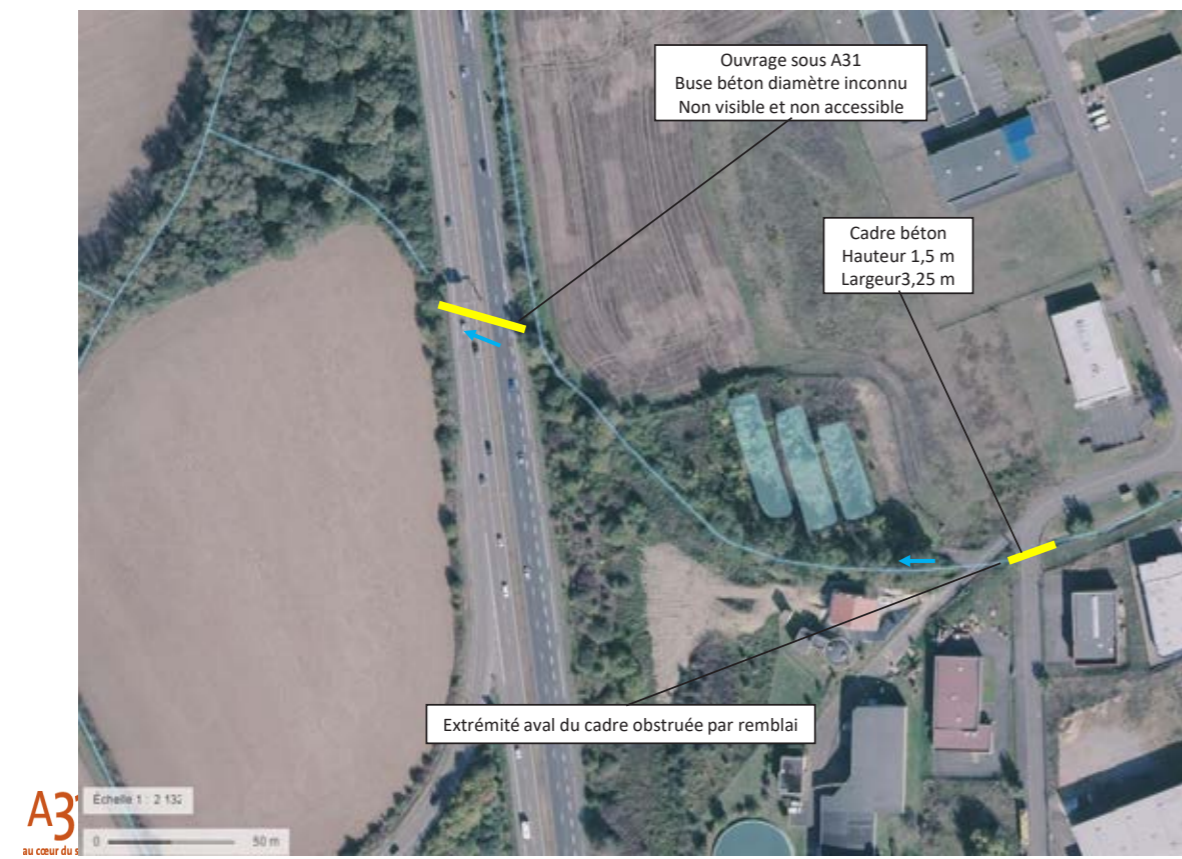
OH 34.2 – Ouvrage de décharge de la See

F10



OH 33 – Le Thilbach

F10



OH 34.2 – Ouvrage de décharge de la See

F10

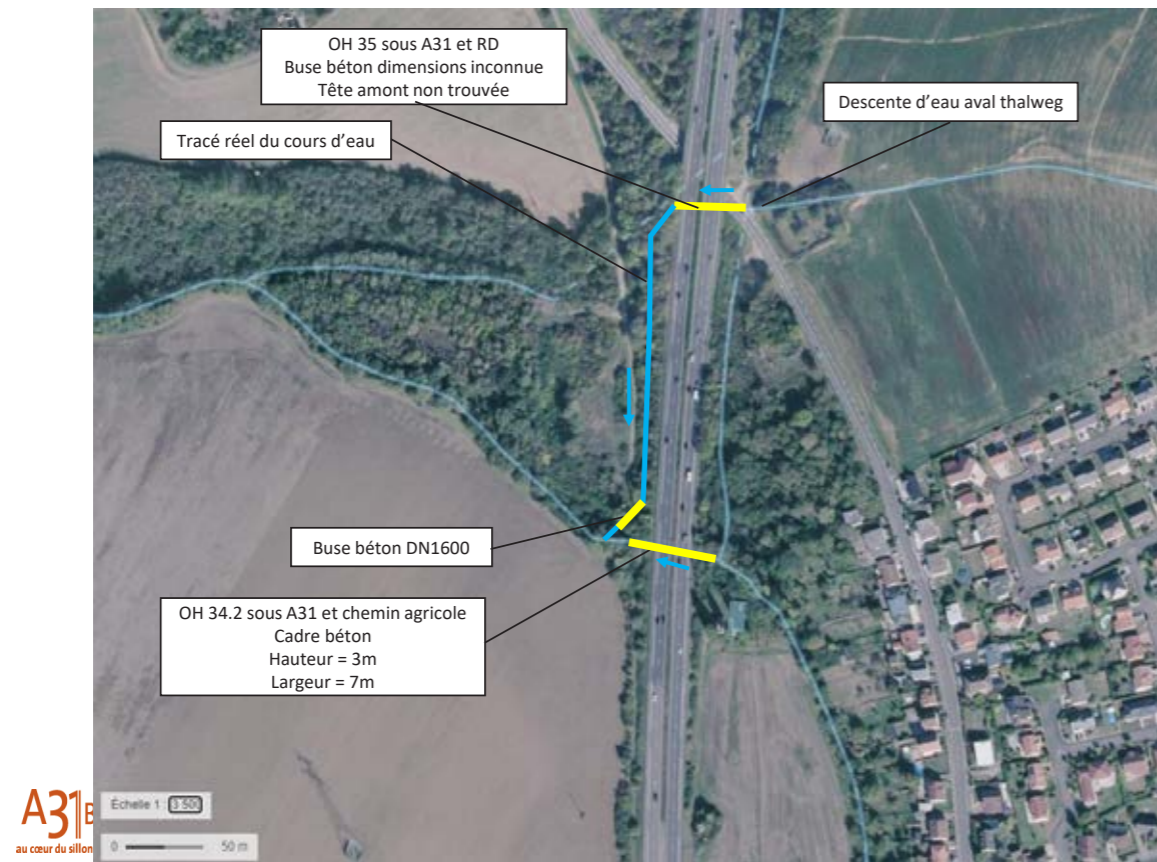
Amont ouvrage

Aval ouvrage



OH 34.1 – La See et OH 35 – Le Graben

F10



OH 35 – Ruisseau Le Graben

F10

Aval ouvrage



OH 34.1 – La See

F10

Amont ouvrage

Aval ouvrage



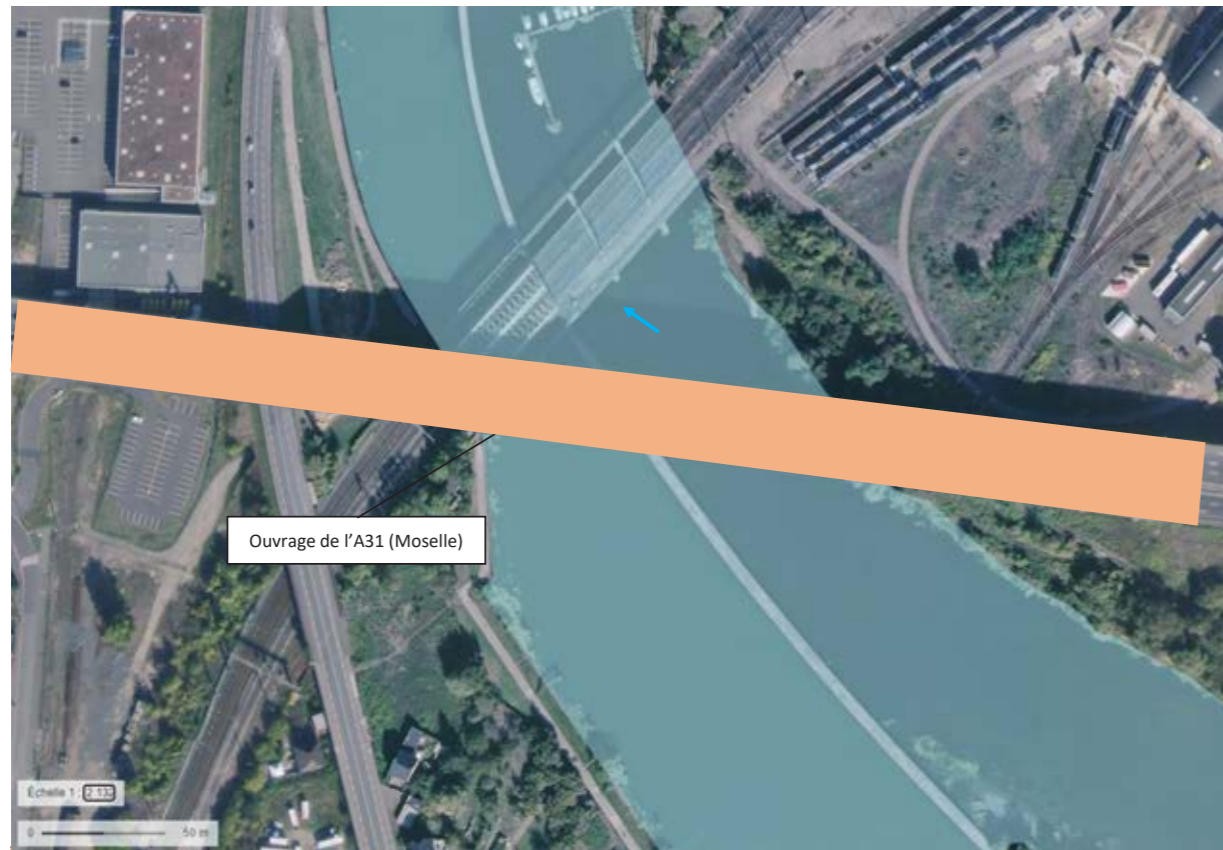
OH 36 - Talweg Lagrange

F10



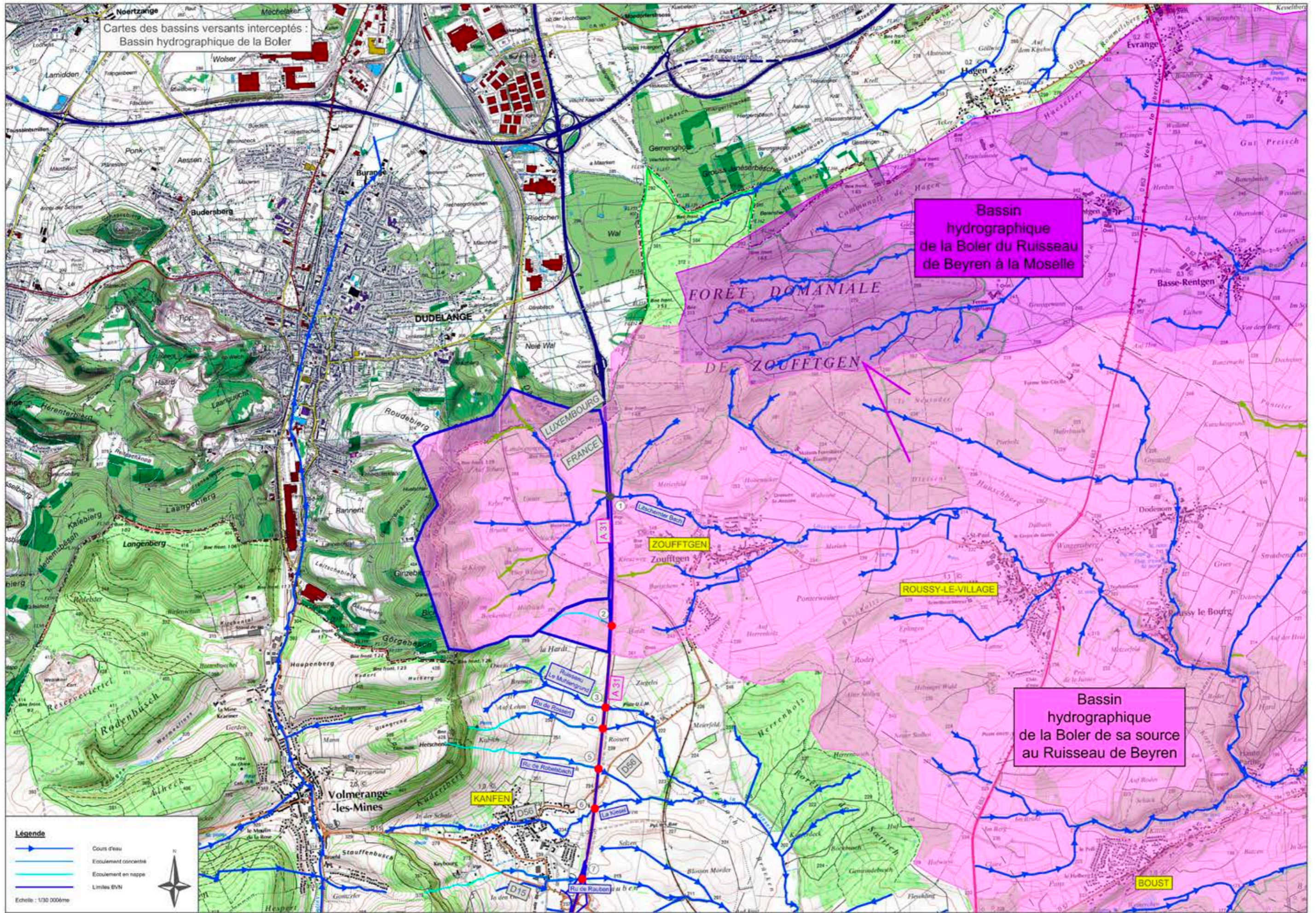
Aval ouvrage





PIÈCE K.9

Annexe 6 : Cartes Hydrologiques des Bassins
Versants Naturels de la zone d'étude



Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Moselle

Bassin hydrographique de la Moselle du Ruisseau de Beyren à la Moselle

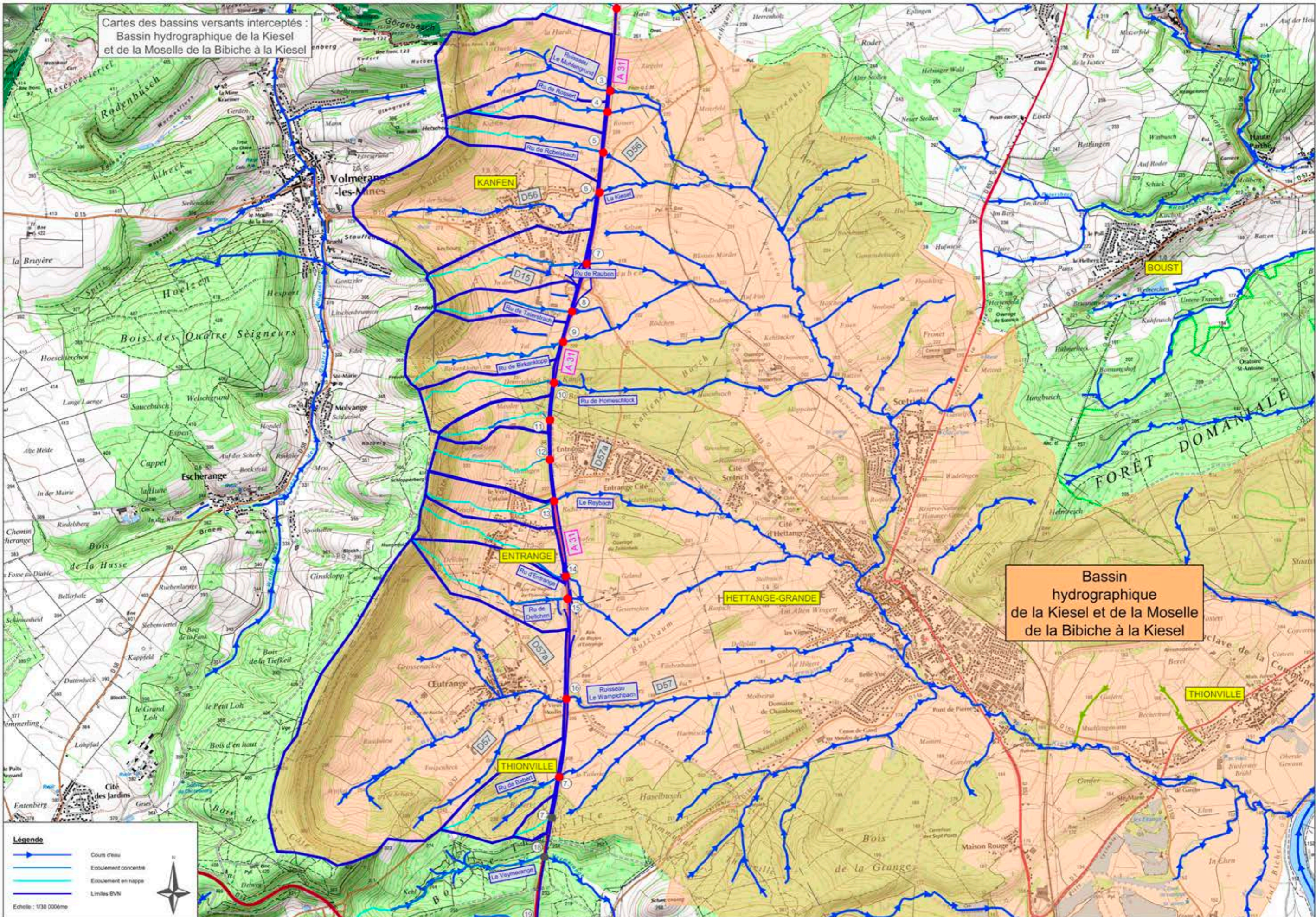
Bassin hydrographique de la Moselle de sa source au Ruisseau de Beyren

Légende

- Cours d'eau
- Écoulement concentré
- Écoulement en nappe
- Limites EVN

Echelle : 1/30 000ème

Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Kiesel
et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel



Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel

Légende

- Cours d'eau
- Ecoulement concerté
- Ecoulement en nappe
- Limites EVN

Echelle : 1/30 000ème



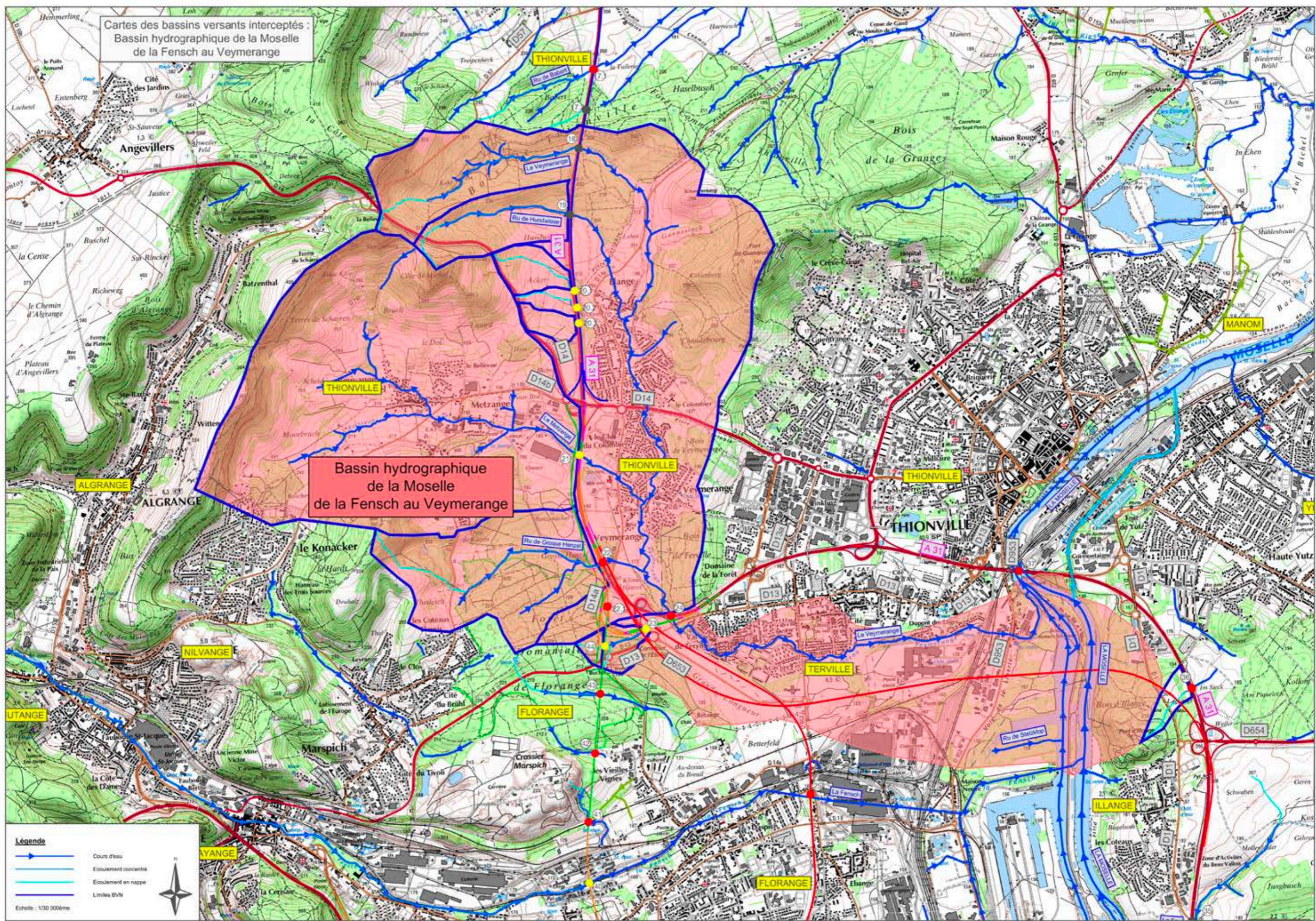
Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Moselle
de la Fensch au Veymerange

Bassin hydrographique
de la Moselle
de la Fensch au Veymerange

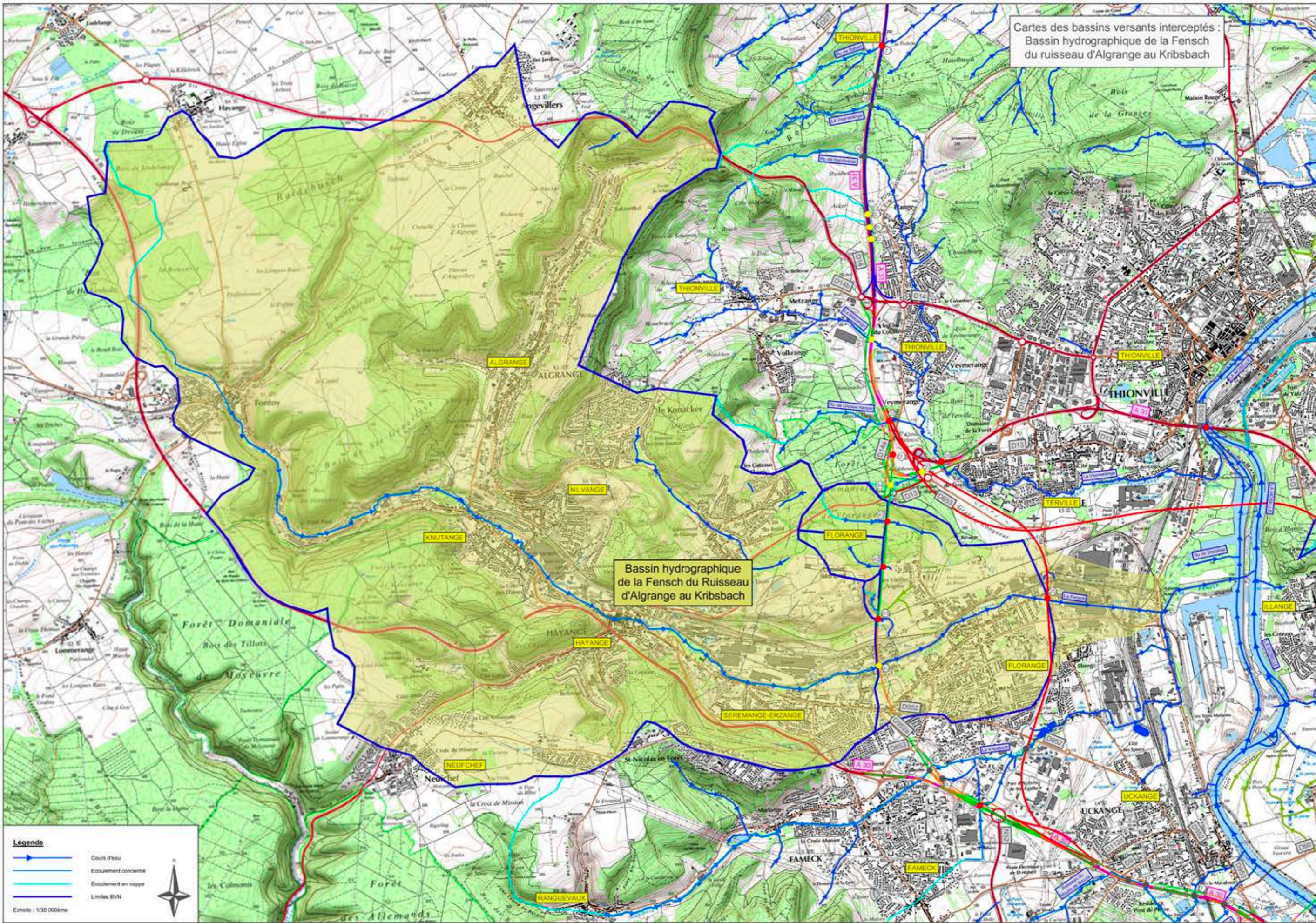
Légende

-  Cours d'eau
-  Écoulement concentré
-  Écoulement en nappe
-  Limites BVN

Echelle : 1/30 000ème



Cartes des bassins versants interceptés :
Bassin hydrographique de la Fensch
du ruisseau d'Algrange au Kribsbach

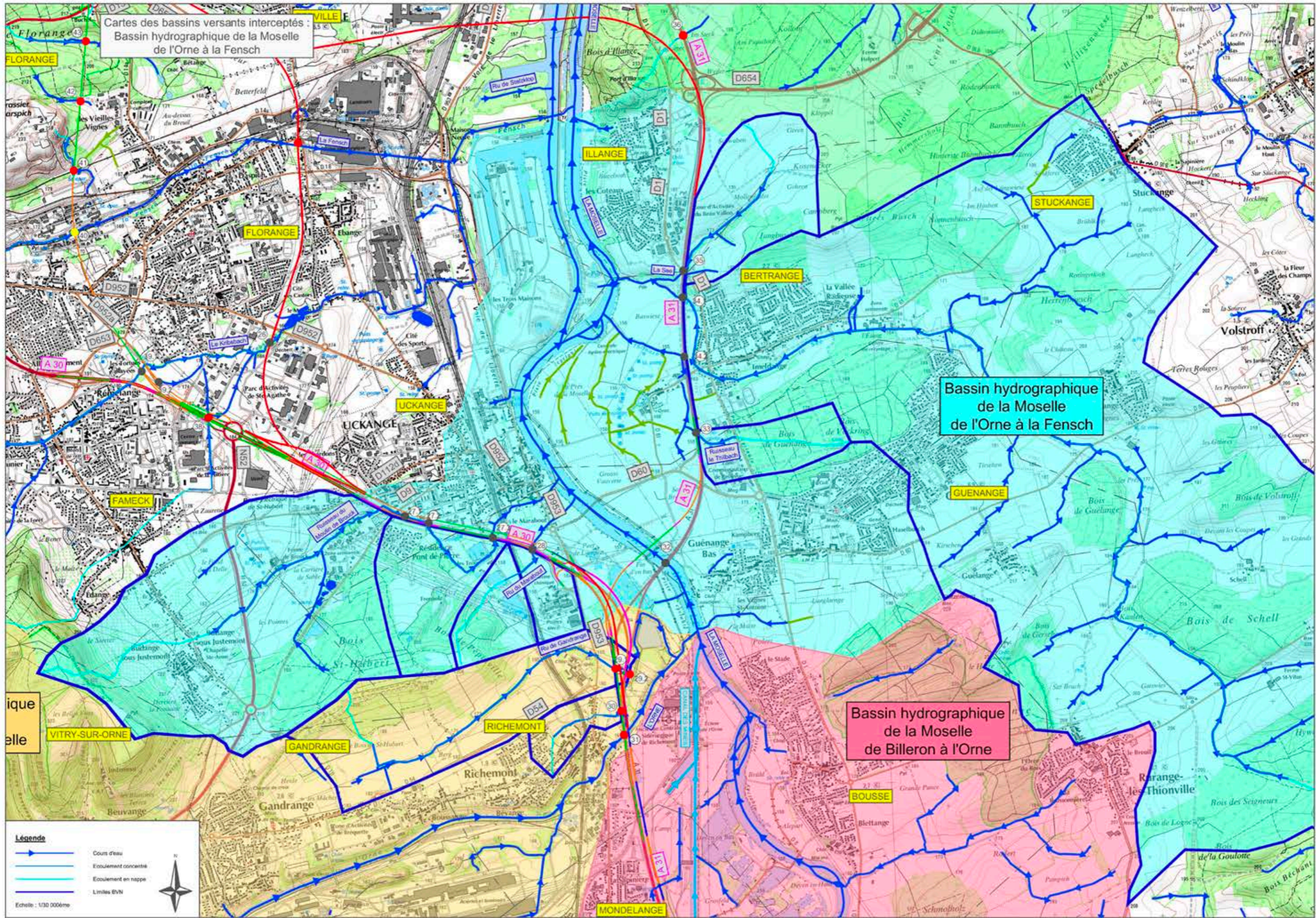


Bassin hydrographique
de la Fensch du Ruisseau
d'Algrange au Kribsbach

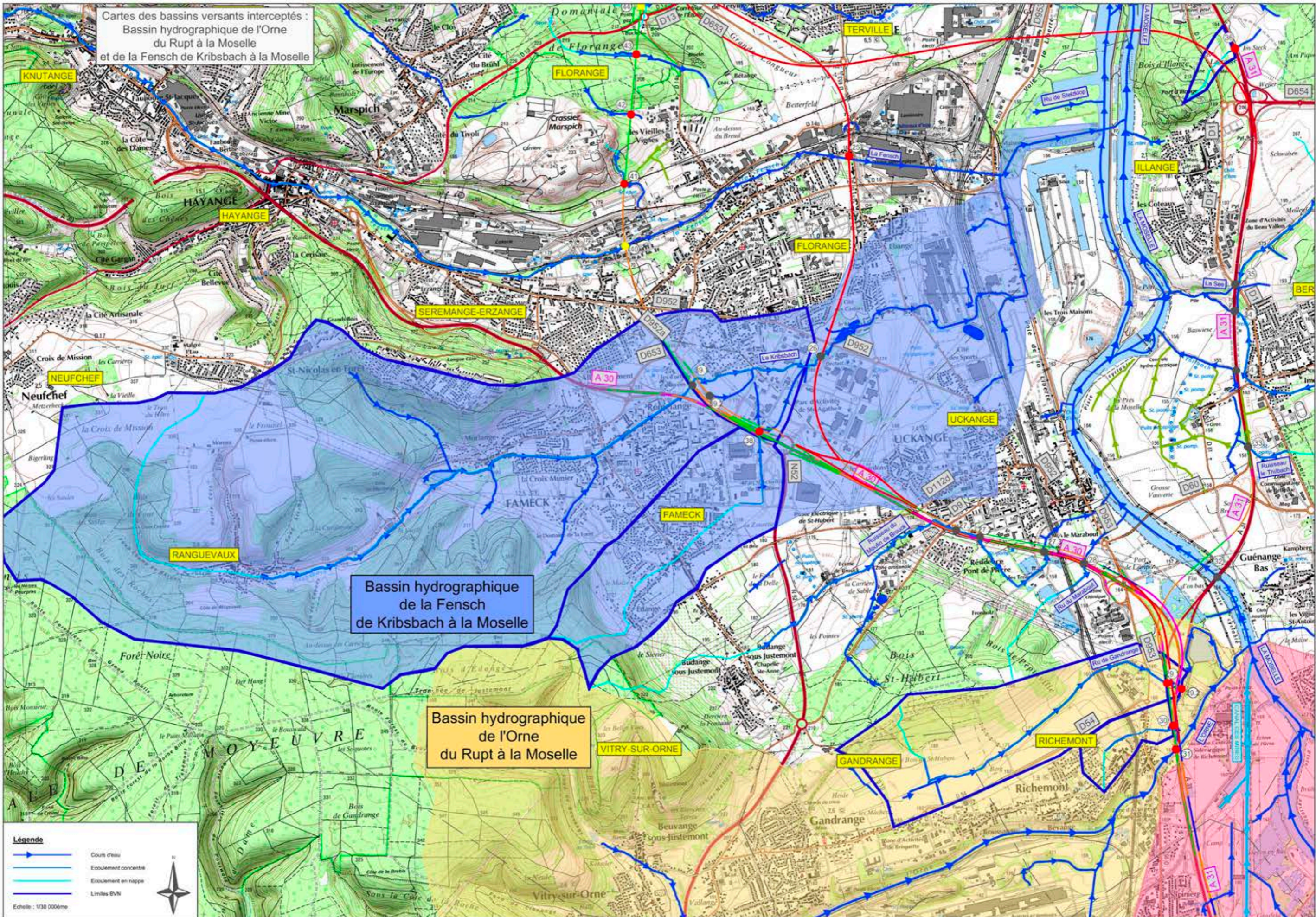
Légende

- Cours d'eau
- Ecoulement concertés
- Ecoulement en nappe
- Limites BVN

Echelle : 1/130 000ème



Cartes des bassins versants interceptés :
 Bassin hydrographique de l'Orne
 du Rupt à la Moselle
 et de la Fensch de Kribsbach à la Moselle



Bassin hydrographique
 de la Fensch
 de Kribsbach à la Moselle

Bassin hydrographique
 de l'Orne
 du Rupt à la Moselle

Légende

- Cours d'eau
- Ecoulement concertés
- Ecoulement en nappe
- Limites BVN

Echelle : 1/30 000ème



PIÈCE K.9

Annexe 7 : Fiche de calculs de débits des
BVNs par la méthode GTAR

Talweg Hardt Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Boler
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.176 km ²	soit 86.0 %
Zones de pâturage	0.029 km ²	soit 14.0 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.205 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.19	0.32	44.5

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	280.00 m NGF
Altitude du point bas	249.00 m NGF
Pente moyenne	0.0450 m/m
Longueur totale	0.69 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.32 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	35.5 mn	29.7 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.47	1.61
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.47
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.61

Q100/Q10 = 3.43

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	618	280	253	0.04369	0.29	35.20
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	70.5	253	249	0.05674	3.57	0.33
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	689	-	-	-	0.32	35.53

Ruisseau le Muhlengrund Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	3

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.442 km ²	soit 41.0 %
Zones de pâturage	0.345 km ²	soit 32.0 %
Zones boisées	0.291 km ²	soit 27.0 %

Surface totale du bassin versant : 1.078 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.13	0.27	48.8

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	428.00 m NGF
Altitude du point bas	230.00 m NGF
Pente moyenne	0.1253 m/m
Longueur totale	1.58 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.83 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	31.7 mn	25.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.79	7.66
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	0.67	2.87
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	1.77	7.61
α = 0.99 β = 0.01			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.77
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	7.61

Q100/Q10 = 4.29

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1000	428	250	0.17800	0.59	28.22
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	580	250	230	0.03448	2.79	3.47
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1580	-	-	-	0.83	31.69

Ru de Rossert Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	4

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	b' = Q ₁₀₀ /Q ₁₀ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.205 km ²	soit 74.7 %
Zones de pâturage	0.069 km ²	soit 25.0 %
Zones boisées	0.001 km ²	soit 0.3 %

Surface totale du bassin versant : 0.274 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.17	0.31	45.3

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	346.80 m NGF
Altitude du point bas	232.13 m NGF
Pente moyenne	0.0876 m/m
Longueur totale	1.31 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.30 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	16.8 mn	14.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.84	2.70
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.84
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	2.70

Q₁₀₀/Q₁₀ = 3.20

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	425	346.8	276.8	0.16471	0.57	12.47
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	884	276.8	232.13	0.05053	3.37	4.37
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1309	-	-	-	1.30	16.84

Ru de Robelsbach Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	5

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.032 km ²	soit 6.8 %
Zones de pâturage	0.359 km ²	soit 76.6 %
Zones boisées	0.078 km ²	soit 16.6 %

Surface totale du bassin versant : 0.469 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.10	0.25	50.9

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	427.00 m NGF
Altitude du point bas	229.00 m NGF
Pente moyenne	0.1343 m/m
Longueur totale	1.47 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.09 m/s

Temps de concentration :	T = 10 ans	T = 100 ans
	22.6 mn	17.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.71	3.47
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.71
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.47

Q₁₀₀/Q₁₀ = 4.91

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	741	427	258.46	0.22751	0.67	18.49
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	733	258.46	229	0.04019	3.01	4.06
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1474	-	-	-	1.09	22.55

Ru de Rauben Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	7

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.240 km ²	soit 37.9 %
Zones de culture	0.077 km ²	soit 12.1 %
Zones de pâturage	0.258 km ²	soit 40.8 %
Zones boisées	0.057 km ²	soit 9.1 %

Surface totale du bassin versant : 0.633 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.30	0.41	36.4

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	379.00 m NGF
Altitude du point bas	226.00 m NGF
Pente moyenne	0.0979 m/m
Longueur totale	1.56 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.97 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	26.9 mn	23.7 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	2.64	6.82
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	2.64
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	6.82

Q₁₀₀/Q₁₀ = 2.58

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	753	379	260	0.15803	0.56	22.55
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	810	260	226	0.04198	3.07	4.39
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1563	-	-	-	0.97	26.94

Ru de Talerstrach Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	8

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.032 km ²	soit 9.9 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.242 km ²	soit 75.5 %
Zones boisées	0.047 km ²	soit 14.5 %

Surface totale du bassin versant : 0.321 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.14	0.28	47.7

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOLEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	422.00 m NGF
Altitude du point bas	233.00 m NGF
Pente moyenne	0.1465 m/m
Longueur totale	1.29 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.50 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	14.3 mn	11.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.87	3.09
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.87
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.09

Q100/Q10 = 3.55

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	483	422	280	0.29400	0.76	10.60
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	807	280	233	0.05824	3.62	3.72
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1290	-	-	-	1.50	14.32

Ru de Birkenklopp Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	9

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.452 km ²	soit 60.8 %
Zones boisées	0.291 km ²	soit 39.2 %

Surface totale du bassin versant : 0.744 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.08	0.24	52.2

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	404.00 m NGF
Altitude du point bas	230.00 m NGF
Pente moyenne	0.1165 m/m
Longueur totale	1.49 km
Vitesse moyenne d'écoulement	2.24 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	11.1 mn	8.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.29	6.67
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.29
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	6.67

Q₁₀₀/Q₁₀ = 5.18

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	282	404	303	0.35816	0.84	5.61
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1211	303	230	0.06028	3.68	5.48
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1493	-	-	-	2.24	11.09

Ru de Homeschlock Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	10

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.205 km ²	soit 52.1 %
Zones boisées	0.189 km ²	soit 47.9 %

Surface totale du bassin versant : 0.393 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.08	0.23	52.5

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	373.00 m NGF
Altitude du point bas	227.00 m NGF
Pente moyenne	0.1144 m/m
Longueur totale	1.28 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.70 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	30.6 mn	22.4 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.40	2.48
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.40
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	2.48

Q100/Q10 = 6.27

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	912	373	240	0.14583	0.53	28.43
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	364	240	227	0.03571	2.83	2.14
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1276	-	-	-	0.70	30.57

Talweg Massler Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	11

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.115 km ²	soit 44.8 %
Zones boisées	0.141 km ²	soit 55.2 %

Surface totale du bassin versant : 0.256 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.07	0.23	52.7

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 416.00 m NGF
 Altitude du point bas : 231.00 m NGF
 Pente moyenne : 0.1754 m/m
 Longueur totale : 1.06 km
 Vitesse moyenne d'écoulement : 0.68 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	25.9 mn	18.8 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.27	1.69
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.27
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.69

Q₁₀₀/Q₁₀ = 6.37

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K : 12 ≤ K ≤ 18 15 (par défaut K = 15)
 - Rayon hydraulique Rh : 0,5 ≤ Rh ≤ 1 1 (par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	453	416	276	0.30905	0.78	9.70
	322	254	233	0.06522	0.36	15.01
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	208	276	254	0.10577	4.88	0.71
	72	233	231	0.02778	2.50	0.48
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1055	-	-	-	0.68	25.90

Talweg Redingen Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	12

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	b' = Q₁₀₀/Q₁₀ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.023 km ²	soit 4.5 %
Zones de culture	0.168 km ²	soit 32.7 %
Zones de pâturage	0.180 km ²	soit 34.9 %
Zones boisées	0.144 km ²	soit 27.9 %

Surface totale du bassin versant : 0.515 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.14	0.28	47.8

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 413.00 m NGF
 Altitude du point bas : 225.00 m NGF
 Pente moyenne : 0.1652 m/m
 Longueur totale : 1.14 km
 Vitesse moyenne d'écoulement : 0.69 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	27.4 mn	22.1 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.01	3.98
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.01
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.98

Q100/Q10 = 3.92

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K : 12 ≤ K ≤ 18 15 (par défaut K = 15)
 - Rayon hydraulique Rh : 0,5 ≤ Rh ≤ 1 1 (par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	962	413	232	0.18815	0.61	26.40
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	176	232	225	0.03977	2.99	0.98
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1138	-	-	-	0.69	27.38

Amont du Reybach Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	13

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.096 km ²	soit 28.1 %
Zones de culture	0.037 km ²	soit 10.9 %
Zones de pâturage	0.143 km ²	soit 41.9 %
Zones boisées	0.065 km ²	soit 19.1 %

Surface totale du bassin versant : 0.340 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.24	0.36	40.5

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	402.00 m NGF
Altitude du point bas	221.00 m NGF
Pente moyenne	0.1493 m/m
Longueur totale	1.21 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.62 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	32.5 mn	28.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.05	3.09
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.05
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.09

Q100/Q10 = 2.93

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1077	402	224.5	0.16481	0.57	31.58
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	135	224.5	221	0.02593	2.42	0.93
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1212	-	-	-	0.62	32.51

Ru d'Entrange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	14

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.088 km ²	soit 21.3 %
Zones de culture	0.143 km ²	soit 34.7 %
Zones de pâturage	0.093 km ²	soit 22.5 %
Zones boisées	0.089 km ²	soit 21.5 %

Surface totale du bassin versant : 0.413 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.23	0.35	41.3

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 402.00 m NGF
 Altitude du point bas : 212.00 m NGF
 Pente moyenne : 0.1274 m/m
 Longueur totale : 1.49 km
 Vitesse moyenne d'écoulement : 0.76 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	32.7 mn	28.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.22	3.67
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.22
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.67

Q100/Q10 = 3.01

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K : 12 ≤ K ≤ 18 **15** (par défaut K = 15)
 - Rayon hydraulique Rh : 0,5 ≤ Rh ≤ 1 **1** (par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1028	402	235	0.16245	0.56	30.36
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	463	235	212	0.04968	3.34	2.31
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1491	-	-	-	0.76	32.67

Ru de Dellchen Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	15

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.049 km ²	soit 7.3 %
Zones de culture	0.386 km ²	soit 57.5 %
Zones de pâturage	0.179 km ²	soit 26.6 %
Zones boisées	0.057 km ²	soit 8.5 %

Surface totale du bassin versant : 0.670 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.19	0.32	44.2

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 410.00 m NGF
 Altitude du point bas : 211.00 m NGF
 Pente moyenne : 0.1227 m/m
 Longueur totale : 1.62 km
 Vitesse moyenne d'écoulement : 1.12 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	24.2 mn	20.3 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.88	6.05
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.88
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	6.05

Q100/Q10 = 3.21

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K : 12 ≤ K ≤ 18 15 (par défaut K = 15)
 - Rayon hydraulique Rh : 0,5 ≤ Rh ≤ 1 1 (par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	759	410	250	0.21094	0.64	19.66
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	864	250	211	0.04514	3.19	4.52
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1623	-	-	-	1.12	24.18

ru de Babert Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	17.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.0
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.096 km ²	soit 18.7 %
Zones boisées	0.415 km ²	soit 81.3 %

Surface totale du bassin versant : 0.511 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.06	0.22	53.7

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	259.00 m NGF
Altitude du point bas	200.50 m NGF
Pente moyenne	0.0485 m/m
Longueur totale	1.21 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.05 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	19.2 mn	13.4 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.50	3.61
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.50
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.61

Q100/Q10 = 7.19

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	312	259	238	0.06731	0.36	14.32
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	895	238	200.5	0.04190	3.07	4.86
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1207	-	-	-	1.05	19.17

Affluent ru de Babert Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Kiesel et de la Moselle de la Bibiche à la Kiesel
	Nature de l'écoulement	Fossé ?
	Point de rejet	17.2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.073 km ²	soit 100.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.073 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.05	0.21	54.4

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	248.30 m NGF
Altitude du point bas	215.20 m NGF
Pente moyenne	0.0985 m/m
Longueur totale	0.34 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.44 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	12.7 mn	8.6 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.07	0.58
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.07
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	0.58

Q₁₀₀/Q₁₀ = 7.87

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	336	248.3	215.2	0.09851	0.44	12.74
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	0	215.2		0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	336	-	-	-	0.44	12.74

Le Veymerange amont Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	18

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.070 km ²	soit 5.5 %
Zones boisées	1.200 km ²	soit 94.5 %

Surface totale du bassin versant : 1.270 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.05	0.21	54.2

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOLEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	397.00 m NGF
Altitude du point bas	216.00 m NGF
Pente moyenne	0.0790 m/m
Longueur totale	2.29 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.41 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	27.0 mn	18.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.94	7.86
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	0.76	6.38
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	0.94	7.82
α = 0.97 β = 0.03			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.94
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	7.82

Q100/Q10 = 8.36

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	635	397	275	0.19213	0.61	17.25
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1656	275	216	0.03563	2.83	9.75
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	2291	-	-	-	1.41	26.99

Ru de Hundwiese Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	19

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.155 km ²	soit 22.1 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.546 km ²	soit 77.9 %

Surface totale du bassin versant : 0.701 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.08	0.24	52.0

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	382.00 m NGF
Altitude du point bas	207.00 m NGF
Pente moyenne	0.0985 m/m
Longueur totale	1.78 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.48 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	20.0 mn	14.8 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.94	5.19
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.94
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	5.19

Q₁₀₀/Q₁₀ = 5.49

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	513	382	292	0.17544	0.59	14.58
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1264	292	207	0.06725	3.89	5.42
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1777	-	-	-	1.48	20.00

Talweg Ackler Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	20.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.054 km ²	soit 22.4 %
Zones de pâturage	0.187 km ²	soit 77.6 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.241 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.12	0.27	49.1

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOLEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut : 268.00 m NGF
Altitude du point bas : 201.00 m NGF
Pente moyenne : 0.0781 m/m
Longueur totale : 0.86 km
Vitesse moyenne d'écoulement : 0.45 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	31.4 mn	24.8 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.38	1.69
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.38
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.69

Q100/Q10 = 4.41

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K : 12 ≤ K ≤ 18 15 (par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh : 0,5 ≤ Rh ≤ 1 1 (par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	747	268	206	0.08300	0.40	30.87
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	111	206	201	0.04505	3.18	0.58
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	858	-	-	-	0.45	31.45

Talweg Ackler Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	20.2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.092 km ²	soit 100.0 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.092 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.10	0.25	50.8

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	250.00 m NGF
Altitude du point bas	200.80 m NGF
Pente moyenne	0.0857 m/m
Longueur totale	0.57 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.46 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	20.6 mn	15.7 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.15	0.70
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.15
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	0.70

Q₁₀₀/Q₁₀ = 4.79

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	516	250	202	0.09302	0.43	20.14
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	58	202	200.8	0.02069	2.16	0.45
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	574	-	-	-	0.46	20.59

Talweg Ackler Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Fossé
	Point de rejet	20.3

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = a-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.027 km ²	soit 21.3 %
Zones de pâturage	0.099 km ²	soit 78.7 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.125 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.12	0.27	49.2

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	250.00 m NGF
Altitude du point bas	200.80 m NGF
Pente moyenne	0.0848 m/m
Longueur totale	0.58 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.46 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	20.9 mn	16.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.24	1.01
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.24
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.01

Q100/Q10 = 4.18

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	522	250	202	0.09195	0.42	20.49
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	58	202	200.8	0.02069	2.16	0.45
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	580	-	-	-	0.46	20.94

BV12 (l'étude BEPG) Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Écoulement pris par l'autoroute?
	Point de rejet	22.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.017 km ²	soit 7.5 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.206 km ²	soit 92.5 %

Surface totale du bassin versant : 0.222 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.06	0.22	53.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	225.00 m NGF
Altitude du point bas	180.00 m NGF
Pente moyenne	0.0600 m/m
Longueur totale	0.75 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.34 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	36.5 mn	25.7 mn

4 - CALCUL DES DÉBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.17	1.27
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.17
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.27

Q₁₀₀/Q₁₀ = 7.69

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	750	225	180	0.06000	0.34	36.45
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	750	-	-	-	0.34	36.45

Ru de Grosse Henzel Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	22

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.622 km ²	soit 34.5 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	1.180 km ²	soit 65.5 %

Surface totale du bassin versant : 1.802 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.10	0.25	50.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOLEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	330.00 m NGF
Altitude du point bas	174.00 m NGF
Pente moyenne	0.0609 m/m
Longueur totale	2.56 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.85 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	50.0 mn	38.3 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.91	10.29
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	1.01	5.43
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	1.83	9.85
α = 0.91	β = 0.09		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.83
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	9.85

Q100/Q10 = 5.38

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1099	330	211	0.10828	0.46	39.76
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1461	211	174	0.02533	2.39	10.20
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	2560	-	-	-	0.85	49.96

Le Veymerange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	23

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.020 km ²	soit 13.5 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.125 km ²	soit 86.5 %

Surface totale du bassin versant : 0.144 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.07	0.23	52.9

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	208.70 m NGF
Altitude du point bas	176.13 m NGF
Pente moyenne	0.0567 m/m
Longueur totale	0.57 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.89 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	10.8 mn	7.8 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.22	1.27
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.22
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	1.27

Q₁₀₀/Q₁₀ = 5.75

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	210	208.7	192	0.07952	0.39	8.87
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	364	192	176.13	0.04360	3.13	1.94
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	574	-	-	-	0.89	10.80

Le Kribsbach Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch de Kribsbach à la Moselle
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	26

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	5.466 km ²	soit 30.9 %
Zones de culture	3.286 km ²	soit 18.6 %
Zones de pâturage	0.585 km ²	soit 3.3 %
Zones boisées	8.350 km ²	soit 47.2 %

Surface totale du bassin versant : 17.688 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.25	0.37	39.9

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	346.00 m NGF
Altitude du point bas	163.00 m NGF
Pente moyenne	0.0243 m/m
Longueur totale	7.54 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.26 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	99.8 mn	86.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	33.03	112.04
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	6.28	21.30
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 0.00	β = 1.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	6.28
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	21.30

Q100/Q10 = 3.39

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	725	346	325	0.02897	0.24	50.71
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	6811	325	163	0.02379	2.31	49.07
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	7536	-	-	-	1.26	99.78

Ruisseau du Moulin de Brouck Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	27.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.892 km ²	soit 17.5 %
Zones de culture	2.062 km ²	soit 40.4 %
Zones de pâturage	0.644 km ²	soit 12.6 %
Zones boisées	1.511 km ²	soit 29.6 %

Surface totale du bassin versant : 5.108 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.21	0.34	42.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	345.00 m NGF
Altitude du point bas	161.00 m NGF
Pente moyenne	0.0471 m/m
Longueur totale	3.91 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.70 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	93.1 mn	79.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	8.41	30.72
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	2.33	8.49
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	5.61	20.50
α = 0.54 β = 0.46			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	5.61
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	20.50

Q₁₀₀/Q₁₀ = 3.65

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1788	345	186	0.08893	0.42	71.38
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	2122	186	161	0.01178	1.63	21.72
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3910	-	-	-	0.70	93.10

Ruisseau du Moulin de Brouck Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	27.2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.892 km ²	soit 17.5 %
Zones de culture	2.062 km ²	soit 40.4 %
Zones de pâturage	0.644 km ²	soit 12.6 %
Zones boisées	1.511 km ²	soit 29.6 %

Surface totale du bassin versant : 5.108 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.21	0.34	42.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	345.00 m NGF
Altitude du point bas	161.00 m NGF
Pente moyenne	0.0471 m/m
Longueur totale	3.91 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.70 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	93.1 mn	79.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	8.41	30.72
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	2.33	8.49
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	5.61	20.50
α = 0.54	β = 0.46		

Débits de crue retenus	Q₁₀ (m³/s) =	5.61
	Q₁₀₀ (m³/s) =	20.50

Q100/Q10 = 3.65

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1788	345	186	0.08893	0.42	71.38
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	2122	186	161	0.01178	1.63	21.72
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3910	-	-	-	0.70	93.10

Ruisseau du Moulin de Brouck Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	27.3

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.999 km ²	soit 16.1 %
Zones de culture	2.218 km ²	soit 35.6 %
Zones de pâturage	0.930 km ²	soit 14.9 %
Zones boisées	2.076 km ²	soit 33.4 %

Surface totale du bassin versant : 6.224 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.20	0.33	43.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	345.00 m NGF
Altitude du point bas	156.00 m NGF
Pente moyenne	0.0573 m/m
Longueur totale	3.30 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.66 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	83.3 mn	70.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	10.12	37.75
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	2.72	10.15
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	5.83	21.74
α = 0.42	β = 0.58		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	5.83
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	21.74

Q₁₀₀/Q₁₀ = 3.73

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1788	345	186	0.08893	0.42	71.38
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1510	186	156	0.01987	2.11	11.90
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3298	-	-	-	0.66	83.28

Ru du Marabout Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	28

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.188 km ²	soit 52.7 %
Zones de culture	0.169 km ²	soit 47.3 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.357 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.41	0.50	28.2

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	157.70 m NGF
Altitude du point bas	155.62 m NGF
Pente moyenne	0.0025 m/m
Longueur totale	0.82 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.10 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	132.9 mn	120.3 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.96	2.71
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.96
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	2.71

Q100/Q10 = 2.84

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	568	157.7	156.07	0.00287	0.07	126.23
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	252	156.07	155.62	0.00179	0.63	6.63
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	820	-	-	-	0.10	132.85

Ru de Gandrange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de l'Orne
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	29.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.215 km ²	soit 9.1 %
Zones de culture	0.682 km ²	soit 28.9 %
Zones de pâturage	0.829 km ²	soit 35.1 %
Zones boisées	0.633 km ²	soit 26.8 %

Surface totale du bassin versant : 2.358 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.16	0.30	46.3

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	211.60 m NGF
Altitude du point bas	156.20 m NGF
Pente moyenne	0.0160 m/m
Longueur totale	3.47 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.87 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	66.7 mn	54.7 mn

4 - CALCUL DES DÉBITS DE POINTE

	T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) = 3.45	14.14
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) = 1.25	5.14
formule de transition	Q _t (m ³ /s) = 3.12	12.79
α = 0.85 β = 0.15		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	3.12
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	12.79

Q₁₀₀/Q₁₀ = 4.10

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	615	211.6	184	0.04488	0.30	34.56
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	2856	184	156.2	0.00973	1.48	32.16
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3471	-	-	-	0.87	66.72

Ru de Gandrange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de l'Orne
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	29.2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.215 km ²	soit 8.9 %
Zones de culture	0.682 km ²	soit 28.3 %
Zones de pâturage	0.879 km ²	soit 36.5 %
Zones boisées	0.633 km ²	soit 26.3 %

Surface totale du bassin versant : 2.408 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.16	0.30	46.4

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	211.60 m NGF
Altitude du point bas	156.00 m NGF
Pente moyenne	0.0154 m/m
Longueur totale	3.62 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.87 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	69.1 mn	56.6 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

	T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) = 3.44	14.23
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) = 1.27	5.28
formule de transition	Q _t (m ³ /s) = 3.09	12.79
α = 0.84 β = 0.16		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	3.09
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	12.79

Q100/Q10 = 4.14

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	615	211.6	184	0.04488	0.30	34.56
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	3002	184	156	0.00933	1.45	34.54
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3617	-	-	-	0.87	69.10

Ru du Richemont Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de l'Orne
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	30

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.155 km ²	soit 43.7 %
Zones de culture	0.009 km ²	soit 2.4 %
Zones de pâturage	0.192 km ²	soit 53.9 %
Zones boisées	0.000 km ²	soit 0.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.356 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.32	0.42	34.7

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	180.00 m NGF
Altitude du point bas	156.40 m NGF
Pente moyenne	0.0221 m/m
Longueur totale	1.07 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.57 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	31.4 mn	27.8 mn

4 - CALCUL DES DÉBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.49	3.80
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.49
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.80

Q₁₀₀/Q₁₀ = 2.55

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	353	180	170.6	0.02663	0.23	25.75
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	716	170.6	156.4	0.01983	2.11	5.65
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1069	-	-	-	0.57	31.40

Ruisseau Le Thilbach Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	33

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.159 km ²	soit 24.9 %
Zones de culture	0.026 km ²	soit 4.1 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.454 km ²	soit 71.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.640 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.19	0.32	44.0

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	192.40 m NGF
Altitude du point bas	156.60 m NGF
Pente moyenne	0.0248 m/m
Longueur totale	1.44 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.31 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	78.5 mn	65.9 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.04	3.91
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.04
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.91

Q100/Q10 = 3.76

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	1056	192.4	162.8	0.02803	0.23	75.09
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	385	162.8	156.6	0.01610	1.90	3.37
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1441	-	-	-	0.31	78.46

La See Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	34.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	3.242 km ²	soit 14.4 %
Zones de culture	7.188 km ²	soit 32.0 %
Zones de pâturage	4.517 km ²	soit 20.1 %
Zones boisées	7.536 km ²	soit 33.5 %

Surface totale du bassin versant : 22.483 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.19	0.32	44.4

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	244.40 m NGF
Altitude du point bas	154.20 m NGF
Pente moyenne	0.0084 m/m
Longueur totale	10.74 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.87 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	205.2 mn	171.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

	T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) = 22.29	98.03
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) = 7.61	16.74
formule de transition	Q _t (m ³ /s) = -	-
α = 0.00 β = 1.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	7.61
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	16.74

Q₁₀₀/Q₁₀ = 2.20

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	950	244.4	207	0.03937	0.28	57.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	9792	207	154.2	0.00539	1.10	148.17
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	10742	-	-	-	0.87	205.17

La See Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	34.2

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	-	#VALEUR!
Zones de culture	-	#VALEUR!
Zones de pâturage	-	#VALEUR!
Zones boisées	-	#VALEUR!

Surface totale du bassin versant : 0.000 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	#VALEUR!	#VALEUR!	#VALEUR!

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	0.00 m NGF
Altitude du point bas	0.00 m NGF
Pente moyenne	#DIV/0!
Longueur totale	0.00 km
Vitesse moyenne d'écoulement	#DIV/0!

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	0.0 mn	#VALEUR!

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	#VALEUR!	#VALEUR!
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	#VALEUR!	#VALEUR!
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	#VALEUR!	

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)		0		0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	0	-	-	-	#DIV/0!	0.00

Ruisseau le Graben Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de l'Orne à la Fensch
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	35

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.722 km ²	soit 54.3 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.608 km ²	soit 45.7 %

Surface totale du bassin versant : 1.330 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.13	0.28	48.5

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	207.00 m NGF
Altitude du point bas	163.40 m NGF
Pente moyenne	0.0244 m/m
Longueur totale	1.79 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.63 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	47.1 mn	37.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

	T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) = 1.88	8.35
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) = 0.79	3.53
formule de transition	Q _t (m ³ /s) = 1.83	8.16
α = 0.96 β = 0.04		

Débîts de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) = 1.83
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) = 8.16

Q₁₀₀/Q₁₀ = 4.45

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	561	207	189.4	0.03137	0.25	37.71
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	1227	189.4	163.4	0.02119	2.18	9.37
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1788	-	-	-	0.63	47.07

Talweg Lagrange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle du Veymerange à la Bibiche
	Nature de l'écoulement	Talweg
	Point de rejet	36

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.057 km ²	soit 47.8 %
Zones boisées	0.063 km ²	soit 52.2 %

Surface totale du bassin versant : 0.120 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.07	0.23	52.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	217.00 m NGF
Altitude du point bas	190.50 m NGF
Pente moyenne	0.0425 m/m
Longueur totale	0.62 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.32 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	33.0 mn	24.0 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.11	0.73
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.11
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	0.73

Q100/Q10 = 6.48

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	565	217	193	0.04248	0.29	32.64
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	59	193	190.5	0.04237	3.09	0.32
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	624	-	-	-	0.32	32.95

Ru Sainte Agathe Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch de Kribsbach à la Moselle
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	38

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	1.100 km ²	soit 51.6 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.741 km ²	soit 34.8 %
Zones boisées	0.291 km ²	soit 13.7 %

Surface totale du bassin versant : 2.132 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.35	0.45	32.5

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	350.00 m NGF
Altitude du point bas	173.20 m NGF
Pente moyenne	0.0543 m/m
Longueur totale	3.26 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.57 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	94.9 mn	84.9 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	5.74	16.52
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	1.16	3.33
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	5.14	14.80
α = 0.87 β = 0.13			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	5.14
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	14.80

Q₁₀₀/Q₁₀ = 2.88

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	368	350	177	0.47011	0.96	6.39
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	2890	177	173.2	0.00131	0.54	88.55
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	3258	-	-	-	0.57	94.94

Le Krisbach amont Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch de Kribsbach à la Moselle
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	39.1

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	3.066 km ²	soit 21.4 %
Zones de culture	2.654 km ²	soit 18.5 %
Zones de pâturage	0.588 km ²	soit 4.1 %
Zones boisées	8.045 km ²	soit 56.1 %

Surface totale du bassin versant : 14.352 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.20	0.33	43.7

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	346.00 m NGF
Altitude du point bas	175.70 m NGF
Pente moyenne	0.0225 m/m
Longueur totale	7.56 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.57 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	220.5 mn	185.5 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	14.48	62.43
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	5.31	22.92
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 0.00	β = 1.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	5.31
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	22.92

Q100/Q10 = 4.31

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	2869	346	236.2	0.03827	0.27	174.59
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	4692	236.2	175.7	0.01289	1.70	45.91
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	7561	-	-	-	0.57	220.50

La Fensch Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	40

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	15.579 km ²	soit 29.5 %
Zones de culture	11.038 km ²	soit 20.9 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	26.166 km ²	soit 49.6 %

Surface totale du bassin versant : 52.784 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.24	0.36	40.3

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	353.00 m NGF
Altitude du point bas	171.00 m NGF
Pente moyenne	0.0123 m/m
Longueur totale	14.74 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.79 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	310.0 mn	267.2 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	55.84	225.59
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	15.06	33.13
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 0.00	β = 1.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	15.06
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	33.13

Q100/Q10 = 2.20

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	2321	353	291.7	0.02641	0.23	170.02
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	12417	291.7	171	0.00972	1.48	139.94
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	14738	-	-	-	0.79	309.96

Ru de Crassier Marpisch Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	41

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.068 km ²	soit 81.2 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.016 km ²	soit 18.8 %

Surface totale du bassin versant : 0.084 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.50	0.56	22.0

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	250.00 m NGF
Altitude du point bas	177.60 m NGF
Pente moyenne	0.1605 m/m
Longueur totale	0.45 km
Vitesse moyenne d'écoulement	1.62 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	4.6 mn	4.3 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	1.37	2.24
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	1.37
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	2.24

Q100/Q10 = 1.64

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	161	250	203	0.29193	0.76	3.55
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	290	203	177.6	0.08759	4.44	1.09
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	451	-	-	-	1.62	4.64

Ru de Mesin Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau
	Point de rejet	42

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.062 km ²	soit 18.1 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.280 km ²	soit 81.9 %

Surface totale du bassin versant : 0.342 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.15	0.29	47.1

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	226.00 m NGF
Altitude du point bas	185.00 m NGF
Pente moyenne	0.0336 m/m
Longueur totale	1.22 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.31 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	66.6 mn	54.1 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.47	2.00
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00 β = 0.00			

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.47
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	2.00

Q100/Q10 = 4.29

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	920	226	200	0.02826	0.24	65.15
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	300	200	185	0.05000	3.35	1.49
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	1220	-	-	-	0.31	66.64

Ru de Bétange Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Fensch du Ruisseau d'Algrange au Kribsbach
	Nature de l'écoulement	0
	Point de rejet	43

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	---	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.010 km ²	soit 1.8 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.539 km ²	soit 98.2 %

Surface totale du bassin versant : 0.549 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.06	0.22	53.6

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ECOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	230.00 m NGF
Altitude du point bas	194.00 m NGF
Pente moyenne	0.0361 m/m
Longueur totale	1.00 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.58 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	28.7 mn	20.1 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.45	3.39
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.45
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	3.39

Q100/Q10 = 7.55

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	459	230	208	0.04793	0.31	24.96
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)	537	208	194	0.02607	2.42	3.70
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	996	-	-	-	0.58	28.65

Ru Magdebourg Fiche hydrologique (Application du GTAR 2006)	Bassin hydrographique	Bassin hydrographique de la Moselle de la Fensch au Veymerange
	Nature de l'écoulement	Cours d'eau amont / Fossé aval
	Point de rejet	44

1 - PARAMETRES HYDROLOGIQUES

	Coefficients de Montana (i = at-b avec i en mm/h et t en mn)				Pluies journalières
	a	b	a	b	
T = 10 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		58 mm
	246	0.481	592	0.738	
T = 100 ans	6 min < t < 30 min		30 min < t < 48 h		74 mm
	278	0.337	1503	0.833	

Coefficient régional R :	1.20	$b' = Q_{100}/Q_{10}$ (si S > 20 km ²)	2.2
--------------------------	------	--	-----

2 - ETAT DU BASSIN VERSANT

Surfaces élémentaires :

Zones urbanisées	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de culture	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones de pâturage	0.000 km ²	soit 0.0 %
Zones boisées	0.054 km ²	soit 100.0 %

Surface totale du bassin versant : 0.054 km²

Coefficients de ruissellement retenus :

	C ₁₀ (T=10ans)	C ₁₀₀ (T=100ans)	P ₀ (mm)
Zones urbanisées	0.60	0.64	14.5
Zones de culture	0.20	0.33	43.5
Zones de pâturage	0.10	0.25	50.8
Zones boisées	0.05	0.21	54.4
Coefficients pondérés :	0.05	0.21	54.4

3 - CARACTERISTIQUES DE L'ÉCOULEMENT PRINCIPAL

Altitude du point haut	220.00 m NGF
Altitude du point bas	196.70 m NGF
Pente moyenne	0.1000 m/m
Longueur totale	0.23 km
Vitesse moyenne d'écoulement	0.44 m/s

	T = 10 ans	T = 100 ans
Temps de concentration :	8.8 mn	5.9 mn

4 - CALCUL DES DEBITS DE POINTE

		T = 10 ans	T = 100 ans
formule rationnelle	Q _r (m ³ /s) =	0.07	0.49
formule Crupedix	Q _c (m ³ /s) =	-	-
formule de transition	Q _t (m ³ /s) =	-	-
α = 1.00	β = 0.00		

Débits de crue retenus	Q ₁₀ (m ³ /s) =	0.07
	Q ₁₀₀ (m ³ /s) =	0.49

Q₁₀₀/Q₁₀ = 7.46

	Points de cassure courbes IDF
T = 10 ans	30 min
T = 100 ans	30 min

Calcul du temps de concentration par la méthode L/V

Données d'entrée pour le calcul de la vitesse en écoulement concentré :

- Rugosité K :	12 ≤ K ≤ 18	15	(par défaut K = 15)
- Rayon hydraulique Rh :	0,5 ≤ Rh ≤ 1	1	(par défaut Rh = 1)

	Linéaire (m)	Point haut (mNGF)	Point bas (mNGF)	Pente (m/m)	Vitesse (m/s)	Tc (mn)
Écoulement en nappe	233	220	196.7	0.10000	0.44	8.77
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
Écoulement concentré (fossé, cours d'eau ...)		196.7		0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
				0.00000	0.00	0.00
TOTAL	233	-	-	-	0.44	8.77

PIÈCE K.9

Annexe 8 : Étude géologique et hydrogéologique simplifiée – Projet d'Autoroute A31 bis – Plume-Eci 2024

INGEROP

**SYNTHÈSE GÉOLOGIQUE ET
HYDROGÉOLOGIQUE SIMPLIFIÉE
PROJET D'AUTOROUTE A31 BIS
(57)**

Rapport final R24-1368
22/04/2024



Dossier n°	D20-994
Offre n°	PTF21-1066

Auteur	J.M. STRAUSS
Validation	J.M. STRAUSS

SOMMAIRE

1. OBJECTIFS	1
2. CONTEXTE GÉNÉRAL	1
2.1. LOCALISATION	1
2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE	1
2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	3
2.3.1. <i>Alluvions anciennes de la Moselle</i>	4
2.3.1.1. <i>Qualité de l'eau souterraine</i>	7
2.3.1.2. <i>Influence de la pluviométrie</i>	9
2.3.2. <i>Grès médioliasiques</i>	17
2.4. CHARGES HYDRAULIQUES ET DÉBIT D'EXHAURE	17
2.5. ASPECT ENVIRONNEMENTAL	17
3. CONCLUSIONS	21
4. PARTICULARITÉS DU TRACÉ F4-C4	23
4.1. HYPOTHÈSES RETENUES POUR LA MODÉLISATION	24
4.2. MAILLAGE ET CALAGE DES CONDITIONS AUX LIMITES	24
4.3. PRÉSENTATION DES SCENARIOS	30
5. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION	30
5.1. ÉTAT INITIAL.....	30
5.2. SCÉNARIO 1 – PHASE CHANTIER	32
5.3. SCÉNARIO 2 – PHASE DÉFINITIVE SANS DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT.....	35
5.4. SCÉNARIO 3 – PHASE DÉFINITIVE AVEC DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT	39
6. CONCLUSIONS	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Aquifère rencontré en fonction du fuseau et de la variante considérée
Tableau 2 : Caractéristiques de l'aquifère des alluvions de la Moselle – données BSS Infoterre
Tableau 3 : Synthèse des données lithologiques des piézomètres Pz1 à Pz10.
Tableau 4 : Caractéristiques chimiques de l'eau souterraine du qualitomètre BSS000KQJX
Tableau 5 : Résultats d'analyse d'eau dans les piézomètres Pz6 à Pz10
Tableau 6 ; Synthèse des caractéristiques hydrogéologiques et environnementales

Dossier n°	D20-994
Offre n°	PTF21-1066

Auteur	J.M. STRAUSS
Validation	J.M. STRAUSS

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Coupes géologiques simplifiées au droit du projet
 Figure 2 : Carte piézométrique éditée en 1987 entre Fameck et Uckange (données Infoterre – ouvrage BSS000KNST)
 Figure 3 : Cônes de déjection
 Figure 4 : Localisation des forages d'eau déclarés de la BSS (Source Infoterre)
 Figure 5 : Variantes et périmètres de protection de captages AEP
 Figure 6 : Carte des périmètres de protection de captage AEP
 Figure 7 : Coupe de la tête Sud du tunnel
 Figure 8 : Carte du maillage
 Figure 9 : Carte du substratum
 Figure 10 : Carte des perméabilités
 Figure 11 : Carte piézométrique de hautes eaux (Janvier 2022)
 Figure 12 : Carte piézométrique avec drainage en phase chantier
 Figure 13 : Carte des rabattements avec drainage en phase chantier
 Figure 14 : Carte piézométrique sans dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 15 : Carte des rabattements sans dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 16 : Carte (zoom) des rabattements sans dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 17 : Schéma du dispositif de franchissement
 Figure 18 : Carte piézométrique avec dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 19 : Carte piézométrique (zoom) avec dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 20 : Carte des rabattements avec dispositif de franchissement en phase finale
 Figure 21 : Carte (zoom) des rabattements avec dispositif de franchissement en phase finale

LISTE DES GRAPHES

- Graphe 1 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz1 et pluviométrie
 Graphe 2 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz2 et pluviométrie
 Graphe 3 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz3 et pluviométrie
 Erreur ! Source du renvoi introuvable.
 Graphe 4 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz4 et pluviométrie
 Graphe 5 : évolution de la piézométrie au droit de Pz5 et pluviométrie
 Graphe 6 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz6, Pz7 et Pz8 et pluviométrie
 Graphe 7 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz9 et pluviométrie
 Graphe 8 : évolution de la piézométrie au droit de Pz10 et pluviométrie

Fait à Strasbourg le 22/04/2024.



Jean-Marc STRAUSS
Gérant

Dossier n°	D20-994
Offre n°	PTF21-1066

Auteur	J.M. STRAUSS
Validation	J.M. STRAUSS

1. OBJECTIFS

La DREAL Grand-Est a retenu la société INGEROP pour la Maîtrise d'œuvre des études préalables, la constitution du dossier de déclaration d'utilité publique et du dossier d'Avant-projet sur les secteurs Nord et Centre de l'A31bis. Plusieurs tracés sont étudiés, dont certains comprennent un tunnel ou une tranchée (tunnel peu profond). Dans ce cadre, une première synthèse du contexte géologique et hydrogéologique des fuseaux d'études est nécessaire. Elle fait l'objet du présent rapport, dans sa première partie.

Le choix du tracé s'est finalement porté sur le tracé F4-C4. Il inclue un tunnel dont l'entrée Sud recoupera l'aquifère des alluvions de la Moselle. La seconde partie de ce rapport concerne la mise en œuvre d'un modèle hydrogéologique afin d'évaluer les impacts du projet en phase travaux et en phase définitive, incluant la mise en œuvre de dispositif de franchissement pour l'eau souterraine.

PARTIE I

2. CONTEXTE GÉNÉRAL

2.1. LOCALISATION

Cette étude concerne les fuseaux F4, F5 et F10 de la future autoroute A31bis reliant les communes d'Uckange et de Veymerange dans le département de la Moselle (57). Les 4 variantes proposées sont :

- Fuseau F10
- Fuseau F4 :
 - F4 Tunnel court (C4)
- Fuseau F5
 - F5 Tranchée
 - F5 Tunnel

2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le tronçon concerné par l'étude est situé dans la vallée de la Moselle. La présence de la large vallée alluviale de la Moselle et l'existence d'une zone d'effondrement dans le Lias à proximité de Thionville, confèrent des caractères particuliers à cette région comme notamment des vallées profondes.

Dans la vallée de la Moselle, les galets, graviers et sables sont souvent recouverts d'une couche de limons d'épandage étalés par les inondations du cours d'eau. Dans les vallées latérales, la composition des alluvions varie rapidement en fonction de la nature des terrains traversés par les cours d'eau comme la Fensch ou le ruisseau de Veymerange.

Les études géotechniques réalisées par FONDASOL en juillet 2021 mettent en évidence la présence d'alluvions sablo-graveleuses de la Moselle sous un horizon argileux ou limoneux plus ou moins sableux correspondant aux limons d'épandage des crues. La puissance de ces limons et argiles varie de 4 à 5 m au niveau des ouvrages au Sud du tronçon (Pz1, Pz2, Pz3) jusqu'à 7 m au

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Nord de Florange (Pz5). L'épaisseur des alluvions sous-jacentes au droit des 5 piézomètres réalisés par FONDASOL est faible et ne dépasse pas 2 m. Ces alluvions reposent sur des argiles marneuses grises, correspondant aux niveaux du Pliensbachien.

La coupe géologique des niveaux sous-jacents aux alluvions a été établie à partir de la consultation des cartes géologiques d'Uckange (n°137), de Thionville-Waldwisse (n°114), de Briey (n°137) et de Longwy-Audun-le-Roman (n°113). Elle est présentée sur la **figure 1**.

Les terrains rencontrés, sous les alluvions de la Moselle, de la surface en profondeur sont les suivants (*les valeurs entre crochets [...] correspondent aux puissances des différents horizons mentionnés*):

- Les grès médioliasiques du Pliensbachien [Ep =15 m] : composés de marnes sableuses feuilletées comprenant des bancs très argileux et friables bleu à jaune en cas d'altération, avec passées calcareuses micacées, et sur une épaisseur de 5 m, puis des marnes avec petites concrétions bleues sur une épaisseur de 10 m. Les marnes s'enrichissent en éléments gréseux vers le sommet ;
- Les marnes à Amalthées du Pliensbachien [Ep = 180 m au Sud de Thionville] : ces marnes se composent d'une succession de couches subdivisées de la manière suivante :
 - o Marnes à septaries [5 m] : marnes gris-bleu à nodules cloisonnés ;
 - o Marnes à ovoïdes [60 m] ;
 - o Marnes gris-bleu et ocre avec nodules calcaires [16 m] ;
 - o Marnes et argiles feuilletées [≈100 m] : gris-bleu avec microfaune silicifiée.

Dans la partie au Nord de Veymerange pour toutes les variantes du projet, et au niveau de Remelange pour les variantes du fuseau F5, un niveau du Toarcien est susceptible d'être rencontré au-dessus des grès médioliasiques. Le Toarcien se compose des étages suivants, de la surface à la profondeur :

- Marnes à septaria et grès supraliasiques [≈40 m] : marnes sableuses grises et vertes tendres correspondant aux grès supraliasiques passant progressivement un ensemble gris et noir essentiellement marneux ;
- Schistes cartons [15-20 m] : marnes feuilletées grises ou noires, légèrement bitumineuses.

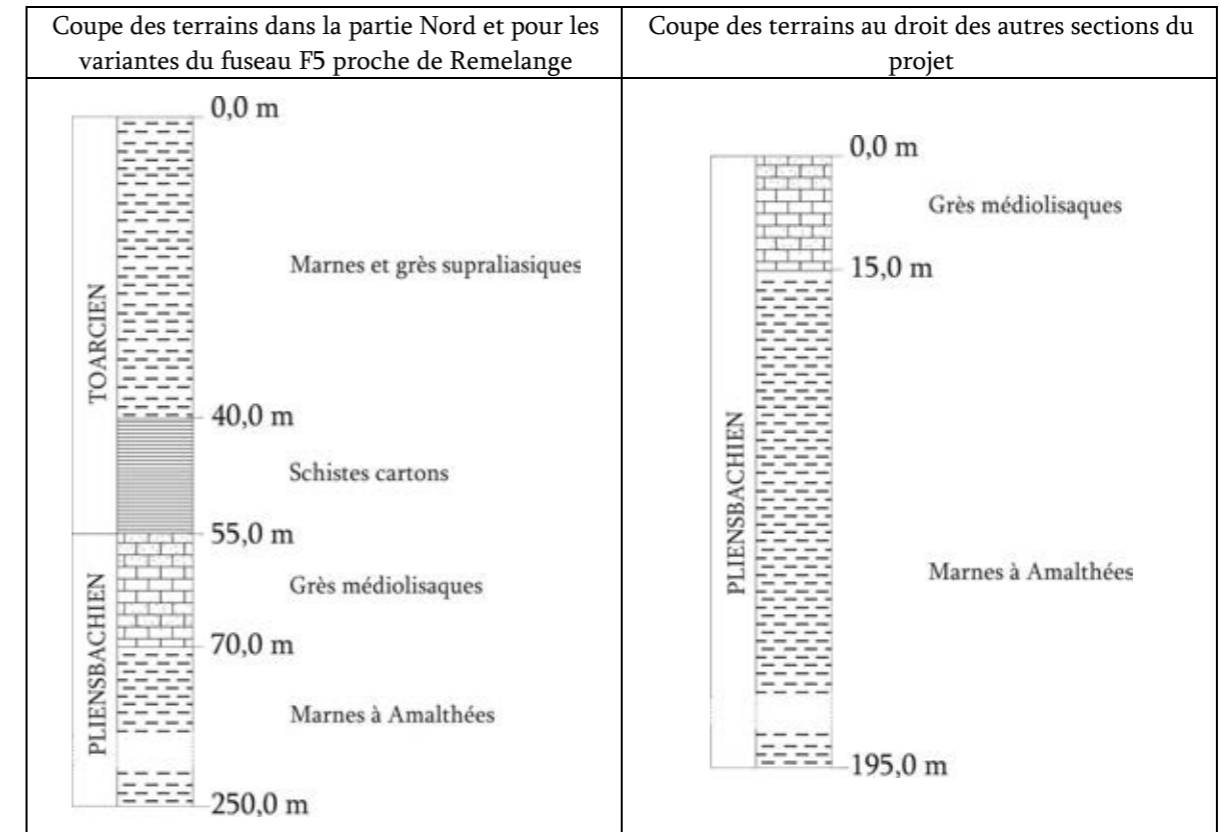


Figure 1 : Coupes géologiques simplifiées au droit du projet

Pour rappel, ces coupes n'intègrent pas les couches superficielles correspondant aux limons de débordement de cours d'eau, aux remblais et aux alluvions anciennes de la Moselle.

2.3. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE

Les niveaux aquifères présents au droit du tronçon projeté sont les suivants :

- 1) Les alluvions anciennes de la Moselle : elles fournissent des débits d'importance variable. Étant donné la faible puissance des alluvions (1 à 2 m), leur productivité dans le secteur d'étude sera limitée ;
- 2) Les grès médioliasiques : ils peuvent fournir des ressources locales peu importantes. L'eau est généralement assez minéralisée et la productivité de l'aquifère est très médiocre ;
- 3) Les schistes cartons : ils peuvent produire des suintements aquifères. L'eau est ferrugineuse et il est à noter la présence d'hydrogène sulfuré.

Le **Tableau 1** présente les aquifères rencontrés en fonction du fuseau et de la variante. La profondeur maximale d'investigations pour la mise en place des tunnels est de l'ordre de 32 m pour le fuseau F5 variante tunnel. Ainsi, seuls les aquifères des alluvions de la Moselle et des

grès médioliasiques seront concernés par le projet, l'horizon des schistes cartons n'étant pas atteint.

	FUSEAU F4	FUSEAU F5		FUSEAU F10
	Variante Tunnel court (C4)	Variante Tunnel de surface	Variante Tunnel	
Eaux souterraines	Alluvions anciennes de la Moselle entrée Grès médioliasiques à la sortie	Alluvions anciennes de la Moselle sur toute la longueur	Alluvions anciennes et récentes de la Moselle pour la rampe Sud, plus ponctuellement de pK3800 à 6000 Grès médioliasique de pK 6000 à 6800	Alluvions récentes de la Moselle - Bois d'Illange

Tableau 1 : Aquifère rencontré en fonction du fuseau et de la variante considérée

2.3.1. Alluvions anciennes de la Moselle

La nappe d'accompagnement de la Moselle est semi-captive au droit du site du projet en raison de la présence d'une couverture argilo-limoneuse. Les alluvions sont essentiellement siliceuses, plus rarement calcaires et de granulométrie variable. Dans la partie semi-captive de l'aquifère, la présence de fer et de manganèse dans l'eau est fréquente (milieu réducteur).

L'atlas hydrogéologique de l'agence de l'Eau du bassin Rhin Meuse indique une perméabilité des alluvions comprise entre 5.10^{-4} m/s et $1,1.10^{-2}$ m/s. D'après les ouvrages proches du projet, il semble que la perméabilité soit plutôt comprise entre $1,25.10^{-3}$ m/s et $2,2.10^{-3}$ m/s dans le secteur d'étude. Les caractéristiques de l'aquifère des alluvions de la Moselle définis au droit d'ouvrages référencés dans la BSS sont présentées dans le **Tableau 2**.

Ouvrage	Usage	Type de puits	Prof.	Coupe géologique	Caractéristiques de la nappe
BSS000KQFW (01381X0013)	AEP d'Uckange	Drains horizontaux	5,56 m	0-2,5 m argiles 2,5-4,5 m alluvions 4,5-6,4 m marnes	$2,5.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} \leq T \leq 4,4.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ soit pour $e_0 = 2 \text{ m}$: $1,25.10^{-3} \text{ m/s} \leq K \leq 2,2.10^{-3} \text{ m/s}$
BSS000KNST (01374X0152)	AEP de Remelange		11,05 m	0-4,8 m limons 4,8-10,6m alluvions 10,6-11,05 m substratum	$T = 1,33.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ $K = 2,05.10^{-3} \text{ m/s}$

Tableau 2 : Caractéristiques de l'aquifère des alluvions de la Moselle – données BSS Infoterre

Un extrait de carte piézométrique réalisée entre Fameck et Uckange en septembre 1987 est présenté dans la **Figure 2**. Les ouvrages BSS000KQFW et BSS000KNST sont également localisés sur cette figure.

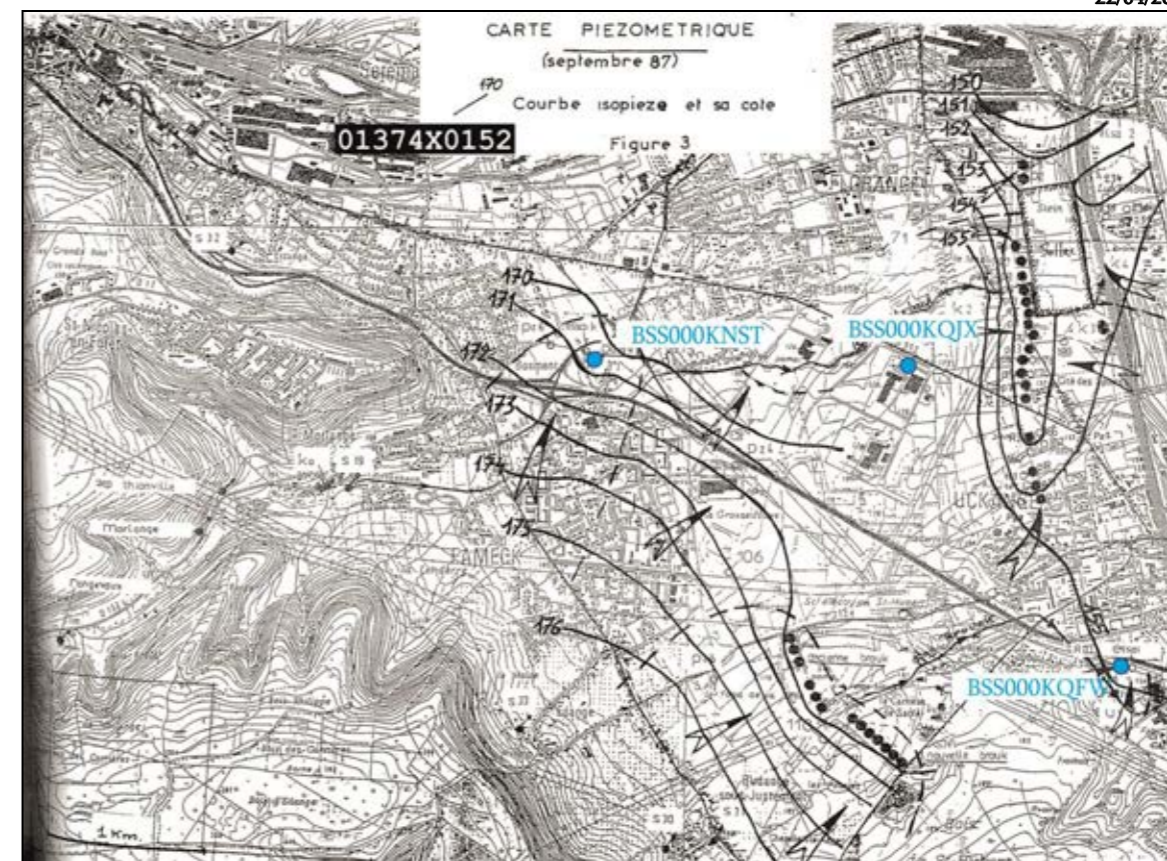


Figure 2 : Carte piézométrique éditée en 1987 entre Fameck et Uckange (données Infoterre – ouvrage BSS000KNST)

Le sens d'écoulement est globalement orienté vers le Nord-Est en bordure de plaine alluviale au pied des coteaux, et redressé vers le Nord entre Uckange et Florange sous influence de l'alimentation de la nappe par la Moselle à l'Est, qu'il apparait comme discontinu, matérialisé par l'affleurement des marnes. L'écoulement souterrain se fait alors au droit des cônes de déjection de rivières issues des coteaux proches (**figure 3**).

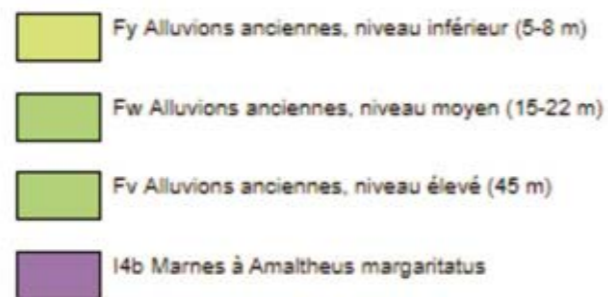
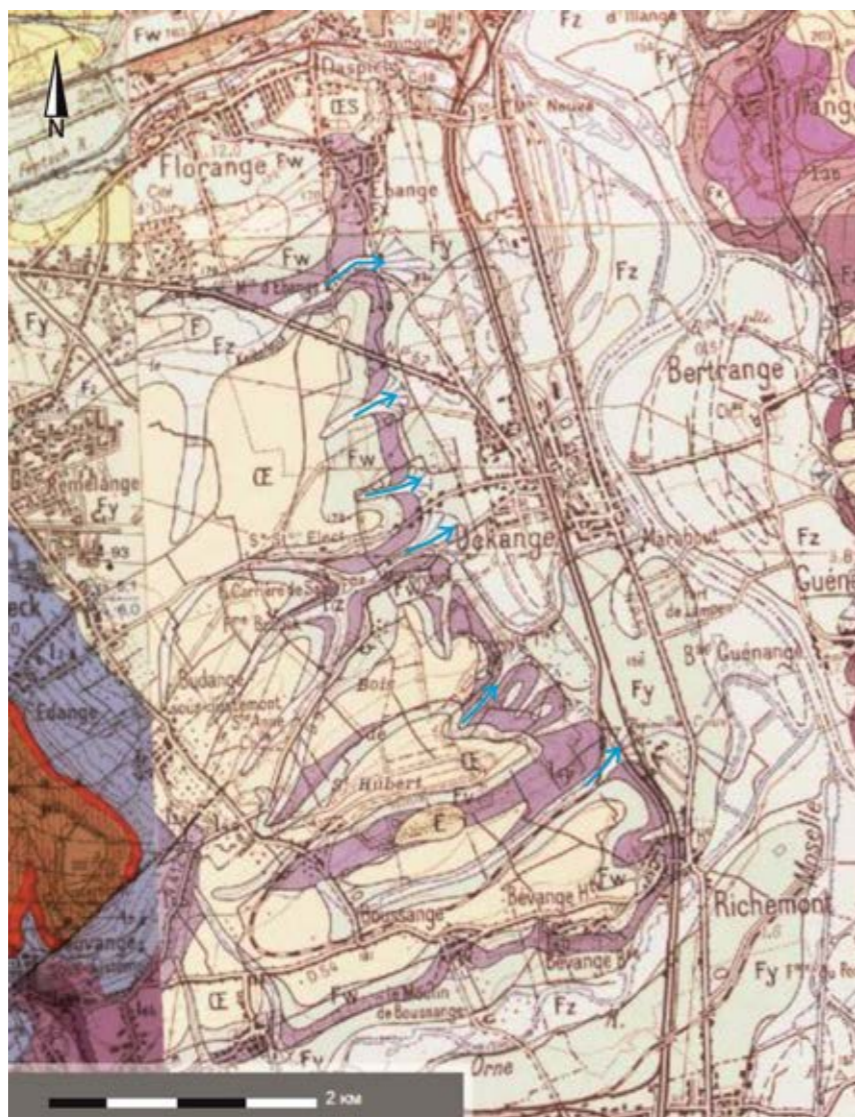


Figure 3 : Cônes de déjection

Les coupes lithologiques des piézomètres réalisés par FONDASOL (Pz1 à Pz10) apportent de informations utiles. En premier lieu, le sommet des alluvions est constitué des limons d'argilosité élevée, ce qui peut induire un caractère semi-captif des alluvions perméables situées

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

dessous. Le **Tableau 3**, synthétise la géologie rencontrée. Elle y est décrite du haut vers le bas en terme de profondeur par rapport au TN.

	<i>Pz1</i>	<i>Pz2</i>	<i>Pz3</i>	<i>Pz4</i>	<i>Pz5</i>
Lithologie	Arg+Li : 4,0 m	R : 3 m	Arg : 1,3 m	Arg : 4,5 m	L : 7 m
Épaisseur	S+G : 2,4 m	L : 2,5 m	S+G : 0,3 m	S+G : 1,4 m	S+G : 0,8 m
Profondeur	Subs : à -6,4 m	S+G : 1,3 m	Arg : 1,4 m	Subs : 5,9 m	Subs : -7,8 m
		Arg : 0,9 m	S+G : 0,7 m		
		Subs : - 7,7 m	Arg : 1,1 m		
			Subs : - 4,8 m		
Niveaux d'eau (prof. / TN) :					
Cours de forage	4,0 / 10,0 m	3,0 / 5,5 m	3,0 / 9,5 m	2,0 / 4,0 / 8,5 m	4,5 / 8,0 m
Fin de forage	3,8 m	2,0 m	2,1 m	1,2 m	2,7 m
22/02/21	3,94 m	2,09 m	2,47 m	2,22 m	3,50 m
15/03/21	3,96 m	1,96 m	3,02 m	2,57 m	3,55 m
01/06/21	4,16 m	2,34 m	3,30 m	3,04 m	4,65 m
	<i>Pz6</i>	<i>Pz7</i>	<i>Pz8</i>	<i>Pz9</i>	<i>Pz10</i>
Lithologie	R : 1,1 m	R : 1 m	R : 0,3 m	R : 0,5 m	R : 1 m
Épaisseur	Arg+Li : 3,1 m	Arg+Li : 6,5 m	Arg+Li : 2,5 m	Arg+Li : 1,7 m	Arg+S : 2,5 m
Profondeur	S+G+Arg : 4,6 m	S+G+Arg : 2,8 m	S+G+Arg : 2,4 m	S+G+Arg : 2,6 m	Arg : 2 m
	Subs : 8,8 m	Subs : 10,3 m	Subs : 5,2 m	Subs : 4,8 m	Subs : 5,5 m
Niveaux d'eau (prof. / TN) :					
Cours de forage	7,0 m	8,1 m	3,0 m	2,5 m	2,2 m
Fin de forage	4,2 m	6,8 m	2,8 m	2,1 m	7,9 m
17/02/2022	4,0 m	6,3 m	2,2 m	1,45 m	7,7 m
25/05/2022	4,3 m	6,65 m	2,95 m	2,25 m	6,3 m

R : remblais Arg : argiles Li : limons S : sables G : graviers Sub : substratum

Tableau 3 : Synthèse des données lithologiques des piézomètres Pz1 à Pz10.

En premier lieu l'épaisseur des alluvions perméables (en bleu dans le tableau 3) est faible comprise entre 0,7 et 2,6 m (à l'exception de Pz6 dont l'épaisseur est de 4,6 m) avec une couverture peu ou pas perméable d'une épaisseur minimale de 2,2 m sauf au droit de Pz10.

Les arrivées d'eau en cours de forage correspondent pour certaine au toit des alluvions perméables (Pz1 : 4,0 m ; Pz2 : 5,5 m, Pz3 : 3,0 m ; Pz4 : 4,0 m ; Pz5 : 8,0 m ; Pz8 : 3,0 m ; Pz9 : 2,5 m). Les valeurs relevées par la suite dans le cadre du suivi piézométrique le confirme et indiquent que la nappe est semi-captive sauf au droit de Pz10 qui ne présente pas de couverture argileuse.

2.3.1.1. Qualité de l'eau souterraine

La qualité chimique de l'eau souterraine est connue à partir des analyses effectuées sur le qualitomètre BSS000KQJX (anciennement 01381X0086, profondeur 6 m) implanté sur la commune de Florange (cf. **Figure 2**), ainsi que grâce aux analyses d'eau effectuées par FONDASOL au droit de Pz6 à Pz10 le 17/02/2022 et le 25/05/2022. Les caractéristiques chimiques de l'eau sont récapitulées dans le **Tableau 3**.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

	BSS000KQJX		
	Min	Max / mes	Moy
Conductivité à 25°C (µS/cm)	581	951	785
	45 mesures		
pH	7,05	7,80	7,32
	45 mesures		
TH (°F)	27,2	43,8	35,1
	43 mesures		
TAC (°F)	22,9	31,2	26,4
	45 mesures		
Calcium (mg/l)	99,5	165	132
	45 mesures		
Sodium (mg/l)	6,70	46,7	28,8
	45 mesures		
Magnésium (mg/l)	0,59	8,4	5,0
	45 mesures		
Potassium (mg/l)	0,50	11,5	2,29
	45 mesures		
Chlorures (mg/l)	7,80	101	51,0
	45 mesures		
Sulfates (mg/l)	16,6	110	50,3
	45 mesures		
Nitrates (mg/l)	2,10	79,0	41,1
	45 mesures		
Hydrogénocarbonates (mg/l)	279	381	322
	45 mesures		
Aluminium (µg/l)	<1,00	38,9	4,37
	27 mesures		
Fer (µg/l)	<1,00	36,2	5,73
	44 mesures		
Manganèse (µg/l)	<0,05	1,07	0,482
	45 mesures		

Tableau 4 : Caractéristiques chimiques de l'eau souterraine du qualitomètre BSS000KQJX

	Pz6		Pz7		Pz8	Pz9		Pz10	
	17/2/22	25/5/22	17/2/22	25/5/22	17/2/22	17/2/22	25/5/22	17/2/22	25/5/22
Conductivité à 25°C (µS/cm)	910	1 020	1 110	1 110	1 050	814	779	746	737
pH	7,6	7,3	7,4	7,2	7,4	7,7	7,6	7,3	7,3
Fer (µg/l)	0,42	0,28	0,25	2,19	0,29	8,25	2,80	1,46	2,07
Manganèse (µg/l)	158	86,3	236	273	11,2	85,8	45,8	210	269
Calcium dissous (mg/l)	111	184	162	169	173	75,7	97,7	131	161
Magnésium dissous (mg/l)	4,14	6,68	8,68	8,76	8,79	6,07	7,33	6,29	6,81
Potassium dissous (mg/l)	13,9	6,4	3,05	2,37	1,52	7,07	7,60	2,22	2,22
Chlorures (mg/l)	93	84	88,8	104	67,3	50	51,5	40	34,5
Sulfates (mg/l)	94,9	124	85,3	84,9	122	91,6	83,1	49,5	69,7
Nitrates (mg/l)	17,4	21,5	14	14,2	30,4	15,4	10,8	<1,00	1,19
HAP (µg/l)	<LQ	0,09	0,02	0,14	0,02	<LQ	0,05	0,09	0,04
BTEX (µg/l)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
PCB (µg/l)	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

LQ : limite de quantification du laboratoire

Tableau 5 : Résultats d'analyse d'eau dans les piézomètres Pz6 à Pz10

L'eau est légèrement basique. La minéralisation est moyenne à élevée, de type bicarbonatée calcique et dans une moindre mesure chlorurée et sulfatée. Concernant le fer et le manganèse, il n'est pas possible de préciser s'il s'agit de la fraction dissoute, ou des concentrations dans l'eau brute, incluant ainsi les matières en suspension. Les traces de HAP mesurées dans certains ouvrages correspondent uniquement à du naphthalène.

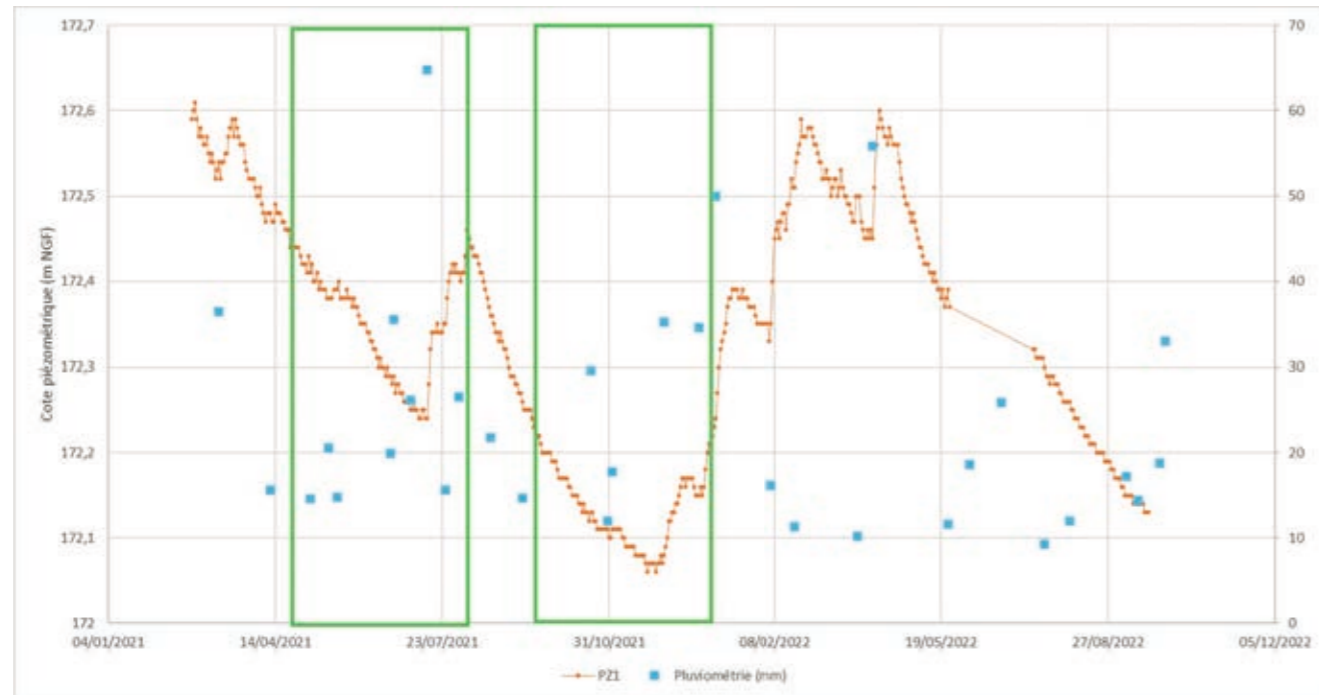
2.3.1.2. Influence de la pluviométrie

Le niveau piézométrique a été suivi à l'aide d'une sonde enregistreuse (2 mesures journalières) du 23/02/2021 au 24/05/2022 au droit de Pz1 à Pz5 et du 17/02/2022 au 24/05/2022 au droit de Pz6 à Pz10. En parallèle, les épisodes pluvieux significatifs (supérieur à 10 mm) ont été étudiés. Lorsque l'épisode pluvieux s'étale sur plusieurs jours, la valeur totale de la pluviométrie a été attribuée à la date médiane de l'épisode.

Pz1

En période estivale (généralement de mai à septembre), lorsque la végétation est la plus abondante, les infiltrations d'eau se font rares lors des pluies, la végétation interceptant en grande partie la pluie. Ce phénomène est observé pour les pluies du 11/04/2021 au 04/07/2021 et du 21/08/2021 au 02/11/2021 (en vert sur le **Graph 1**), puisque les épisodes pluvieux significatifs n'engendrent pas de réaction piézométrique. Entre ces deux périodes, un épisode de pluie très fort (64,8 mm) a eu lieu le 14/07/2021. Malgré l'abondance de la végétation, cette

pluie forte a entrainé une augmentation du niveau piézométrique de Pz1. Les deux épisodes pluvieux suivants, bien moindres, ont également contribué à la recharge de la nappe, la végétation n'absorbant plus ou peu d'eau.



Graph 1 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz1 et pluviométrie

Certains épisodes de pluie semblent avoir une incidence directe sur la piézométrie. C'est le cas des pluies du 11/03/2021, 03/12/2021, 03/01/2022, 06/02/2022, 20/02/2022, 30/03/2022 et 08/04/2022 qui entraînent une hausse du niveau piézométrique respectivement les 21/03/2021, 17/12/2021, 15/01/2022, 09/02/2022, 24/02/2022, 31/03/2022 et 13/04/2022. Le délai de réponse entre la pluie et l'augmentation piézométrique dans Pz1 est en moyenne de 10 jours à l'exception des pluies du 06/02/2022 au 30/03/2022 dont le délai de réponse est de l'ordre de 1 à 4 jours. Ces pluies du 06/02/2022 au 30/03/2022 sont d'ailleurs plutôt faibles (10,2 à 16,2 mm) et cependant les pics piézométriques sont importants et équivalents au pic du 14/07/2021. La période hivernale pourrait être une explication à cette forte réaction piézométrique. Toutefois, en comparaison, la pluie du 02/11/2021 (période de végétation similaire) n'a montré aucune incidence sur la piézométrie. Un facteur autre que la pluviométrie est donc à considérer pour les variations piézométriques de Pz1.

Il est à noter l'absence de puits ou ouvrages recensés dans la BSS dans un rayon de 400 m autour de Pz1. L'hypothèse de perturbations piézométriques liées à un pompage ou rejet dans un ouvrage proche de Pz1 n'est donc pas vérifiée.

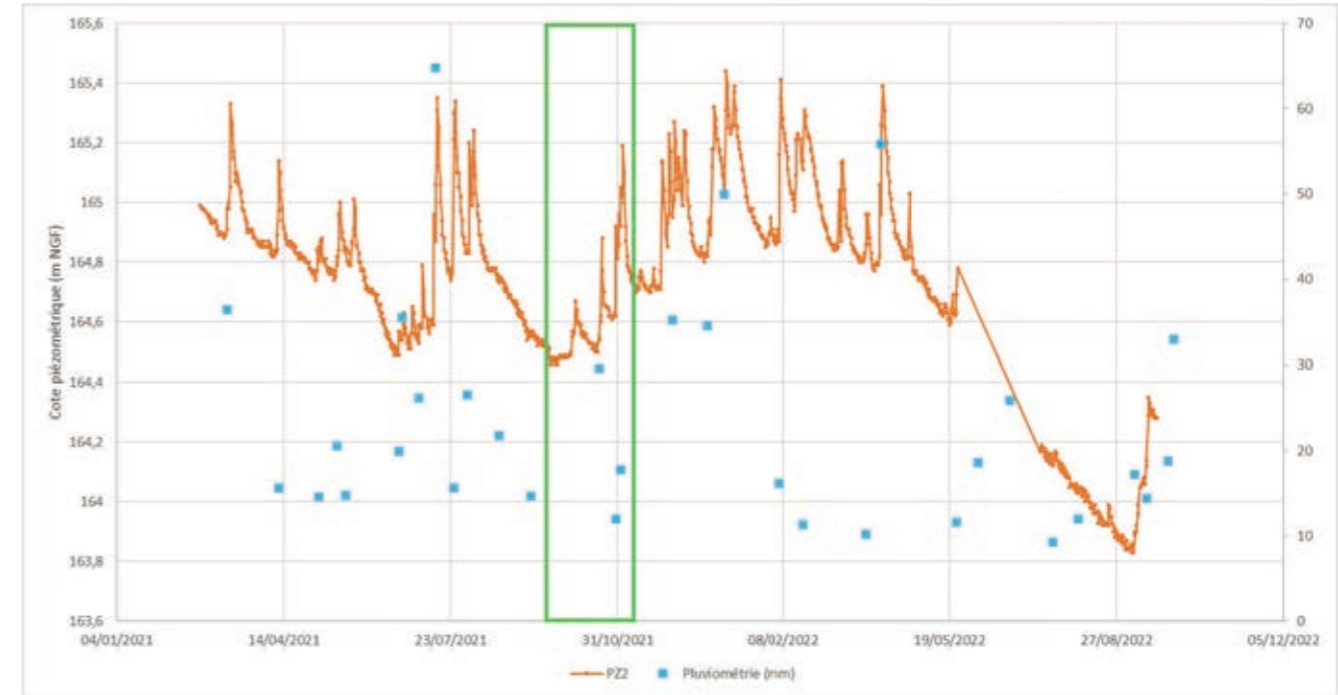
Pz2

De la même façon que Pz1, mais sur une période estivale plus courte (pluies du 21/08/2021 et 09/09/2021, en vert sur le **Graph 2**), la pluviométrie n'engendre aucune réaction piézométrique, en lien certainement avec la végétation. Les pluies du mois de juillet ont

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

toutefois eu une incidence sur la pluviométrie et cela bien avant le fort épisode pluvieux du 14/07/2021. Par ailleurs, le délai de réponse entre une pluie et l'augmentation piézométrique est court (1 à 2 jours seulement). Ces observations sont directement liées à la position de Pz2 proche d'un cours d'eau, ce dernier infiltrant une partie de ses eaux vers la nappe.



Graph 2 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz2 et pluviométrie

Pz3

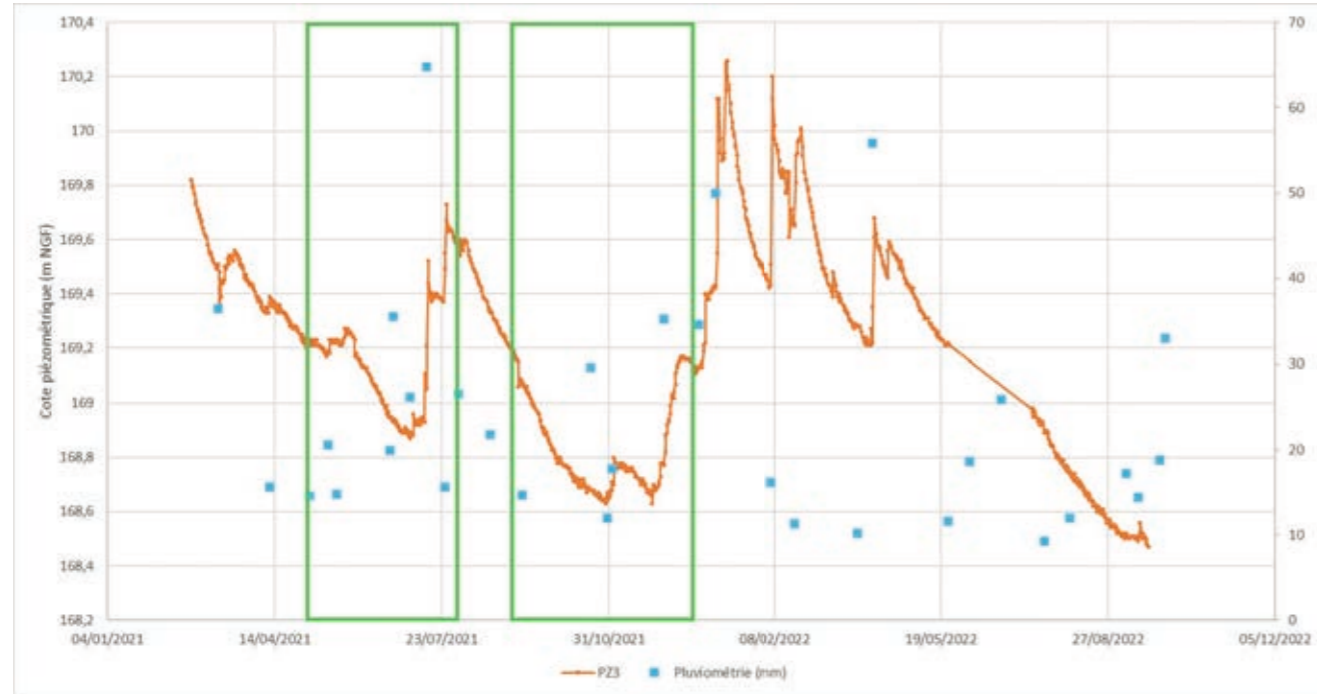
De la même façon que Pz1, et sur quasiment les mêmes périodes (en vert sur le **Graph 3**), la pluviométrie n'engendre aucune réaction piézométrique, en lien certainement avec la végétation abondante à cette période. La forte pluie du 14/07/2021 et la pluie suivante ont contribué à la recharge de la nappe, l'épisode pluvieux étant suffisamment fort.

De plus tout comme Pz1, les pluies du 06/02/2022 au 30/03/2022 (10,2 à 16,2 mm) entraînent des pics piézométriques importants et supérieurs au pic du 14/07/2021 indiquant l'existence d'un facteur autre que la pluviométrie faisant varier la piézométrie de Pz3.

Il est à noter l'absence de puits ou ouvrages recensés dans la BSS dans un rayon de 400 m autour de Pz3. L'hypothèse de perturbations piézométriques liées à un pompage ou rejet dans un ouvrage proche de Pz3 n'est donc pas vérifiée.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS



Graph 3 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz3 et pluviométrie

Pz4

Un biais dans les mesures semble observé entre le 19/08/2021 et le 07/09/2021. En effet, à ces dates, la piézométrie de Pz4 plonge de 5 m sans explication (cf. **Graph 4**). L'évolution de la piézométrie a été étudiée sans tenir compte de cette période aberrante (cf. **Graph 5**).

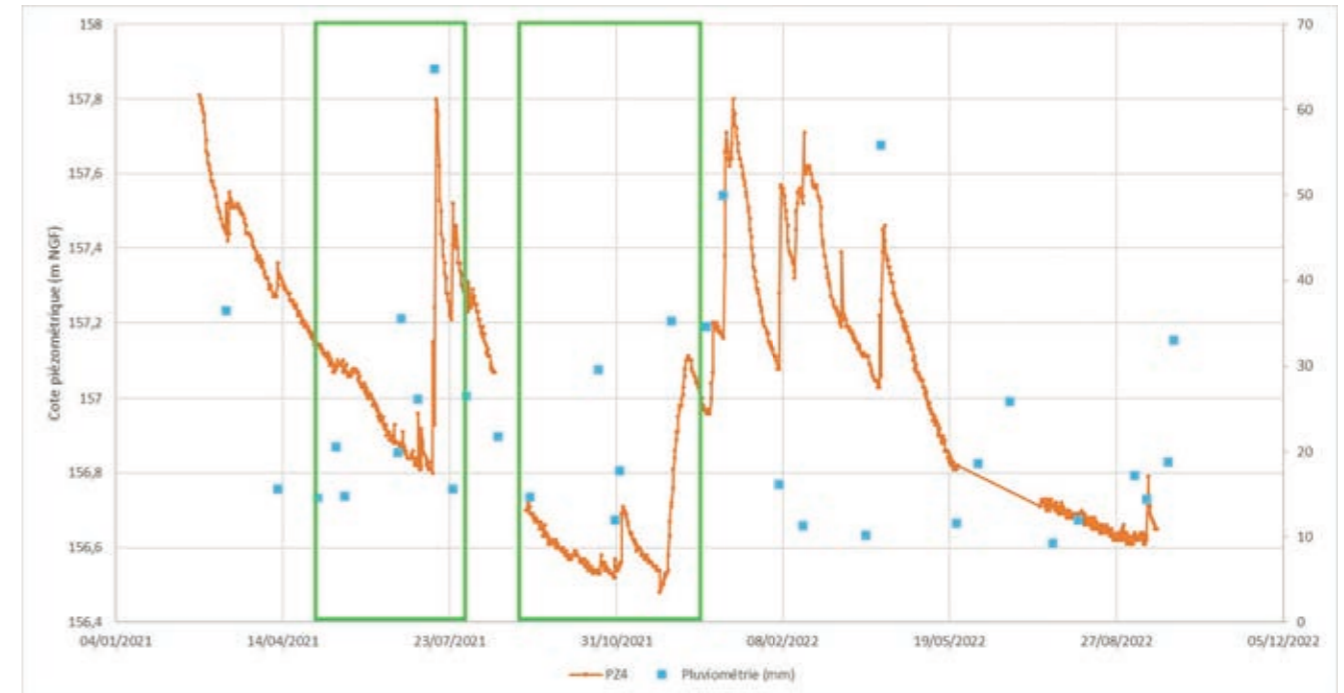
Seul un ouvrage, BSS000HTEB (ex. 01145X0135) est présent à 160 m au Sud-Ouest du Pz4 et est à usage d'aspersion, très certainement pour les champs cultivés attenants. Bien que la période de biais soit en été, rien ne justifie un pompage dans ce puits uniquement sur la période 19/08/2021 et le 07/09/2021. En effet, après ces dates, l'absence de pluie significative jusqu'au 20/10/2021 suggérerait de continuer les pompages dans BSS000HTEB. Il semble donc que le pompage dans BSS000HTEB ne soit pas responsable de ces mesures aberrantes.

Tout comme Pz1 et Pz3, il est à noter l'absence de recharge de nappe sur les périodes quasiment identiques (en vert sur le **Graph 5**). De la même façon, la forte pluie du 14/07/2021 et la pluie suivante ont contribué à la recharge de la nappe, l'épisode pluvieux étant suffisamment fort. Durant ces fortes pluies, le délai de réponse de la nappe est bien plus court (dans la journée ou 1 jour) contre au minimum 3 jours pour les autres épisodes de pluies.

Enfin comme Pz1 et Pz3, les pluies du 06/02/2022 au 30/03/2022 (10,2 à 16,2 mm) entraînent des pics piézométriques importants et supérieurs au pic du 14/07/2021 indiquant l'existence d'un facteur autre que la pluviométrie faisant varier la piézométrie de Pz4. En effet, ces pluies sont similaires à celle du 02/11/2021 et le couvert végétal est proches à ces dates. Toutefois, la pluie du 02/11/2021 n'entraîne pas ou peu de recharge de nappe contrairement aux pluies de février et mars 2022.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS



Graph 4 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz4 et pluviométrie

Pz5

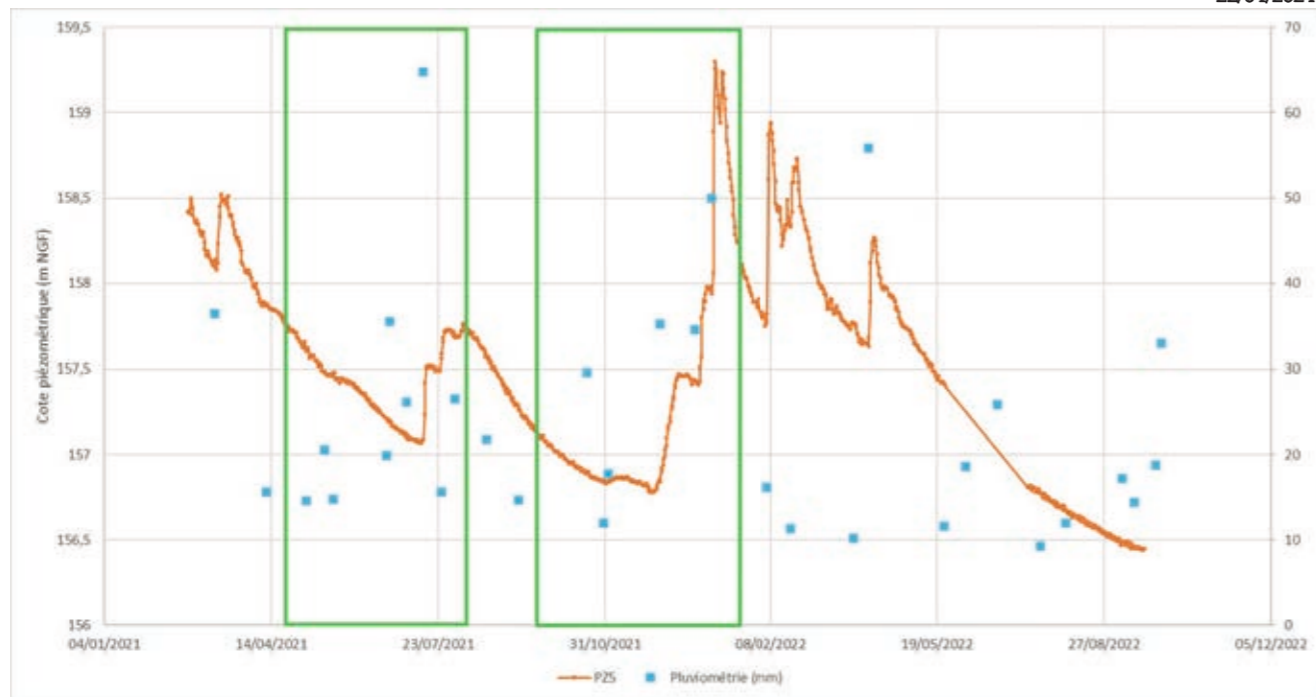
Les mêmes remarques que pour Pz1, Pz3 et Pz4 peuvent être émises.

En complément, il est à noter une réaction moindre à l'épisode pluvieux significatif du 14/07/2021. Cette atténuation du pic piézométrique est certainement lié à l'absorption par les végétaux, néanmoins il est surprenant de constater qu'elle est bien plus forte dans cet ouvrage. L'implantation du piézomètre, dans un contexte moins urbain et plus végétalisé que les ouvrages précédents, est peut-être à l'origine de cette atténuation.

Lorsque la pluie recharge la nappe, le délai de réponse entre la pluie et l'augmentation piézométrique dans Pz5 est compris entre 2 et 5 jours.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

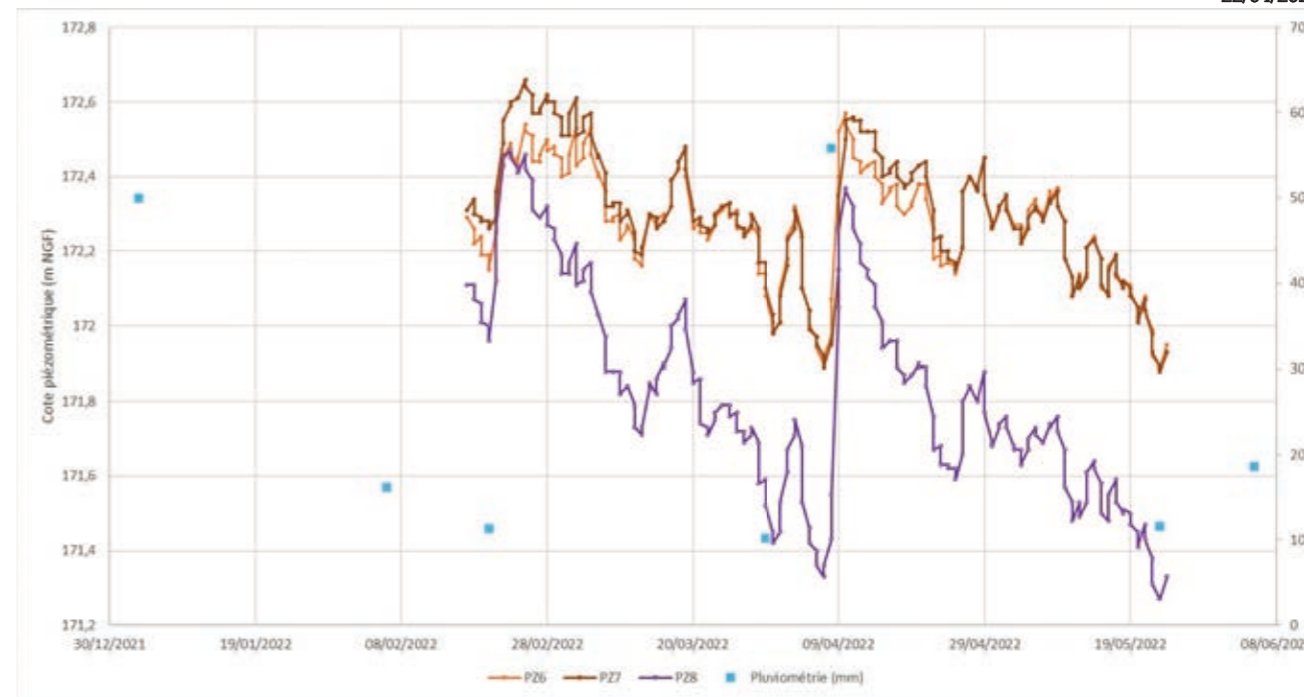


Graph 5 : évolution de la piézométrie au droit de Pz5 et pluviométrie

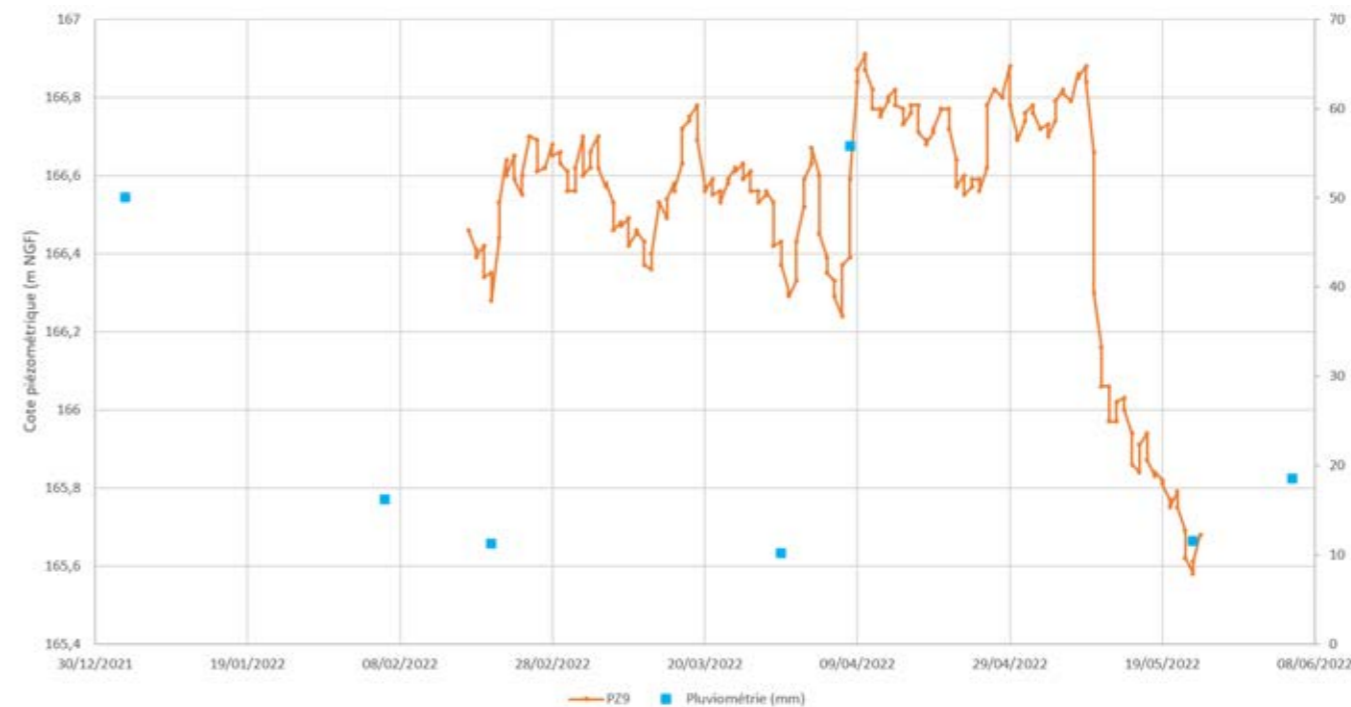
Pz6 à Pz10

Bien que relativement éloignés l'un de l'autre, Pz6 à Pz9 présentent des variations piézométriques similaires indiquant qu'ils captent le même aquifère (cf. **graphe 7**). L'ouvrage Pz10 au contraire, présente des fluctuations piézométriques bien différentes et son niveau ne cesse de croître sur la période de suivi (cf. **graphe 9**). Pour rappel, l'ouvrage Pz10 est le seul qui ne présente pas de couverture argileuse, seul un mètre de remblais surmonte les alluvions argileuses.

Bien qu'une augmentation piézométrique soit observée dans les ouvrages Pz6 à Pz9 les 22/02/2022, 03/04/2022, 08/04/202 suite aux épisodes pluvieux des 20/02/2022, 30/03/2022 et 09/04/2022, établir une corrélation entre la pluviométrie et le niveau piézométrique est difficile. En effet, entre deux épisodes de pluie, des augmentations importantes du niveau piézométrique sont observées sans lien apparent avec la pluviométrie. Un autre facteur que la pluviométrie semble donc faire fluctuer la nappe.



Graph 6 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz6, Pz7 et Pz8 et pluviométrie



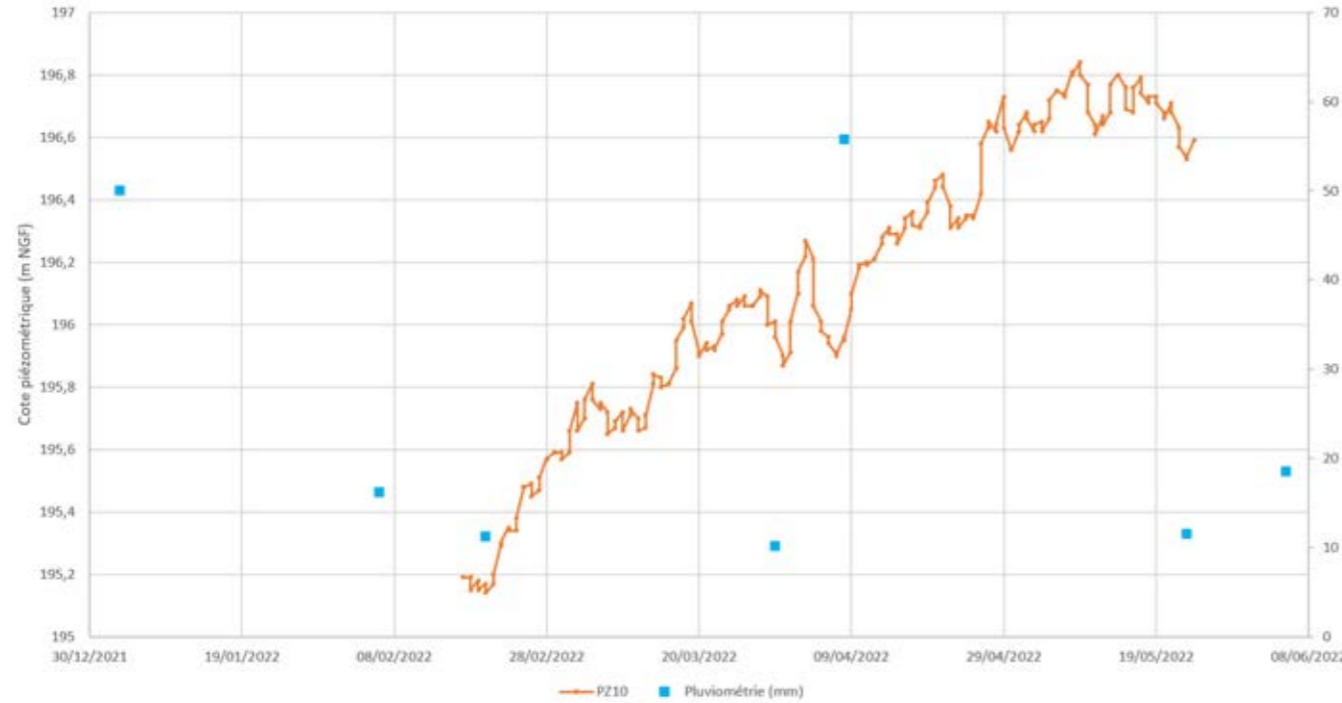
Graph 7 : Évolution de la piézométrie au droit de Pz9 et pluviométrie

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS



Graph 8 : évolution de la piézométrie au droit de Pz10 et pluviométrie

Il est à noter qu'aucun ouvrage susceptible de perturber le niveau de la nappe n'est présent à proximité des piézomètres Pz6 à Pz10.

Synthèse des observations

D'une façon générale les ouvrages Pz1 à Pz5 d'une part, et Pz6 à Pz9 d'autre part, ont des variations piézométriques similaires entre eux indiquant qu'ils captent le même aquifère. L'ouvrage Pz10 au contraire, présente des fluctuations piézométriques bien différentes et son niveau ne cesse de croître sur la période de suivi sans explication.

Pour les ouvrages où le suivi est assez long (Pz1 à Pz5), il est à noter une corrélation entre la pluviométrie et le niveau de la nappe, essentiellement en dehors des périodes de végétation abondante. Le délai de réponse entre un épisode pluvieux significatif et la recharge de la nappe est d'autant plus rapide à proximité des cours d'eau (Pz2) et pour les pluies survenant après un épisode pluvieux très forts. D'autres facteurs semblent cependant influencer le niveau de la nappe. En effet, selon le contexte d'implantation du piézomètre (milieu urbain ou milieu rural végétalisé), la recharge de la nappe semble plus ou moins importante hors période hivernale.

2.3.2. Grès médioliasiques

Les grès médioliasiques peuvent fournir des ressources locales peu importantes. Ils déterminent une ligne de source à faibles débits à leur base dans les reliefs de la côte de Moselle. L'eau est généralement assez minéralisée (source : *Maubeuge, 1959*).

Les grès médioliasiques sont une unité semi-perméable (source *BRDM/RP-62216-FR*), à perméabilité d'interstices dominantes (roches de perméabilité P11 d'après la *thèse de El Ghacci Mohamed de 2007 « la Seille : un système fluvial anthropisé »*). Aucune donnée précise concernant les caractéristiques de cet aquifère (perméabilité, qualité des eaux...) n'existe car il est peu ou très peu exploité.

2.4. CHARGES HYDRAULIQUES ET DÉBIT D'EXHAURE

Les principales venues d'eau sont attendues au passage des alluvions Quaternaires (entrée et sortie). La charge hydraulique sera légèrement supérieure à l'épaisseur des alluvions perméables, du fait du caractère semi-captif de la nappe des alluvions lié à la présence de limons de couverture., soit quelques mètres.

Au droit de ces venues d'eau, il conviendra d'étudier les dispositions techniques pour reconstituer une continuité hydraulique.

Des venues d'eau peuvent se produire au franchissement des grès médioliasiques. Il n'existe que peu ou pas de données sur la perméabilité de ces terrains. Cependant, au vu du peu d'ouvrage captant cet horizon, on peut en déduire que la perméabilité est médiocre, probablement de l'ordre de 10^{-5} m.s⁻¹, voire inférieure. Les grès Rhétiens qui surmontent le Keuper ont une perméabilité de 10^{-5} m.s⁻¹ (Aquifères et eaux souterraines en France, BRGM éditions, mars 2006). Cependant, elles seront moins abondantes que celles produites par les alluvions Quaternaires.

2.5. ASPECT ENVIRONNEMENTAL

L'examen des données de la BSS (source Infoterre), a montré que peu de forages d'eau déclarés sont présents sur les différents tracés retenus (cf. Figure 4). L'incidence sur les usagers peut être considérée comme négligeable. Il en est de même sur le plan qualitatif pour l'eau.

L'incidence théorique principale sera sur l'écoulement souterrain, avec un effet barrage localisé au droit du franchissement des alluvions Quaternaires. Cet effet pourra être maîtrisé à l'aide de dispositions constructives adaptées (pompe de relevage, drains enterrés...).

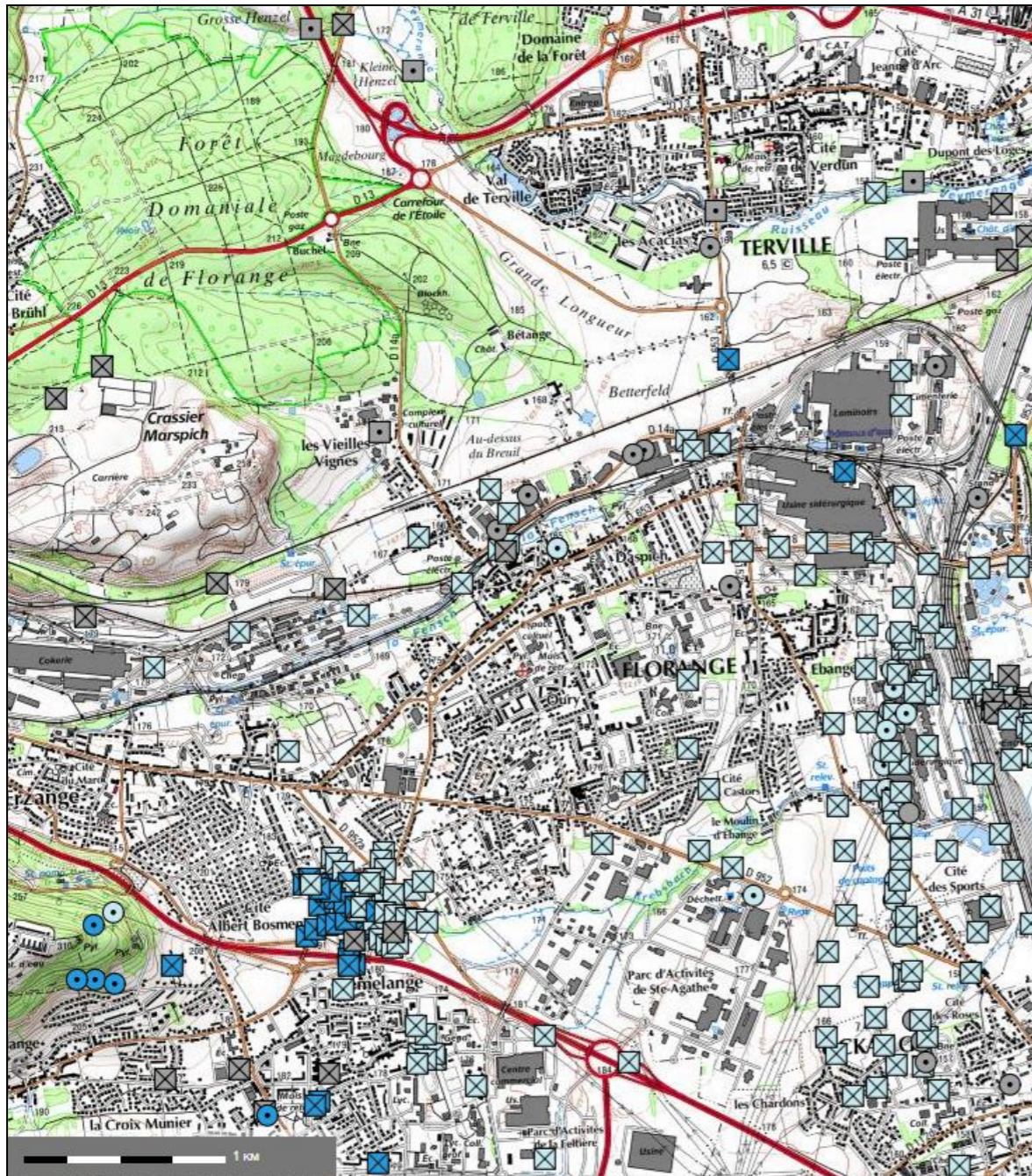


Figure 4 : Localisation des forages d'eau déclarés de la BSS (Source Infoterre)

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Par ailleurs, les alluvions de la Moselle étant aquifères, elles sont exploitées pour la production et la distribution d'eau potable. La carte des périmètres de protection de captages AEP (site carto.atlasante de l'ARS) est présentée sur la **figure 5**.

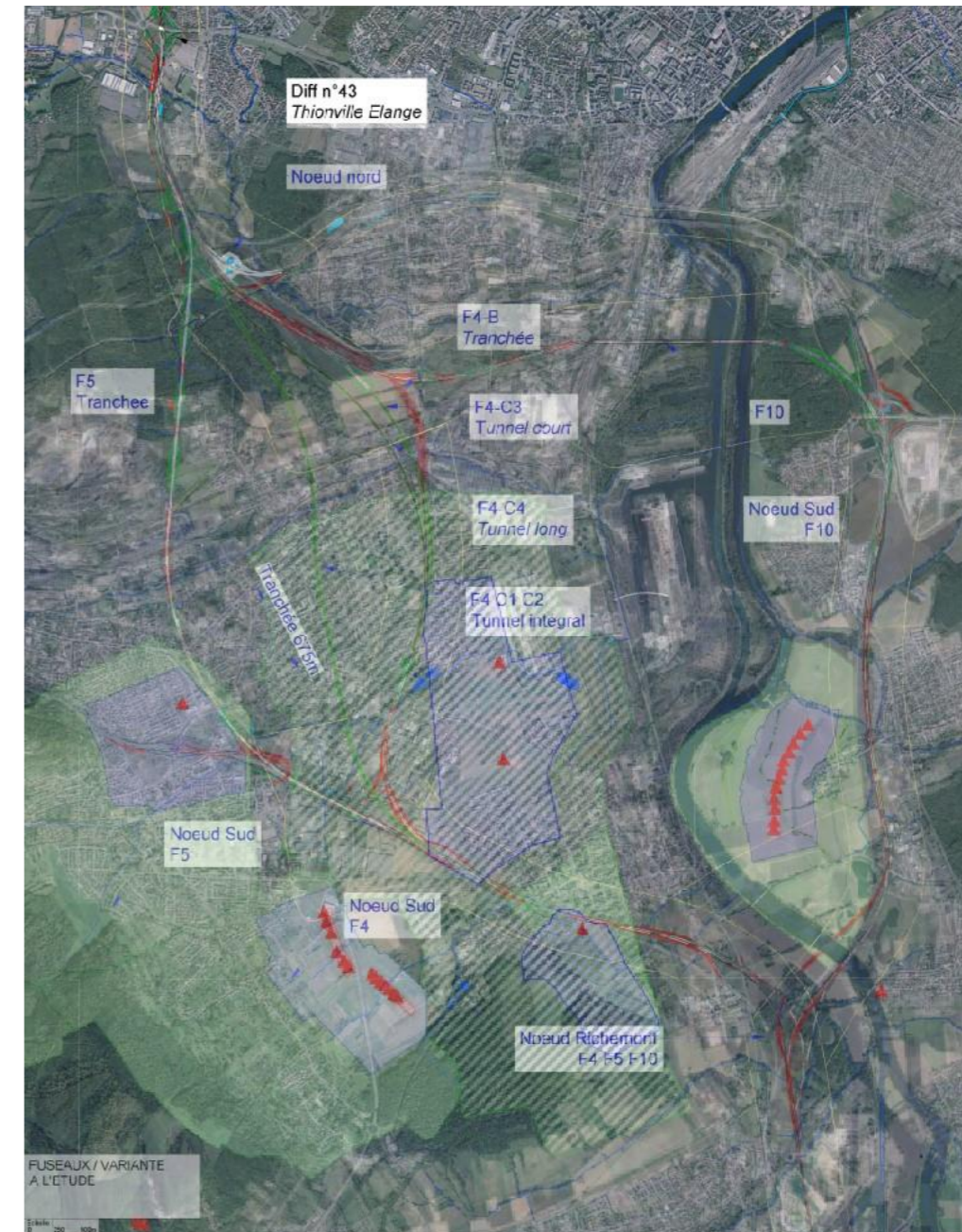


Figure 5 : Variantes et périmètres de protection de captages AEP

Les tracés n'empiètent pas sur les périmètres de protection rapprochée, et restent soit en limite du PPE soit dans le PPE.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

La variante F4 retenue, traverse un projet de périmètre de protection éloignée, notamment l'entrée Sud du tunnel (Figure 6).

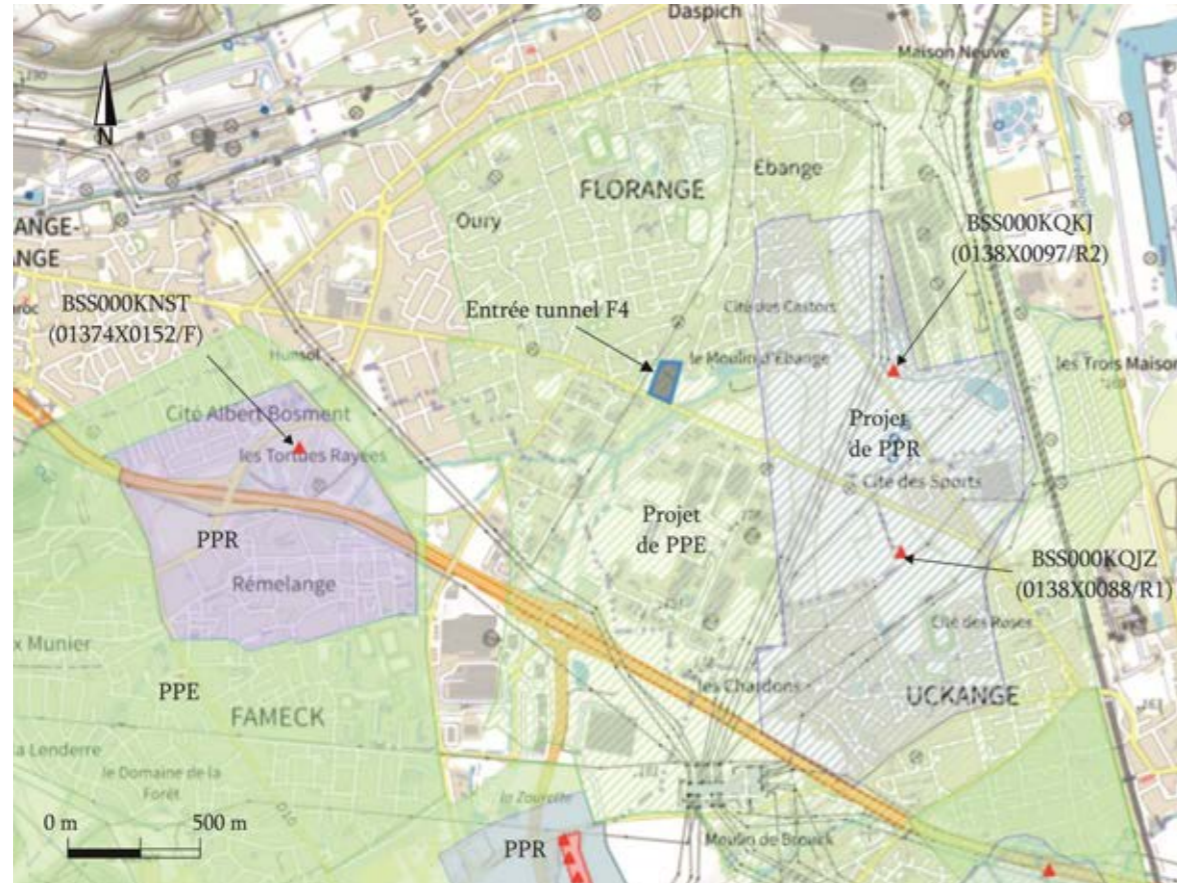


Figure 6 : Carte des périmètres de protection de captage AEP

3. CONCLUSIONS

Les deux formations aquifères pouvant être impactées par le projet sont les alluvions anciennes des hautes terrasses de la Moselle d'une part et les grès médioliasiques d'autre part.

Les problématiques de gestion des eaux se présenteront uniquement pour les tracés impliquant des excavations (tunnels et tranchées) sur le linéaire en contact direct avec les formations productrices d'eau.

En ce qui concerne les débits susceptibles d'être produits en phase travaux puis en phase d'exploitation, il convient de préciser que pour les alluvions Quaternaires anciennes, l'épaisseur mouillée a une incidence forte, le débit lui étant proportionnel.

Les incidences sur la nappe des Alluvions de la Moselle seront soit négligeables, soit maîtrisés par les dispositions constructives qui seront retenues.

Le Tableau 6 résume les différents points abordés pour les différents tracés.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Thèmes	FUSEAU F4	FUSEAU F5		FUSEAU F10
	Variante Tunnel court (C4)	Variante Tunnel de surface	Variante Tunnel	
Eaux superficielles et souterraines	Alluvions anciennes de la Moselle entrée Grès médioliasiques à la sortie	Alluvions anciennes de la Moselle sur toute la longueur	Alluvions anciennes et récentes de la Moselle pour la rampe Sud, plus ponctuellement de pK3800 à 6000 Grès médioliasique de pK 6000 à 6800	Alluvions récentes de la Moselle - Bois d'Illange
Charge hydraulique et débits d'exhaure	Charge maximale inférieure à l'épaisseur mouillée des alluvions (quelques mètres). Les débits sont proportionnels à l'épaisseur mouillée et la perméabilité. Épaisseur faible à moyenne, débits limités à attendre. Insuffisance de données pour les grès médioliasiques pour la charge hydraulique, mais venues d'eau limitées du fait d'une perméabilité	Charge maximale inférieure à l'épaisseur mouillée des alluvions (quelques mètres). Les débits sont proportionnels à l'épaisseur mouillée et la perméabilité. Épaisseur faible à moyenne, débits limités à attendre.	Charge maximale inférieure à l'épaisseur mouillée des alluvions (quelques mètres). Les débits sont proportionnels à l'épaisseur mouillée et la perméabilité. Épaisseur faible à moyenne, débits limités à attendre. Insuffisance de données pour les grès médioliasiques pour la charge hydraulique, mais venues d'eau limitées du fait d'une perméabilité	Charge maximale inférieure à l'épaisseur mouillée des alluvions (quelques mètres). Les débits sont proportionnels à l'épaisseur mouillée et la perméabilité. Épaisseur faible à moyenne, débits limités à attendre.
Aspects environnementaux	Impact limité au droit du franchissement des alluvions. Maîtrise des écoulements pas des dispositifs permittant la continuité hydraulique. Risques faibles à très faibles pour les autres usagers. Pas d'impact sur la qualité de l'eau. Pour les grès médioliasiques, ils sont peu ou pas exploités,	Impact limité au droit du franchissement des alluvions. Maîtrise des écoulements pas des dispositifs permittant la continuité hydraulique. Risques faibles à très faible pour les autres usagers. Pas d'impact sur la qualité de l'eau	Impact limité au droit du franchissement des alluvions. Maîtrise des écoulements pas des dispositifs permittant la continuité hydraulique. Risques faibles à très faibles pour les autres usagers. Pas d'impact sur la qualité de l'eau. Pour les grès médioliasiques, ils sont peu ou pas exploités,	Impact limité au droit du franchissement des alluvions. Maîtrise des écoulements pas des dispositifs permittant la continuité hydraulique. Risques faibles à très faible pour les autres usagers. Pas d'impact sur la qualité de l'eau

Tableau 6 ; Synthèse des caractéristiques hydrogéologiques et environnementales

PARTTIE II

4. PARTICULARITÉS DU TRACÉ F4-C4

Le profil du tracé est donné en **Annexe**. La partie de ce tracé pouvant interférer avec l'écoulement souterrain dans les alluvions Quaternaires perméables est située dans sa **partie** Sud au droit de l'entrée du tunnel. Le tracé va recouper les alluvions Quaternaires au droit d'une zone où celles-ci sont présentes sur une largeur modeste de 130 m. Ces dépôts alluvionnaires correspondant à des cônes de déjection des coteaux en direction du centre de la vallée. L'entrée du tunnel (partie tranchée couverte) va faire obstacle à l'écoulement sur près de la moitié de la largeur des alluvions perméables. La coupe de la tête Sud du tunnel est détaillée sur la **figure 7**.

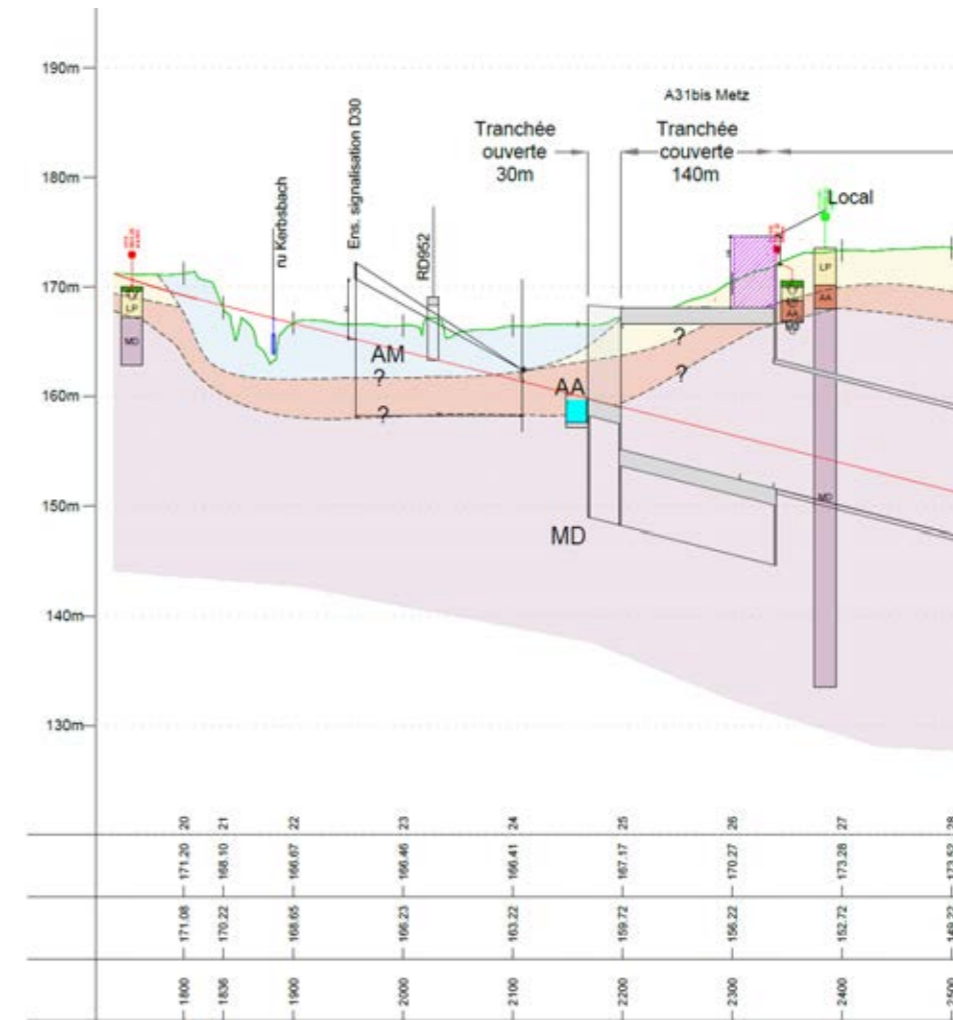


Figure 7 : Coupe de la tête Sud du tunnel

Le piézomètre Pz2 est localisé au droit de cette bande dans la toute proximité du tracé retenu le long de la RD 952. L'examen de la coupe lithologique de cet ouvrage indique que les alluvions perméables sont peu épaisses (1,3 m) et situées entre 5,5 et 6,8 m de profondeur par rapport au

terrain naturel. Elles reposent sur le substratum constitué des marnes à Amalthée (Domérien inférieur), et sont surmontées par des limons argileux ou argilo-sableux. Cette couverture semi-perméable confère à la nappe un caractère légèrement captif.

4.1. HYPOTHÈSES RETENUES POUR LA MODÉLISATION

Le domaine modélisé comprend à l'Ouest un ensemble appartenant à une haute terrasse des alluvions et à l'Est une basse terrasse, environ 10 à 15 m plus bas. Entre les deux, se développe un cône de déjection faisant la jonction entre les deux terrasses et rejoint la basse terrasse plus à l'Est au Moulin d'Ébange. Le dépôt alluvionnaire est peu étendu dans la zone étudiée. Il est limité au Nord et au Sud par les marnes du Domérien.

La réduction de largeur des alluvions doit être considéré comme une réduction de la section d'écoulement de l'eau souterraine, alors qu'au Nord et au Sud les alluvions se présentent sur une plus grande largeur. En conséquence cette réduction de section se traduit par un débit d'eau faible par comparaison avec Florange au Nord et l'Ouest d'Uckange.

L'épaisseur des alluvions perméables a été considérée constante et égale à 1,3 m sur un substratum horizontal pour la haute terrasse, et un substratum plus bas pour la basse terrasse 12 m plus bas. Sur le tronçon correspondant au cône de déjection le substratum varie de 160,15 m NGF à 152 m NGF. Cette cote correspond au mur des alluvions au droit du moulin d'Ébange (ouvrage BSS000KQLR anciennement 01381X0128/S170).

Le gradient hydraulique ne peut être déterminé à partir des relevés effectués sur les piézomètres réalisés dans le cadre de ce projet. Cependant, il peut être estimé à partir de la carte piézométrique de 1987 (figure 2). Dans le secteur de la haute terrasse, il est de l'ordre de $3,5 \cdot 10^{-3}$.

La perméabilité n'est pas connue au droit du projet. Toutefois, des ouvrages de captage voisins donnent des valeurs de perméabilité comprises de $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ (BSS000KNST à Fameck à 1,5 km au Nord du projet) et $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ (BSS000KQFW à Uckange à 2,4 km au Sud-Est), valeurs courantes pour les alluvions perméables de la vallée de la Moselle.

Les deux forages situés à Fameck et Uckange sont assez éloignés des limites physiques de l'aquifère des alluvions Quaternaires. Au droit du site, la largeur des alluvions est faible et proche des limites physiques matérialisées par les marnes. Les alluvions du fait de la proximité des coteaux marneux peuvent présenter des caractéristiques hydrauliques moindres, l'argilosité ayant une influence forte sur la perméabilité. Par précaution, la perméabilité des alluvions retenues pour les alluvions de terrasse haute a été prise à $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.

4.2. MAILLAGE ET CALAGE DES CONDITIONS AUX LIMITES

Le modèle utilisé est MODFLOW dans sa version 2D. Le recours à une modélisation 3D n'est pas justifié au regard de l'épaisseur faible des alluvions perméables. Le maillage est aux différences finies et est composé de mailles carrées de côté 5 m.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Les limites du modèle sont pour l'amont et l'aval des limites à potentiel imposé, et sur les limites Nord et Sud des limites étanches ; ces dernières correspondent aux limites physiques de l'aquifère matérialisées par les marnes du Domérien. Le maillage est présenté sur la **figure 8**.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

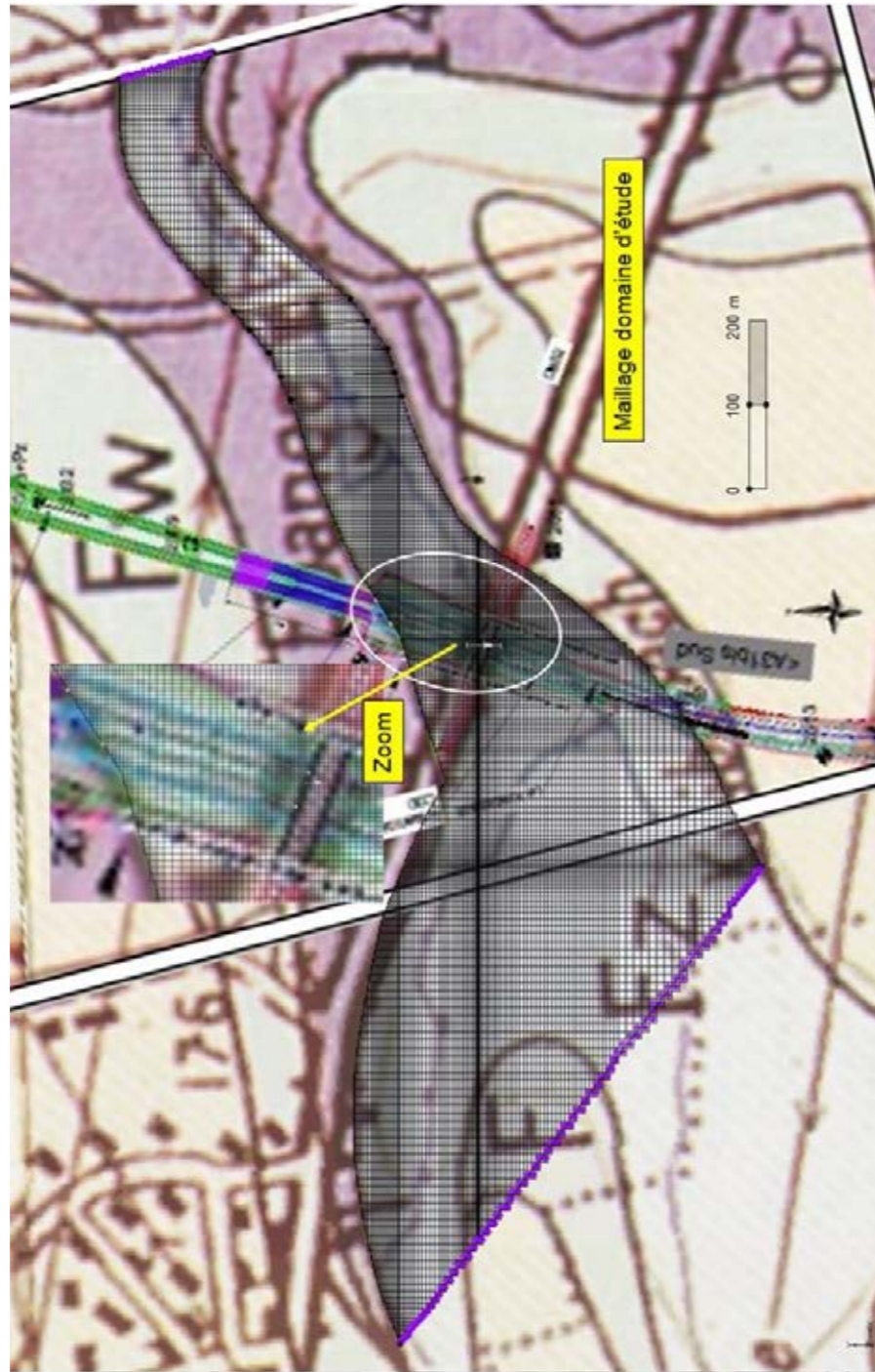


Figure 8 : Carte du maillage

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Les valeurs de cotes amont aval sont déterminées à partir des cotes relevées dans le piézomètre Pz2 et du gradient hydraulique retenu.

Enfin, les conditions retenues sont celles de hautes eaux correspondants au 04/01/2022. Les cotes amont et aval sont issues d'un calage. Le point de référence est le piézomètre Pz2. La cote amont ainsi calculée, en s'appuyant sur le gradient de la terrasse haute issu de la carte de 1987 (figure 2), est de 166 m NGF et la cote aval a été calée à la cote 154,0 m NGF. Elle a été estimée dans un premier temps à partir des relevés du piézomètre BSS000KQLR, très proche de la limite aval.

Dans un premier temps le substratum marneux a été pris égal à 160,15 m. Toutefois, cette hypothèse s'est avérée erronée car le passage de la haute terrasse à la basse terrasse par le cône de déjection ne permettait le calage. En conséquence, la cote du substratum a été progressivement abaissé. La **figure 9** montre les cotes du substratum du modèle.

Les deux forages situés à Fameck et Uckange sont assez éloignés des limites physiques de l'aquifère des alluvions Quaternaires. Au droit du site, la largeur des alluvions est faible et proche des limites physiques matérialisées par les marnes. Par précaution, la perméabilité des alluvions retenues pour les alluvions de terrasse haute a été prise à $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$.

Le calage avec ces nouvelles cotes du substratum n'a pas permis d'obtenir un résultat satisfaisant. Le modèle étant plan, l'effet de l'affaissement du substratum sur la piézométrie (augmentation du gradient hydraulique) n'est pas correctement pris en compte par les calculs. Par conséquent pour tenir de compte de cet effet sur la piézométrie, une perméabilité plus faible a été ajustée. La carte des perméabilités retenues est présentée sur la **figure 10**.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

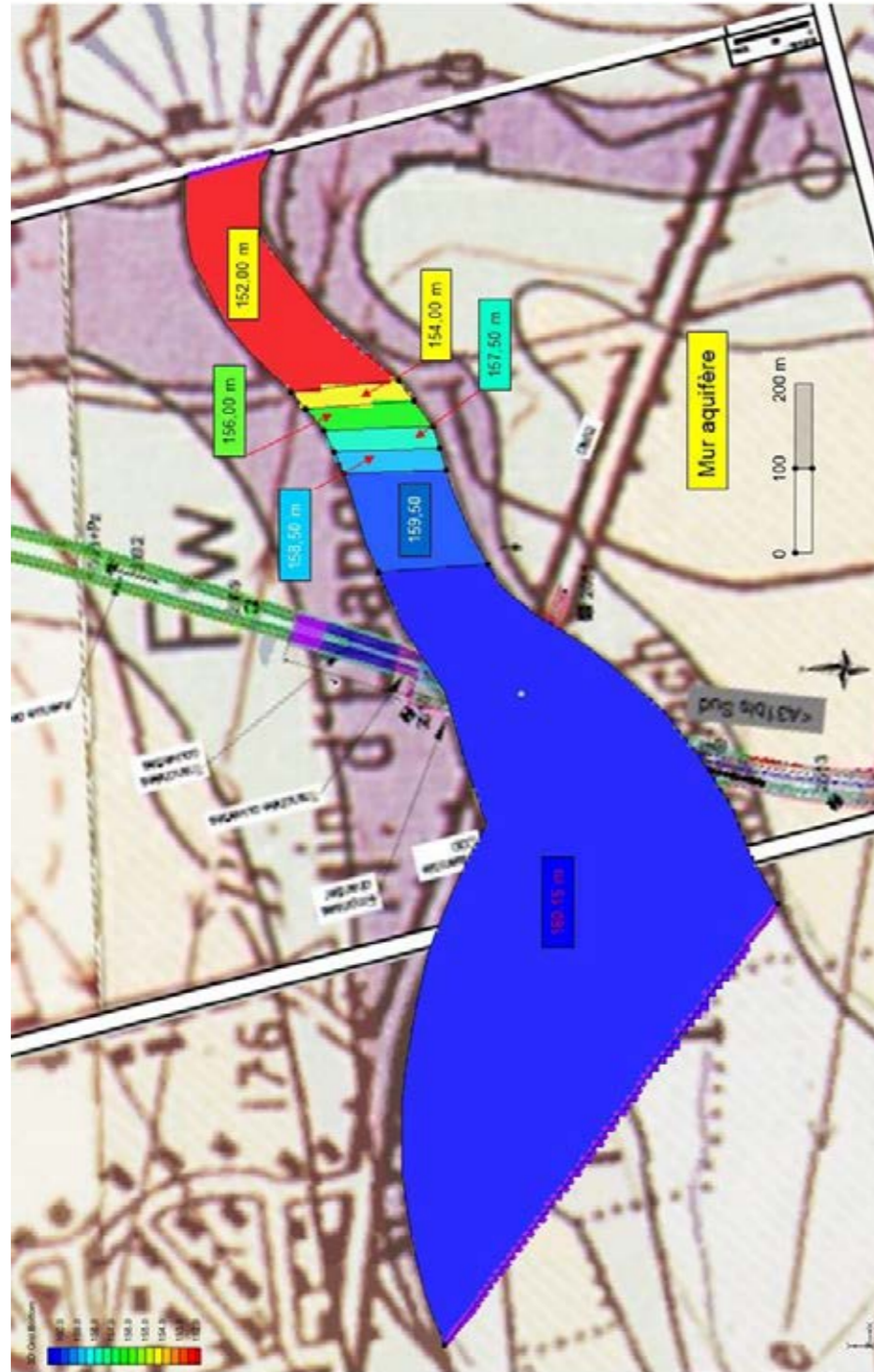


Figure 9 : Carte du substratum

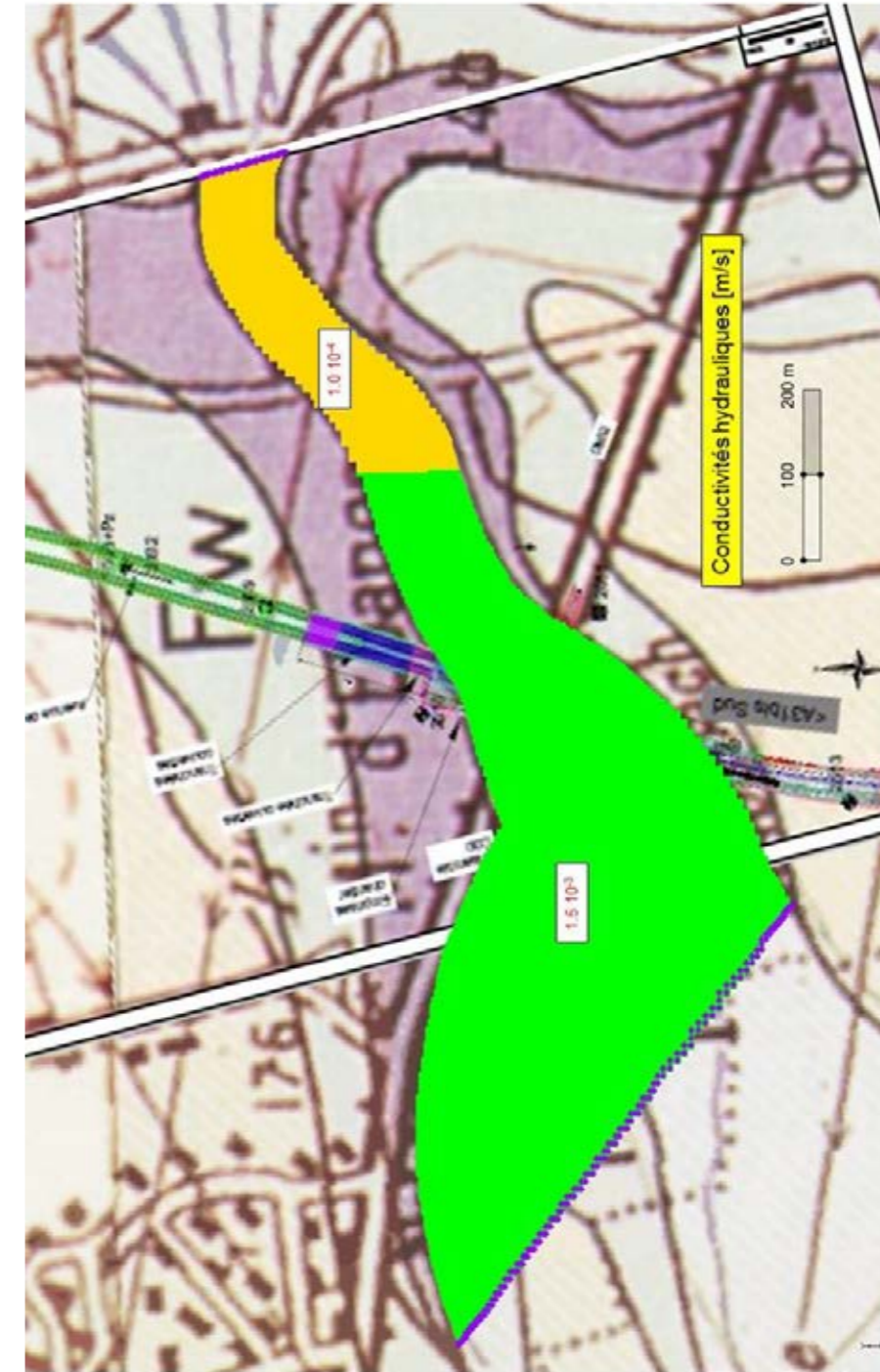


Figure 10 : Carte des perméabilités

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

4.3. PRÉSENTATION DES SCENARIOS

Le premier scenario simulé correspond à l'état actuel dans un régime de hautes eaux. Il constituera la piézométrie de référence (état initial) et est issu du calage présenté au paragraphe 4.2..

Les scenarios suivants seront alors simulés :

- Scenario 1 : phase chantier – l'exhaure est assuré par pompage pour maintenir le chantier au sec ;
- Scenario 2 : phase définitive – remblaiement au droit des alluvions avec des remblais peu ou pas perméables ou sans dispositif de franchissement pour l'écoulement souterrain (effet barrage) ;
- Scenario 3 : phase définitive – remblaiement au droit des alluvions avec des remblais perméables équivalent à un dispositif de franchissement pour l'écoulement souterrain.

5. RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

5.1. ÉTAT INITIAL

Les résultats de la simulation de l'état initial sont présentés sur la **figure 11**.

L'effet lié à l'affaissement du substratum marneux est visible et bien reproduit avec une augmentation du gradient hydraulique.

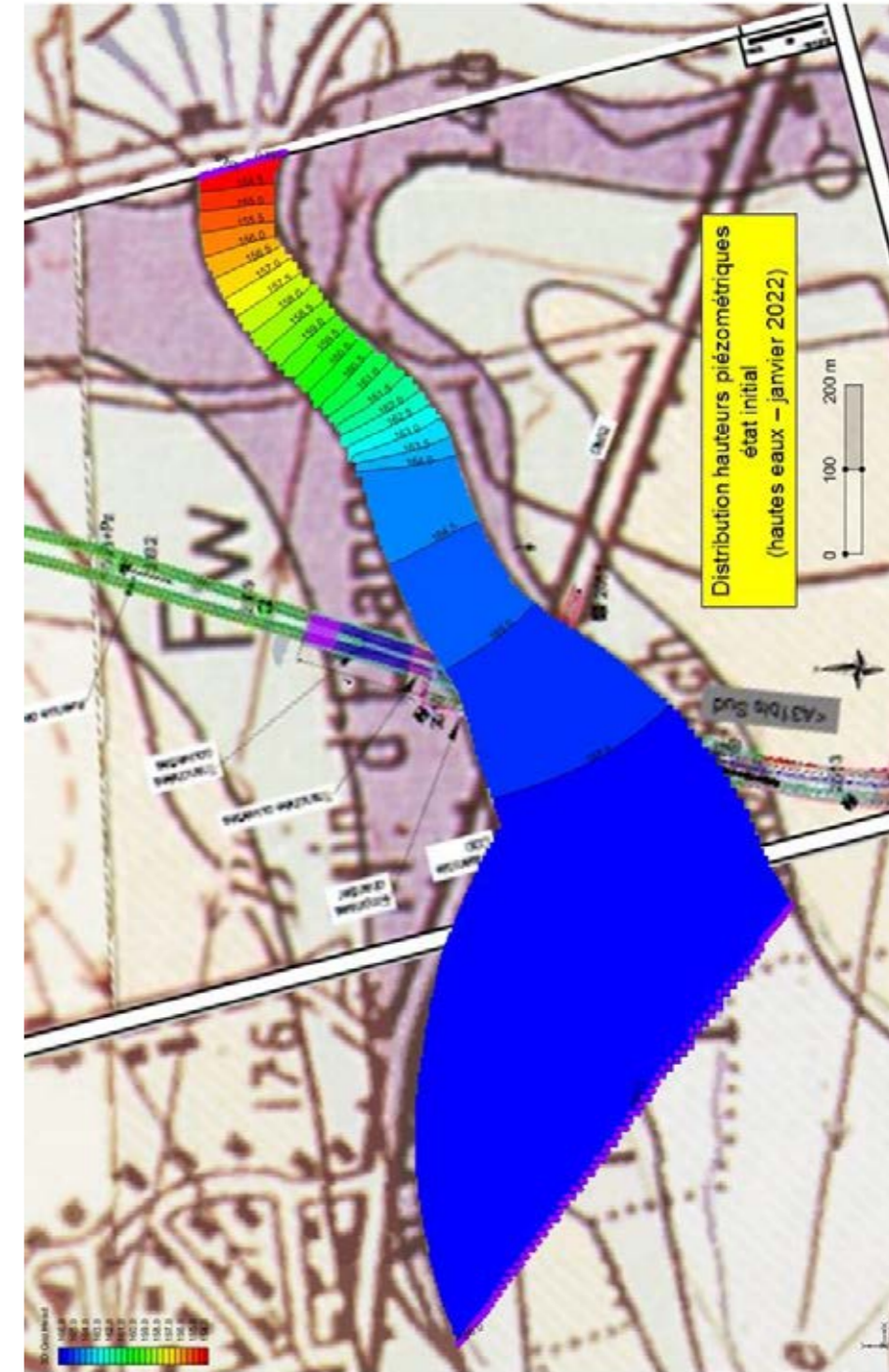


Figure 11 : Carte piézométrique de hautes eaux (Janvier 2022)

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

5.2. SCÉNARIO 1 – PHASE CHANTIER

Les travaux nécessiteront une zone de travail excavée à sec. En conséquence, il importe de préciser le débit d'exhaure nécessaire pour garantir cet assèchement, sur la partie où les alluvions seront traversées. Afin de reproduire l'exhaure du chantier, le pompage qui sera nécessaire pour garantir une zone de travail à sec, un drain a été introduit dans le modèle. Sa cote a été fixée 160,2 m NGF. Les résultats de cette simulation sont présentés sur les figures 12 et 13.

Le débit d'exhaure obtenu est de $6,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, soit 23,4 m³/h. Ce débit représente plus de 90 % du débit total amont. En aval immédiat et proche, une partie des alluvions (côté Nord) sera asséchée. Ceci pourra affecter pendant la durée de pompage d'exhaure les usagers de l'eau souterraine en aval, notamment le captage AEP BSS000KQKJ. La modélisation réalisée accentue cet effet car des perméabilités plus faibles ont été utilisées pour reproduire l'effet de l'affaissement du substratum.

Toutefois, cet impact pourra être réduit en réinjectant l'eau d'exhaure dans des puits à disposer à proximité du moulin d'Ébange, à environ 300 m de distance. Il y aura interférence entre les pompes d'exhaure et les puits de réinjection. Le débit d'exhaure devra augmenter. À partir de l'approximation de Jacob, sur un temps long (> 1 an), le débit d'exhaure passera de 23,4 m³/h à 28 m³/h. Cette solution est préférable à celle d'un rejet dans le cours d'eau le Krebsbach. Il conviendra donc de réaliser des forages dans ce secteur pour déterminer les capacités d'injection d'eau.

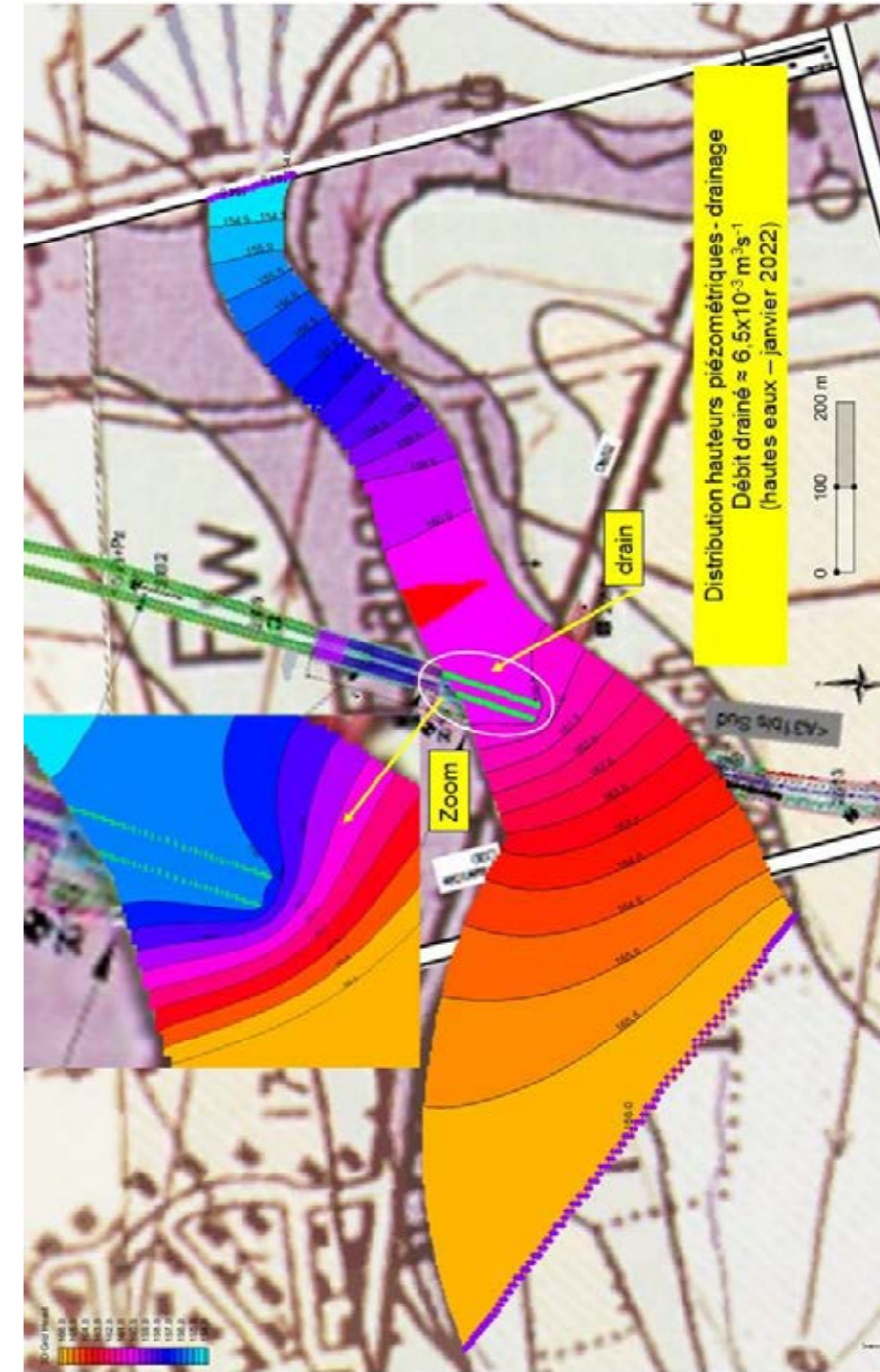


Figure 12 : Carte piézométrique avec drainage en phase chantier

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

5.3. SCENARIO 2 – PHASE DÉFINITIVE SANS DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT

Pour ce scenario, il n'est pas envisagé la mise en place d'un dispositif de franchissement pour l'eau souterraine. Les résultats sont présentés sur les figures 14, 15 et 16. Il a été considéré la mise en place d'un matériau peu ou pas perméable, hypothèse pénalisante.

L'effet de barrage ne concerne qu'une partie des alluvions. L'incidence sur l'écoulement souterrain est modeste, le flux d'eau se faisant sur la partie Sud de l'entrée du tunnel. Les modifications de la piézométrie apparaissent principalement de part et d'autre. Une hausse du niveau piézométrique maximale de 40 cm se produit sur le côté Ouest, et une baisse centimétrique sur le côté Est.

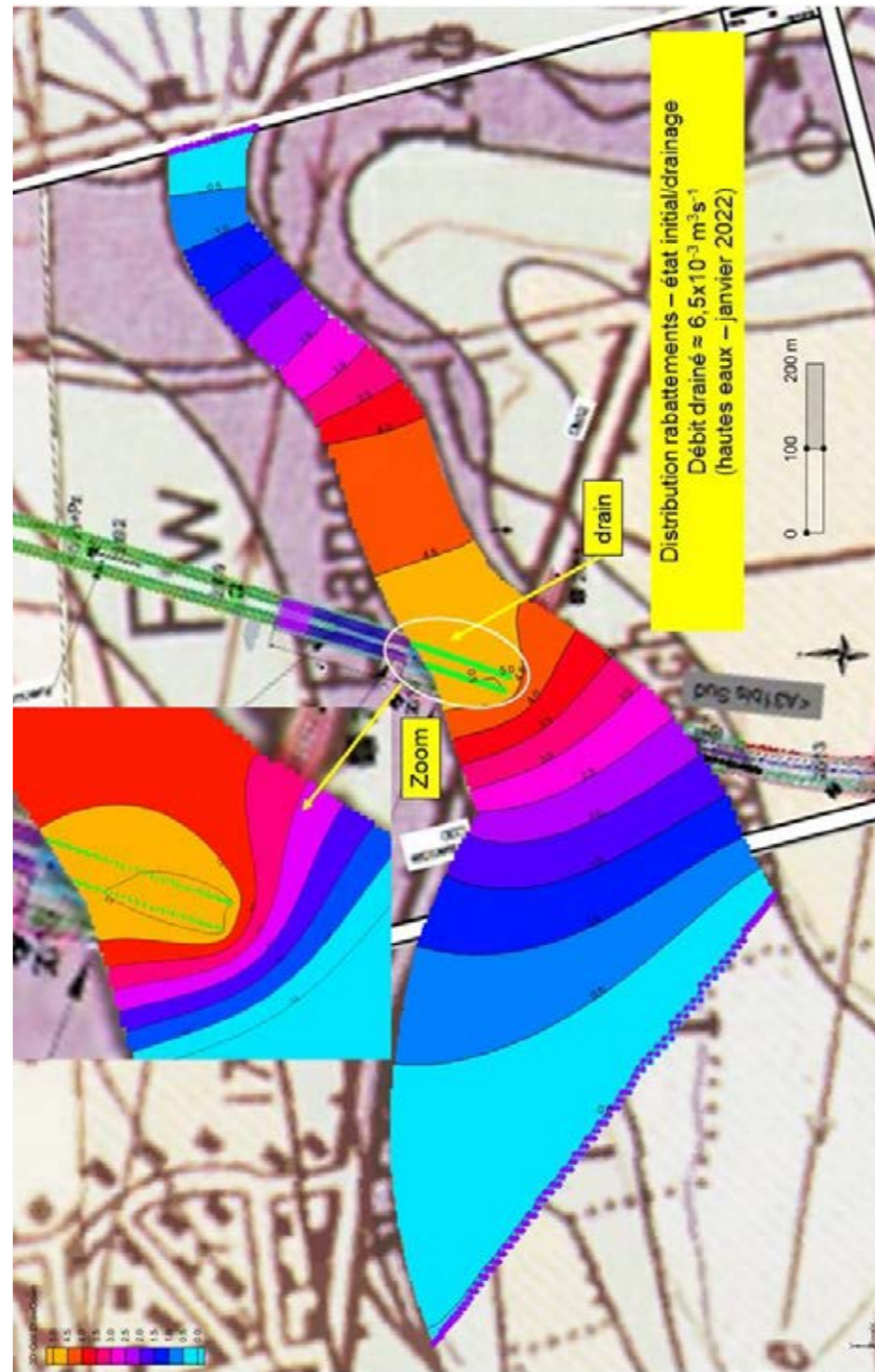


Figure 13 : Carte des rabattements avec drainage en phase chantier

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

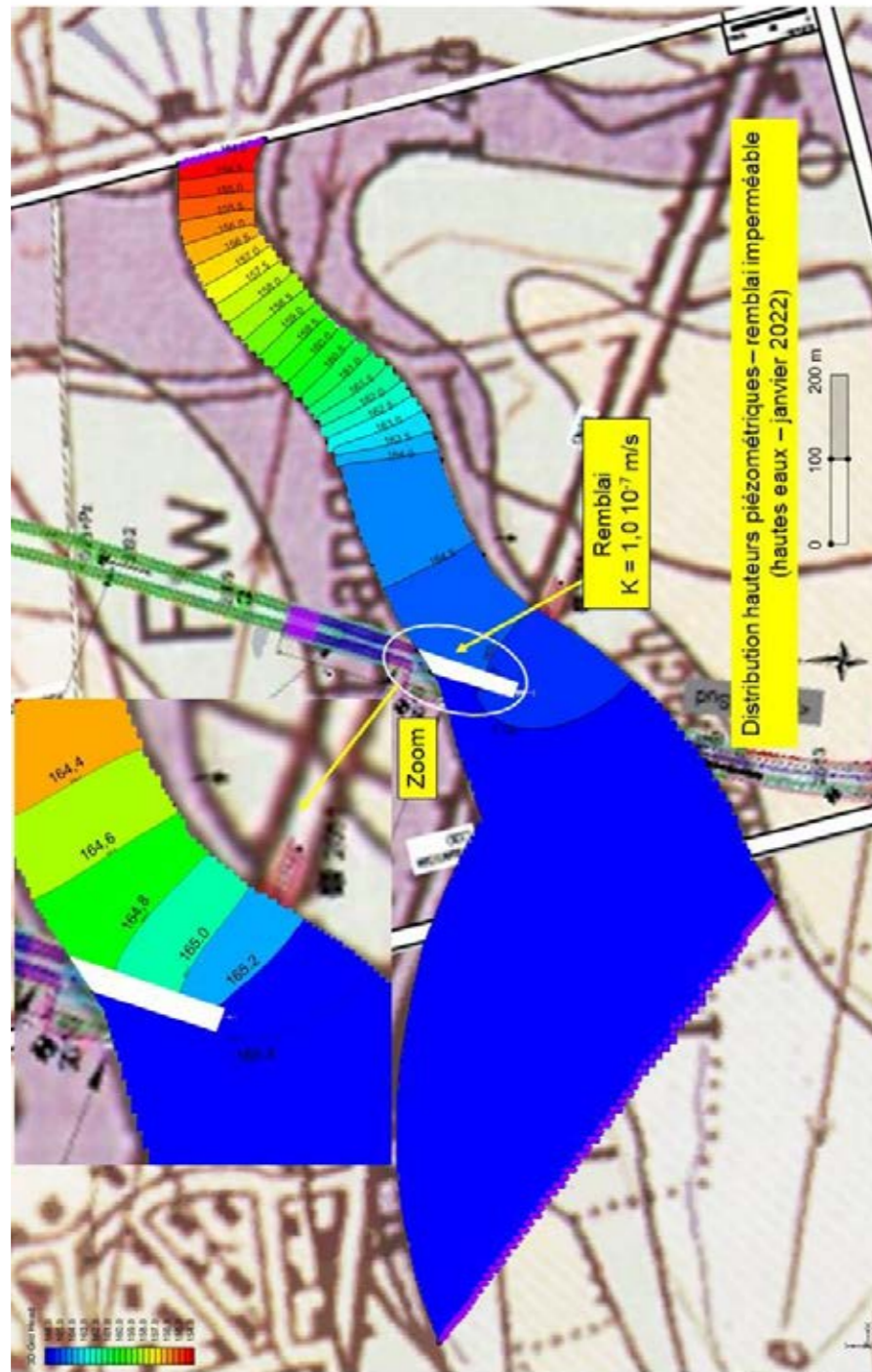


Figure 14 : Carte piézométrique sans dispositif de franchissement en phase finale

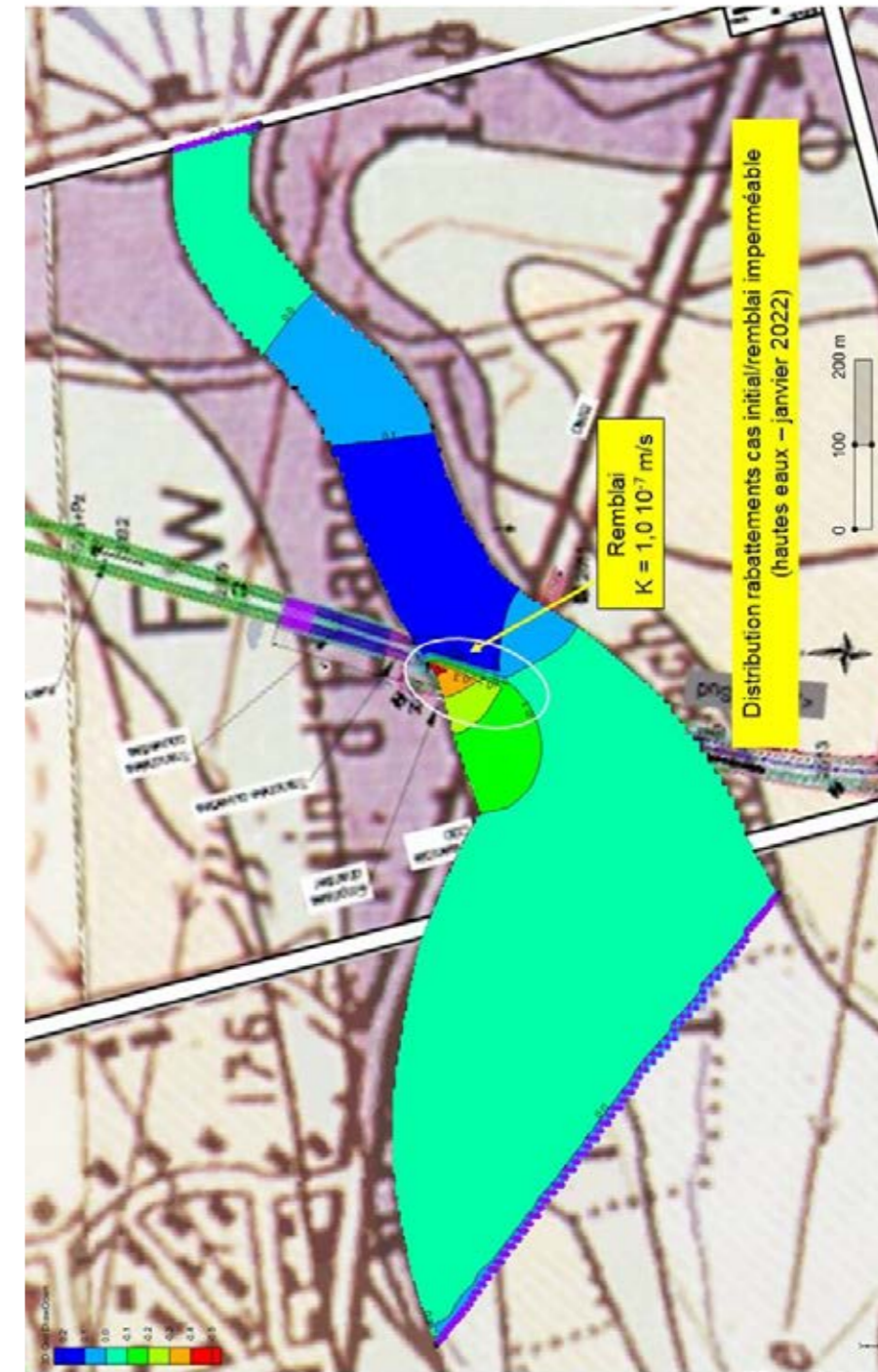


Figure 15 : Carte des rabattements sans dispositif de franchissement en phase finale

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS



Figure 16 : Carte (zoom) des rabattements sans dispositif de franchissement en phase finale

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

5.4. SCENARIO 3 – PHASE DÉFINITIVE AVEC DISPOSITIF DE FRANCHISSEMENT

Dans ce scenario un dispositif de franchissement est pris en compte. Il est décrit sur le schéma de la figure 17. Les résultats des simulations sont présentés sur les figures 18, 19 et 20.

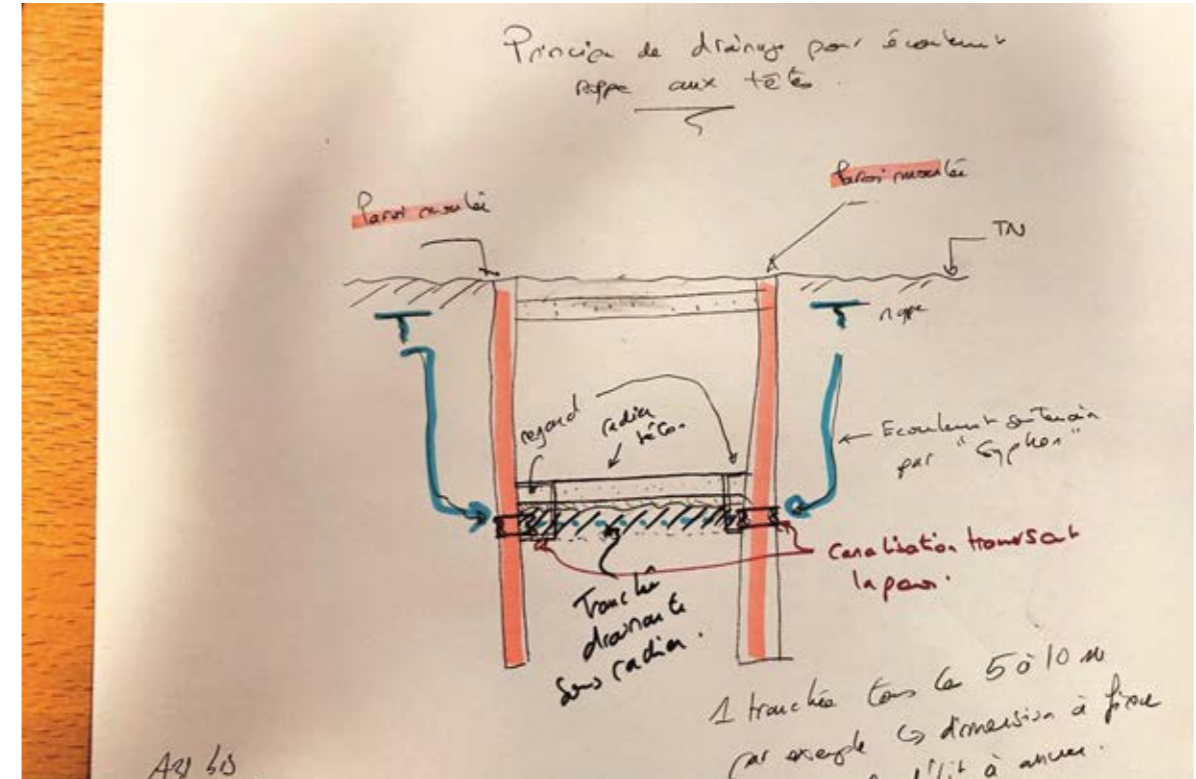


Figure 17 : Schéma du dispositif de franchissement

Les résultats montrent que ce dispositif est efficace, et n'entraîne que de très faibles variations du niveau piézométrique de part et d'autre de l'entrée du tunnel d'ordre centimétrique.

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

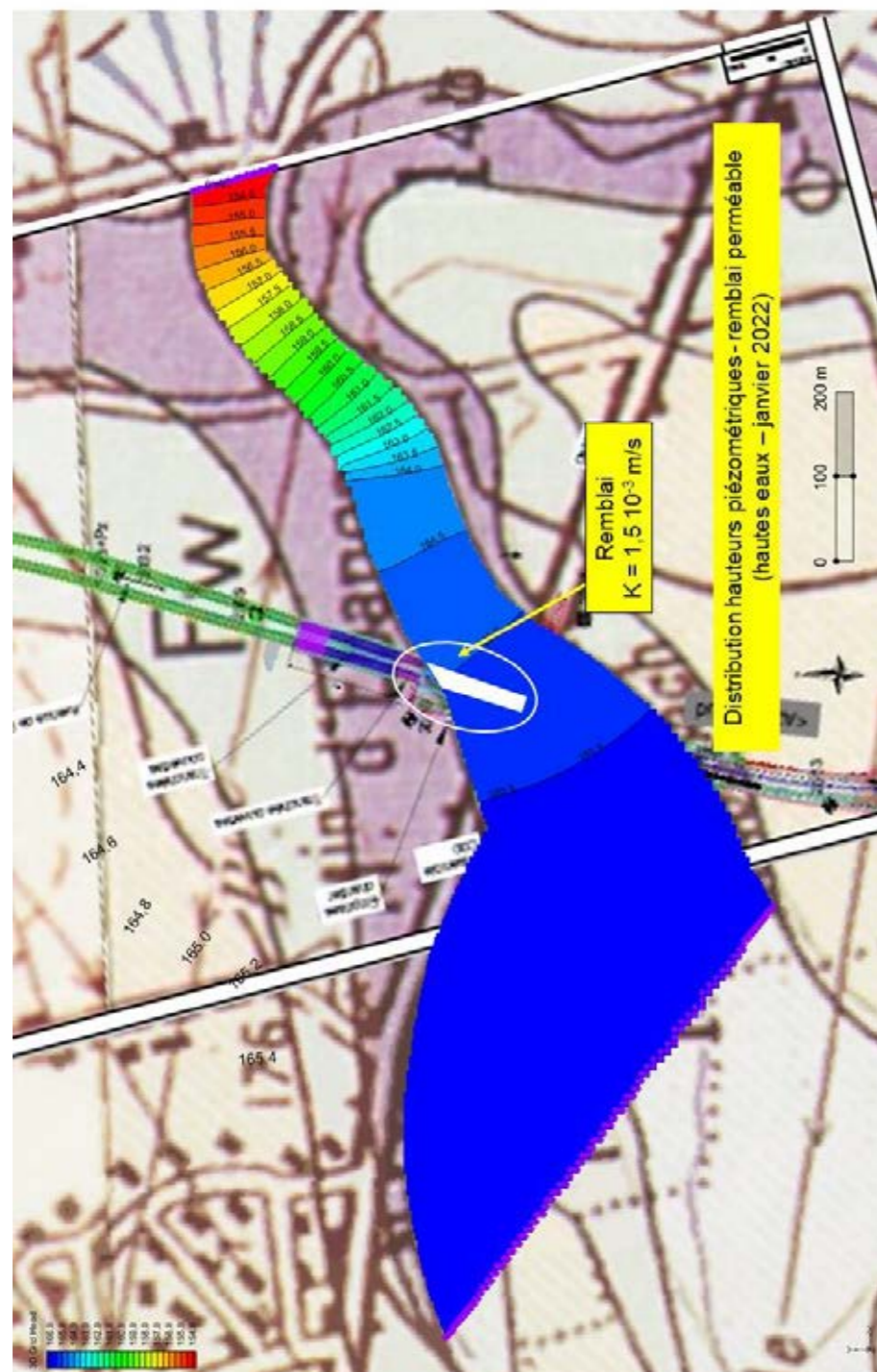


Figure 18 : Carte piézométrique avec dispositif de franchissement en phase finale



Figure 19 : Carte piézométrique (zoom) avec dispositif de franchissement en phase finale

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

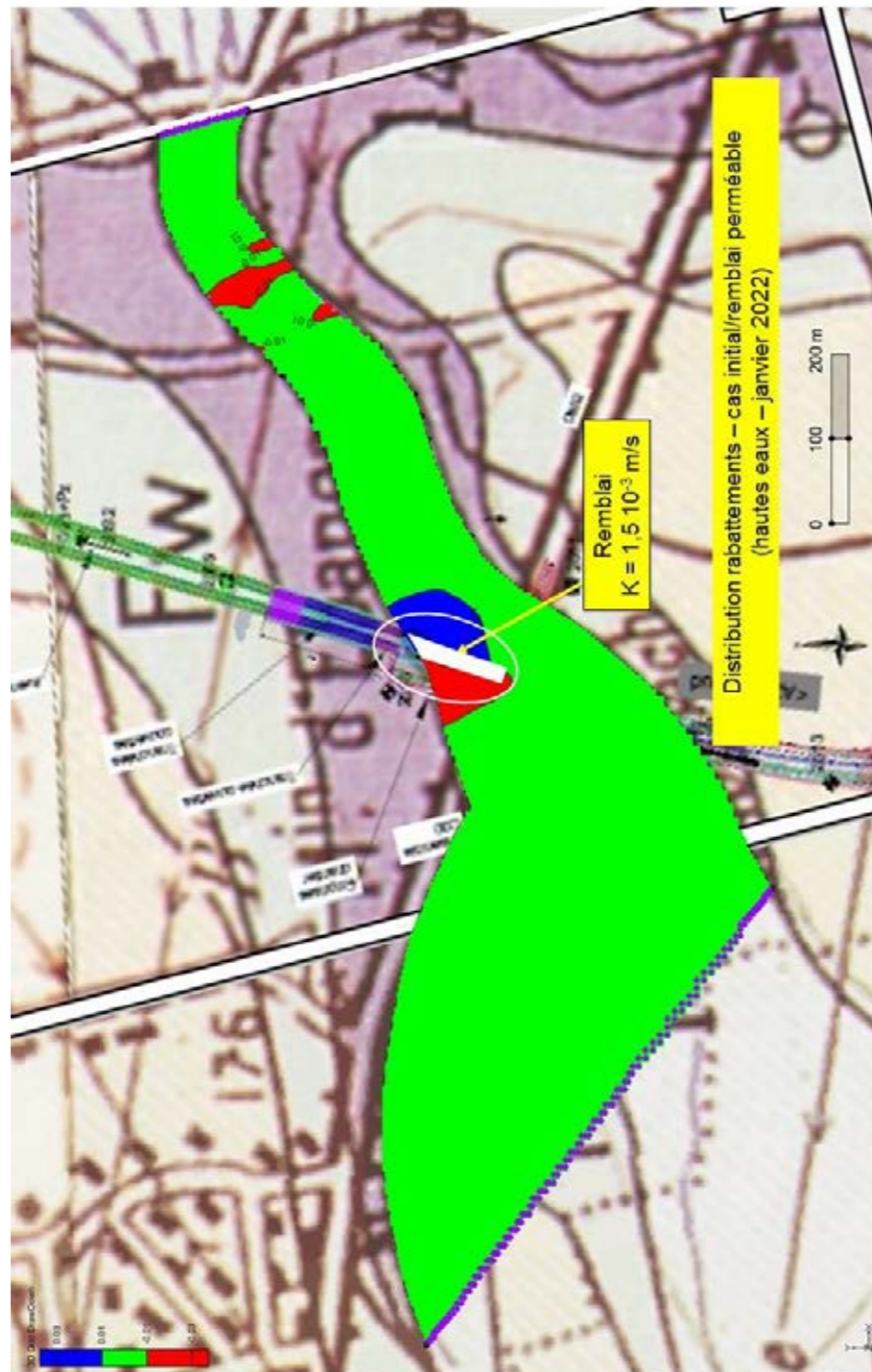


Figure 20 : Carte des rabattements avec dispositif de franchissement en phase finale

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS



Figure 21 : Carte (zoom) des rabattements avec dispositif de franchissement en phase finale

Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

6. CONCLUSIONS

L'entrée Sud du tunnel de la solution F4 est située dans le périmètre de protection éloignée des captages AEP (BSS00KQKJ et BSS00KQJZ).

L'impact le plus fort déterminé par le modèle est celui de la phase travaux qui inclue un drainage pour maintenir la zone de travaux à sec. Toutefois, cet impact pourra être réduit en réinjectant l'eau d'exhaure dans des puits à disposer à proximité du moulin d'Ébange. Cette solution est préférable à celle d'un rejet dans le cours d'eau le Krebsbach. Il conviendra donc de réaliser des forages dans ce secteur pour déterminer les capacités d'injection d'eau. Cela permettra de préserver l'exploitation des captages AEP situés en contrebas de la zone de travaux et en aval de celle-ci.

Les travaux achevés apportent peu de perturbations à l'écoulement souterrain sans mise en place d'un dispositif de franchissement pour l'eau souterraine. Avec la mise en place d'un dispositif de franchissement, l'incidence devient quasi nulle.

Les conditions opérationnelles devront être soumises à l'avis d'un Hydrogéologue Agréé, car le projet est situé dans l'emprise d'un périmètre de protection éloignée des captages AEP.

ANNEXES

Annexe 1

Annexe 2

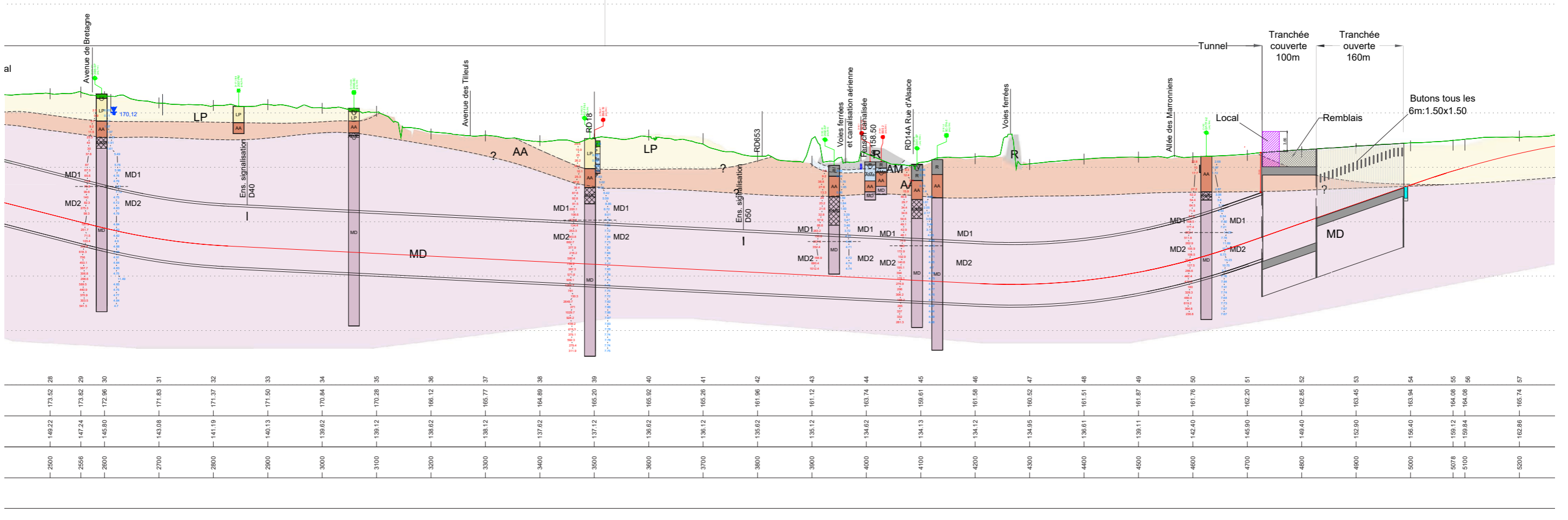
Annexe 3

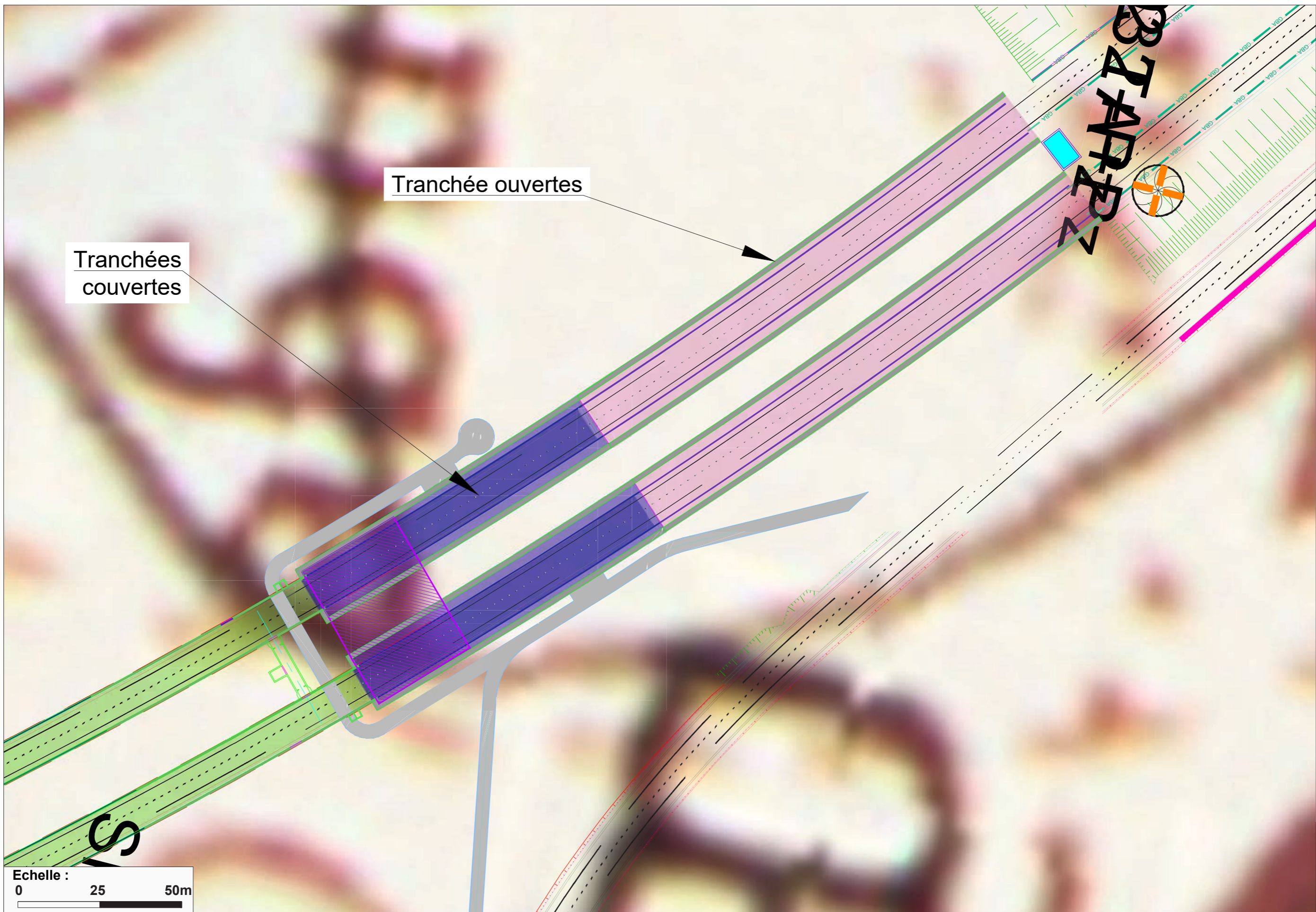
Dossier n°	D24-1268
Offre n°	PTF24-1339

Auteur	F. FELTZ
Validation	J.M. STRAUSS

Dossier n°	D20-994
Offre n°	PTF21-1066

Auteur	J.M. STRAUSS
Validation	J.M. STRAUSS

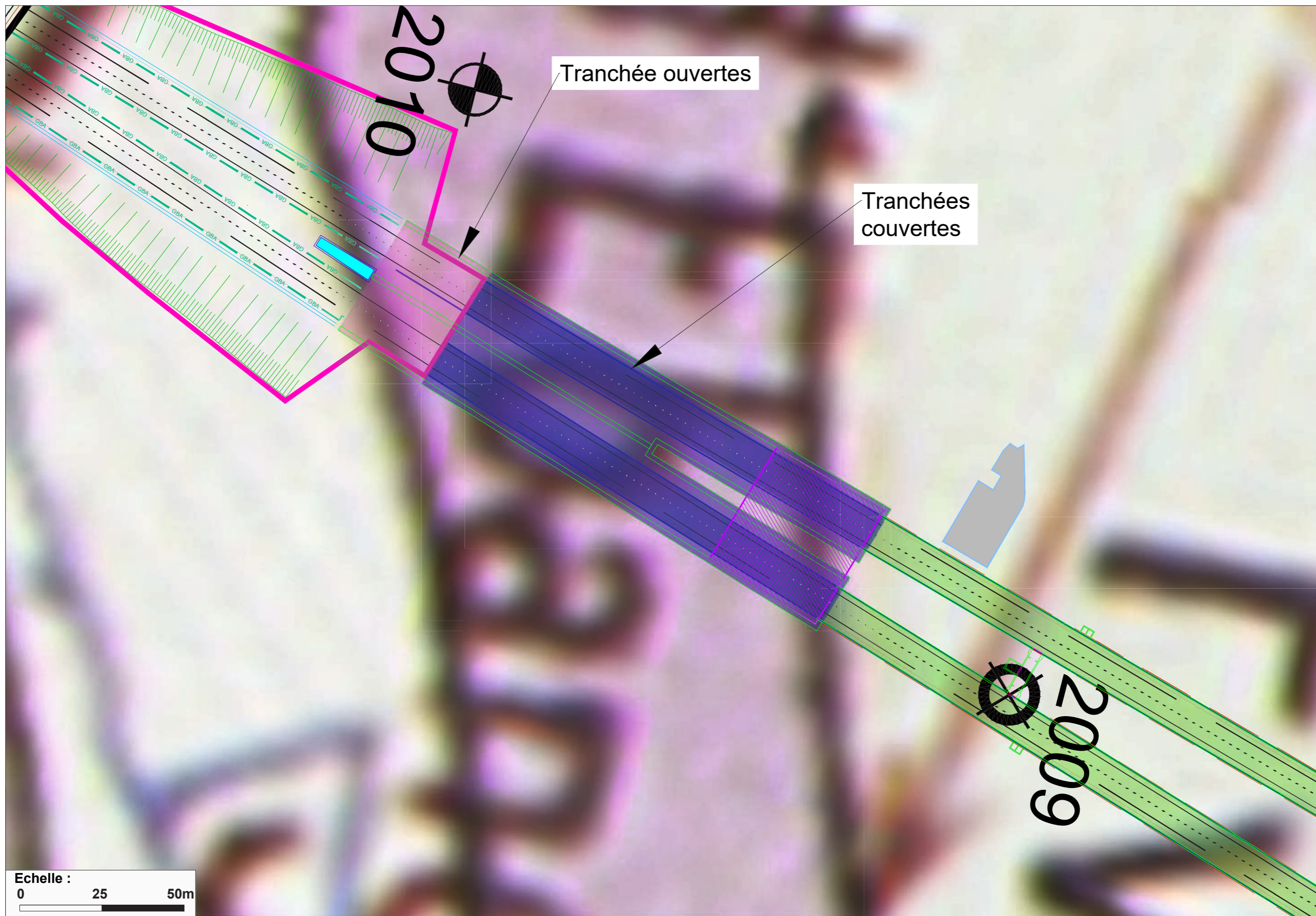




Tranchées
couvertes

Tranchée ouverte

Echelle :
0 25 50m



Tranchée ouvertes

Tranchées couvertes

2010

2009

Echelle :
0 25 50m

Annexe 2



FLORANGE (57)

Réalisation d'investigations géotechniques SE

Rapport n° PR.57GT.20.0329 – 002 – Indice B – 20/10/2022



Pose de 5 piézomètres (PZ6 à PZ10) avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
A31 bis - FLORANGE

FONDASOL METZ

Z.I des JONQUIERES
Rue Charles Picard
57365 ENNERY

☎ 03.87.74.96.77
☎ 03.22.44.63.90
✉ metz@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	17/03/2022	49	1 ^{ère} diffusion	Célia GRÜN	Morgan WALTER
A	17/06/202220 /10/2022	58	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
B	20/10/2022	66	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
C					

REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C	REV PAGE	-	A	B	C
1	X	X			41	X				81				
2	X	X			42	X				82				
3	X				43	X				83				
4	X				44	X				84				
5	X				45	X				85				
6	X				46	X				86				
7	X	X	X	X	47	X				87				
8	X		X	X	48	X				88				
9	X		X	X	49	X				89				
10	X		X	X	50		X			90				
11	X		X	X	51		X			91				
12	X		X	X	52		X			92				
13	X		X	X	53		X			93				
14	X		X	X	54		X			94				
15	X		X	X	55		X			95				
16	X		X	X	56		X			96				
17	X		X	X	57		X			97				
18	X		X	X	58		X			98				
19	X		X	X	59			X		99				
20	X		X	X	60			X		100				
21	X				61			X		101				
22	X				62			X		102				
23	X				63			X		103				
24	X				64			X		104				
25	X				65			X		105				
26	X				66			X		106				
27	X				67					107				
28	X				68					108				
29	X				69					109				
30	X				70					110				
31	X				71					111				
32	X				72					112				
33	X				73					113				
34	X				74					114				
35	X				75					115				
36	X				76					116				
37	X				77					117				
38	X				78					118				
39	X				79					119				
40	X				80					120				

SOMMAIRE

A. Présentation de notre mission	4
A.1. Mission selon la norme NF P94-500	4
A.2. Programme d'investigations	4
B. Résultats des investigations in situ	6
B.1. Lithologie	6
B.2. Niveaux d'eau	7
B.3. Résultats des analyses physico-chimiques	8
B.3.1. Piézomètre PZ6	8
B.3.2. Piézomètre PZ7	10
B.3.3. Piézomètre PZ8	13
B.3.4. Piézomètre PZ9	15
B.3.5. Piézomètre PZ10	18
ANNEXES	21
1. Conditions Générales de service	22
2. Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	25
3. Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	26
4. Plan de situation	27
5. Implantation des sondages	28
6. Résultats des sondages	29
7. Coupes des équipements piézométriques	35
8. Résultats des analyses physico-chimiques	41

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

La société **INGEROP** nous a confié la pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux sur une durée de 18 mois, à FLORANGE (57).

La prestation d'investigations géotechniques a été confiée à FONDASOL, Agence de METZ, suite à l'acceptation du devis SQ.57GT.21.07.056.

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : SE (Sans Etudes) selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

A.2. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de la prestation, nous avons posé :

Sur la route reliant le rond-point du Lidl au rond-point du garage de la Feltière :

- 1 équipement piézométrique (PZ6) constitué d'un tube PVC de diamètre 60 mm, mis en place dans un forage destructif effectué au taillant rotoperçusion de diamètre 89 mm avec tubage de diamètre 114 mm et descendu à 11 m de profondeur / TA.

Sur la D 952A :

- 1 équipement piézométrique (PZ7) constitué d'un tube PVC de diamètre 60 mm, mis en place dans un forage destructif effectué au taillant rotoperçusion de diamètre 89 mm avec tubage de diamètre 114 mm et descendu à 12 m de profondeur / TA.

Au niveau de la rue de Verdun en direction de Serémange-Erzange :

- 1 équipement piézométrique (PZ8) constitué d'un tube PVC de diamètre 60 mm, mis en place dans un forage destructif effectué au carottier percussif de diamètre 114 mm et au taillant rotoperçusion de diamètre 89 mm et descendu à 10 m de profondeur / TA avec tubage de diamètre 114 mm.

Au bout de la rue Neuve :

- 1 équipement piézométrique (PZ9) constitué d'un tube PVC de diamètre 60 mm, mis en place dans un forage destructif effectué au carottier percussif de diamètre 114 mm et au taillant rotoperçusion de diamètre 89 mm et descendu à 10 m de profondeur / TA avec tubage de diamètre 114 mm.

Au niveau du rond-point de l'Etoile :

- 1 équipement piézométrique (PZ10) constitué d'un tube PVC de diamètre 60 mm, mis en place dans un forage destructif effectué au carottier percussif de diamètre 114 mm au taillant rotoperçusion de diamètre 89 mm et descendu à 10 m de profondeur / TA avec tubage de diamètre 114 mm.

Ces piézomètres ont été développés à l'air-lift.

Les niveaux du TN au droit des piézomètres ont été relevés à l'aide d'un GPS selon le référentiel WGS 84 (X et Y) + NGF 93 (Z). Les coordonnées de chaque point de sondage figurent en annexe.

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des piézomètres,
- les coupes lithologiques,
- les schémas des équipements piézométriques
- les résultats des analyses en laboratoire.

B. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

B.1. Lithologie

Les forages préalables à l'installation des 5 équipements piézométriques ont mis en évidence la lithologie suivante :

- En PZ6 à PZ9 :
 - Des **remblais (laitiers en PZ6 et PZ7, argilo-caillouteux en PZ8 et PZ9)** jusqu'à 0.3 à 1.1 m de profondeur / TA
 - Des **argiles limoneuses brunes** à partir de 0.3 à 1.1 m de profondeur et jusqu'à 2.2 à 7.5 m de profondeur / TA,
 - Des **sables et graviers argileux bruns** à partir de 2.2 à 7.5 m de profondeur et jusqu'à 4.8 à 10.3 m de profondeur / TA,
 - Des **argiles marneuses noires** à partir de 4.8 à 10.3 m de profondeur et jusqu'à 10 à 12 m de profondeur / TA (base des sondages PZ6 à PZ9).
- En PZ10 :
 - Des **remblais argilo-sableux beiges** jusqu'à 1 m de profondeur / TA,
 - Des **argiles sableuses rousses à passages noirs** à partir de 1 m de profondeur et jusqu'à 3.5 m de profondeur / TA,
 - Des **argiles brun-gris** à partir de 3.5 m et jusqu'à 5.5 m de profondeur / TA,
 - Des **argiles grises** à partir de 5.5 m et jusqu'à 10 m de profondeur / TA

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons, ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs.

Sondage	PZ6		PZ7		PZ8		PZ9	
	Prof. de la tête (m)	Cote (m NGF)	Prof. de la tête (m)	Cote (m NGF)	Prof. de la tête (m)	Cote (m NGF)	Prof. de la tête (m)	Cote (m NGF)
Couche 1 : remblais	0	176.2	0	178.55	0	174.3	0	167.9
Couche 2 : argiles limoneuses brunes	1.1	175.1	1	177.55	0.3	174	0.5	167.4
Couche 3 : sables et graviers argileux bruns	4.2	172	7.5	171.05	2.8	171.5	2.2	165.7
Couche 4 : argiles marneuses noires	8.8	167.4	10.3	168.25	5.2	169.1	4.8	163.1

Sondage	PZ10	
	Nature de la formation	Prof. de la tête (m)
Couche 1bis : remblais argilo-sableux beige	0	202.9
Couche 2bis : argiles sableuses rousses à passages noirs	1	201.9
Couche 3bis : argiles brun-gris	3.5	199.4
Couche 4bis : argiles grises	5.5	197.4

B.2. Niveaux d'eau

Lors de nos investigations réalisées en décembre 2021 et janvier 2022, ainsi que lors de relevés ultérieurs, des niveaux d'eau ont été relevés aux profondeurs et cotes suivantes au droit des piézomètres PZ6 à PZ10 (cf. tableau) :

Niveau d'eau	PZ6		PZ7	
	Prof. (m/TA)	Cote (m NGF)	Prof. (m/TA)	Cote (m NGF)
En cours de forage	7	169.2	8.1	170.45
En fin de forage	4.2	172	6.8	171.75
Le 17/02/2022	4	172.2	6.3	172.25
Le 25/05/2022	4.3	171.9	6.65	171.9
Le 03/10/2022	4.85	171.35	7.2	171.35

Niveau d'eau	PZ8		PZ9		PZ10	
	Prof. (m/TA)	Cote (m NGF)	Prof. (m/TA)	Cote (m NGF)	Prof. (m/TA)	Cote (m NGF)
En cours de forage	3	171.3	2.5	165.4	2.2	200.7
En fin de forage	2.8	171.5	2.1	165.8	7.9	195
Le 17/02/2022	2.2	172.1	1.45	166.45	7.7	195.2
Le 25/05/2022	2.95	171.35	2.25	165.65	6.3	196.6
Le 03/10/2022	3.4	170.9	2.7	165.2	8	194.9

Des sondes d'acquisition automatiques ont été posées dans chaque piézomètre pour une durée de 18 mois.

Nota :

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment

donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

B.3. Résultats des analyses physico-chimiques

Des prélèvements d'eau sont réalisés tous les 3 mois pendant 18 mois afin de réaliser des analyses physico-chimiques. On trouvera ci-dessous les tableaux de synthèse des résultats.

B.3.1. Piézomètre PZ6

Piézomètre PZ6	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques					
		17/02/22	25/05/22	03/10/22			
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée			
Mesure du pH	-	7.6	7.3	7.6			
Température de mesure du pH	°C	18.8	20.2	20.8			
Conductivité à 25°C	µS/cm	910	1020	913			
Température de mesure de la conductivité	°C	19.2	20.1	20.7			
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1100	978	1090			
Potentiel d'oxydoréduction	mV	124	193	60.9			
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	230	100	200			
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	17.4	21.5	29.3		
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	3.94	4.85	6.63		
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	0.32	<0.04	<0.04		
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	0.1	<0.01	<0.01		
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	93	84	61.7			
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	0.1	<0.05	<0.05			
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	94.9	124	137			
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3			
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	1.4	1.6	1			

Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.03	<0.01			
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	<0.5	0.7	0.9			
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	4.03	5.56	7.52			
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	11	<10.0	<10.0			
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Calcium (Ca) dissous	mg/l	111	184	179			
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fer (Fe)	mg/l	0.42	0.28	0.44			
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	4.14	6.68	6.46			
Mercuré	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Potassium (K) dissous	mg/l	13.9	6.04	4.24			
Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02			
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Manganèse (Mn)	µg/l	158	86.3	129			
Naphtalène / LS318	µg/l	<0.01	0.09	0.04			
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Acénaphène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			

Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075			
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Somme des HAP 16	µg/l	0.025	0.12	0.065			
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50			
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			

B.3.2. Piézomètre PZ7

Piézomètre PZ7	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques				
		17/02/22	25/05/22	03/10/22		
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée		
Mesure du pH	-	7.4	7.2	7.6		
Température de mesure du pH	°C	19	20	20.8		
Conductivité à 25°C	µS/cm	1110	1110	1560		
Température de mesure de la conductivité	°C	19.3	19.9	20.7		

Résistivité à 25°C	ohm.cm	897	902	639			
Potentiel d'oxydoréduction	mV	120	204	36.9			
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	110	760	180			
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	14	14.2	24.2		
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	3.15	3.21	5.46		
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	0.13	<0.04	<0.04		
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	0.04	<0.01	<0.01		
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	88.8	104	253			
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	0.05	<0.05	<0.05			
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	85.3	84.9	169			
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3			
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	4.8	1.6	1.8			
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.03	0.02	0.01			
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	0.6	0.8	1.6			
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	3.8	4.01	7.07			
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	14	60	<10.0			
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Calcium (Ca) dissous	mg/l	162	169	168			
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	0.01	<0.01			
Fer (Fe)	mg/l	0.25	2.19	0.37			
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.68	8.76	12.3			
Mercure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Nickel (Ni)	mg/l	0.005	0.007	<0.005			

Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Potassium (K) dissous	mg/l	3.05	2.37	2.42			
Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02			
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Manganèse (Mn)	µg/l	236	273	62.7			
Naphtalène / LS318	µg/l	0.02	0.14	0.13			
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Acénaphène / LS318	µg/l	<0.01	0.01	<0.01			
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	0.01	<0.01			
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	0.01	<0.01			
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075			
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Somme des HAP 16	µg/l	0.045	0.2	0.16			
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50			
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			

o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			

B.3.3. Piézomètre PZ8

Piézomètre PZ8	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques					
		17/02/22					
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée					
Mesure du pH	-	7.4					
Température de mesure du pH	°C	19					
Conductivité à 25°C	µS/cm	1050					
Température de mesure de la conductivité	°C	19.1					
Résistivité à 25°C	ohm.cm	957					
Potentiel d'oxydoréduction	mV	145					
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	110					
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	30.4				
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	6.87				
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04				
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01				
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	67.3					
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	<0.05					
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	122					
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10					
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3					
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	1.4					
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02					
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	1.1					

Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	7.97					
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	<10.0					
Arsenic (As)	mg/l	<0.005					
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005					
Calcium (Ca) dissous	mg/l	173					
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005					
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01					
Fer (Fe)	mg/l	0.29					
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.79					
Mercure	µg/l	<0.10					
Nickel (Ni)	mg/l	<0.005					
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005					
Potassium (K) dissous	mg/l	1.52					
Zinc (Zn)	mg/l	0.07					
Etain (Sn)	µg/l	<1.00					
Manganèse (Mn)	µg/l	11.2					
Naphtalène / LS318	µg/l	0.02					
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01					
Acénaphène / LS318	µg/l	<0.01					
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01					
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01					
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01					
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01					
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01					
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01					
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01					

Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01					
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01					
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075					
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01					
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01					
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01					
Somme des HAP 16	µg/l	0.045					
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01					
Benzène / LS319	µg/l	<0.50					
Toluène / LS319	µg/l	<1.00					
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00					
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00					
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00					

Nota : le piézomètre PZ8 ayant été endommagé, à partir du deuxième prélèvement nous n'avons pas pu y insérer la pompe permettant la prise d'échantillons d'eau.

B.3.4. Piézomètre PZ9

Piézomètre PZ9	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques				
		17/02/22	25/05/22	03/10/22		
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée		
Mesure du pH	-	7.7	7.6	8		
Température de mesure du pH	°C	19.1	20.2	20.2		
Conductivité à 25°C	µS/cm	814	779	2350		
Température de mesure de la conductivité	°C	19.2	20.1	20.1		
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1230	1280	426		
Potentiel d'oxydoréduction	mV	134	214	183		
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	440	240	1500		

Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	15.4	10.8	<1.00		
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	3.47	2.44	<0.20		
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04		
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	<0.01		
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis		mg/l	50	51.5	137		
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis		mg NH4/l	<0.05	<0.05	1.23		
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis		mg/l	91.6	83.1	810		
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis		mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10		
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)		mg O2/l	<3	<3	<3		
Carbone Organique Total (COT)		mg C/l	1.8	1.8	95		
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)		mg/l	0.02	0.03	0.17		
Azote selon Kjeldahl (NTK)		mg N/l	1.3	0.6	3		
Azote Global (NO2+NO3+NTK)		mg N/l	4.78	3.04	3.12		
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute		mg O2/l	<50.0	43	58		
Arsenic (As)		mg/l	0.012	<0.005	0.015		
Cadmium (Cd)		mg/l	<0.005	<0.005	<0.005		
Calcium (Ca) dissous		mg/l	75.7	97.7	167		
Chrome (Cr)		mg/l	<0.005	<0.005	0.009		
Cuivre (Cu)		mg/l	<0.01	<0.01	0.02		
Fer (Fe)		mg/l	8.25	2.8	15		
Magnésium (Mg) dissous		mg/l	6.07	7.33	29.9		
Mercuré		µg/l	<0.10	<0.10	<0.10		
Nickel (Ni)		mg/l	0.012	0.011	0.014		
Plomb (Pb)		mg/l	0.006	<0.005	0.008		
Potassium (K) dissous		mg/l	7.07	7.6	17.3		
Zinc (Zn)		mg/l	0.07	0.04	0.12		

Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Manganèse (Mn)	µg/l	85.8	45.8	198			
Naphtalène / LS318	µg/l	<0.01	0.05	3.7			
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Acénaphène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	0.1			
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	0.03			
Phénanthrène / LS318	µg/l	0.02	<0.01	0.02			
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	0.01			
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075			
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Somme des HAP 16	µg/l	0.045	0.075	3.9			
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50			
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			

B.3.5. Piézomètre PZ10

Piézomètre PZ10	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques					
		17/02/22	25/05/22	03/10/22			
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée			
Mesure du pH	-	7.3	7.3	7.7			
Température de mesure du pH	°C	18.8	20.2	20.7			
Conductivité à 25°C	µS/cm	746	737	748			
Température de mesure de la conductivité	°C	18.9	20.1	20.6			
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1340	1360	1340			
Potentiel d'oxydoréduction	mV	155	206	196			
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	39	170	240			
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	<1.00	1.19	<1.00		
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	<0.20	0.27	<0.20		
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04		
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	<0.01		
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	40	34.5	49.6			
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	0.17	0.15	0.59			
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	49.5	69.7	97.5			
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3			
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	2.4	2.4	2.1			
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.02	0.01			
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	1	0.9	1.2			
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	1.12	1.17	1.32			

Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	<10.0	18	24			
Arsenic (As)	mg/l	0.007	0.007	0.011			
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Calcium (Ca) dissous	mg/l	131	161	78.2			
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	0.07	<0.01			
Fer (Fe)	mg/l	1.46	2.07	1.77			
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	6.29	6.81	6.35			
Mercurure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10			
Nickel (Ni)	mg/l	0.007	0.008	0.007			
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005			
Potassium (K) dissous	mg/l	2.22	2.22	1.73			
Zinc (Zn)	mg/l	0.02	0.05	0.02			
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Manganèse (Mn)	µg/l	210	269	215			
Naphtalène / LS318	µg/l	0.09	0.04	0.06			
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Acénaphthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			

Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075			
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Somme des HAP 16	µg/l	0.12	0.065	0.085			
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01			
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50			
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00			

Le présent compte-rendu conclut la prestation géotechnique SE confiée à FONDASOL.

FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser des missions complémentaires.

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

ANNEXES

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France. Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et

veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant par le Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;

- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des feuilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain différent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution données dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférables par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'histoire du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client

sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéductibles à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. A défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable auprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevétés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de

reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations. **Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire** pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la **facture ou décompte final(e)**.

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisiation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

(i) En cas d'Imprévus,

(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,

(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. A partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité et en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et

(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,

(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et

(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité et en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire

ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. **A ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANCAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

PR.57GT.20.0329 - Pièce n°002 - Indice B

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux FLORANGE (57)

23/66

PR.57GT.20.0329 - Pièce n°002 - Indice B

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux FLORANGE (57)

24/66

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION



5. IMPLANTATION DES SONDAGES



Photographie aérienne

6. RESULTATS DES SONDAGES

Piézomètre	Longitude	Latitude	Nivellement NGF
PZ6	6.112669	49.313224	176.2
PZ7	6.10877	49.315833	178.55
PZ8	6.109903	49.320843	174.3
PZ9	6.108927	49.326752	167.9
PZ10	6.108499	49.342685	202.9

Tableau des coordonnées (WGS84) des piézomètres

fondasol		FLORANGE - Pose de 5 piézomètres				(N° Projet: PR.57GT.20.0329) FLORANGE					
PZ6	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau					
	6,112669000	49,313224000	+176,2 m	0,0°	11,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec					
Début		Fin		Machine		Opérateur					
31/01/2022		31/01/2022		GEO305.4		JOSÉ Ribeiro Dasilva					
Elévation	Prof.	Lithologie	Description			Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
176,2	0		Remblais de laitiers								
175,1	1		1,1 m								
	2		Argiles limoneuses brunes								
	3										
	4		4,2 m			▽					
172	5						Echantillon Remanié	air	taillant rotoperçusion 89mm	Roto-perçusion diam 98-114 mm	piézomètre ouvert
	6		Sables et graviers argileux bruns								
	7					▽					
	8										
	9		8,8 m								
167,4	9									9,2 m	
	10		Argiles marneuses noires								10 m
	11		11 m								
165,2	11										
1 31/01/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage 7m 2 31/01/2022 - Niveau d'Eau En fin de forage 4,2m www.soilcloud.fr											

PZ7	Longitude (WGS84) 6,108770000	Latitude (WGS84) 49,315833000	Elévation +178,55 m	Angle 0,0°	Prof. atteinte 12,0 m	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Début 28/01/2022		Fin 28/01/2022		Machine GEO305.4		Opérateur JOSÉ Ribeiro Dasilva	

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
178,55	0	Remblai de laitiers							
		1 m							
177,55	1	Argiles limoneuses brunes			Echantillon Remanié	air	taillant rotoperçusion 89mm	Roto-perçusion diam 98-114 mm	piézomètre ouvert
	2								
	3								
	4								
	5								
		7,5 m							
171,05	8	Sable et graviers argileux bruns							
	9								
	10								
168,25	11	Argiles marneuses noires						11 m	
	12								
166,55	12								

1 28/01/2022 - Niveau d'Eau En cours de forage 8,1m
 2 28/01/2022 - Niveau d'Eau En fin de forage 6,8m

www.soilcloud.fr

PZ8	Longitude (WGS84) 6,109903000	Latitude (WGS84) 49,320843000	Elévation +174,3 m	Angle 0,0°	Prof. atteinte 10,0 m	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	
Début 23/12/2021		Fin 23/12/2021		Machine AC5		Opérateur SADLER Stéphane	

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
174,3	0	Remblais argilo-caillouteux brun							
		0,3 m							
174	1	Argile limoneuses brunes			Echantillon Remanié	A sec	carottier percusion 114mm	Roto-perçusion diam 98-114 mm	piézomètre ouvert
	2								
	3								
171,5	3	Sable et graviers argileux bruns							
	4								
		2,8 m							
169,1	5	Argiles marneuses noires							
	6								
	7								
	8								
	9								
		5,2 m							
		10 m							
164,3	10								

1 23/12/2021 - Eau en cours de forage 3m
 2 23/12/2021 - Eau en fin de forage 2,8m

www.soilcloud.fr

PZ9	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau
	6,108927000	49,326752000	+167,9 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec

Début 22/12/2021	Fin 22/12/2021	Machine AC5	Opérateur SADLER Stéphane
---------------------	-------------------	----------------	------------------------------

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
167,9	0		Remblais argilo-caillouteux bruns 0,5 m		Echantillon Remanié	A sec	carottier percussion 114mm	Roto-percussion diam 98-114 mm	piézomètre ouvert
167,4	1		Argiles limoneuses brunes						
165,7	2	2,2 m							
	3	Sable et graviers argileux bruns							
	4	4,8 m							
163,1	5		Argiles marneuses noires						
	6								
	7								
	8								
	9								
157,9	10	10 m							

1 22/12/2021 - Eau en cours de forage 2,5m
 2 22/12/2021 - Eau en fin de forage 2,1m

PZ10	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau
	6,108499000	49,342685000	+202,9 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec

Début 17/12/2021	Fin 17/12/2021	Machine AC5	Opérateur SADLER Stéphane
---------------------	-------------------	----------------	------------------------------

Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
202,9	0		Remblai argilo-sableux beige 1 m		Echantillon Remanié	air	carottier percussion 114mm	Roto-percussion diam 98-114 mm	piézomètre ouvert
201,9	1		Argiles sableuses rousses à passages noirs						
	2	3 m							
	3	3,5 m							
199,4	4		Argiles brun-gris						
	5								
197,4	6		Argiles grises						
	7								
	8								
	9								
192,9	10	10 m							

1 17/12/2021 - Eau en cours de forage 2,2m
 2 17/12/2021 - Eau en fin de forage 7,9m

7. COUPES DES EQUIPEMENTS PIEZOMETRIQUES

PZ6	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau
	6,112669000	49,313224000	+176,2 m	0,0°	11,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur	
PZO-PZ06	Piézomètre ouvert	31/01/2022	31/01/2022	GEO305.4	JOSÉ Ribeiro Dasilva	

Sondage

Prof.	P	11,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	7,0 m
Après équipement	H _w	4,2 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> Métallique		
Diamètre intérieur	D _t	52,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	2,0 à 11,0 m

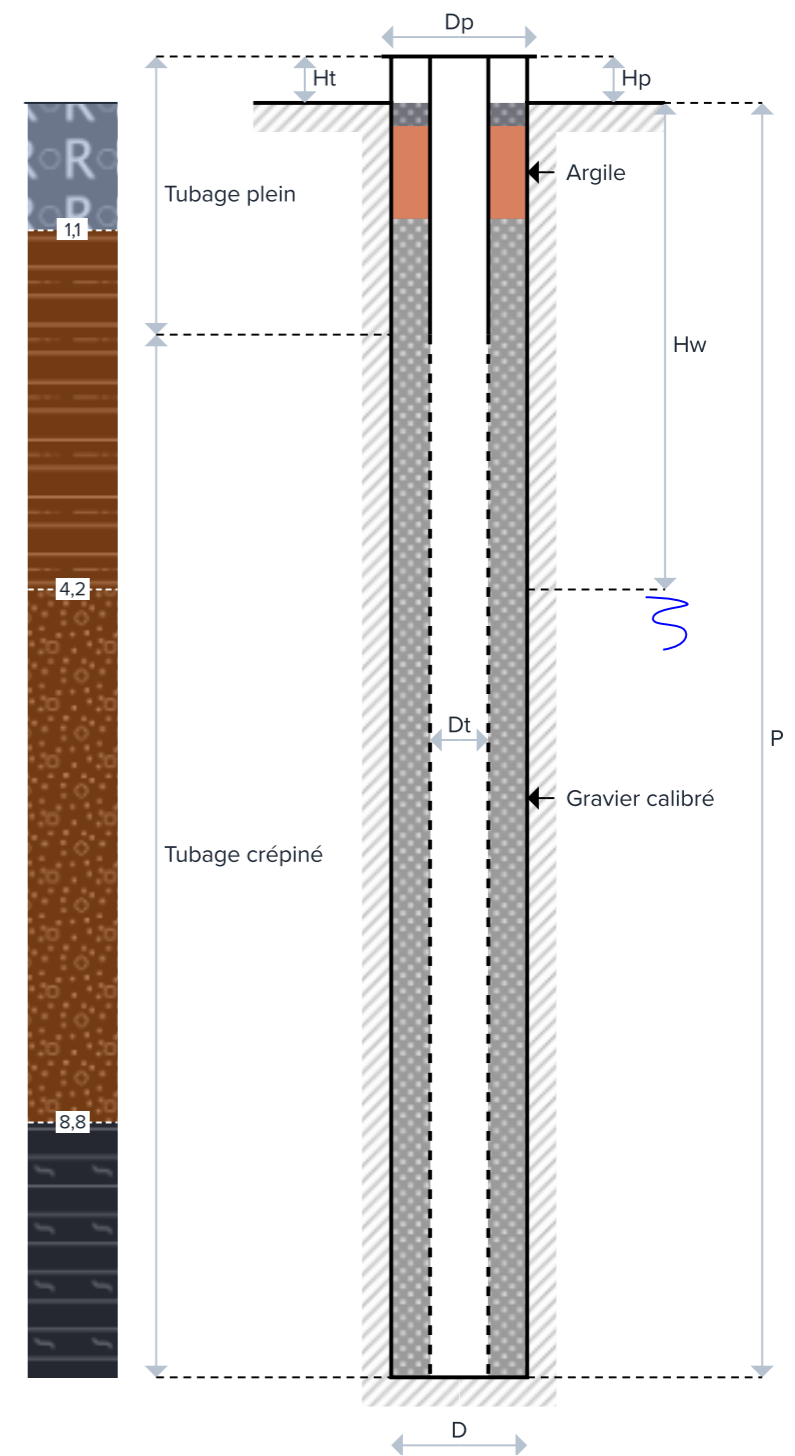
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,4 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,2 à 1,0 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	1,0 à 11,0 m
- / - mm		
Chaussette	De - à - m	

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	100,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,4 m



PZ7	Longitude (WGS84) 6,108770000	Latitude (WGS84) 49,315833000	Elévation +178,55 m	Angle 0,0°	Prof. atteinte 12,0 m	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Données	Type Piézomètre ouvert	Début 28/01/2022	Fin 28/01/2022	Machine GEO305.4	Opérateur JOSÉ Ribeiro Dasilva	

Sondage

Prof.	P	12,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	8,1 m
Après équipement	H _w	6,8 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	52,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	2,0 à 12,0 m

Bouchon de fond Oui

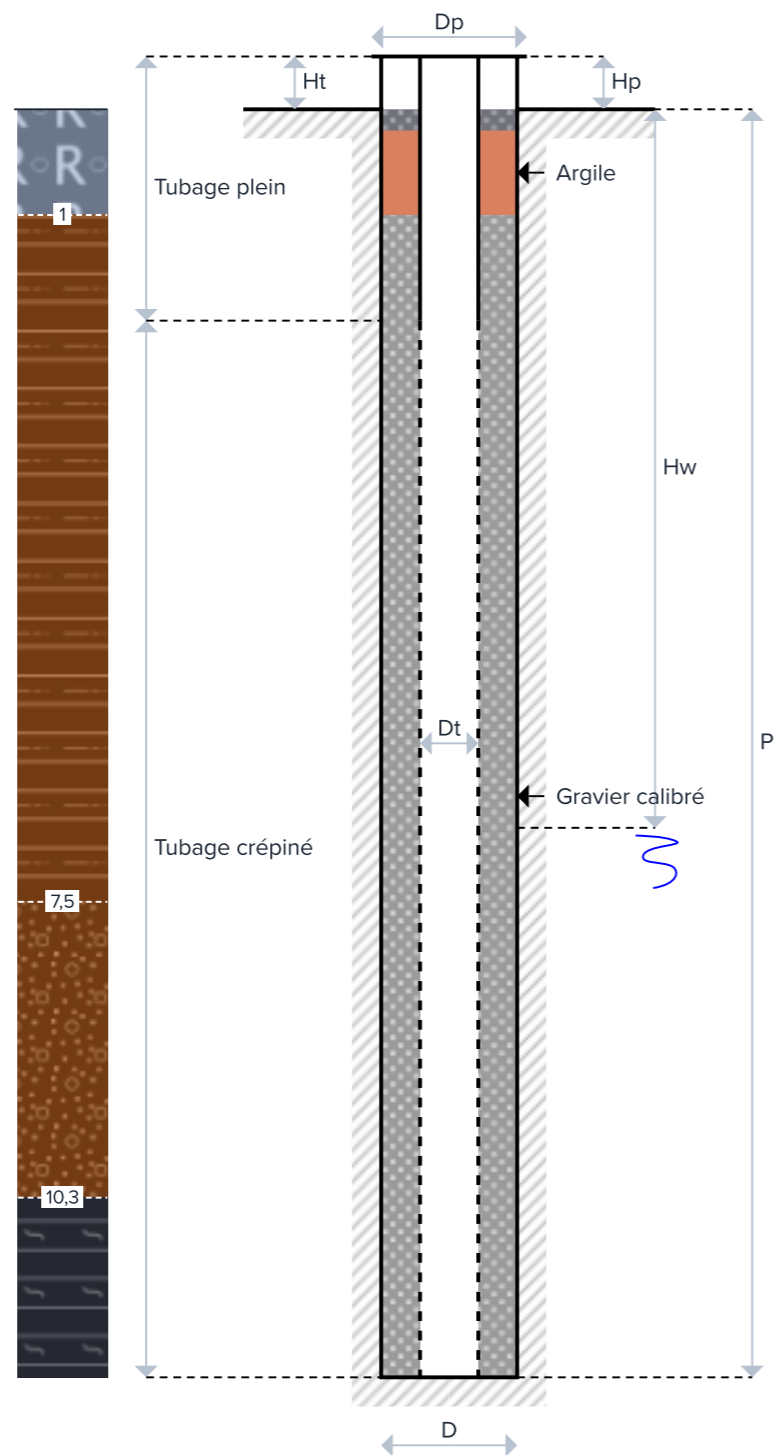
Hauteur hors sol H_t 0,5 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,2 à 1,0 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	1,0 à 12,0 m
- / - mm		
Chaussette	De - à - m	

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Diamètre protection	D _p 100,0 mm
Hauteur hors sol	H _p 0,5 m



PZ8	Longitude (WGS84) 6,109903000	Latitude (WGS84) 49,320843000	Elévation +174,3 m	Angle 0,0°	Prof. atteinte 10,0 m	Niveau d'eau <input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Données	Type Piézomètre ouvert	Début 23/12/2021	Fin 23/12/2021	Machine AC5	Opérateur SADLER Stéphane	

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	3,0 m
Après équipement	H _w	2,8 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	52,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	1,0 à 10,0 m

Bouchon de fond Oui

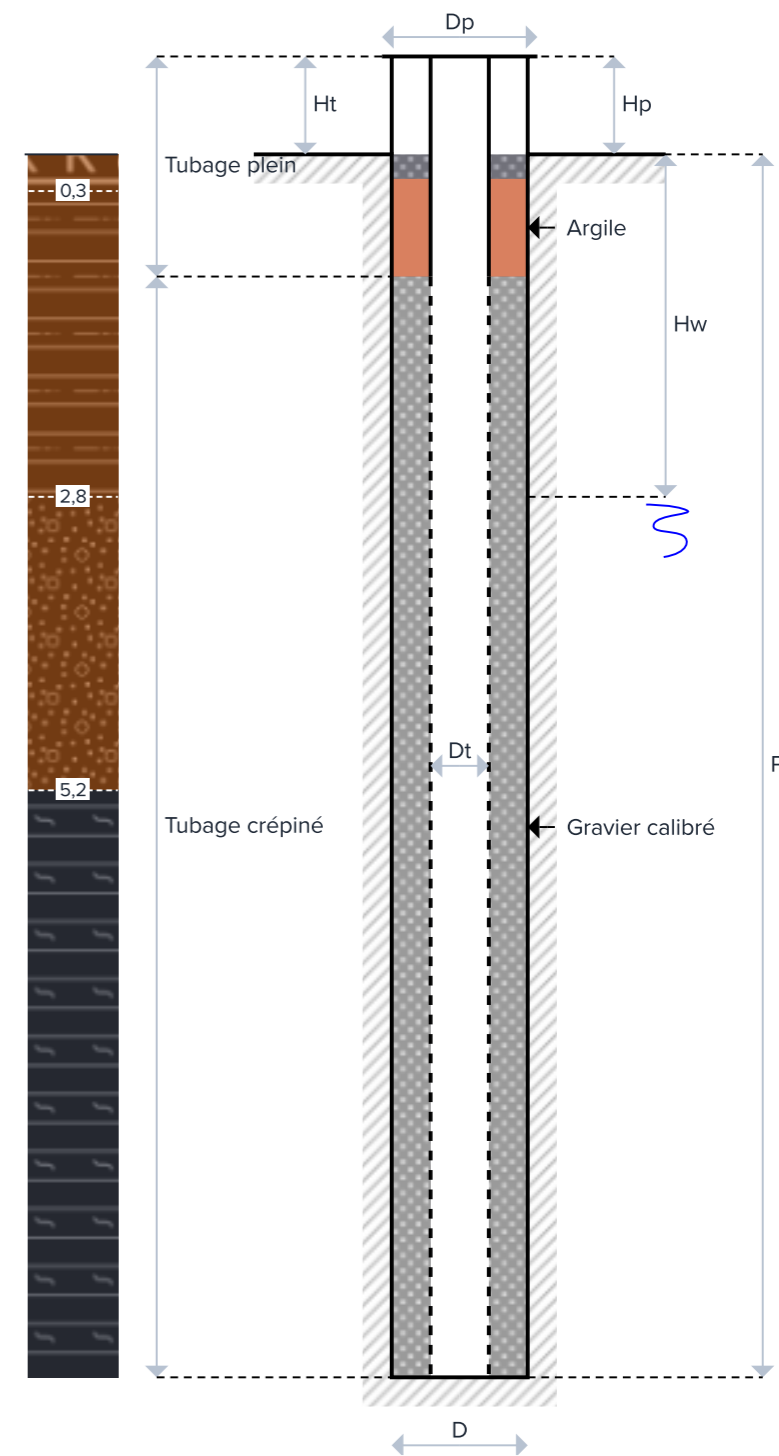
Hauteur hors sol H_t 0,8 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,2 à 1,0 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	1,0 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De - à - m	

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Diamètre protection	D _p 10,0 mm
Hauteur hors sol	H _p 0,8 m



PZ9		Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
		6,108927000	49,326752000	+167,9 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
Données	Type	Début		Fin		Machine	Opérateur		
PZO-PZ09	Piézomètre ouvert	22/12/2021		22/12/2021		AC5	SADLER Stéphane		

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	2,5 m
Après équipement	H _w	2,1 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	52,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
		De 1,0 à 10,0 m

Bouchon de fond Oui

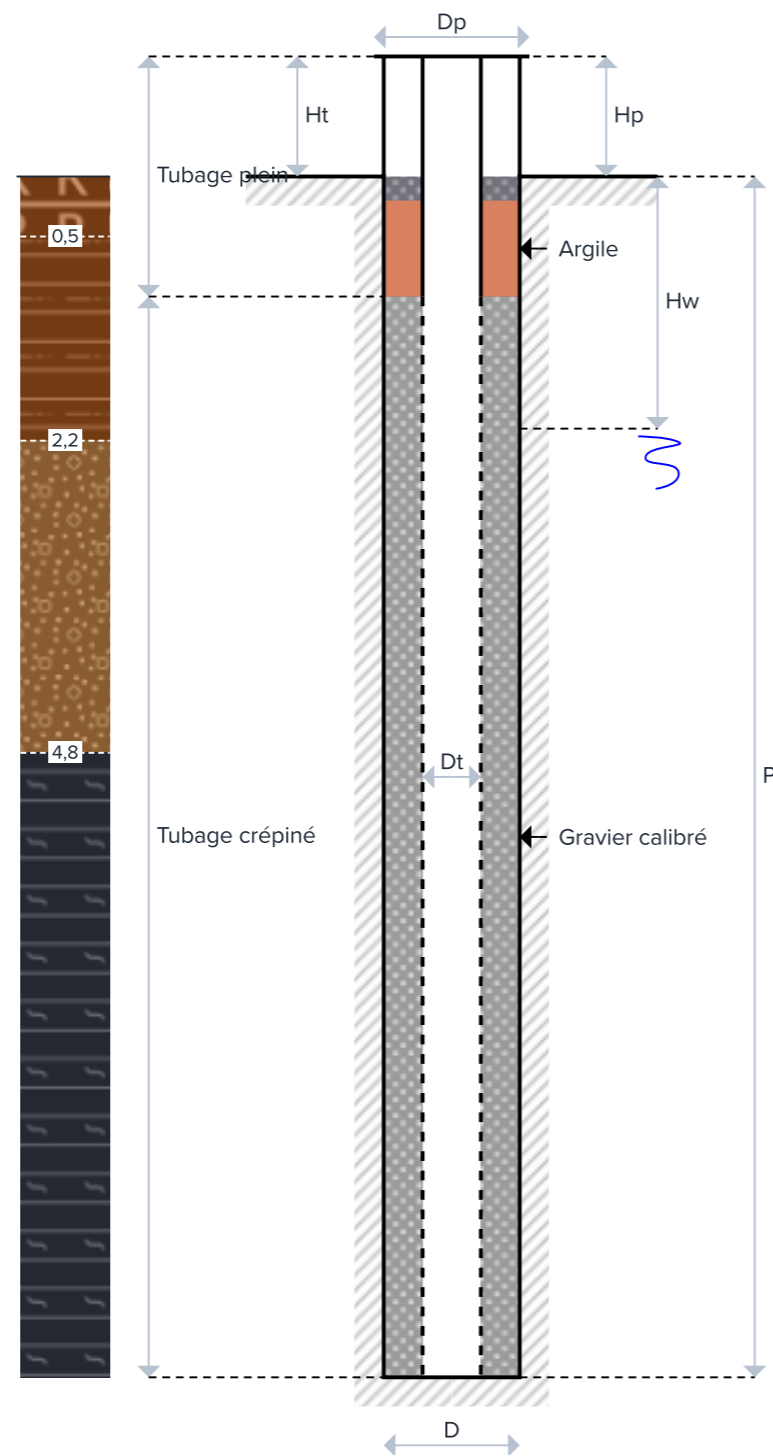
Hauteur hors sol	H _t	1,0 m
------------------	----------------	-------

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,2 à 1,0 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	1,0 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De - à - m	

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Diamètre protection	D _p 10,0 mm
Hauteur hors sol	H _p 1,0 m



PZ10		Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
		6,108499000	49,342685000	+202,9 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec		
Données	Type	Début		Fin		Machine	Opérateur		
PZO-PZ10	Piézomètre ouvert	17/12/2021		17/12/2021		AC5	SADLER Stéphane		

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	2,2 m
Après équipement	H _w	7,9 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	52,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
		De 1,0 à 10,0 m

Bouchon de fond Oui

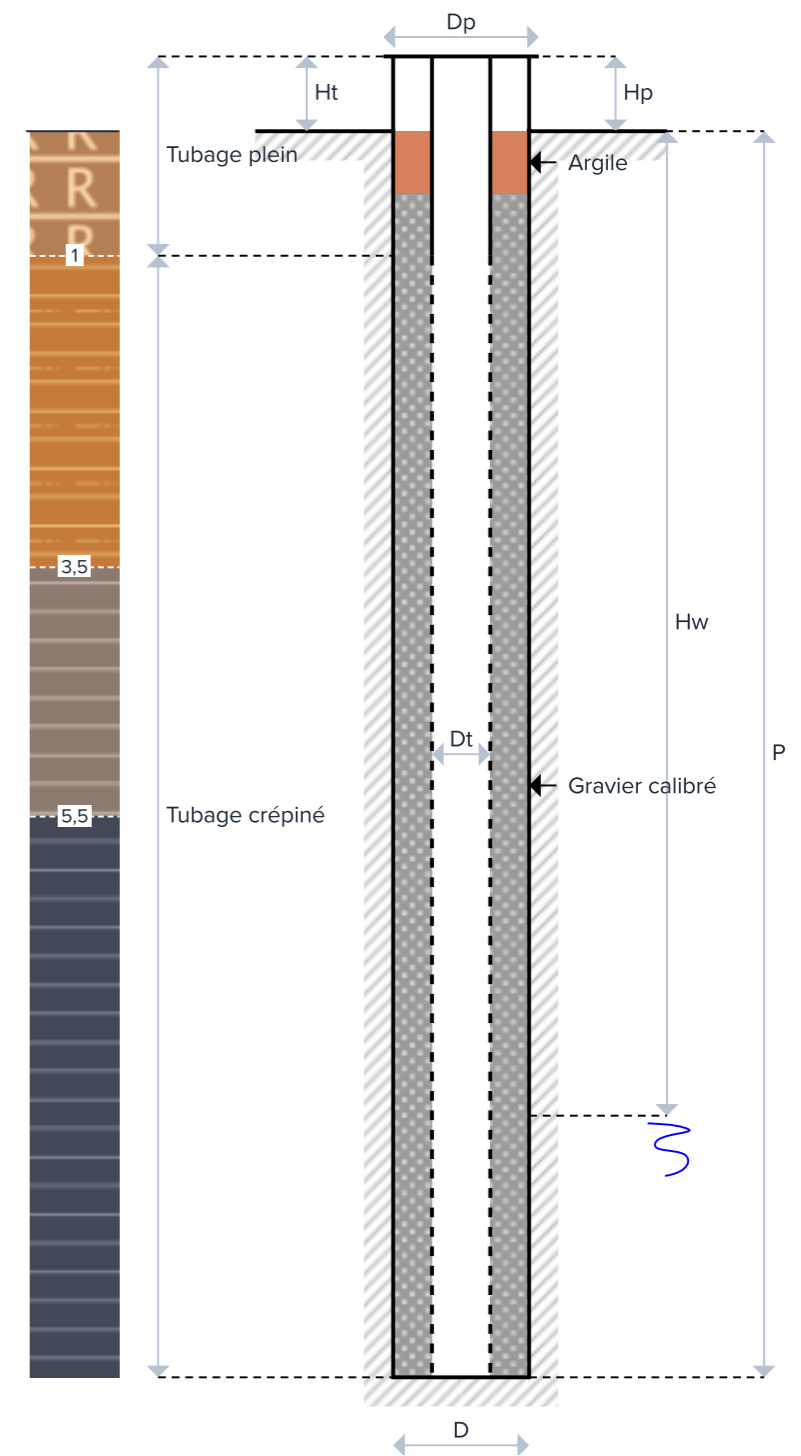
Hauteur hors sol	H _t	0,6 m
------------------	----------------	-------

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,0 à 0,5 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	0,5 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De - à - m	

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non
Diamètre protection	D _p 100,0 mm
Hauteur hors sol	H _p 0,6 m



8. RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CIMIQUES



EUROFINS ANALYSES POUR L'ENVIRONNEMENT FRANCE SAS

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E032200

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

Version du : 04/03/2022

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz 4	pz5	pz 6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.4	▲ # 7.7	▲ # 7.7	▲ # 7.4	▲ # 7.9	▲ # 7.6
Température de mesure du pH °C	18.8	19.4	19.4	18.8	19.3	18.8
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	▲ # 1110	▲ # 1140	▲ # 717	▲ # 974	▲ # 981	▲ # 910
Température de mesure de la conductivité °C	19.1	19.7	19.6	18.9	19.6	19.2
LS037 : Résistivité à 25°C						
ohm.cm	898	878	1390	1030	1020	1100
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction						
mV	140	135	160	156	169	124
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration						
mg/l	▲ # 48	▲ # 70	▲ # 130	▲ # 9.5	▲ # 17	▲ # 230

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates mg NO3/l	▲ # 10.0	▲ # <1.00	▲ # 15.3	▲ # 2.95	▲ # 2.84	▲ # 17.4
Azote nitrique mg N-NO3/l	▲ # 2.26	▲ # <0.20	▲ # 3.45	▲ # 0.67	▲ # 0.64	▲ # 3.94
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.09	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.32
Azote nitreux mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.03	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.10
LS02I : Chlorures (Cl)						
mg/l	* 120	* 88.9	* 17.8	* 28.3	* 28.6	* 93.0
LS02R : Ammonium						
mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.78	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # 0.10
LS02Z : Sulfates (SO4)						
mg/l	* 100	* 155	* 27.8	* 191	* 187	* 94.9
LS03C : Orthophosphates (PO4)						
mg PO4/l	* <0.10	* 0.12	* 0.15	* <0.10	* 0.59	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)						
mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3

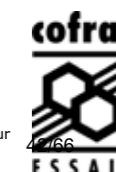
Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env
PR.57GT.20.0329 - Pièce n°002 - Indice B

SAS au capital de 1 032 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005	006
	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.0	* 3.3	* 1.4	* 1.3	* 1.7
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	* 0.02	▲ # 0.02	▲ # 0.01	▲ # 0.02	▲ # 0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* <0.5	* 1.6	* 1.1	* 0.6	* <0.5
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.26	1.72	4.58	1.27	0.65
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	* <10.0	* 12	* <10.0	* <10.0	* <10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 8.87	* 5.41	* 7.69	* 26.2	* 25.8
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	* <0.005	* 0.036	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 168	* 185	* 129	* 125	* 131
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.22	* 5.73	* 0.75	* 0.07	* 0.17
LSKPN : Mercurure	µg/l	* <0.10	* 0.12	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* 0.006	* <0.005	* <0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.33	* 1.18	* 1.02	* 13.7	* 16.0
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 15.7	* 562	* 20.0	* 2.43	* 4.18

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRH8 : Naphtalène	µg/l	* 0.03	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* 0.03

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005	006
	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.12	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* 0.06	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	* <0.01	* 0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.055	0.055	0.36	0.025	0.055

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)
RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon	007	008	009	010
Référence client :	pz7	pz8	pz9	pz10
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C

Préparation Physico-Chimique

	007	008	009	010
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	007	008	009	010
LS001 : Mesure du pH				
pH	▲ # 7.4	▲ # 7.4	▲ # 7.7	▲ # 7.3
Température de mesure du pH	°C	19.0	19.0	19.1
18.8				
LSK98 : Conductivité à 25°C				
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1110	▲ # 1050	▲ # 814
▲ # 746				
Température de mesure de la conductivité	°C	19.3	19.1	19.2
18.9				
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	897	957	1230
1340				
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	120	145	134
155				
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	▲ # 110	▲ # 110	▲ # 440
▲ # 39				

Indices de pollution

	007	008	009	010
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)				
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 14.0	▲ # 30.4	▲ # 15.4
▲ # <1.00				
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 3.15	▲ # 6.87	▲ # 3.47
▲ # <0.20				
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)				
Nitrites	mg NO2/l	▲ # 0.13	▲ # <0.04	▲ # <0.04
▲ # <0.04				
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # 0.04	▲ # <0.01	▲ # <0.01
▲ # <0.01				
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 88.8	* 67.3	* 50.0
* 40.0				
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # 0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
▲ # 0.17				
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 85.3	* 122	* 91.6
* 49.5				
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10
* <0.10				
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3
* <3				


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E032200

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329
Nom Projet : FLORANGE
Nom Commande : florange
Référence Commande : PO.57GT.22.0018
PO.57GT.22.0018

Version du : 04/03/2022

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
pz 7	pz8	pz9	pz10
ESO	ESO	ESO	ESO
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
19/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
4°C	4°C	4°C	4°C

Indices de pollution

	007	008	009	010
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l * 4.8	* 1.4	* 1.8	* 2.4
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l * 0.03	▲ # 0.02	▲ # 0.02	▲ # 0.02
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l * 0.6	* 1.1	* 1.3	* 1.0
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l 3.80	7.97	4.78	1.12
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l * 14	* <10.0	* <50.0	* <10.0

Métaux

	007	008	009	010
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l * 8.68	* 8.79	* 6.07	* 6.29
LS122 : Arsenic (As)	mg/l * <0.005	* <0.005	* 0.012	* 0.007
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l * <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l * 162	* 173	* 75.7	* 131
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l * <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l * 0.25	* 0.29	* 8.25	* 1.46
LSKPN : Mercure	µg/l * <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l * 0.005	* <0.005	* 0.012	* 0.007
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l * <0.005	* <0.005	* 0.006	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l * 3.05	* 1.52	* 7.07	* 2.22
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l * <0.02	* 0.07	* 0.07	* 0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l * <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l * 236	* 11.2	* 85.8	* 210

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHB : Naphtalène	µg/l * 0.02	* 0.02	* <0.01	* 0.09
--------------------	-------------	--------	---------	--------

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E032200

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329
Nom Projet : FLORANGE
Nom Commande : florange
Référence Commande : PO.57GT.22.0018
PO.57GT.22.0018

Version du : 04/03/2022

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009	010
pz 7	pz8	pz9	pz10
ESO	ESO	ESO	ESO
17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
19/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
4°C	4°C	4°C	4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007	008	009	010
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l * <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l * <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno(1,2,3-cd)Pyrène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l 0.045	0.045	0.045	0.12

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3UE : PCB 28	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l <0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009	010
	pz 7	pz8	pz9	pz10
	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	22/02/2022	22/02/2022	22/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C

Composés Volatils

	007	008	009	010
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005	006
	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005	006
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005	006
LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.7	▲ # 7.7	▲ # 7.3	▲ # 7.6	▲ # 7.4	▲ # 7.3
Température de mesure du pH	°C	20.9	20.8	20.1	20.8	20.2
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1020	▲ # 1050	▲ # 647	▲ # 1040	▲ # 1070
Température de mesure de la conductivité	°C	20.7	20.7	19.9	20.7	20.0
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	983	948	1550	958	935
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	188	161	205	206	210
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 67	* 240	* 480	* 89	* 51

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 7.04	▲ # <1.00	▲ # 16.5	▲ # <1.00	▲ # <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 1.59	▲ # <0.20	▲ # 3.73	▲ # <0.20	▲ # <0.20
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.11	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.03	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 105	* 92.0	* 7.49	* 35.5	* 36.2
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.75	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 107	* 161	* 24.5	* 260	* 247
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l * 1.5	* 3.8	* 0.9	* 6.5	* 1.4	* 1.6
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l ▲ # 0.02	▲ # 0.04	▲ # 0.01	▲ # 0.02	▲ # 0.02	▲ # 0.03
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l * <0.5	* 1.9	* 1.1	* 1.7	* 0.7	* 0.7
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l 1.60	2.02	4.86	1.82	0.82	5.56
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l * 11	* 17	* 16	* <10.0	* <10.0	* <10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l * 8.82	* 5.49	* 8.07	* 35.3	* 34.6	* 6.68
LS122 : Arsenic (As)	mg/l * <0.005	* 0.034	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l * <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l * 172	* 190	* 143	* 150	* 147	* 184
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l * <0.005	* <0.005	* 0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l * 0.02	* 0.05	* 0.02	* 0.06	* 0.04	* <0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l * 0.45	* 6.95	* 6.48	* 1.50	* 0.67	* 0.28
LSKPN : Mercure	µg/l * <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l * <0.005	* 0.009	* 0.009	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l * <0.005	* <0.005	* 0.008	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l * 2.21	* 1.12	* 0.96	* 14.2	* 13.9	* 6.04
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l * <0.02	* 0.02	* 0.03	* 0.02	* <0.02	* <0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l * <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l * 14.0	* 933	* 74.0	* 22.5	* 12.4	* 86.3

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHB : Naphtalène	µg/l * 0.15	* <0.01	* 0.10	* 0.05	* <0.01	* 0.09

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l * <0.01	* 0.10	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l * <0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo-(a)-anthracène	µg/l * <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l * <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l * <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l * <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l * <0.0075	* 0.026	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l * <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l * <0.01	* 0.04	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l * <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l 0.18	0.38	0.13	0.075	0.025	0.12

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l * <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l <0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

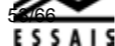
Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - Pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	pz7	pz9	pz10
Matrice :	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Préparation Physico-Chimique

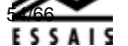
	007	008	009
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	007	008	009
LS001 : Mesure du pH			
pH	▲ # 7.2	▲ # 7.6	▲ # 7.3
Température de mesure du pH	°C	20.0	20.2
LSK98 : Conductivité à 25°C			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1110	▲ # 779
Température de mesure de la conductivité	°C	19.9	20.1
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	902	1280
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	204	214
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 760	* 240

Indices de pollution

	007	008	009
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)			
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 14.2	▲ # 10.8
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 3.21	▲ # 2.44
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)			
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 104	* 51.5
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 84.9	* 83.1
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - Pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Version du : 10/06/2022

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Indices de pollution

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.6	* 1.8	* 2.4
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	▲ # 0.02	▲ # 0.03	▲ # 0.02
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* 0.8	* 0.6	* 0.9
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	4.01	3.04	1.17
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	* 60	* 43	* 18

Métaux

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO	
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 8.76	* 7.33	* 6.81
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* 0.007
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 169	* 97.7	* 161
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	* 0.01	* <0.01	* 0.07
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 2.19	* 2.80	* 2.07
LSKPN : Mercurure	µg/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	* 0.007	* 0.011	* 0.008
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.37	* 7.60	* 2.22
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* 0.04	* 0.05
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 273	* 45.8	* 269

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO	
LSRHB : Naphtalène	µg/l	* 0.14	* 0.05	* 0.04

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Version du : 10/06/2022

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO	
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.2	0.075	0.065

Polychlorobiphényles (PCBs)

	007 pz7 ESO	008 pz9 ESO	009 pz10 ESO	
LS3UE : PCB 28	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007	008	009
pz7	pz9	pz10
ESO	ESO	ESO
25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
7.7°C	7.7°C	7.7°C

Composés Volatils

	007	008	009
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - pièce n° 007 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)
RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

001	002	003	004	005	006
PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005	006
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005	006
LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.6	▲ # 7.8	▲ # 7.8	▲ # 7.9	▲ # 7.6	▲ # 7.6
Température de mesure du pH	°C	20.8	20.6	20.8	20.5	20.6
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1060	▲ # 1070	▲ # 669	▲ # 1750	▲ # 663
Température de mesure de la conductivité	°C	20.7	20.5	20.7	20.4	20.5
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	946	933	1490	571	1510
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	26.2	187	187	45.0	180
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 140	* 57	* 640	* 36	* 52

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 6.69	▲ # <1.00	▲ # 26.5	▲ # <1.00	▲ # 46.1
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 1.51	▲ # <0.20	▲ # 5.99	▲ # 0.21	▲ # 10.42
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.13	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.04	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 120	* 96.0	* 7.20	* 106	* 10.2
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.88	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 113	* 161	* 30.5	* 496	* 41.8
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr
Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - pièce n° 007 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	0.94	3.1	10	1.5	1.1	1.0
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	0.02	0.03	0.01	0.03	<0.01	<0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	1.1	1.7	1.9	0.8	1.4	0.9
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	2.62	1.82	7.92	0.92	11.8	7.52
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	18	<10.0	14	<10.0	<10.0	<10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	8.81	5.09	8.33	53.1	6.08	6.46
LS122 : Arsenic (As)	<0.005	0.023	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	163	179	137	152	134	179
LS129 : Chrome (Cr)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS109 : Fer (Fe)	0.42	4.89	4.68	0.70	0.40	0.44
LSKPN : Mercuré	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005
LS137 : Plomb (Pb)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	2.12	1.19	0.88	13.0	0.72	4.24
LS111 : Zinc (Zn)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS165 : Etain (Sn)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	24.8	773	71.1	14.2	61.8	129

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHB : Naphtalène	0.10	0.03	0.07	0.32	0.05	0.04

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHD : Acénaphthène	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
LSRH1 : Fluorène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH2 : Phénanthrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH3 : Anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH4 : Fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH5 : Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH7 : Chrysène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	0.14	0.055	0.095	0.36	0.075	0.065

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UF : PCB 52	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UG : PCB 101	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UD : PCB 118	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UH : PCB 138	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UI : PCB 153	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UJ : PCB 180	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

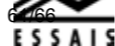
Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - Pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	007	008	009
Référence client :	PZ7	PZ10	PZ1 9
Matrice :	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Préparation Physico-Chimique

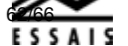
	007	008	009
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	007	008	009
LS001 : Mesure du pH			
pH	▲ # 7.6	▲ # 7.7	▲ # 8.00
Température de mesure du pH	°C	20.8	20.7
20.2			
LSK98 : Conductivité à 25°C			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1560	▲ # 748
▲ # 2350			
Température de mesure de la conductivité	°C	20.7	20.6
20.1			
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	639	1340
426			
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	36.9	196
183			
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 180	* 240
* 1500			

Indices de pollution

	007	008	009
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)			
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 24.2	▲ # <1.00
▲ # <1.00			
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 5.46	▲ # <0.20
▲ # <0.20			
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)			
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04
▲ # <0.04			
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01
▲ # <0.01			
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 253	* 49.6
* 137			
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.59
▲ # 1.23			
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 169	* 97.5
* 810			
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10
* <0.10			
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3
* <3			


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

 Eurofins Analyses pour l'Environnement - Site de Saverne
5, rue d'Otterswiller - 67700 Saverne

Tél 03 88 911 911 - fax 03 88 916 531 - site web : www.eurofins.fr/env

PR.57GT.20.0329 - Pièce n° 002 - Indice B

SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS SAVERNE 422 998 971

 Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux
FLORANGE (57)

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	PZ7	PZ10	PZ1 9
	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Indices de pollution

	007	008	009	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg/l	1.8	2.1	95
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.01	0.01	0.17
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	1.6	1.2	3.0
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	7.07	1.32	3.12
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	<10.0	24	58

Métaux

	007	008	009	
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	12.3	6.35	29.9
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	<0.005	0.011	0.015
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	168	78.2	167
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	0.009
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	0.02
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	0.37	1.77	15.0
LSKPN : Mercurure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	0.007	0.014
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	0.008
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	2.42	1.73	17.3
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	0.02	0.12
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	62.7	215	198

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007	008	009	
LSRHB : Naphtalène	µg/l	0.13	0.06	3.7

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	007	008	009
	PZ7	PZ10	PZ1 9
	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	007	008	009	
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	<0.01	<0.01	0.1
LSRH1 : Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	0.03
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	<0.01	<0.01	0.02
LSRH3 : Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.16	0.085	3.9

Polychlorobiphényles (PCBs)

	007	008	009	
LS3UE : PCB 28	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

007**PZ7****ESO**

03/10/2022

05/10/2022

0.8°C

008**PZ10****ESO**

03/10/2022

05/10/2022

0.8°C

009**PZ1 9****ESO**

03/10/2022

05/10/2022

0.8°C

Composés Volatils

			007	008	009
LS11B : Benzène	µg/l	*	<0.50	<0.50	<0.50
LS10Z : Toluène	µg/l	*	<1.00	<1.00	<1.00
LS11C : Ethylbenzène	µg/l	*	<1.00	<1.00	<1.00
LS11A : o-Xylène	µg/l	*	<1.00	<1.00	<1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	µg/l	*	<1.00	<1.00	<1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


www.groupefondasol.com

Annexe 3



FLORANGE (57)

Réalisation d'investigations géotechniques SE

Rapport n° PR.57GT.20.0329 – 001 – Indice F – 21/10/2022



Pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux – A31 bis - FLORANGE

FONDASOL METZ

Z.I des JONQUIERES
Rue Charles Picard
57365 ENNERY

☎ 03.87.74.96.77
☎ 03.22.44.63.90
✉ metz@fondasol.fr

SUIVI DES MODIFICATIONS ET MISES A JOUR

FTQ.261-B

Rév.	Date	Nb pages	Modifications	Rédacteur	Contrôleur
-	30/03/21	47	1 ^{ère} diffusion	Célia GRÜN	Morgan WALTER
A	20/07/21	50	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
B	27/10/21	54	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
C	14/12/21	58	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
D	10/03/2022	61	Ajout des résultats en laboratoire, des niveaux d'eau et des cotes NGF	Célia GRÜN	Morgan WALTER
E	17/06/2022	66	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER
F	21/10/2022	75	Ajout des résultats en laboratoire et des niveaux d'eau	Célia GRÜN	Morgan WALTER



SOMMAIRE

REV PAGE	-	A	B	C	D	E	F	REV PAGE	-	A	B	C	D	E	F	REV PAGE	-	A	B	C	D	E	F
1	X							41	X					X		81							
2	X							42	X					X		82							
3	X							43	X					X		83							
4	X							44	X							84							
5	X				X			45	X							85							
6	X				X			46	X							86							
7	X	X			X			47	X	X						87							
8	X			X	X	X	X	48		X						88							
9	X	X	X	X	X	X	X	49		X						89							
10	X	X	X	X	X	X	X	50		X						90							
11	X	X	X	X	X	X	X	51			X					91							
12	X	X	X	X	X	X	X	52			X					92							
13	X	X	X	X	X	X	X	53			X					93							
14	X	X	X	X	X	X	X	54			X					94							
15	X	X	X	X	X	X	X	55				X				95							
16	X	X	X	X	X	X	X	56				X				96							
17	X	X	X	X	X	X	X	57				X				97							
18	X	X	X	X	X	X	X	58				X	X			98							
19	X	X	X	X	X	X	X	59					X			99							
20	X	X	X	X	X	X	X	60					X			100							
21	X	X	X	X			X	61					X			101							
22	X		X				X	62								102							
23	X						X	63						X		103							
24	X						X	64						X		104							
25	X						X	65						X		105							
26	X						X	66						X		106							
27	X							67								107							
28	X							68								108							
29	X							69								109							
30	X							70								110							
31	X							71								111							
32	X							72							X	112							
33	X							73							X	113							
34	X							74							X	114							
35	X							75							X	115							
36	X							76								116							
37	X							77								117							
38	X							78								118							
39	X							79								119							
40	X							80								120							

A.	Présentation de notre mission	5
A.1.	Mission selon la norme NF P94-500	5
A.2.	Programme d'investigations	5
B.	Résultats des investigations in situ	7
B.1.	Lithologie	7
B.2.	Niveaux d'eau	8
B.3.	Résultats des analyses physico-chimiques	9
B.3.1.	Piézomètre PZ1	9
B.3.2.	Piézomètre PZ2	11
B.3.3.	Piézomètre PZ3	13
B.3.4.	Piézomètre PZ4	16
B.3.5.	Piézomètre PZ5	19
B.4.	Suivi des niveaux d'eau sur la durée de l'opération	21
B.4.1.	Piézomètre PZ1	21
B.4.2.	Piézomètre PZ2	22
B.4.3.	Piézomètre PZ3	23
B.4.4.	Piézomètre PZ4	24
B.4.5.	Piézomètre PZ5	25
ANNEXES		27
1.	Conditions Générales de service	28
2.	Enchaînement des missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	31
3.	Missions types d'ingénierie géotechnique (Norme NF P94-500)	32
4.	Plan de situation	33
5.	Implantation des sondages	34
6.	Résultats des sondages	35
7.	Coupes des équipements piézométriques	41
8.	Résultats des analyses physico-chimiques	47

A. PRESENTATION DE NOTRE MISSION

La société **INGEROP** nous a confié la pose de 5 piézomètres avec suivis piézométriques et qualitatifs des eaux sur une durée de 18 mois, à FLORANGE (57).

La prestation d'investigations géotechniques a été confiée à FONDASOL, Agence de METZ, suite à l'acceptation du devis SQ.57GT.20.03.085.

A.1. Mission selon la norme NF P94-500

Missions : SE (Sans Etudes) selon norme NF P94-500 (Missions d'Ingénierie Géotechnique Types – Révision de novembre 2013)

A.2. Programme d'investigations

Pour répondre aux objectifs de la prestation, nous avons réalisé :

LA POSE DE :

- 1 équipement piézométrique (PZ1) protégé par une tête métallique hors-sol cadenassée, descendu à 10 m de profondeur/TN (terrain naturel) en diamètre 51/60 mm. L'équipement est constitué de PVC plein de 0 à 1 m de profondeur/TN et de PVC crépiné (fente de 0.5 mm) de 1 à 10 m de profondeur/TN. Le forage initial a été réalisé à l'air au taillant à roto-percussion de diamètre 89 mm, et a été tubé en diamètre 98/114 mm.
- 1 équipement piézométrique (PZ2) protégé par une tête métallique hors-sol cadenassée, descendu à 10 m de profondeur/TN (terrain naturel) en diamètre 51/60 mm. L'équipement est constitué de PVC plein de 0 à 1.5 m de profondeur/TN et de PVC crépiné (fente de 0.5 mm) de 1 à 10 m de profondeur/TN. Le forage initial a été réalisé à l'air au taillant à roto-percussion de diamètre 89 mm, et a été tubé en diamètre 98/114 mm.
- 1 équipement piézométrique (PZ3) protégé par une tête métallique hors-sol cadenassée, descendu à 10 m de profondeur/TN (terrain naturel) en diamètre 51/60 mm. L'équipement est constitué de PVC plein de 0 à 1 m de profondeur/TN et de PVC crépiné (fente de 0.5 mm) de 1 à 10 m de profondeur/TN. Le forage initial a été réalisé à l'air au taillant à roto-percussion de diamètre 89 mm, et a été tubé en diamètre 98/114 mm.
- 1 équipement piézométrique (PZ4) protégé par une tête métallique hors-sol cadenassée, descendu à 10 m de profondeur/TN (terrain naturel) en diamètre 51/60 mm. L'équipement est constitué de PVC plein de 0 à 1 m de profondeur/TN et de PVC crépiné (fente de 0.5 mm) de 1 à 10 m de profondeur/TN. Le forage initial a été réalisé à l'air au taillant à roto-percussion de diamètre 89 mm, et a été tubé en diamètre 98/114 mm.
- 1 équipement piézométrique (PZ5) protégé par une tête métallique hors-sol cadenassée, descendu à 10 m de profondeur/TN (terrain naturel) en diamètre 51/60 mm. L'équipement est constitué de PVC plein de 0 à 1 m de profondeur/TN et de PVC crépiné (fente de 0.5 mm) de 1 à 10 m de profondeur/TN. Le forage initial a été réalisé à l'air au taillant à roto-percussion de diamètre 89 mm, et a été tubé en diamètre 98/114 mm.

Les niveaux du TN au droit des piézomètres ont été relevés à l'aide d'un GPS selon le référentiel WGS 84 (X et Y) + NGF 93 (Z). Les coordonnées de chaque point de sondage figurent en annexe.

Figurent en annexe :

- un plan de situation,
- un plan d'implantation des piézomètres,
- les coupes lithologiques,
- les schémas des équipements piézométriques.

B. RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN SITU

B.1.Lithologie

Les forages préalables à l'installation des 5 équipements piézométriques ont mis en évidence la lithologie suivante :

- Uniquement au droit des sondages PZ2, PZ4 et PZ5, des **remblais argilo-caillouteux** jusqu'à une profondeur de 0.4 à 3 m de profondeur / TN (terrain naturel),
- Uniquement au droit du sondage PZ5, des **remblais gravo-sableux de laitiers** à partir de 0.6 m de profondeur / TN jusqu'à 1.3 m de profondeur / TN,
- Des **alluvions argileux plus ou moins sableux à graveleux** à partir de 0 à 1.3 m jusqu'à 3 à 7 m de profondeur / TN, hormis en PZ2 où nous avons rencontré des **limons bruns à verts** à partir de 3.3 jusqu'à 5.5 m de profondeur / TN,
- Des **sables graveleux** à partir de 3 à 7 m / TN, jusqu'à 3.7 à 7.8 m de profondeur / TN,
- Des **argiles marneuses beiges à gris foncé** à partir de 3.7 à 7.8 m / TN, jusqu'à 10 m de profondeur / TN (base des sondages)

Nota : La description des terrains traversés et la position des interfaces comportent des imprécisions inhérentes à la méthode de forage destructif. En particulier, ils ne permettent pas de déterminer la granulométrie exacte des horizons, ou d'identifier la présence d'éléments grossiers ou blocs.

Sondage	PZ1		PZ2		PZ3		PZ4		PZ5	
	Prof (m)	Cote (NI)	Prof (m)	Cote (NGF)	Prof (m)	Cote (NI)	Prof (m)	Cote (NI)	Prof (m)	Cote (NI)
Couche 1 : remblais argilo-caillouteux			0.00	167.10			0.00	160.2	0.00	162
Couche 2 : Laitiers									0.60	161.4
Couche 3 : Alluvions argileux plus ou moins sableux à graveleux	0.00	176.6			0.00	172.6	0.40	159.8	1.30	160.7
Couche 4 : Limons bruns à verts			3.00	164.1						
Couche 5 : Sables graveleux	4.00	172.6	5.50	161.6	3.00	169.6	4.50	155.7	7.00	155
Couche 6 : Argiles marneuses beiges à gris foncé	6.40	170.2	7.70	159.4	3.70	168.9	5.90	154.3	7.80	154.2

B.2.Niveaux d'eau

Lors de nos investigations réalisées du 11/02/2021 au 16/02/2021, ainsi que lors de relevés ultérieurs, des niveaux d'eau ont été relevés aux profondeurs et cotes suivantes au droit des piézomètres PZ1 à PZ5 (cf. tableau) :

Niveau d'eau	PZ1		PZ2		PZ3	
	Prof. (m/TA)	Cote	Prof. (m/TA)	Cote (NGF)	Prof. (m/TA)	Cote (NI)
En cours de forage	4.00	172.6	3.00	164.10	3.00	169.6
	10.0	166.6	5.50	161.60	9.50	163.1
En fin de forage	3.80	172.8	2.00	165.10	2.10	170.5
Le 22/02/21	3.94	172.66	2.09	165.01	2.47	170.13
Le 15/03/21	3.96	172.64	1.96	165.14	3.02	169.58
Le 01/06/21	4.16	172.44	2.34	164.76	3.30	169.3
Le 13/09/21	4.26	172.34	2.51	164.6	3.39	169.21
Le 26/11/21	4.46	172.14	2.34	164.76	3.85	168.75
Le 17/02/22	4.5	172.1	2.38	164.72	3.2	169.4
Le 25/05/22	4.15	172.45	2.15	164.95	3.25	169.35
Le 03/10/22	4.5	172.1	2.75	164.2	4.05	168.6

Niveau d'eau	PZ4		PZ5	
	Prof. (m/TA)	Cote (NI)	Prof. (m/TA)	Cote (NI)
En cours de forage	2.00	158.2	4.50	157.5
	4.00	156.2	8.00	154
	8.50	151.7		
En fin de forage	1.20	159	2.70	159.3
Le 22/01/21	2.22	157.98	3.50	158.5
Le 15/03/21	2.57	157.63	3.55	158.45
Le 01/06/21	3.04	157.16	4.64	157.36
Le 13/09/21	3.23	156.97	4.75	157.25
Le 26/11/21	3.40	156.8	5.24	156.76
Le 17/02/22	2.9	157.3	4.2	157.8
Le 25/05/22	3.1	157.1	4.6	157.4
Le 03/10/22	3.5	156.7	5.45	156.55

Des sondes d'acquisition automatiques ont été posées dans chaque piézomètre pour une durée de 18 mois.

Nota :

L'intervention ponctuelle dans le cadre de la réalisation de la présente étude ne permet pas de fournir des informations hydrogéologiques suffisantes, dans la mesure où le niveau d'eau mentionné dans le rapport d'étude correspond nécessairement à celui relevé à un moment

donné, sans possibilité d'apprécier la variation inéluctable des nappes et circulations d'eau qui dépend notamment des conditions météorologiques.

B.3.Résultats des analyses physico-chimiques

Des prélèvements d'eau sont réalisés tous les 3 mois pendant 18 mois afin de réaliser des analyses physico-chimiques. On trouvera ci-dessous les tableaux de synthèse des résultats.

B.3.1. Piézomètre PZI

Piézomètre PZI	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques							
		16/03/21	01/06/21	13/09/21	01/12/21	17/02/22	25/05/22	03/10/22	
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	
Mesure du pH	-	7.7	7.3	7.3	7.5	7.4	7.7	7.6	
Température de mesure du pH	°C	18.8	21.6	20.5	18	18.8	20.9	20.8	
Conductivité à 25°C	µS/cm	963	1070	1090	1100	1110	1020	1060	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.9	21.5	20.6	18.1	19.1	20.7	20.7	
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1040	932	919	907	898	983	946	
Potentiel d'oxydoréduction	mV	222	202	248	111	140	188	26.2	
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	330	200	59	240	48	67	140	
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	9.59	9.92	9.38	8.17	10	7.04	6.69
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	2.17	2.24	2.12	1.84	2.26	1.59	1.51
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	105	111	112	108	120	105	120	
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	<0.05	0.53	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	108	101	105	96.5	100	107	113	
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	0.96	5.4	1.6	6.1	1	1.5	0.94	
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	<0.5	0.5	0.8	<1.3	<0.5	<0.5	1.1	

Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.17	2.75	2.92	2.5	2.26	1.6	2.62
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	56	37	<10.0	49	<10.0	11	18
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Calcium (Ca) dissous	mg/l	166	174	161	156	168	172	163
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Fer (Fe)	mg/l	1.63	4.47	0.25	0.79	0.22	0.45	0.42
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.51	8.95	8.59	8.12	8.87	8.82	8.81
Mercure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)	mg/l	0.014	0.007	<0.005	0.007	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Potassium (K) dissous	mg/l	1.72	1.57	1.88	1.88	2.33	2.21	2.12
Zinc (Zn)	mg/l	0.05	0.03	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Manganèse (Mn)	µg/l	186	104	26.3	44.3	15.7	14	24.8
Naphtalène / LS318	µg/l	0.04	0.02	<0.01	0.03	0.03	0.15	0.1
Acénaphthylène / LS318	µg/l	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphène / LS318	µg/l	0.03	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	0.01
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène / LS318	µg/l	0.03	0.02	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène / LS318	µg/l	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène / LS318	µg/l	0.02	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP 16	µg/l	0.18	0.065	0.025	0.095	0.055	0.18	0.14
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzène / LS319	µg/l	<0.01	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène / LS319	µg/l	<0.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<0.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène / LS319	µg/l	<0.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<0.01	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

B.3.2. Piézomètre PZ2

Piézomètre PZ2	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques						
		12/03/21	01/06/21	13/09/21	01/12/21	17/02/22	25/05/22	03/10/22
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
Mesure du pH	-	7.8	7.3	7.1	7.6	7.7	7.7	7.8
Température de mesure du pH	°C	18.7	21.5	20	18.1	19.4	20.8	20.6
Conductivité à 25°C	µS/cm	1140	1130	1060	1140	1140	1050	1070
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8	21.4	20.2	18.2	19.7	20.7	20.5
Résistivité à 25°C	ohm.cm	877	885	940	875	878	948	933
Potentiel d'oxydoréduction	mV	222	203	259	75.4	135	161	187
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	330	140	130	34	70	240	57
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	<1.00	1.28	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	<0.20	0.29	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04

Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis		mg/l	93	93.9	86.1	86.5	88.9	92	96
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis		mg NH4/l	0.97	0.97	0.99	0.92	0.78	0.75	0.88
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis		mg/l	172	165	175	156	155	161	161
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis		mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	<0.10	<0.10
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)		mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Carbone Organique Total (COT)		mg C/l	3	6.4	3.2	3.6	3.3	3.8	3.1
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)		mg/l	0.05	0.04	0.03	0.03	0.02	0.04	0.03
Azote selon Kjeldahl (NTK)		mg N/l	1.5	1.2	1.1	1.4	1.6	1.9	1.7
Azote Global (NO2+NO3+NTK)		mg N/l	1.62	1.5	1.22	1.52	1.72	2.02	1.82
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute		mg O2/l	<20.0	18	10	14	12	17	<10.0
Arsenic (As)		mg/l	0.022	0.025	0.028	0.031	0.036	0.034	0.023
Cadmium (Cd)		mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Calcium (Ca) dissous		mg/l	202	205	148	180	185	190	179
Chrome (Cr)		mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)		mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01
Fer (Fe)		mg/l	5.36	5.26	5.79	4.56	5.73	6.95	4.89
Magnésium (Mg) dissous		mg/l	5.82	5.82	4.76	5.07	5.41	5.49	5.09
Mercuré		µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)		mg/l	0.015	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.009	<0.005
Plomb (Pb)		mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Potassium (K) dissous		mg/l	1.07	0.98	0.85	0.84	1.18	1.12	1.19
Zinc (Zn)		mg/l	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
Etain (Sn)		µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Manganèse (Mn)		µg/l	1020	973	896	805	562	933	773
Naphtalène / LS318		µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03

Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène / LS318	µg/l	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène / LS318	µg/l	0.03	0.04	<0.01	<0.01	0.02	0.1	<0.01
Pyrène / LS318	µg/l	0.03	0.03	<0.01	<0.01	0.01	0.03	<0.01
Benzo(a)-anthracène / LS318	µg/l	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Chrysène / LS318	µg/l	0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	0.02	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	0.0131	0.0135	<0.0075	<0.0075	<0.0075	0.026	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01
Somme des HAP 16	µg/l	0.16	0.16	0.025	0.025	0.055	0.38	0.055
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

B.3.3. Piézomètre PZ3

Piézomètre PZ3	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques						
		12/03/21	01/06/21	13/09/21	01/12/21	17/02/22	25/05/22	03/10/22
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Mesure du pH	-	7.8	7.5	7	7.7	7.7	7.3	7.8	
Température de mesure du pH	°C	18.7	21.6	20.7	18.3	19.4	20.1	20.8	
Conductivité à 25°C	µS/cm	618	703	449	736	717	647	669	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.8	21.5	20.8	18.4	19.6	19.9	20.7	
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1620	1420	2230	1360	1390	1550	1490	
Potentiel d'oxydoréduction	mV	211	207	234	129	160	205	187	
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	1300	3200	380	180	130	480	640	
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	34.6	39.7	37.4	27	15.3	16.5	26.5
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	7.82	8.97	8.45	6.1	3.45	3.73	5.99
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	0.04	0.27	0.48	0.39	0.09	0.11	0.13
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	0.01	0.08	0.15	0.12	0.03	0.03	0.04
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	6.14	14.3	12.5	16.5	17.8	7.49	7.2	
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	0.15	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	22.2	26.4	24.5	31.7	27.8	24.5	30.5	
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.15	<0.10	<0.10	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	0.83	5.4	1.2	1.3	1.4	0.9	10	
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	<0.05	0.01	0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	0.8	1.3	<0.5	0.9	1.1	1.1	1.9	
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	8.63	10.3	8.59	7.12	4.58	4.86	7.92	
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	<50.0	58	<10.0	<10.0	<10.0	16	14	
Arsenic (As)	mg/l	0.01	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Calcium (Ca) dissous	mg/l	120	139	58	128	129	143	137	
Chrome (Cr)	mg/l	0.006	0.012	<0.005	<0.005	<0.005	0.005	<0.005	
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.02	<0.01	
Fer (Fe)	mg/l	7.68	15.3	0.07	1.51	0.75	6.48	4.68	

Magnésium (Mg) dissous	mg/l	9.51	8.37	8.02	8.12	7.69	8.07	8.33
Mercure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)	mg/l	0.02	0.015	<0.005	0.006	0.006	0.009	0.006
Plomb (Pb)	mg/l	0.016	0.012	<0.005	<0.005	<0.005	0.008	<0.005
Potassium (K) dissous	mg/l	1.5	1.06	1.14	0.99	1.02	0.96	0.88
Zinc (Zn)	mg/l	0.05	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	<0.02
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Manganèse (Mn)	µg/l	192	229	13.1	44.8	20	74	71.1
Naphtalène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.1	0.07
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	<0.01	<0.01
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.12	<0.01	<0.01
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	<0.01
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
Benzo(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP 16	µg/l	0.025	0.025	0.025	0.025	0.36	0.13	0.095
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzène / LS319	µg/l	0.6	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50

Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

B.3.4. Piézomètre PZ4

Piézomètre PZ4	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques							
		12/03/21	01/06/21	13/09/21	01/12/21	17/02/22	25/05/22	03/10/22	
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	
Mesure du pH	-	8.1	7.6	7.4	7.9	7.4	7.6	7.9	
Température de mesure du pH	°C	18.7	21.4	20.7	18.2	18.8	20.8	20.5	
Conductivité à 25°C	µS/cm	972	1170	1190	1290	974	1040	1750	
Température de mesure de la conductivité	°C	18.9	21.3	20.9	18.3	18.9	20.7	20.4	
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1030	856	838	773	1030	958	571	
Potentiel d'oxydoréduction	mV	239	206	250	146	156	206	45	
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	650	220	16	12	9.5	89	36	
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	3.29	1.71	<1.00	<1.00	2.95	<1.00	<1.00
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	0.74	0.39	0.21	<0.20	0.67	<0.20	0.21
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	32.6	44.8	43.5	48.8	28.3	35.5	106	
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	197	271	299	305	191	260	496	
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	8.4	<5.0	1.2	1.6	1.3	6.5	1.5	
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	

Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	l	<0.5	0.6	<0.5	0.6	1.7	0.8
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	1.75	0.39	0.72	0.12	1.27	1.82	0.92
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	<20.0	13	<10.0	11	<10.0	<10.0	<10.0
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Calcium (Ca) dissous	mg/l	135	154	153	144	125	150	152
Chrome (Cr)	mg/l	0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01
Fer (Fe)	mg/l	7.01	2.6	0.14	0.17	0.07	1.5	0.7
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	22.4	38	41.8	42.3	26.2	35.3	53.1
Mercuré	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)	mg/l	0.012	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	0.009	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Potassium (K) dissous	mg/l	14.5	11.7	11.7	11.5	13.7	14.2	13
Zinc (Zn)	mg/l	0.1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.02	<0.02
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Manganèse (Mn)	µg/l	174	41.2	4.26	4.24	2.43	22.5	14.2
Naphtalène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05	0.32
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo-(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP 16	µg/l	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.075	0.36
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzène / LS319	µg/l	1.93	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène / LS319	µg/l	1.7	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

B.3.5. Piézomètre PZ5

Piézomètre PZ5	Unités	Résultats d'analyses physico-chimiques							
		12/03/21	01/06/21	13/09/21	01/12/21	17/02/22	25/05/22	03/10/22	
Filtration 0.45 µm	-	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	
Mesure du pH	-	7.6	7.4	7	7.6	7.4	7.4	7.6	
Température de mesure du pH	°C	18.9	21.6	19.6	18	18.8	20.2	20.6	
Conductivité à 25°C	µS/cm	628	686	418	725	974	1070	663	
Température de mesure de la conductivité	°C	19	21.4	19.7	18.1	18.9	20	20.5	
Résistivité à 25°C	ohm.cm	1590	1460	2390	1380	1030	935	1510	
Potentiel d'oxydoréduction	mV	229	187	249	113	156	210	180	
Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	47	200	260	20	9.5	51	52	
Nitrates - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrates	mg NO3/l	48.6	49.5	49.9	47.5	2.95	<1.00	46.1
	Azote Nitrique	mg N-NO3/l	10.97	11.18	11.27	10.73	0.67	<0.20	10.42
Nitrites - Spectrophotométrie UV-Vis	Nitrites	mg NO2/l	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
	Azote nitreux	mg N-NO2/l	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chlorures - Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	6.85	9.39	7.43	9.58	28.3	36.2	10.2	
Ammonium - Spectrophotométrie UV-Vis	mg NH4/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Sulfates (SO4) Spectrophotométrie UV-Vis	mg/l	29.9	33.6	32.7	41.6	191	247	41.8	
Orthophosphates (PO4) - Spectrophotométrie UV-Vis	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	
Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	
Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	0.72	<5.0	0.97	1.1	1.3	1.4	1.1	
Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	<0.01	0.01	0.01	0.18	0.02	0.02	<0.01	
Azote selon Kjeldahl (NTK)	mg N/l	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	1.4	
Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	11.6	11.7	11.9	11.3	1.27	0.82	11.8	
Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO) - gamme haute	mg O2/l	<10.0	15	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	
Arsenic (As)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	

Calcium (Ca) dissous	mg/l	138	146	62.9	134	125	147	134
Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.04	<0.01
Fer (Fe)	mg/l	0.62	2.7	0.03	0.16	0.07	0.67	0.4
Magnésium (Mg) dissous	mg/l	5.75	6.09	6.15	<0.01	26.2	34.6	6.08
Mercuré	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Potassium (K) dissous	mg/l	0.55	0.57	0.69	0.45	13.7	13.9	0.72
Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Manganèse (Mn)	µg/l	28.5	98.7	2.5	8.08	2.43	12.4	61.8
Naphtalène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.05
Acénaphthylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Acénaphthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluorène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phénanthrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)-anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Chrysène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(b)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(k)fluoranthène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(a)pyrène / LS318	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
Dibenzo(a,h)anthracène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzo(ghi)Pérylène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Indeno (1,2,3-cd) Pyrène / LS318	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Somme des HAP 16	µg/l	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.075
PCB congénères réglementaires (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Benzène / LS319	µg/l	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50	<0.50
Toluène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Ethylbenzène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
o-Xylène / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
Xylène (méta-, para-) / LS319	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00

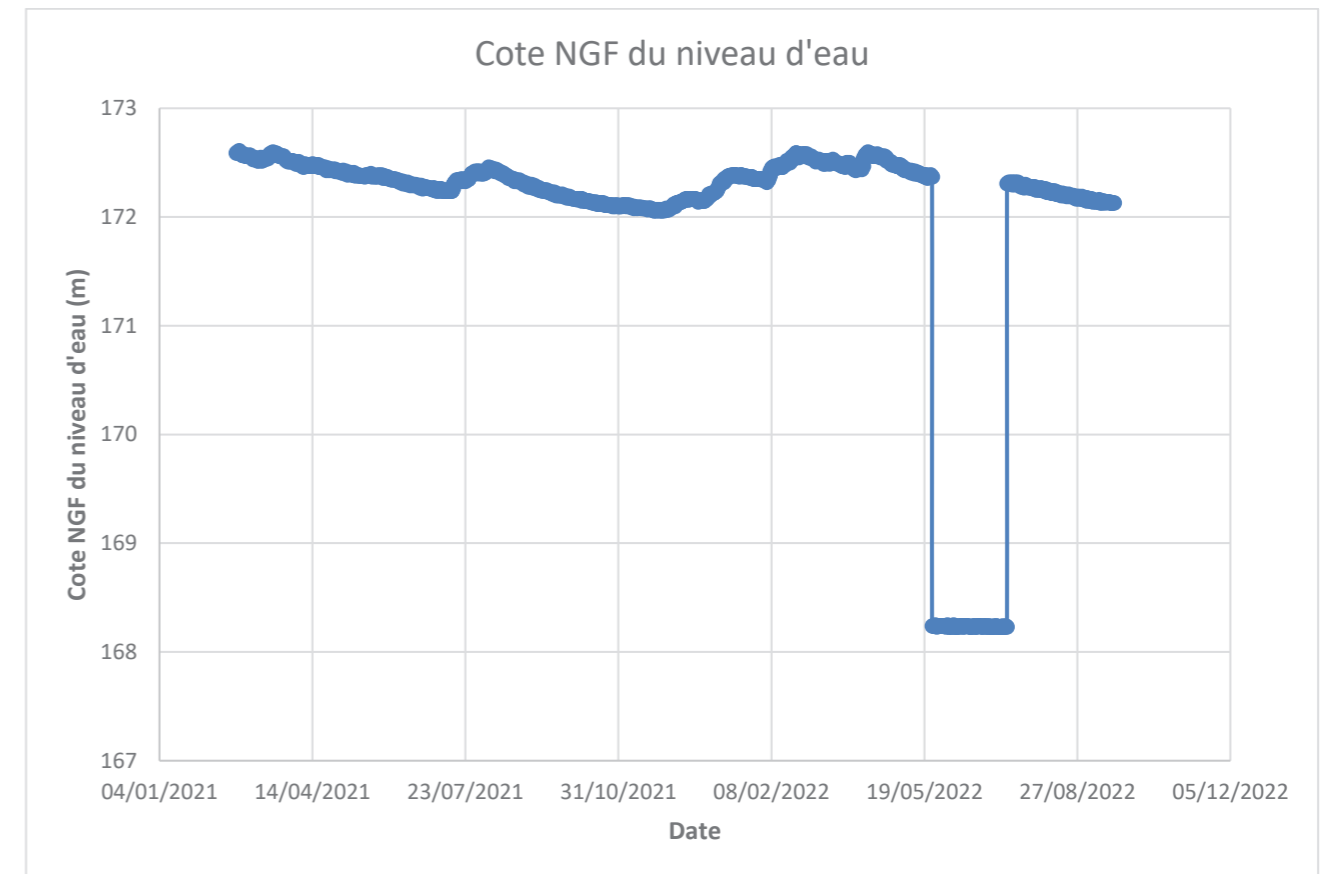
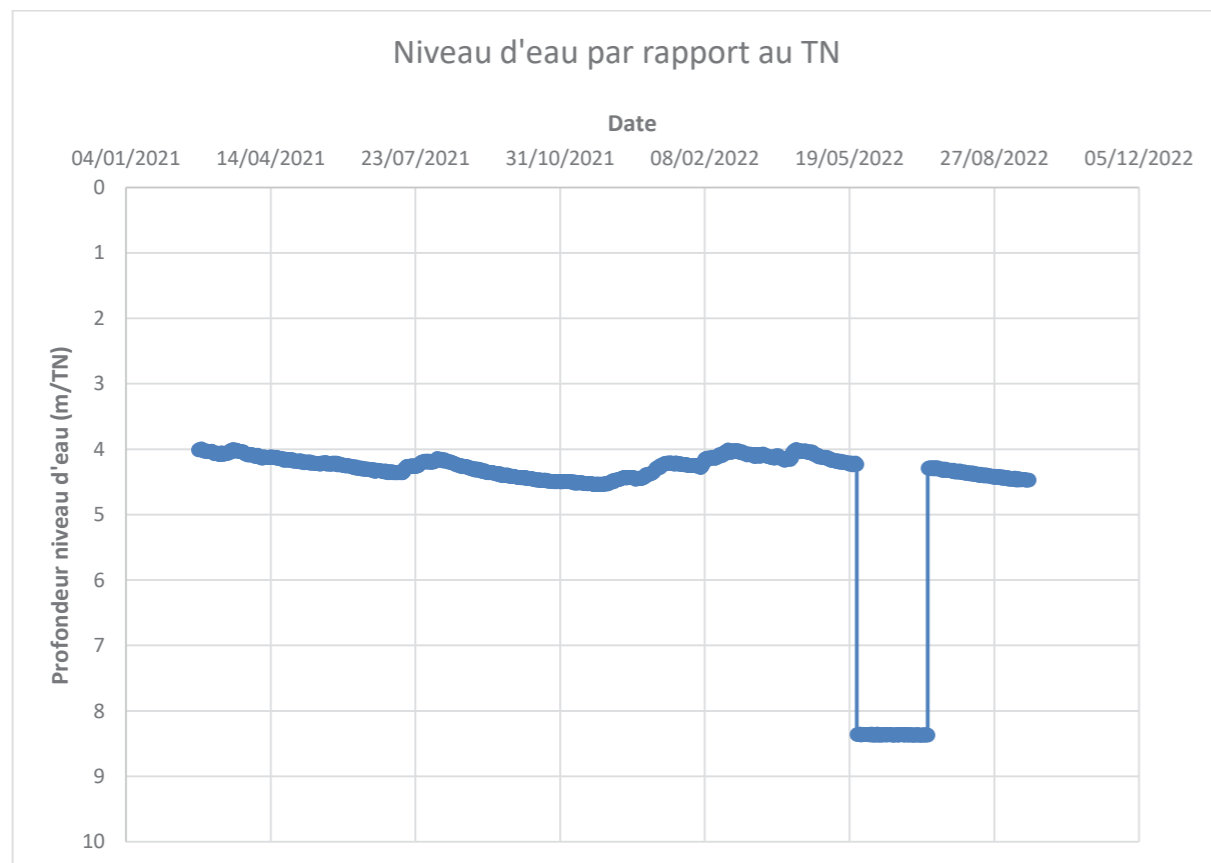
B.4. Suivi des niveaux d'eau sur la durée de l'opération

Des sondes automatiques avaient été posées dans chaque piézomètre afin de relever régulièrement les niveaux d'eau.

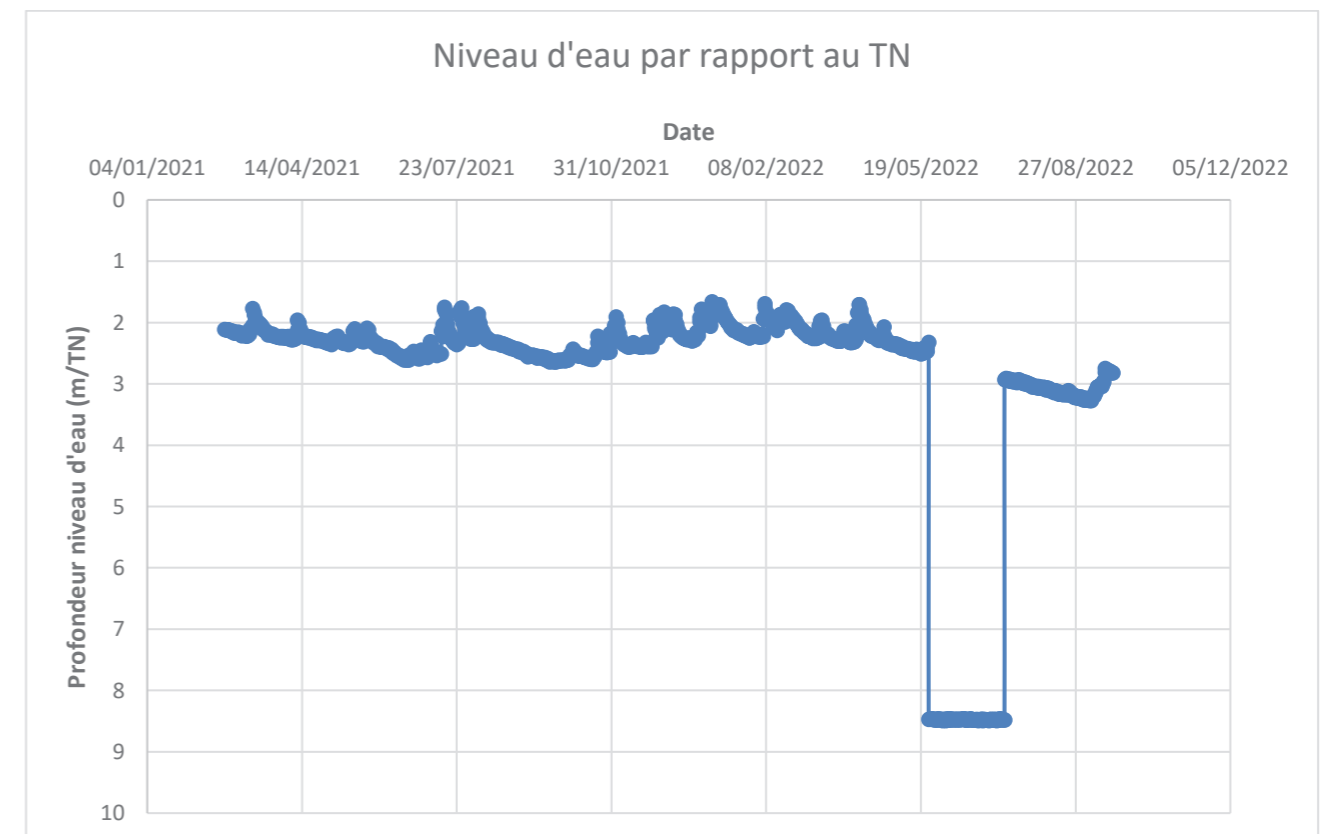
Ci-dessous se trouvent des graphiques de la fluctuation de la profondeur du niveau d'eau et de sa cote NGF en fonction du temps.

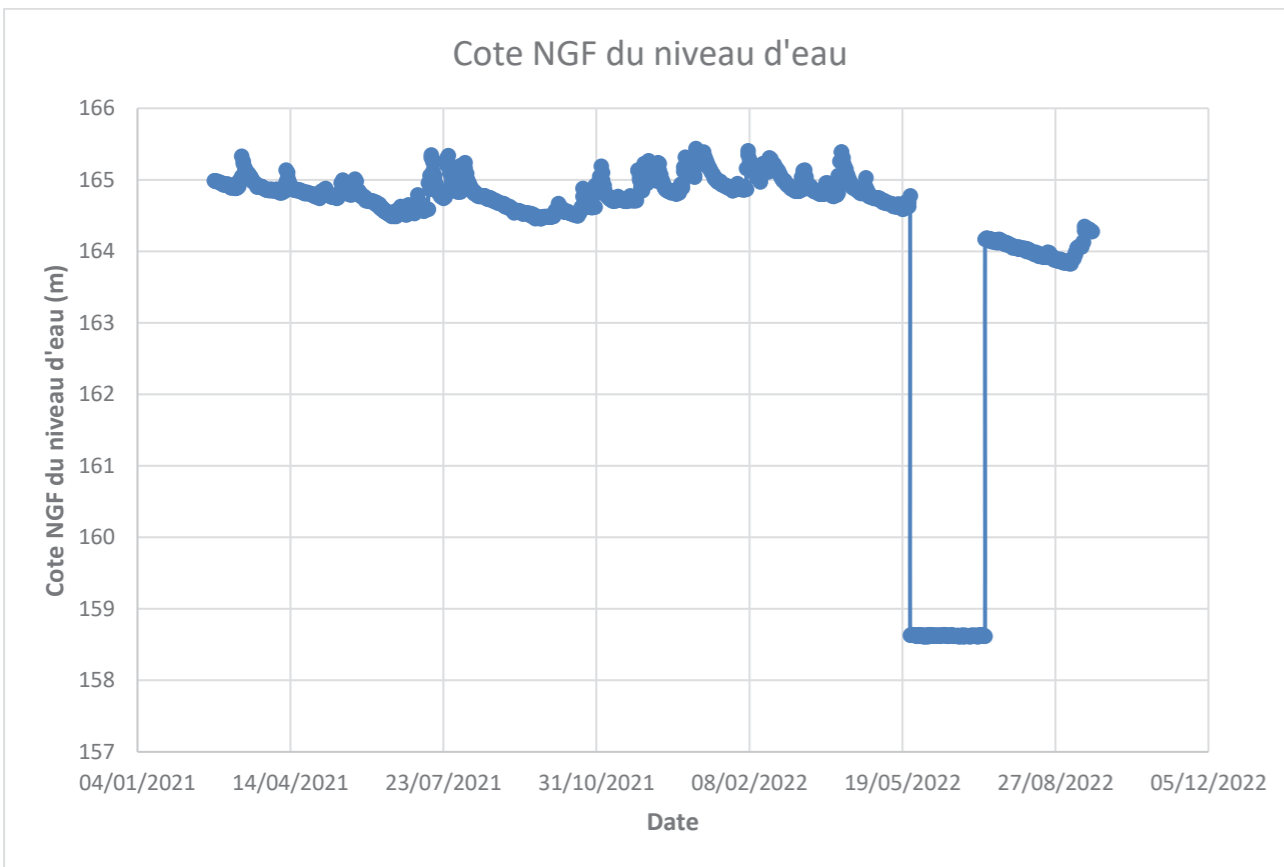
Nota : La « chute » dans les valeurs entre mai et juin 2022 correspond à la période où il nous avait été demandé de sortir les sondes pour transmettre les données brutes.

B.4.1. Piézomètre PZ1

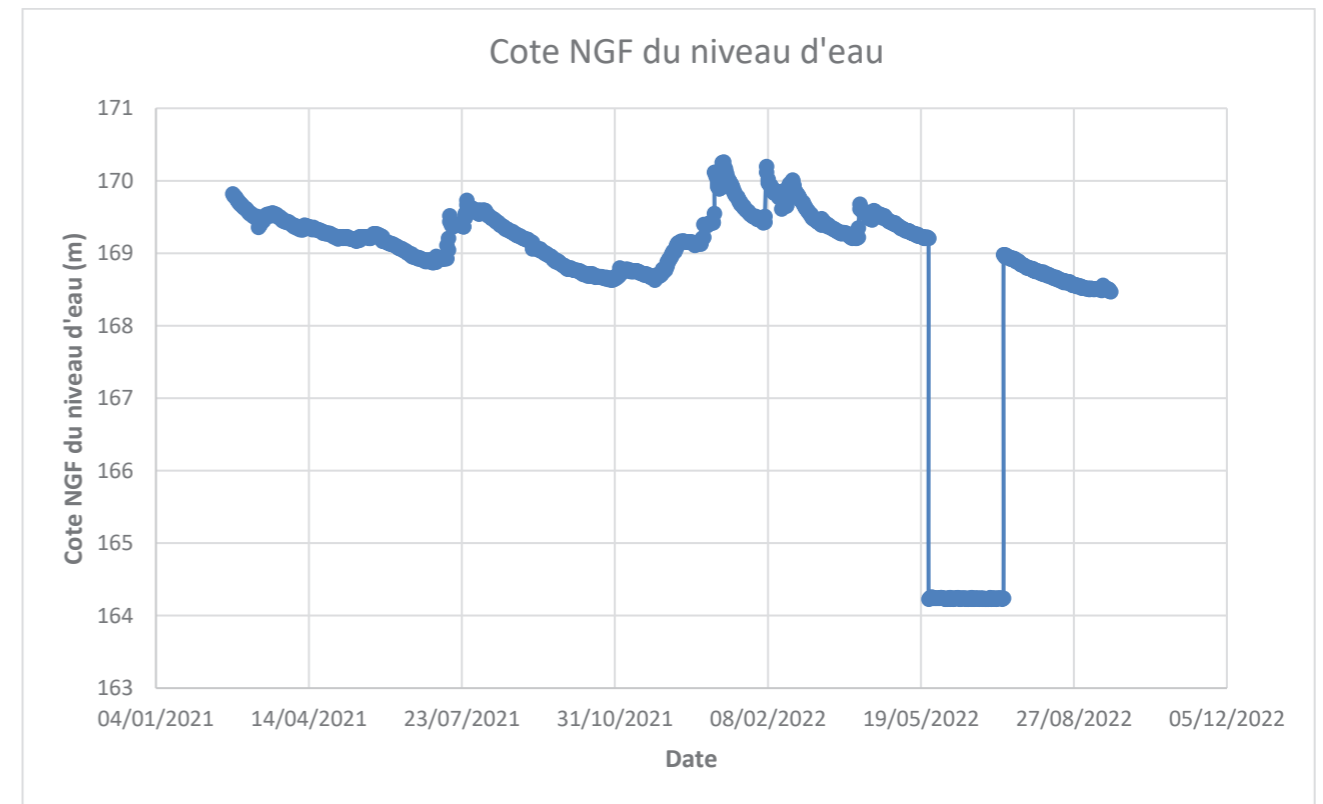
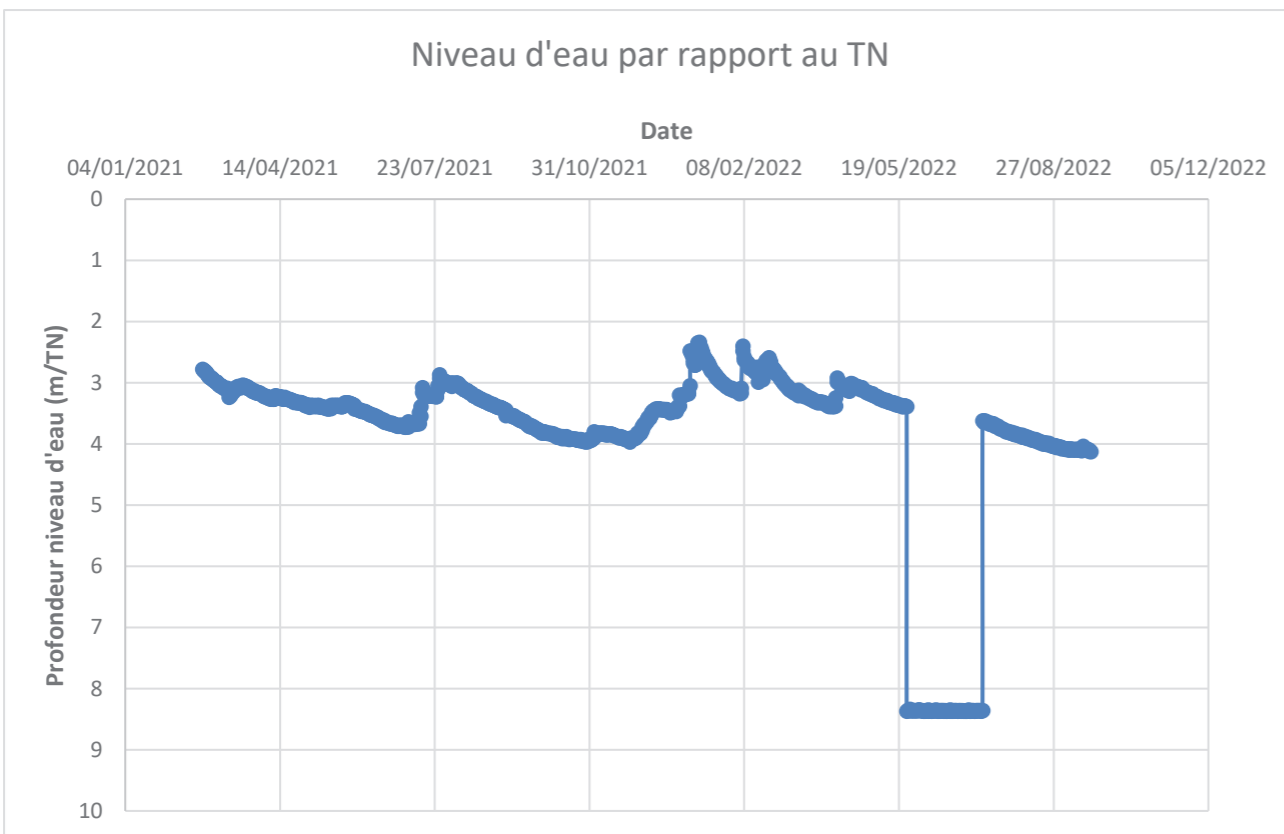


B.4.2. Piézomètre PZ2

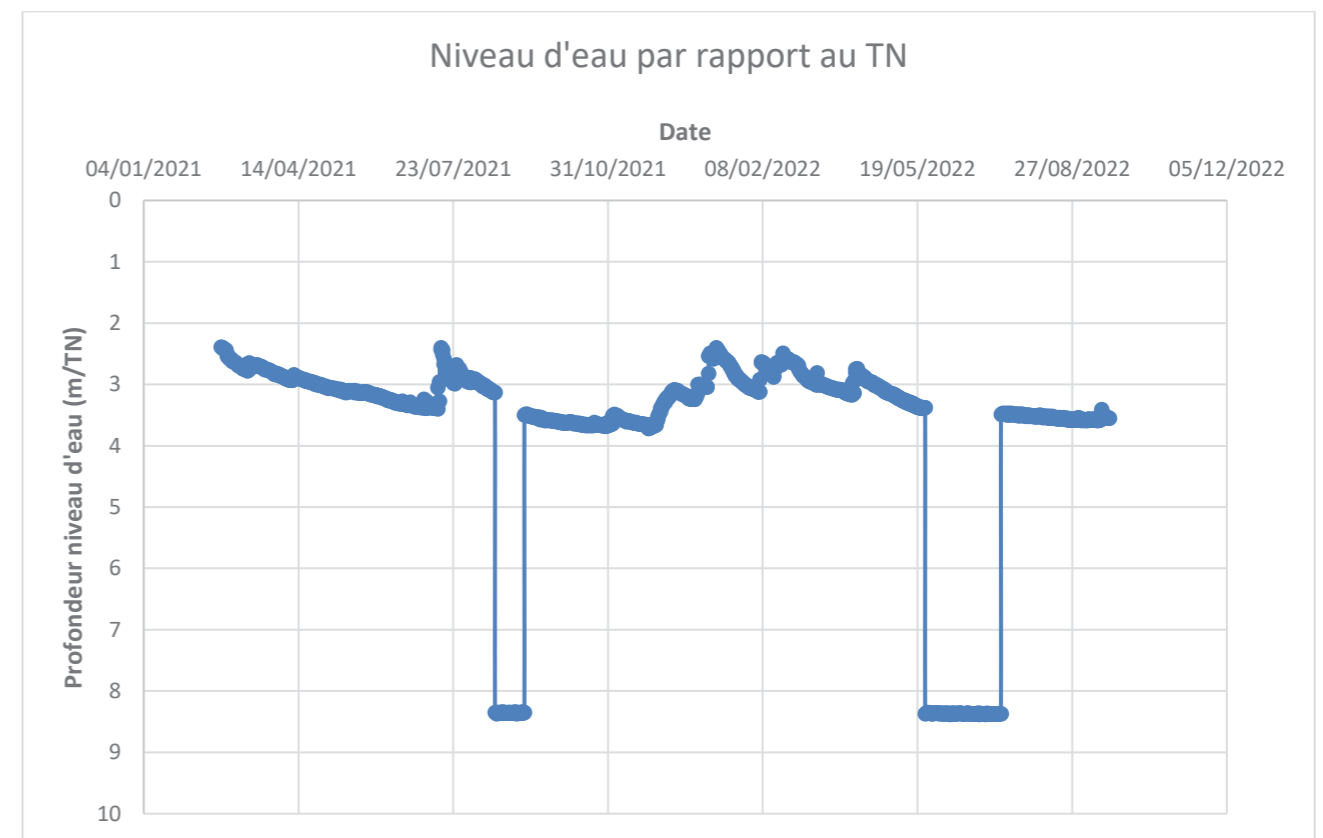


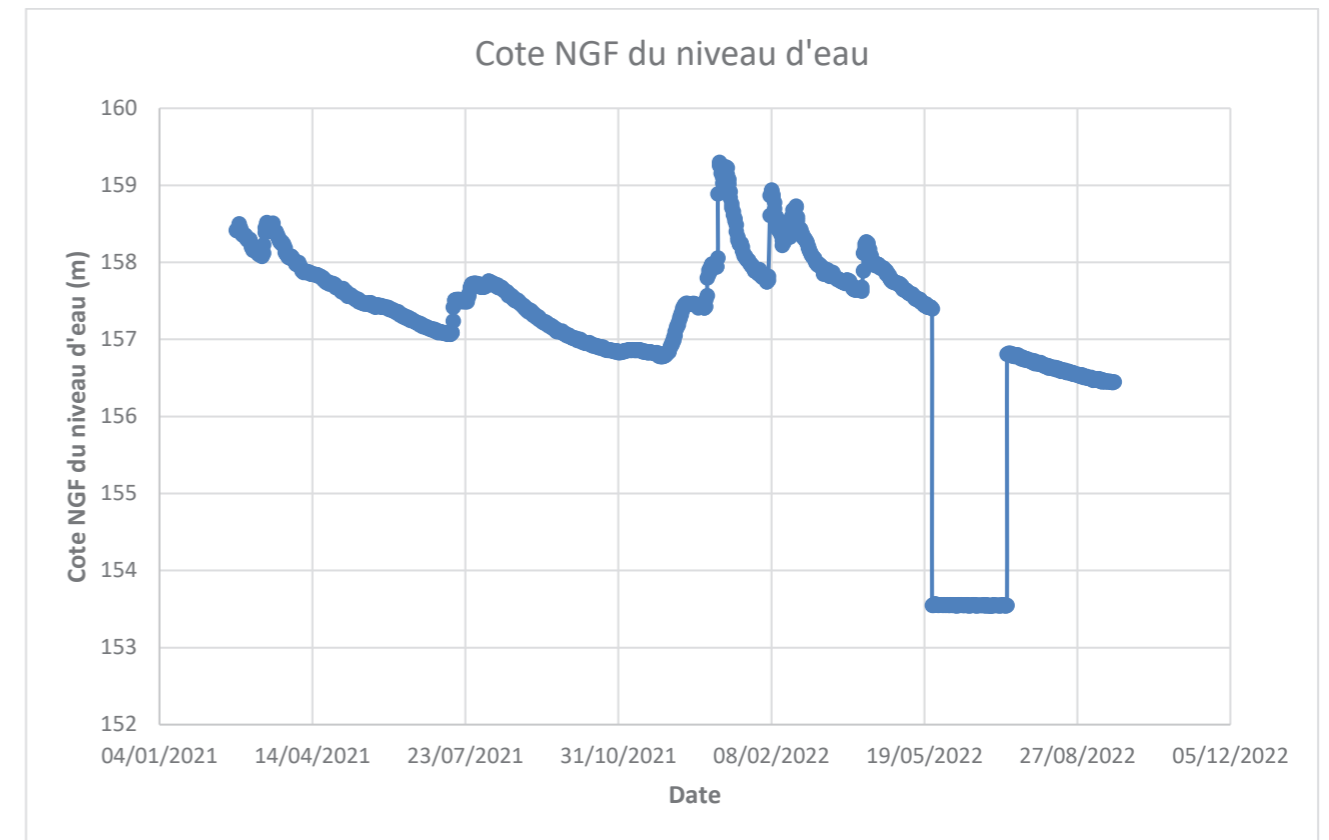
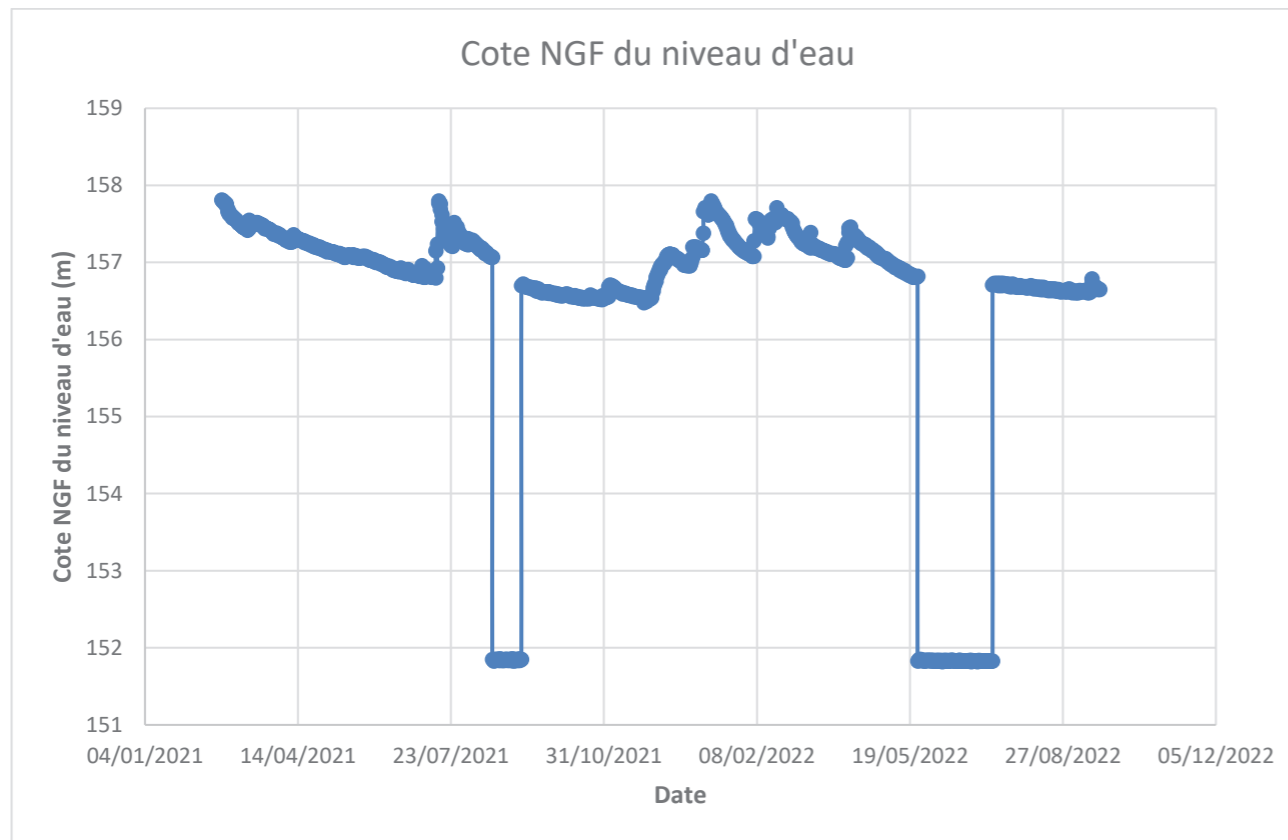


B.4.3. Piézomètre PZ3

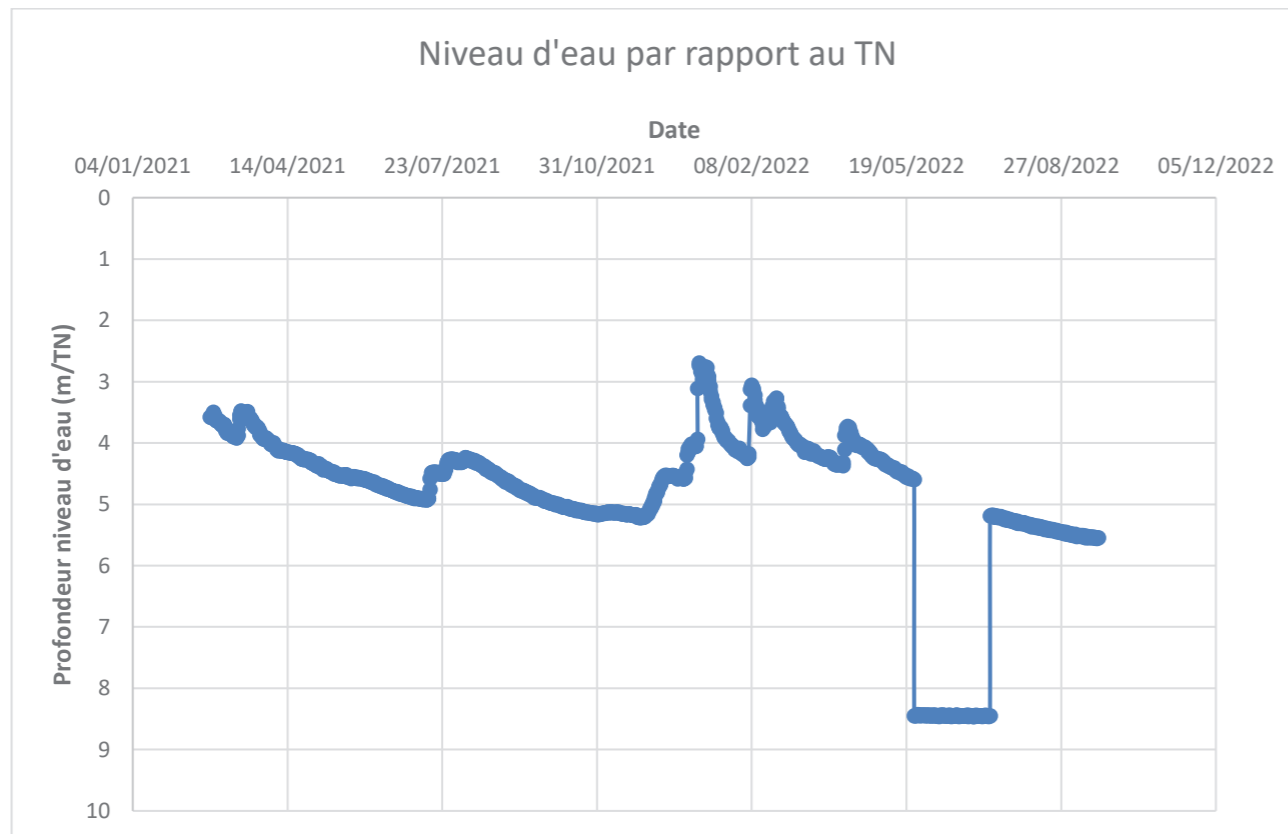


B.4.4. Piézomètre PZ4





B.4.5. Piézomètre PZ5



Le présent compte-rendu conclut la prestation géotechnique SE confiée à FONDASOL.
 FONDASOL est à la disposition de tous les intervenants pour réaliser des missions complémentaires.

I. CONDITIONS GENERALES DE SERVICE

ANNEXES

1. Formation du Contrat

Toute commande par le co-contractant (« le Client »), qui a reçu un devis de la part de FONDASOL, ou l'une quelconque de ses filiales (ci-après le « Prestataire »), quelle qu'en soit la forme (par exemple bon de commande, lettre de commande, ordre d'exécution ou acceptation de devis, sans que cette liste ne soit exhaustive) et ses avenants éventuels, constituent l'acceptation totale et sans réserve des présentes conditions générales par ledit Client, que ce dernier ait contresigné les conditions générales ou non, ou qu'il ait émis des conditions contradictoires. Tout terme de la commande, quelle qu'en soit la forme, et de ses avenants éventuels, qui serait en contradiction avec les présentes conditions générales ou le devis, serait réputé de nul effet et inapplicable, sauf s'il a fait l'objet d'une acceptation écrite expresse non équivoque par le Prestataire. Cette acceptation ne peut pas résulter de l'exécution des Prestations prévues au devis et/ou à la commande, quelle qu'en soit la forme, et/ou avenant éventuel, ou de l'absence de réponse du Prestataire sur ledit terme.

Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres conditions y compris contenues dans la commande (quelle que soit sa forme) du Client ou dans les accusés de réception des échanges de données informatisés, sur portail électronique, dans la gestion électronique des achats ou dans les courriers électroniques du Client. Aucune exception ou dérogation n'est applicable sauf si elle est émise par le Prestataire ou acceptée expressément, préalablement et de manière non équivoque par écrit par le Prestataire. À ce titre, toute condition de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit exprès et non-équivoque du Prestataire. Le contrat est constitué par le dernier devis émis par le Prestataire, les présentes conditions générales, la commande ou l'acceptation de devis ou lettre de commande du Client et, à titre accessoire et complémentaire les conditions de la commande expressément acceptées et spécifiquement indiquées par écrit par le Prestataire comme acceptées (le « Contrat »).

2. Entrée en vigueur

Le Contrat n'entrera en vigueur qu'à la réception par le Prestataire de l'acompte prévu au Contrat ou suivant les conditions particulières du devis, ou, le cas échéant, de l'accusé de réception de commande et/ou de réception de paiement émis par le Prestataire. Sauf disposition contraire des conditions particulières du devis, les délais d'exécution par le Prestataire de ses obligations au titre du Contrat commencent quinze (15) jours ouvrés après la date d'entrée en vigueur du Contrat.

3. Prix

Les prix sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement du devis. Préalablement au Contrat, les prix sont valables selon la durée mentionnée au devis et au maximum pendant deux (2) mois à compter de la date du devis. À l'entrée en vigueur du Contrat, les prix sont fermes et définitifs pour une durée de six (6) mois mis à jour tous les six (6) mois par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant le dernier indice publié à la date d'émission du devis.

Les prix mentionnés dans le Contrat ou le devis ne comprennent pas la TVA, les taxes sur les ventes, les droits, les prélèvements, les taxes sur le chiffre d'affaires, les droits de douane et d'importation, les surtaxes, les droits de timbre, les impôts retenus à la source et toutes les autres taxes similaires qui peuvent être imposées au Prestataire, à ses employés, à ses sociétés affiliées et/ou à ses représentants, dans le cadre de l'exécution du Contrat (les « Impôts »), qui seront supportés par le Client en supplément des prix indiqués. Le Prestataire restera toutefois responsable du paiement de tous les impôts applicables en France.

Au cas où le Prestataire serait obligé de payer l'un des Impôts mentionnés ci-dessus, le Client remboursera le Prestataire dans les trente (30) jours suivant la réception des documents correspondants justifiant le paiement de celui-ci. Au cas où ce remboursement serait interdit par toute législation applicable, le Prestataire aura le droit d'augmenter les prix indiqués dans le devis ou spécifiés dans le Contrat du montant des Impôts réellement supportés.

Sauf indication contraire dans le devis, les prix des Prestations relatifs à des quantités à réaliser, quelle qu'en soit l'unité (notamment sans que cela ne soit exhaustif, profondeurs, mètres linéaires, nombre d'essais, etc) ne sont que des estimatifs sur la base des informations du Client, en conséquence seules les quantités réellement réalisées seront facturées sur la base des prix unitaires du Contrat.

4. Obligations générales du Client

4.1 Le terme « Prestations » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire comme étant comprises dans le devis à la charge du Prestataire. Toute prestation non comprise dans les Prestations, ou dont le prix unitaire n'est pas indiqué au Contrat, fera l'objet d'un prix nouveau à négocier.

4.2 Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigation est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude, d'ingénierie ou de conseil, ce que le Client reconnaît et accepte expressément.

La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés expressément par écrit.

4.3 Sauf disposition contraire expresse du devis, le Client obtiendra à ses propres frais, dans un délai permettant le respect du délai d'exécution du Contrat, tous les permis et autorisations d'importation nécessaires pour l'importation des matériels et équipements et l'exécution des Prestations dans le pays où les matériels et équipements doivent être livrés et où les Prestations doivent être exécutées. En plus de ce qui précède et sauf à ce que l'une ou plusieurs des obligations suivantes soient expressément et spécifiquement intégrées aux Prestations et au bordereau de prix, le Client devra également, notamment, sans que cela ne soit exhaustif :

- Payer au Prestataire les Prestations conformément aux conditions du Contrat ;
- Communiquer en temps utile toutes les informations et/ou documentations nécessaires pour l'exécution du Contrat et notamment, mais pas seulement, tout élément qui lui paraîtrait de nature à compromettre la bonne exécution des Prestations ou devant être pris en compte par le Prestataire ;
- Permettre un accès libre et rapide au Prestataire à ses locaux et/ou au site où sont réalisées les Prestations y compris pour la livraison des matériels et équipements nécessaires à la réalisation des Prestations et notamment, mais pas seulement, les machines de forage ;
- Approuver tous les documents du Prestataire conformément au devis et à défaut dans un délai de deux jours au plus ;
- Préparer ses installations pour l'exécution du Contrat, et notamment, sans que cela ne soit exhaustif, décider et préparer les implantations des forages, fournir eau et électricité, et

veiller, le Client étant toujours responsable de ses installations, à ce que le Prestataire dispose en permanence de toutes les ressources nécessaires pour exécuter le Contrat, sauf accord spécifique contraire dans le Contrat. Si le Personnel du Client est tenu d'exécuter un travail lié au Contrat incluant, mais sans s'y limiter, l'assemblage ou l'installation d'équipements, ce personnel sera qualifié et restera en permanence sous la responsabilité du Client. Le Client conservera le droit exclusif de diriger et de superviser le travail quotidien de son personnel. Dans ce cas, le Prestataire ne sera en aucun cas responsable d'une négligence ou d'une faute du personnel du Client dans l'exécution de ses tâches, y compris les conséquences que cette négligence ou faute peut avoir sur le Contrat. Par souci de clarté, tout sous-traitant du Prestataire imposé ou choisi par le Client restera sous l'entière responsabilité du Client ;

- fournir, conformément aux articles R.554-1 et suivants du même chapitre du code de l'environnement, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles déclarations d'intentions de commencement de travaux (DICT) (le délai de réponse, est de 7 à 15 jours selon les cas, hors jours fériés) et pour connaître l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur le domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des feuilles manuelles ou des avant-trous à la pelle mécanique pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.

- Déclarer aux autorités administratives compétentes tout forage réalisé, notamment, sans que cela ne soit exhaustif, de plus de 10 m de profondeur ou lorsqu'ils sont destinés à la recherche, la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

4.4 La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en aucun cas pour quelque dommage que ce soit à des ouvrages publics ou privés (notamment, à titre d'exemple, des ouvrages, canalisations enterrés) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à l'émission du dernier devis et intégrés au Contrat.

5. Obligations générales du Prestataire

Le Prestataire devra :

- Exécuter avec le soin et la diligence requis ses obligations conformément au Contrat, toujours dans le respect des spécifications techniques et du calendrier convenus entre les Parties par écrit ;
- Respecter toutes les règles internes et les règles de sécurité raisonnables qui sont communiquées par le Client par écrit et qui sont applicables dans les endroits où les Prestations doivent être exécutées par le Prestataire ;
- S'assurer que son personnel reste à tout moment sous sa supervision et direction et exercer son pouvoir de contrôle et de direction sur ses équipes ;
- Procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre, étant entendu qu'il s'agit d'une obligation de moyen et en aucun cas d'une obligation de résultat ou de moyens renforcée ;
- Faire en sorte que son personnel localisé dans le pays de réalisation des Prestations respecte les lois dudit pays.

Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement prévue et expressément agréée dans le devis et dans ce cas la solidarité ne s'exerce que sur la durée de réalisation sur site du Client du Contrat.

En cas d'intervention du Prestataire sur site du Client, si des éléments de terrain différent des informations préalables fournies par le Client, le Prestataire peut à tout moment décider que la protection de son personnel n'est pas assurée ou adéquate et suspendre ses Prestations jusqu'à ce que les mesures adéquates soient mises en œuvre pour assurer la protection du personnel, par exemple si des traces de pollution sont découvertes ou révélées. Une telle suspension sera considérée comme un Imprévu, tel que défini à l'article 14 ci-dessous.

6. Délais de réalisation

À défaut d'engagement précis, ferme et expresse du Prestataire dans le devis sur une date finale de réalisation ou une durée de réalisation fixe et non soumise à variations, les délais d'intervention et d'exécution donnés dans le devis sont purement indicatifs et, notamment du fait de la nature de l'activité du Prestataire, dépendante des interventions du Client ou de tiers, ne sauraient en aucun cas engager le Prestataire. Les délais de réalisation sont soumis aux ajustements tels qu'indiqués au Contrat. À défaut d'accord exprès spécifique contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard. Nonobstant toute clause contraire, les pénalités de retard, si elles sont prévues, sont plafonnées à un montant total maximum et cumulé pour le Contrat de 5% du montant total HT du Contrat.

Le Prestataire réalise le Contrat sur la base des informations communiquées par le Client. Ce dernier est seul responsable de l'exactitude et de la complétude de ces données et transmettra au Prestataire toute information nécessaire à la réalisation des Prestations. En cas d'absence de transmission, d'inexactitude de ces données ou d'absence d'accès au(x) site(s) d'intervention, quelles que soient les hypothèses que le Prestataire a pu prendre, notamment en cas d'absence de données ou d'accès, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité et les délais de réalisation sont automatiquement prolongés d'une durée au moins équivalente à la durée de correction de ces données et de reprise des Prestations correspondantes.

7. Formalités, autorisations et accès, obligations d'information, dégâts aux ouvrages et cultures

À l'exception d'un accord contraire dans les conditions spécifiques du devis ou dans les cas d'obligations législatives ou réglementaires non transférables par convention à la charge du Prestataire, toutes les démarches et formalités administratives ou autres, pour l'obtention des autorisations et permis de pénétrer sur les lieux et/ou d'effectuer les Prestations sont à la charge du Client. Le Client doit obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public. Le Client doit également fournir tous les documents et informations relatifs aux dangers et aux risques de toute nature, notamment sans que cela ne soit exhaustif, ceux cachés, liés aux réseaux, aux obstacles enterrés, à l'histoire du site et à la pollution des sols, sous-sols et des nappes. Le Client communiquera les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité, hygiène et respect de l'environnement. Il assure également en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, sur les règles propres à son site, avant toute intervention sur site. Le Client

sera responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel, consécutif ou non-consécutif, résultant des événements mentionnés au présent paragraphe et qui n'aurait pas été mentionné au Prestataire.

Lorsque les Prestations consistent à mesurer, relever voire analyser ou traiter des sols pollués, le Prestataire a l'obligation de prendre les mesures nécessaires pour protéger son personnel dans la réalisation desdites Prestations, sur la base des données fournies par le Client.

Les forages et investigations de sols et sous-sols peuvent par nature entraîner des dommages sur le site en ce compris tout chemin d'accès, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part du Prestataire. Ce dernier n'est en aucun cas tenu de remettre en état ou réparer ces dégâts, sauf si la remise en état et /ou les réparations font partie des Prestations, et n'est en aucun cas tenu d'indemniser le Client ou les tiers pour lesdits dommages inhérents à la réalisation des Prestations.

8. Implantation, nivellement des sondages

À l'exception des cas où l'implantation des sondages fait partie des Prestations à réaliser par le Prestataire, ce dernier est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation et est tenu indemne des conséquences liées à la décision d'implantation, tels que notamment, sans que cela ne soit exhaustif, le retard de réalisation, les surcoûts et/ou la perte de forage. Les Prestations ne comprennent pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais.

9. Hydrogéologie - Géotechnique

9.1 Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport final d'exécution des Prestations correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et au moment précis du relevé. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études et Prestations. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9.2 L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigtions limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéductables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés et de bien d'autres facteurs telle que la variation latérale de faciès. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment à titre d'exemple glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.

9.3 L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des Prestations de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. Pollution - dépollution

Lorsque l'objet de la Prestation est le diagnostic ou l'analyse de la pollution de sols et/ou sous-sols, ou l'assistance à la maîtrise d'œuvre ou la maîtrise d'œuvre de prestations de dépollution, le Client devra désigner un coordonnateur de Sécurité et de Protection de la Santé sur le site (SPS), assister le Prestataire pour l'obtention des autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes, fournir au Prestataire toute information (notamment visite sur site, documents et échantillons) nécessaire à l'obtention des Certificats d'Acceptation Préalable de Déchets ainsi que pour l'obtention des autorisations nécessaire au transport, au traitements et à l'élimination des terres, matériaux, effluents, rejets, déchets, et plus généralement de toute substance polluante.

Sauf s'il s'agit de l'objet des Prestations tel que précisé au devis, notre devis est réalisé sur la base d'un site sur lequel il n'existe aucun danger potentiel lié à la présence de produits radioactifs. Les missions d'assistance à maîtrise d'œuvre ou de maîtrise d'œuvre seront exercées conformément à l'objectif de réhabilitation repris dans le devis. À défaut d'une telle définition d'objectif, ces missions ne pourront commencer.

11. Rapport de mission, réception des Prestations par le Client

Sauf disposition contraire du Contrat et sous réserve des présentes conditions générales, la remise du dernier document à fournir dans le cadre des Prestations marque la fin de la réalisation des Prestations. La fin de la réalisation des Prestations sur site du Client est marquée par le départ autorisé du personnel du Prestataire du site. L'approbation du dernier document fourni dans le cadre des Prestations doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans ce délai, le document sera considéré comme approuvé. L'émission de commentaires ne vaut pas rejet et n'interrompt pas le délai d'approbation. Le Prestataire répondra aux commentaires dans les dix (10) jours de leur réception. A défaut de rejet explicite et par écrit par le Client dans les cinq (5) jours de la réception des réponses aux commentaires ou du document modifié, le document sera considéré comme approuvé. Si le Client refuse le document et que le document n'est toujours pas approuvé deux (2) mois après sa remise initiale, les Parties pourront mettre en œuvre le processus de règlement des litiges tel que défini au Contrat. A défaut de mise en œuvre de ce processus, le rapport sera considéré comme approuvé définitivement trois mois après la date de sa remise initiale au Client.

12. Réserve de propriété, confidentialité

Les coupes de sondages, plans et documents établis par le Prestataire dans le cadre des Prestations ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable exprès du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour tout autre objectif que celui prévu au Contrat ou pour le compte de tiers, toute information se rapportant au savoir-faire, techniques et données du Prestataire, que ces éléments soient brevétés ou non, dont le Client a pu avoir connaissance au cours des Prestations ou qui ont été acquises ou développées par le Prestataire au cours du Contrat, sauf accord préalable écrit exprès du Prestataire.

13. Propriété Intellectuelle

Si dans le cadre du Contrat, le Prestataire met au point, développe ou utilise une nouvelle technique, celle-ci est et/ou reste sa propriété exclusive. Le Prestataire est libre de déposer tout brevet s'y rapportant. Le Prestataire est titulaire des droits d'auteur et de propriété sur les résultats et/ou données compris, relevés ou utilisés dans les ou, au cours des, Prestations et/ou développés, générés, compilés et/ou traités dans le cadre du Contrat. Le Prestataire concède au Client, sous réserve qu'il remplisse ses obligations au titre du Contrat, un droit non exclusif de

reproduction des documents remis dans le cadre des Prestations pour la seule utilisation des besoins de l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site Client concerné.

En cas de reproduction des documents remis par le Prestataire dans le cadre des Prestations, le Client s'engage à indiquer la source en portant sur tous les documents diffusés intégrant lesdits documents du Prestataire, quelle que soit leur forme, la mention suivante en caractères apparents : « *source originelle : Groupe Fondasol – date du document : JJ/MM/AAAA* » sans que ces mentions ne puissent être interprétées comme une quelconque garantie donnée par le Prestataire. Le Client s'engage à ce que tout tiers à qui il aurait été dans l'obligation de remettre l'un ou les documents, se conforme à l'obligation de citation de la source originelle telle que prévue au présent article.

14. Modifications du contenu des Prestations en cours de réalisation

La nature des Prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le Client et ceux recueillis lors de l'établissement du devis. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement du devis touchant à la géologie et éléments de terrains et découvertes imprévues, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant au cours de la réalisation des Prestations (l'ensemble désigné par les « Imprévus ») pourront conduire le Prestataire à proposer au Client un ou des avenant(s) avec notamment application des prix du bordereau du devis, ou en leur absence, de nouveau prix raisonnables et des délais de réalisation mis à jour. À défaut d'un refus écrit exprès du Client dans un délai de sept (7) jours à compter de la réception de la proposition d'avenant ou de modification des Prestations, ledit avenant ou modification des Prestations devient pleinement effectif et le Prestataire est donc rémunéré du prix de cet avenant ou de cette modification des Prestations, en sus. En cas de refus écrit exprès du Client, le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution des Prestations jusqu'à confirmation écrite expresse du Client des modalités pour traiter de ces Imprévus et accord des deux Parties sur lesdites modalités. Les Prestations réalisées à cette date sont facturées et rémunérées intégralement, sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Le temps d'immobilisation du personnel du Prestataire est rémunéré selon le prix unitaire indiqué dans le bordereau de prix du devis. Dans l'hypothèse où le Prestataire notifie qu'il est dans l'impossibilité d'accepter les modalités de traitement des Imprévus telles que demandées par le Client, ce dernier aura le droit de résilier le Contrat selon les termes prévus à l'article 19.2 (Résiliation).

15. Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport

Le rapport de fin de mission, quel que soit son nom, constitue une synthèse des Prestations telle que définie au Contrat. Ce rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou totale, ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou conseil desdits maître d'ouvrage, constructeur ou maître d'œuvre pour un projet différent de celui objet du Contrat est interdite et ne saurait en aucun cas engager la responsabilité du Prestataire à quelque titre que ce soit. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet, au site, à l'ouvrage et/ou à son environnement non révélé expressément au Prestataire lors de la réalisation des Prestations ou dont il lui a été demandé de ne pas tenir compte, rend le rapport caduc, dégage la responsabilité du Prestataire et engage celle du Client. Le Client doit faire actualiser le dernier rapport émis dans le cadre du Contrat en cas d'ouverture du chantier (pour lequel le rapport a été émis) plus d'un an après remise dudit rapport. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

16. Force Majeure

Le Prestataire ne sera pas responsable, de quelque manière que ce soit, de la non-exécution ou du retard d'exécution de ses obligations à la suite d'un événement de Force majeure. La Force Majeure sera définie comme un événement qui empêche l'exécution totale ou partielle du Contrat et qui ne peut être surmonté en dépit des efforts raisonnables de la part de la Partie affectée, qui lui est extérieure. La Force Majeure inclura, notamment les événements suivants: catastrophes naturelles ou climatiques, pénurie de main d'œuvre qualifiée ou de matières premières, incidents majeurs affectant la production des agents ou sous-traitants du Prestataire, actes de guerre, de terrorisme, sabotages, embargos, insurrections, émeutes ou atteintes à l'ordre public.

Tout événement de Force Majeure sera notifié par écrit à l'autre Partie dès que raisonnablement possible. Si l'événement de Force Majeure se poursuit pendant plus de deux (2) mois et que les Parties ne se sont pas mises d'accord sur les conditions de poursuite du Contrat, l'une ou l'autre des Parties aura le droit de résilier le Contrat, sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours adressé à l'autre Partie, auquel cas la stipulation de la clause de Résiliation du Contrat s'appliquera.

Quand l'événement de Force Majeure aura cessé de produire ses effets, le Prestataire reprendra l'exécution des obligations affectées dès que possible. Le délai de réalisation sera automatiquement prolongé d'une période au moins équivalente à la durée réelle des effets de l'événement de Force Majeure. Tous frais supplémentaires raisonnablement engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure seront remboursés par le Client au Prestataire contre présentation de la preuve de paiement associée et de la facture correspondante.

17. Conditions de paiement, acompte, retenue de garantie

Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur les paiements des Prestations. **Dans le cas où le Contrat nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies et envoyées par le Prestataire** pour paiement par le Client. Les paiements interviennent à réception et sans escompte. L'acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières du devis est déduit de la **facture ou décompte final(e)**.

En cas de sous-traitance par le Client au Prestataire dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.

En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité sera exigible sans qu'un rappel ou mise en demeure soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.

En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.

Si la carence du Client rend nécessaire un recouvrement contentieux, le Client s'engage à payer, en sus du principal, des frais, dépens et émoluments ordinairement et légalement à sa charge et des dommages-intérêts éventuels, une indemnité fixée à 15% du montant TTC de la créance avec un minimum de 500 euros. Cette indemnité est due de plein droit, sans mise en demeure préalable, du seul fait du non-respect de la date de paiement. Les Parties reconnaissent expressément qu'elle constitue une évaluation raisonnable de l'indemnité de recouvrement et de l'indemnisation des frais de recouvrement.

Un désaccord quelconque dans le cadre de l'exécution des Prestations ne saurait en aucun cas constituer un motif de non-paiement des Prestations réalisées et non soumises à contestation précise et documentée. La compensation est formellement exclue. En conséquence, le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue du prix des Prestations facturé ou de retenir les paiements.

18. Suspension

L'exécution du Contrat ne peut être suspendue par le Prestataire que dans les cas suivants :

(i) En cas d'Imprévus,

(ii) En cas de violation par le Client d'une ou plusieurs de ses obligations contractuelles,

(iii) En cas de Force Majeure.

Quand l'un des événements mentionnés ci-dessus se produit, le Prestataire a le droit de notifier au Client son intention de suspendre l'exécution du Contrat. Dans ce cas, le délai de réalisation sera prolongé d'une période équivalente à la durée de cette suspension et tous les frais associés engagés par le Prestataire suite à cette suspension seront remboursés par le Client contre présentation des preuves de paiement associées, en ce compris l'indemnité d'immobilisation au taux prévu au devis. Le Prestataire peut soumettre la reprise des obligations suspendues au remboursement par le Client au Prestataire des sommes mentionnées ci-dessus.

Si l'exécution du Contrat est suspendue pendant une période de plus de deux (2) mois, le Prestataire aura le droit de résilier le Contrat immédiatement sur préavis écrit d'au moins trente (30) jours, auquel cas les stipulations de l'article « Résiliation » (19.2 et suivants) du Contrat s'appliqueront. À partir du moment où les obligations du Prestataire ou le Contrat sont suspendus pendant une durée égale ou supérieure à deux (2) mois, les Prestations seront considérées comme finies et acceptées par le Client.

19. Résiliation

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de négociation et résolution amiable du différend.

19.1 Résiliation pour manquement

Si l'une des Parties commet une violation substantielle du Contrat, l'autre Partie peut demander, par écrit, que la Partie défaillante respecte les conditions du Contrat. Si dans un délai de trente (30) jours, ou dans un autre délai dont les Parties auront convenu, après la réception de cette demande, la Partie défaillante n'a pas pris de mesures satisfaisantes pour respecter le Contrat, la Partie non défaillante peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la Partie défaillante une notification écrite à cet effet.

19.2 Résiliation pour insolvabilité ou événement similaire ou après suspension prolongée

Si l'une ou l'autre des Parties est en état de cessation des paiements ou devient incapable de répondre à ses obligations financières, ou après une suspension supérieure à deux (2) mois, l'autre Partie peut, sans préjudice de l'exercice des autres droits ou recours dont elle peut disposer, résilier le Contrat en remettant à la première Partie une notification à cet effet. Cette résiliation entrera en vigueur à la date où ladite notification de résiliation est reçue par la première Partie.

19.3 Indemnisation pour résiliation

En cas de résiliation du Contrat en totalité et en partie par le Client ou le Prestataire, conformément aux stipulations des Articles 19.1 ou 19.2, le Client paiera au Prestataire :

(i) Le solde du prix des Prestations exécutées conformément au Contrat, à la date de résiliation non encore payées, et

(ii) Les coûts réellement engagés par le Prestataire jusqu'à la date de résiliation pour la réalisation des Prestations y compris si certaines Prestations ne sont pas terminées,

(iii) les coûts engagés par le Prestataire suite à la résiliation, y compris, mais sans s'y limiter, tous les frais liés à l'annulation de ses contrats de sous-traitance ou de ses contrats avec ses propres fournisseurs et les frais engagés pour toute suspension prolongée (le cas échéant), et

(iv) un montant raisonnable pour compenser les frais administratifs et généraux du Prestataire du fait de la résiliation, qui ne sera en aucun cas inférieur à quinze (15) pour cent du prix des Prestations restant à effectuer à la date de résiliation.

En cas de résiliation du Contrat due à un événement de Force Majeure conformément à l'Article 16, le Client paiera au Prestataire les montants mentionnés aux alinéas (i), (ii) et (iii) ci-dessus et tous les autres frais raisonnables engagés par le Prestataire suite à l'événement de Force Majeure et à la suspension associée.

19.4 Effets de la résiliation

La résiliation du Contrat en totalité et en partie, pour quelque raison que ce soit, n'affectera pas les stipulations du présent article et des articles concernant la propriété intellectuelle, la confidentialité, la limitation de responsabilité, le droit applicable et le règlement des différends.

20. Répartition des risques, responsabilités

20.1 Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte-tenu de sa compétence. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution des Prestations spécifiquement confiées. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la réalisation des Prestations doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une prestation complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la prestation complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir des données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des Prestations possède une représentativité limitée et donc incertaine par rapport à l'ensemble du site pour lequel elles seraient extrapolées.

20.2 Le Prestataire est responsable des dommages qu'il cause directement par l'exécution de ses Prestations, dans les conditions et limites du Contrat. A ce titre, il est responsable de ses Prestations dont la défectuosité lui est imputable. Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, la responsabilité totale et cumulée du Prestataire au titre du ou en relation avec le Contrat sera plafonnée au prix total HT du Contrat et à dix mille (10 000) euros pour tout Contrat dont le prix HT serait inférieur à ce montant, quel que soit le fondement de la responsabilité (contractuelle, délictuelle, garantie, légale ou autre). Nonobstant toute clause contraire dans le Contrat ou tout autre document, il est expressément convenu que le Prestataire

ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs et/ou non-consécutifs à un dommage matériel et ne sera pas responsable des dommages tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements, que ceux-ci soient considérés directs ou non.

20.3 Le Prestataire sera garanti et indemnisé en totalité par le Client contre tous recours, demandes, actions, procédures, recherches en responsabilité de toute nature de la part de tiers au Contrat à l'encontre du Prestataire du fait des Prestations.

21. Assurances

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-I du Code des assurances. **À ce titre et en toute hypothèse y compris pour les ouvrages non soumis à obligation d'assurance, les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire.** Il est expressément convenu que le Client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Au-delà de 15 M€ HT de valeur de l'ouvrage, le Client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Le Client prendra en charge toute éventuelle sur-cotation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voire inhabituels sont exclus du contrat d'assurance en vigueur et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. A défaut de respecter ces engagements, le Client en supportera les conséquences financières. Le maître d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier). Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le Client.

22. Changement de lois

Si à tout moment après la date du devis du Prestataire au Client, une loi, un règlement, une norme ou une méthode entre en vigueur ou change, et si cela augmente le coût de réalisation des Prestations, ou si cela affecte plus généralement l'une des conditions du Contrat, tel que, mais sans que ce ne soit limitatif, le délai de réalisation ou les garanties, le prix du Contrat sera ajusté en fonction de l'augmentation des coûts subie par le Prestataire du fait de ce changement et supporté par le Client. Les autres conditions du Contrat affectées seront ajustées de bonne foi pour refléter ce/ces changement(s).

23. Interprétation, langue

En cas de contradiction ou de conflit entre les termes des différents documents composant le Contrat tel qu'indiqué en article 1, les documents prévalent l'un sur l'autre dans l'ordre dans lequel ils sont énoncés audit article 1. Sauf clause contraire spécifique dans le devis, tout rapport et/ou document objet des Prestations sera fourni en français. Les titres des articles des présentes conditions générales n'ont aucune valeur juridique ni interprétative.

24. Cessibilité de Contrat, non-renonciation

Le Contrat ne peut être cédé, en tout ou en partie, par le Client ou le Prestataire à un tiers sans le consentement exprès, écrit, préalable de l'autre Partie. La sous-traitance par le Prestataire n'est pas considérée comme une cession au titre du présent article. Le fait que le Prestataire ne se prévale pas à un moment donné de l'une quelconque des stipulations du Contrat et/ou tolère un manquement par le Client à l'une quelconque des obligations visées dans le Contrat ne peut en aucun cas être interprété comme valant renonciation par le Prestataire à se prévaloir ultérieurement de l'une quelconque desdites stipulations.

25. Divisibilité

Si une stipulation du Contrat est jugée par une autorité compétente comme nulle et inapplicable en totalité ou en partie, la validité des autres stipulations du Contrat et le reste de la stipulation en question n'en sera pas affectée. Le Client et le Prestataire remplaceront cette stipulation par une stipulation aussi proche que possible de la stipulation rendue invalide, produisant les mêmes effets juridiques que ceux initialement prévus par le Client et le Prestataire.

26. Litiges - Attribution de juridiction

LE PRÉSENT CONTRAT EST SOUMIS AU DROIT FRANCAIS ET TOUT LITIGE RELATIF AUDIT CONTRAT (SA VALIDITE, SON INTERPRETATION, SON EXISTENCE, SA REALISATION, DEFECTUEUSE OU TOTALE, SON EXPIRATION OU SA RESILIATION NOTAMMENT) SERA SOUMIS EXCLUSIVEMENT AU DROIT FRANÇAIS. À DÉFAUT D'ACCORD AMIABLE DANS UN DELAI DE 30 JOURS SUIVANT L'ENVOI D'UNE CORRESPONDANCE FAISANT ETAT D'UN DIFFEREND, TOUT LITIGE SERA SOUMIS POUR RESOLUTION AUX JURIDICTIONS DU RESSORT DU SIÈGE SOCIAL DU PRESTATAIRE QUI SONT SEULES COMPÉTENTES, ET AUXQUELLES LES PARTIES ATTRIBUENT COMPÉTENCE EXCLUSIVE, MÊME EN CAS DE DEMANDE INCIDENTE OU D'APPEL EN GARANTIE OU DE PLURALITÉ DE DÉFENDEURS. LA LANGUE DU CONTRAT ET DE TOUT REGLEMENT DES LITIGES EST LE FRANÇAIS.

NOVEMBRE 2018

2. ENCHAINEMENT DES MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

Le Maître d'Ouvrage doit associer l'ingénierie géotechnique au même titre que les autres ingénieries à la Maîtrise d'Œuvre et ce, à toutes les étapes successives de conception, puis de réalisation de l'ouvrage. Le Maître d'Ouvrage, ou son mandataire, doit veiller à la synchronisation des missions d'ingénierie géotechnique avec les phases effectives à la Maîtrise d'Œuvre du projet.

L'enchaînement et la définition synthétique des missions d'ingénierie géotechnique sont donnés ci-après. Deux ingénieries géotechniques différentes doivent intervenir : la première pour le compte du Maître d'Ouvrage ou de son mandataire lors des étapes 1 à 3, la seconde pour le compte de l'entreprise lors de l'étape 3.

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, Esquisse, APS	Études géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonctions des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Études géotechniques de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE/ACT		Consultation sur le projet de base/choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		A la charge de l'entreprise	A la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude de suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécutions (G3) Phase Suivi (en interaction avec la Phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Classification des missions d'ingénierie géotechnique en page suivante

Février 2014

3. MISSIONS TYPES D'INGENIERIE GEOTECHNIQUE (NORME NF P94-500)

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ETAPE 1 : ETUDE GEOTECHNIQUE PREALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases:

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site. - Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ETAPE 2 : ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases:

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site. - Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

- Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

- Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).
- Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

ETAPE 3 : ETUDES GEOTECHNIQUES DE REALISATION (G3 et G4, distinctes et simultanées)

ETUDE ET SUIVI GEOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Étude

- Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques: notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).
- Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs: plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

- Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.
- Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).
- Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO).

SUPERVISION GEOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives:

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

A TOUTES ETAPES : DIAGNOSTIC GEOTECHNIQUE (G5)

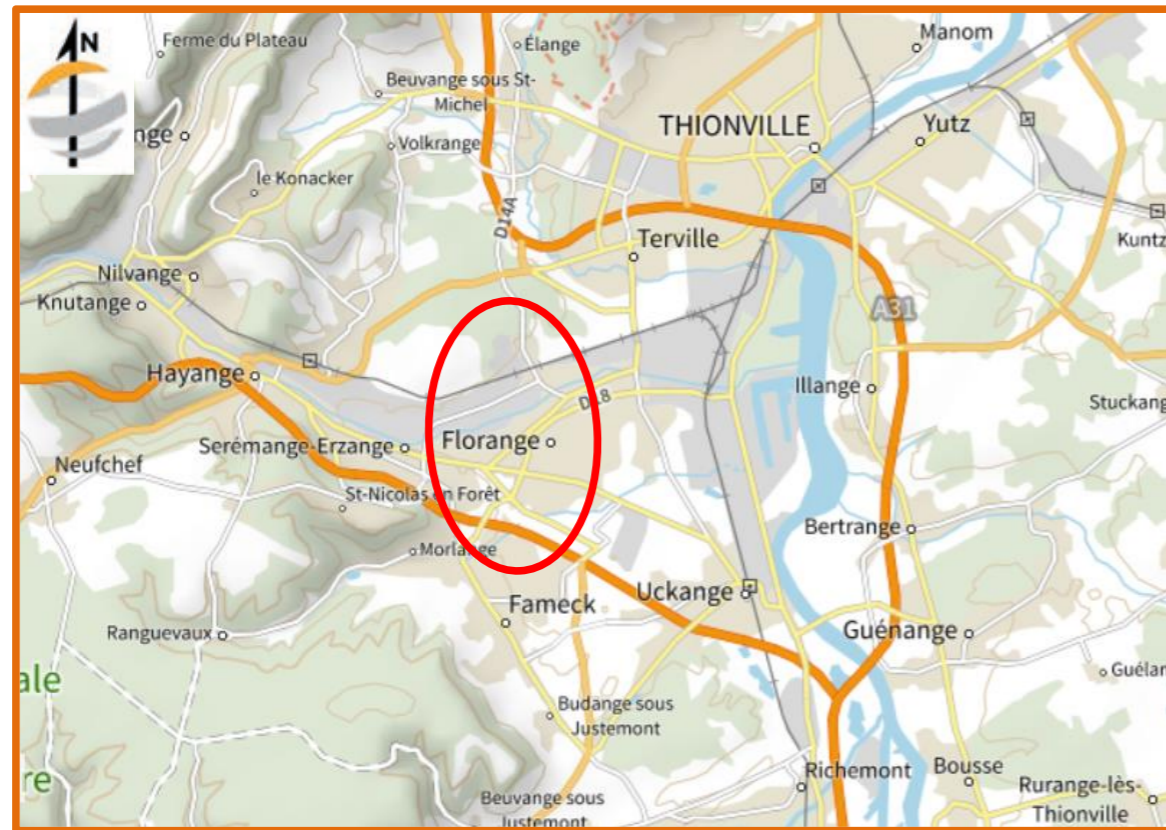
Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'état de l'état général de l'ouvrage existant.

Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

Février 2014

4. PLAN DE SITUATION



5. IMPLANTATION DES SONDAGES



Photographie aérienne

6. RESULTATS DES SONDAGES

Piézomètre	Longitude	Latitude	Nivellement NGF
PZ1	6.129745	49.307236	176.6
PZ2	6.130592	49.314807	167.1
PZ3	6.133526	49.319899	172.6
PZ4	6.134602	49.333178	160.2
PZ5	6.131384	49.338001	162

Tableau des coordonnées (WGS84) des piézomètres

fondasol		FLORANGE - Pose de 5 piézomètres				(N° Projet: PR.57GT.20.0329) FLORANGE			
PZ1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau			
	6,129745000	49,307236000	+176,6 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec			
Début		Fin		Machine		Opérateur			
Non renseigné		Non renseigné		AC5		Sadler Stephane			
Elévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipment
176.6	0								
	1		Argiles marron						
	2								
	3		3,5 m						
173.1			Argiles sableuses						
	4		4 m						
172.6									
	5		Sables graveleux						
	6		6,4 m						
170.2									
	7								
	8		Argiles marneuses gris foncé						
	9								
	10		10 m						
166.6									

1 15/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 4m
 2 15/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 10m
 3 15/02/2021 - Niveau d'Eau En fin de forage - 3.8m

www.soilcloud.fr

PZ2	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	6,130592000	49,314807000	+166,95 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Début		Fin		Machine	Opérateur
Non renseigné		Non renseigné		AC5	Sadler Stephane

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Équipement
166,95	0								
	1		Remblai argilo-caillouteux						
	2								
	3		3 m Limos bruns						
163,95			3,3 m						
163,65	4		Limos vert foncé						
	5		5,5 m						
161,45	6		Sables graveleux vert foncé						
	7		6,8 m						
160,15	8		Argiles grises						
	9		7,7 m						
159,25			Argiles marneuses grises						
	10		10 m						
156,95									

1 12/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - humide 3m
 2 12/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 5,5m
 9 12/02/2021 - Niveau d'Eau En fin de forage - 2m

PZ3	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	6,133526000	49,319899000	+172,65 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec

Début		Fin		Machine	Opérateur
Non renseigné		Non renseigné		AC5	Sadler Stephane

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Équipement
172,65	0								
	1		Argiles brunes						
	1,3 m								
171,35			Sables graveleux						
171,05			1,6 m						
	2		Argiles marron						
	3		3 m						
169,65			Sables graveleux						
168,95			3,7 m						
	4		Argiles marneuses beiges						
	4,8 m								
167,85	5		Argiles marneuses grises						
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
162,65									

1 16/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 3m
 2 16/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 9,5m
 3 16/02/2021 - Niveau d'Eau En fin de forage - 2,1m

PZ4	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,134602000	49,333178000	+160,2 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Début		Fin		Machine	Opérateur
Non renseigné		Non renseigné		AC5	Sadler Stephane

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
160,2	0		Remblai argilo-caillouteux 0,4 m						
159,8	1		Argiles marron 1,5 m	4					
158,7	2		Argiles caillouteuses brunes calcaires 2,7 m	1					
157,5	3		Argiles graveleuses 4,5 m	2					
155,7	4		Sables graveleux 5,9 m						
154,3	5		Argiles marneuses grises 10 m					6,3 m	
	6								
	7								
	8								
150,2	9			3					

1 11/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - humide 2m
 2 11/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 4m
 3 11/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 8,5m
 4 11/03/2021 - Niveau d'Eau En fin de forage - 1,2m

PZ5	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,131384000	49,338001000	+162,0 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant <input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec	

Début		Fin		Machine	Opérateur
Non renseigné		Non renseigné		AC5	Sadler Stephane

Élévation	Prof.	Lithologie	Description	Niveau d'eau	Echantillons	Fluides	Outils	Tubage	Equipement
162	0		Argiles brunes 0,6 m						
161,4	1		Remblais graveleux-sableux de laitiers 1,3 m						
160,7	2		Argiles marron 4,3 m	3					
	3								
157,7	4		Argiles graveleuses 6,5 m	1					
	5								
155,5	6		Limons sableux 7 m						
155	7		Sables graveleux 7,8 m						
154,2	8		Argiles marneuses grises 10 m	2					
	9								
152	10								

1 11/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 4,5m
 2 11/02/2021 - Niveau d'Eau En cours de forage - 8m
 3 11/02/2021 - Niveau d'Eau En fin de forage - 2,7m

7. COUPES DES EQUIPEMENTS PIEZOMETRIQUES

PZ1	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Élévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau		
	6,129745000	49,307236000	+176,6 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré	<input type="checkbox"/> En cours de forage
						<input type="checkbox"/> Stabilisé	<input type="checkbox"/> Non stabilisé	<input type="checkbox"/> Sec
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur			
PZO-PZ01	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	AC5	Sadler Stephane			

Sondage

Prof. P 10,0 m

Diamètre D 114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage H_w 4,0 m

Après équipement H_w 3,8 m

Tube

PVC

Diamètre intérieur D_t 51,0 mm

Diamètre extérieur D_t 60,0 mm

Crépines Fente 0,5 mm

De 1,0 à 10,0 m

Bouchon de fond Oui

Hauteur hors sol H_t 0,5 m

Mise en place

Bouchon d'argile De 0,0 à 0,8 m

Hauteur cimentation De - à - m

Gravier calibré De 0,8 à 10,0 m

- / - mm

Chaussette De 0,0 à 0,0 m

Protection

Tête métallique Oui

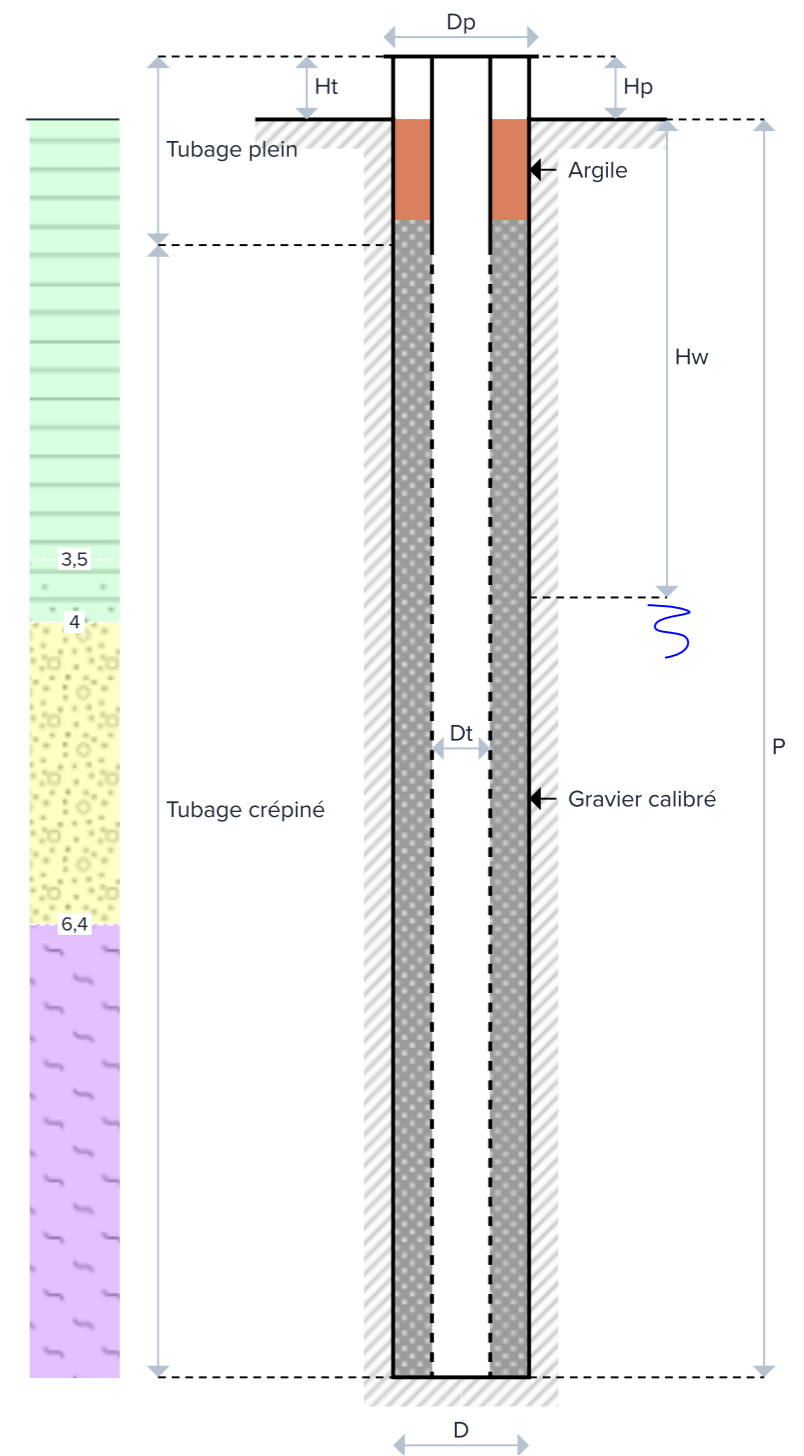
Cadenas Oui

Bouche à clef Non

Regard béton Non

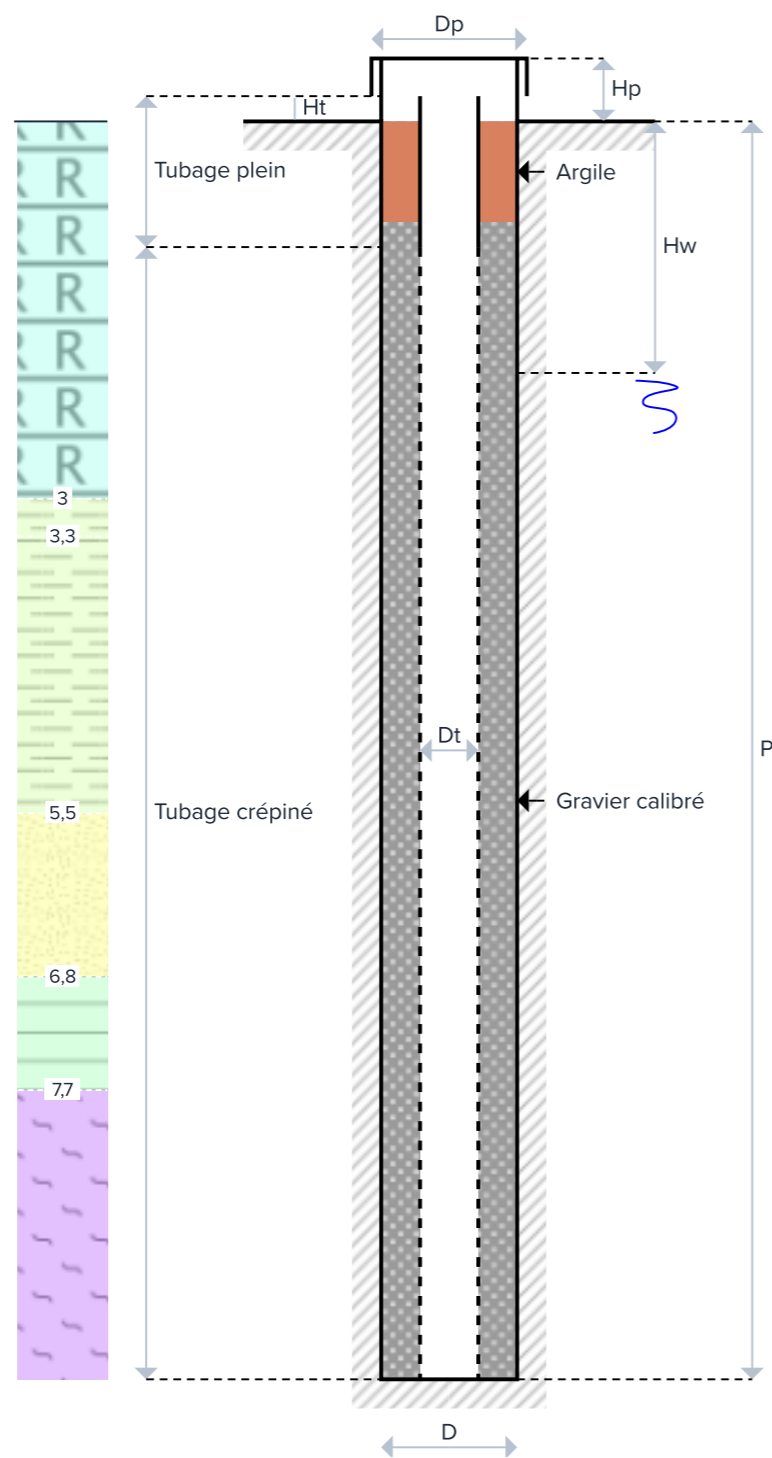
Diamètre protection D_p 0,0 mm

Hauteur hors sol H_p 0,5 m



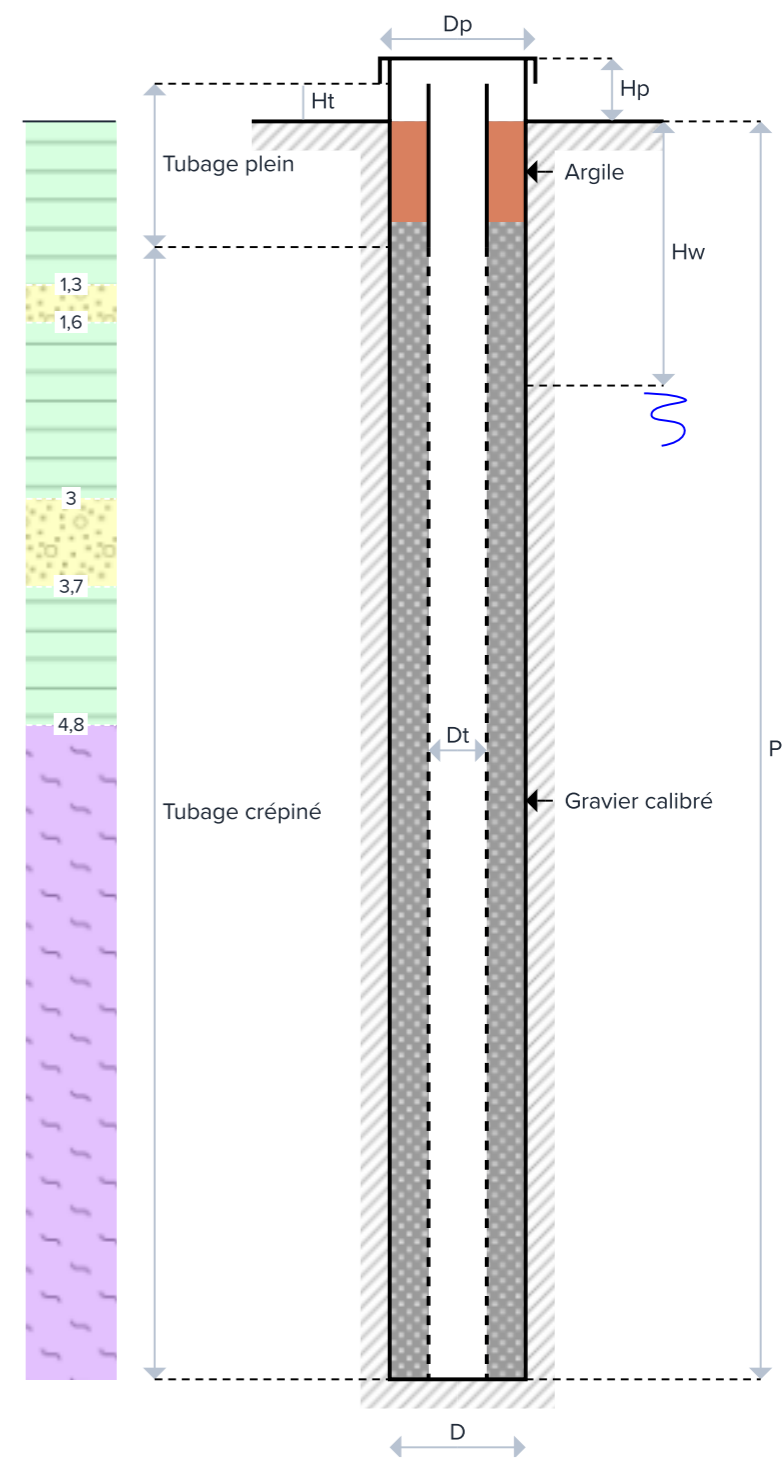
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZ2	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	AC5	Sadler Stephane

Sondage		
Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H _w	5,5 m
Après équipement	H _w	2,0 m
Tube		
<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	51,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	1,0 à 10,0 m
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,2 m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De	0,0 à 0,8 m
Hauteur cimentation	De	- à - m
Gravier calibré	De	0,8 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m
Protection		
Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	0,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m



Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur
PZ3	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	AC5	Sadler Stephane

Sondage		
Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm
Niveau d'eau		
En cours de forage	H _w	3,0 m
Après équipement	H _w	2,1 m
Tube		
<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	51,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	1,0 à 10,0 m
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,3 m
Mise en place		
Bouchon d'argile	De	0,0 à 0,8 m
Hauteur cimentation	De	- à - m
Gravier calibré	De	0,8 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m
Protection		
Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	0,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m



PZ4	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,134602000	49,333178000	+160,2 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur		
PZO-PZ04	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	AC5	Sadler Stephane		

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	4,0 m
Après équipement	H _w	1,2 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	50,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	61,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	1,0 à 10,0 m

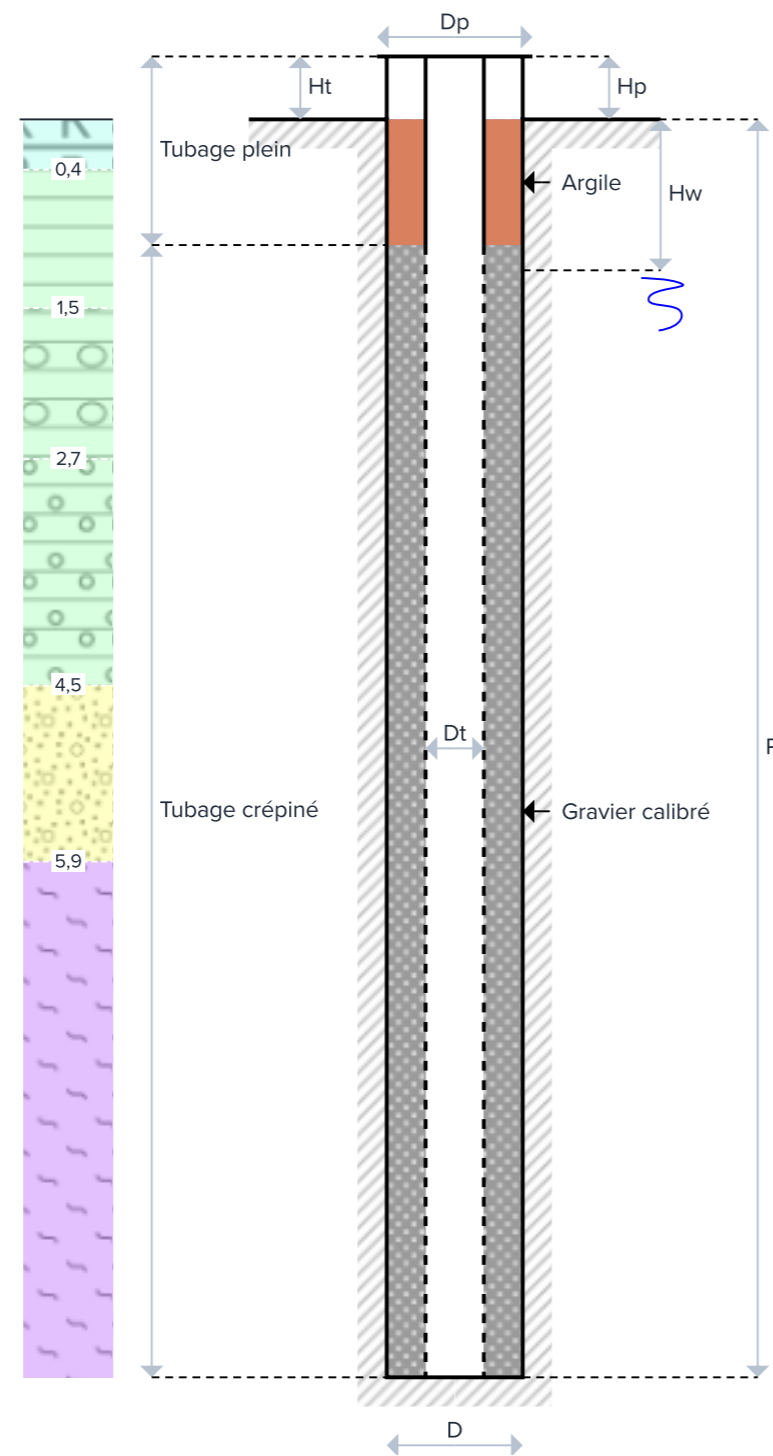
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,0 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,0 à 1,0 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	1,0 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	0,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m



PZ5	Longitude (WGS84)	Latitude (WGS84)	Elévation	Angle	Prof. atteinte	Niveau d'eau	
	6,131384000	49,338001000	+162,0 m	0,0°	10,0 m	<input type="checkbox"/> Néant	<input type="checkbox"/> Non mesuré <input type="checkbox"/> En cours de forage <input type="checkbox"/> Stabilisé <input type="checkbox"/> Non stabilisé <input type="checkbox"/> Sec
Données	Type	Début	Fin	Machine	Opérateur		
PZO-PZ05	Piézomètre ouvert	Non renseigné	Non renseigné	AC5	Sadler Stephane		

Sondage

Prof.	P	10,0 m
Diamètre	D	114,0 mm

Niveau d'eau

En cours de forage	H _w	4,5 m
Après équipement	H _w	2,7 m

Tube

<input checked="" type="checkbox"/> PVC		
Diamètre intérieur	D _t	51,0 mm
Diamètre extérieur	D _t	60,0 mm
Crépines	Fente	0,5 mm
	De	1,0 à 10,0 m

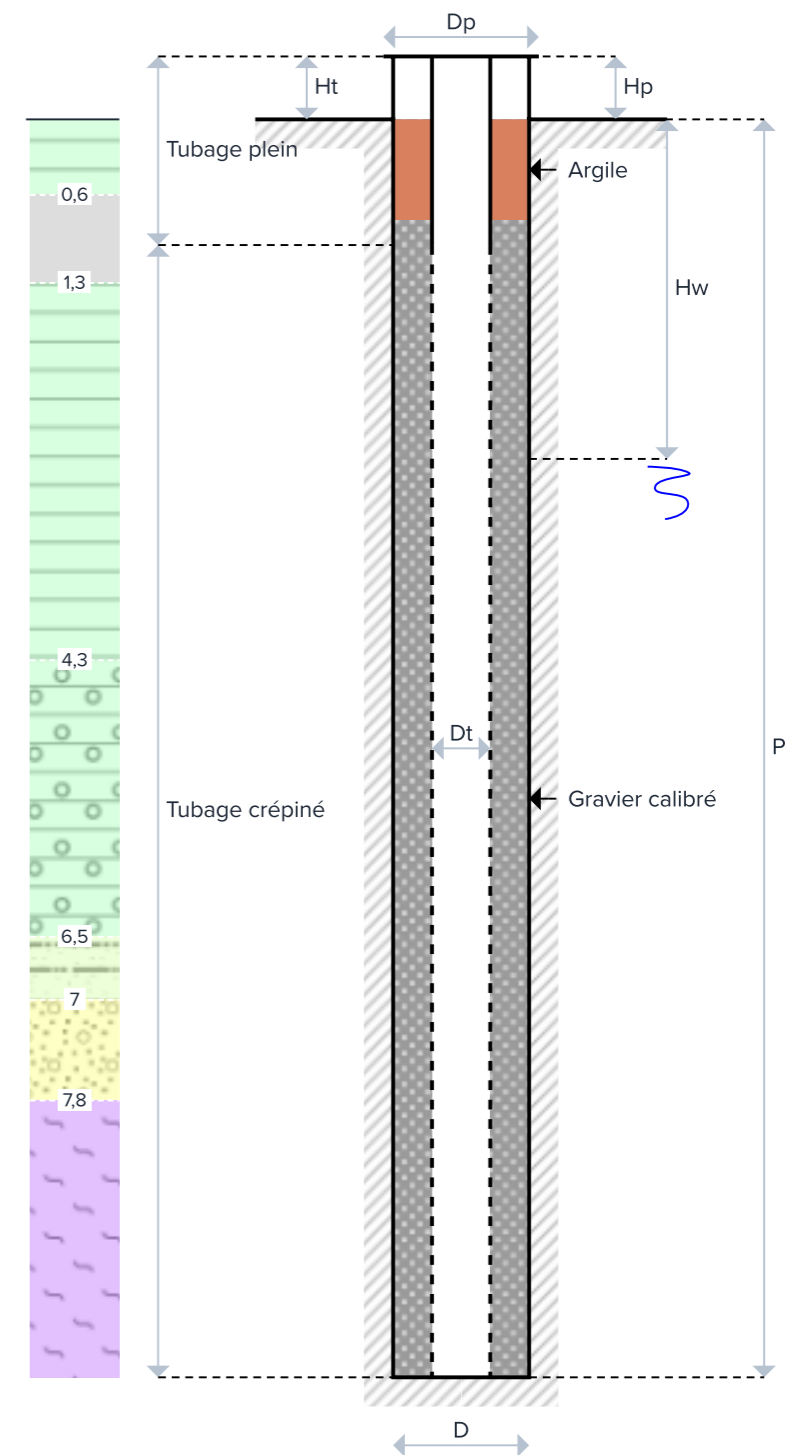
Bouchon de fond	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Hauteur hors sol	H _t	0,0 m

Mise en place

Bouchon d'argile	De	0,0 à 0,8 m
Hauteur cimentation	De - à - m	
Gravier calibré	De	0,8 à 10,0 m
- / - mm		
Chaussette	De	0,0 à 0,0 m

Protection

Tête métallique	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Cadenas	<input checked="" type="checkbox"/> Oui	
Bouche à clef	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Regard béton	<input checked="" type="checkbox"/> Non	
Diamètre protection	D _p	0,0 mm
Hauteur hors sol	H _p	0,5 m



8. RESULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

RAPPORT D'ANALYSE

Dossier N° : 21E052116

Version du : 29/03/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-064385-01

Date de réception technique : 19/03/2021

Première date de réception physique : 19/03/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0095

PO.57GT.21.0095

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	16/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021
Date de début d'analyse :	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021
Température de l'air de l'enceinte :	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH						
pH	*	7.7	* 7.8	* 7.8	* 8.1	▲ # 7.6
Température de mesure du pH °C		18.8	18.7	18.7	18.7	18.9
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C µS/cm	*	963	* 1140	* 618	* 972	▲ # 628
Température de mesure de la conductivité °C		18.9	18.8	18.8	18.9	19.0
LS037 : Résistivité à 25°C						
ohm.cm		1040	877	1620	1030	1590
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction						
mV		222	222	211	239	229
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration						
mg/l	*	330	* 330	* 1300	* 650	▲ # 47

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates mg NO3/l	*	9.59	* <1.00	* 34.6	* 3.29	▲ # 48.6
Azote nitrique mg N-NO3/l	*	2.17	* <0.20	* 7.82	* 0.74	▲ # 10.97
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites mg NO2/l	*	<0.04	* <0.04	* 0.04	* <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux mg N-NO2/l	*	<0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	▲ # 0.01
LS02I : Chlorures (Cl)						
mg/l	*	105	* 93.0	* 6.14	* 32.6	* 6.85
LS02R : Ammonium						
mg NH4/l	*	<0.05	* 0.97	* 0.15	* <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)						
mg/l	*	108	* 172	* 22.2	* 197	* 29.9

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E052116

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-064385-01

Version du : 29/03/2021

Date de réception technique : 19/03/2021

Première date de réception physique : 19/03/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0095

PO.57GT.21.0095

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	16/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021
Date de début d'analyse :	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021
Température de l'air de l'enceinte :	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C

Indices de pollution

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3	<3
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	0.96	3.0	0.83	8.4	▲ # 0.72
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.05	<0.05	<0.01	▲ # <0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	<0.5	1.5	0.8	1.0	0.6
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.17	1.62	8.63	1.75	11.6
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	56	<20.0	<50.0	<20.0	<10.0

Métaux

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.51	5.82	9.51	22.4	5.75
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	<0.005	0.022	0.010	<0.005	<0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	166	202	120	135	138
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	0.006	0.006	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	1.63	5.36	7.68	7.01	0.62
LSKPN : Mercure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	0.014	0.015	0.020	0.012	<0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	0.016	0.009	<0.005

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E052116

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-064385-01

Version du : 29/03/2021

Date de réception technique : 19/03/2021

Première date de réception physique : 19/03/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0095

PO.57GT.21.0095

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	16/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021
Date de début d'analyse :	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021
Température de l'air de l'enceinte :	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C

Métaux

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	1.72	1.07	1.50	14.5	0.55
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	0.05	0.05	0.05	0.10	<0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	186	1020	192	174	28.5

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

Paramètre	Unité	001	002	003	004	005
LSRHB : Naphtalène	µg/l	0.04	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRHD : Acénaphène	µg/l	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	0.03	0.02	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	0.02	0.03	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	0.02	0.03	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH6 : Benzo-(a)-anthracène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075	0.0131	<0.0075	<0.0075	▲ # <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	▲ # <0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E052116

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-064385-01

Version du : 29/03/2021

Date de réception technique : 19/03/2021

Première date de réception physique : 19/03/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0095

PO.57GT.21.0095

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	16/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021	12/03/2021
Date de début d'analyse :	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021	19/03/2021
Température de l'air de l'enceinte :	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C	2.1°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	*	0.18	*	0.16	*	0.025	*	0.025	*	0.025

Polychlorobiphényles (PCBs)

LS3UE : PCB 28	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	▲	# <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01	*	<0.01

Composés Volatils

LS11B : Benzène	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	0.60	*	1.93	*	<0.50
LS10Z : Toluène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	1.7	*	<1.00
LS11C : Ethylbenzène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11A : o-Xylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E108427

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-134247-01

Version du : 17/06/2021

Date de réception technique : 03/06/2021

Première date de réception physique : 03/06/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0109

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021
Date de début d'analyse :	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 µm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
----------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH											
pH	▲	# 7.3	▲	# 7.3	▲	# 7.5	▲	# 7.6	▲	# 7.4	
Température de mesure du pH	°C	21.6	21.5	21.6	21.4	21.6					
LSK98 : Conductivité à 25°C											
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	µS/cm	▲	# 1070	▲	# 1130	▲	# 703	▲	# 1170	▲	# 686
Température de mesure de la conductivité	°C	21.5	21.4	21.5	21.3	21.4					
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	932	885	1420	856	1460					
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	202	203	207	206	187					
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	▲	# 200	▲	# 140	▲	# 3200	▲	# 220	▲	# 200

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)											
Nitrates	mg NO3/l	▲	# 9.92	▲	# 1.28	▲	# 39.7	▲	# 1.71	▲	# 49.5
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲	# 2.24	▲	# 0.29	▲	# 8.97	▲	# 0.39	▲	# 11.18
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)											
Nitrites	mg NO2/l	▲	# <0.04	▲	# <0.04	▲	# 0.27	▲	# <0.04	▲	# <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲	# <0.01	▲	# <0.01	▲	# 0.08	▲	# <0.01	▲	# <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	*	111	*	93.9	*	14.3	*	44.8	*	9.39
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲	# 0.53	▲	# 0.97	▲	# <0.05	▲	# <0.05	▲	# <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	*	101	*	165	*	26.4	*	271	*	33.6
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E108427

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-134247-01

Version du : 17/06/2021

Date de réception technique : 03/06/2021

Première date de réception physique : 03/06/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0109

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021
Date de début d'analyse :	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021

Indices de pollution

	001	002	003	004	005
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	<3	<3	<3	<3
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	5.4	6.4	5.4	<5.0
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.04	0.01	0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	0.5	1.2	1.3	<0.5
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.75	1.50	10.3	0.39
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	37	18	58	13

Métaux

	001	002	003	004	005
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.95	5.82	8.37	38.0
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	<0.005	0.025	0.01	<0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	174	205	139	154
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	0.007	<0.005	0.012	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	4.47	5.26	15.3	2.60
LSKPN : Mercuré	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	0.007	<0.005	0.015	<0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	0.012	<0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	1.57	0.98	1.06	11.7

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E108427

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-134247-01

Version du : 17/06/2021

Date de réception technique : 03/06/2021

Première date de réception physique : 03/06/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0109

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021
Date de début d'analyse :	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021

Métaux

	001	002	003	004	005
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	0.03	<0.02	0.06	<0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	104	973	229	41.2

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005
LSRHB : Naphtalène	µg/l	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	<0.01	0.04	<0.01	<0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	<0.01	0.03	<0.01	<0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075	0.0135	<0.0075	<0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.065	0.16	0.025	0.025

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E108427

Version du : 17/06/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-134247-01

Date de réception technique : 03/06/2021

Première date de réception physique : 03/06/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0109

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021	01/06/2021
Date de début d'analyse :	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021	04/06/2021

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005
LS3UE : PCB 28	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	μg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	μg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

Composés Volatils

	001	002	003	004	005
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E186588

Version du : 23/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-213408-01

Date de réception technique : 14/09/2021

Première date de réception physique : 14/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0120

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021
Date de début d'analyse :	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C

Préparation Physico-Chimique

LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée
-----------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Analyses immédiates

LS001 : Mesure du pH										
pH	*	7.3	*	7.1	*	7.00	*	7.4	*	7.00
Température de mesure du pH	°C	20.5		20.0		20.7		20.7		19.6
LSK98 : Conductivité à 25°C										
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	* 1090	*	1060	*	449	*	1190	*	418
Température de mesure de la conductivité	°C	20.6		20.2		20.8		20.9		19.7
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	919		940		2230		838		2390
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	248		259		234		250		249
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 59	*	130	*	380	*	16	*	260

Indices de pollution

LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)										
Nitrates	mg NO3/l	* 9.38	*	<1.00	*	37.4	*	<1.00	*	49.9
Azote nitrique	mg N-NO3/l	* 2.12	*	<0.20	*	8.45	*	0.21	*	11.27
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)										
Nitrites	mg NO2/l	* <0.04	*	<0.04	*	0.48	*	<0.04	*	<0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	* <0.01	*	<0.01	*	0.15	*	<0.01	*	<0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 112	*	86.1	*	12.5	*	43.5	*	7.43
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	* <0.05	*	0.99	*	<0.05	*	<0.05	*	<0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 105	*	175	*	24.5	*	299	*	32.7
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10	*	<0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	*	<3	*	<3	*	<3	*	<3

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E186588

Version du : 23/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-213408-01

Date de réception technique : 14/09/2021

Première date de réception physique : 14/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0120

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021
Date de début d'analyse :	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	1.6	3.2	1.2	1.2	0.97
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	0.8	1.1	<0.5	0.6	0.6
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.92	1.22	8.59	0.72	11.9
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	<10.0	10	<10.0	<10.0	<10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	8.59	4.76	8.02	41.8	6.15
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	<0.005	0.028	<0.005	<0.005	<0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	161	148	58.0	153	62.9
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	0.25	5.79	0.07	0.14	0.03
LSKPN : Mercurure	µg/l	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	1.88	0.85	1.14	11.7	0.69
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	26.3	896	13.1	4.26	2.50

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	
LSRHB : Naphtalène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E186588

Version du : 23/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-213408-01

Date de réception technique : 14/09/2021

Première date de réception physique : 14/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0120

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021
Date de début d'analyse :	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHF : Indeno(1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	
LS3UE : PCB 28	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E186588

Version du : 23/09/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-213408-01

Date de réception technique : 14/09/2021

Première date de réception physique : 14/09/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0109

PO.57GT.21.0120

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021	13/09/2021
Date de début d'analyse :	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021	14/09/2021
Température de l'air de l'enceinte :	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C	1.7°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports

Observations	N° Ech	Réf client
DBO : Essai réalisé avec suppression de la nitrification par ajout d'ATU	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /
DBO : Essai soumis à 1 dilution(s)	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /
DBO : L'analyse de DBO a été réalisée sur une fraction d'échantillon congelée par le laboratoire, à réception .	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Azote global (NO2+NO3+NTK) pour le(s) paramètre(s) Nitrates, Nitrites est LQ labo/2	(002) (004)	PZ2 / PZ4 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Azote global (NO2+NO3+NTK) pour le(s) paramètre(s) Nitrites est LQ labo/2	(001) (005)	PZ1 / PZ5 /
Du fait d'une LQ labo supérieure à la LQ réglementaire, la valeur retenue pour le calcul de la somme Somme des HAP pour le(s) paramètre(s) Benzo-(a)-anthracène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(ghi)Pérylène, Indeno (1,2,3-cd) Pyrène est LQ labo/2	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /
Spectrophotométrie visible : l'analyse a été réalisée sur l'échantillon filtré à 0.45μm.	(001) (002) (003) (004) (005)	PZ1 / PZ2 / PZ3 / PZ4 / PZ5 /

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E254238

Version du : 14/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-284027-01

Date de réception technique : 03/12/2021

Première date de réception physique : 03/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0130

PO.57GT.21.0130

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021
Date de début d'analyse :	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
LS001 : Mesure du pH					
pH	▲ # 7.5	▲ # 7.6	▲ # 7.7	▲ # 7.9	▲ # 7.6
Température de mesure du pH	°C	18.0	18.1	18.3	18.2
18.0					
LSK98 : Conductivité à 25°C					
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1100	▲ # 1140	▲ # 736	▲ # 1290
Température de mesure de la conductivité	°C	18.1	18.2	18.4	18.3
18.1					
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	907	875	1360	773
1380					
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	111	75.4	129	146
113					
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	▲ # 240	▲ # 34	▲ # 180	▲ # 12
▲ # 20					

Indices de pollution

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)					
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 8.17	▲ # <1.00	▲ # 27.0	▲ # <1.00
▲ # 47.5					
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 1.84	▲ # <0.20	▲ # 6.10	▲ # <0.20
▲ # 10.73					
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)					
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.39	▲ # <0.04
▲ # <0.04					
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.12	▲ # <0.01
▲ # <0.01					
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 108	* 86.5	* 16.5	* 48.8
* 9.58					
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.92	▲ # <0.05	▲ # <0.05
▲ # <0.05					
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 96.5	* 156	* 31.7	* 305
* 41.6					
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
* <0.10					
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3
* <3					

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E254238

Version du : 14/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-284027-01

Date de réception technique : 03/12/2021

Première date de réception physique : 03/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0130

PO.57GT.21.0130

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021
Date de début d'analyse :	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 6.1	* 3.6	* 1.3	* 1.6	* 1.1
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	▲ # 0.03	▲ # 0.03	▲ # 0.05	▲ # 0.02	▲ # 0.18
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* <1.3	* 1.4	* 0.9	* <0.5	* 0.6
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.50	1.52	7.12	0.12	11.3
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	* 49	* 14	* <10.0	* 11	* <10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 8.12	* 5.07	* 8.12	* 42.3	* <0.01
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	* <0.005	* 0.031	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 156	* 180	* 128	* 144	* 134
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.01	* <0.01	* <0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.79	* 4.56	* 1.51	* 0.17	* 0.16
LSKPN : Mercuré	µg/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	* 0.007	* <0.005	* 0.006	* <0.005	* <0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 1.88	* 0.84	* 0.99	* 11.5	* 0.45
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* 0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 44.3	* 805	* 44.8	* 4.24	* 8.08

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	
LSRHB : Naphtalène	µg/l	* 0.03	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E254238

Version du : 14/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-284027-01

Date de réception technique : 03/12/2021

Première date de réception physique : 03/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0130

PO.57GT.21.0130

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001	002	003	004	005
	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021
Date de début d'analyse :	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	* 0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.095	0.025	0.025	0.025	0.025

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	
LS3UE : PCB 28	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 21E254238

Version du : 14/12/2021

N° de rapport d'analyse : AR-21-LK-284027-01

Date de réception technique : 03/12/2021

Première date de réception physique : 03/12/2021

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : PR.57GT.20.0329

Référence Commande : PO.57GT.21.0130

PO.57GT.21.0130

N° Echantillon	001	002	003	004	005
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021	01/12/2021
Date de début d'analyse :	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021	04/12/2021
Température de l'air de l'enceinte :	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C	4.6°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

D : détecté / ND : non détecté

z2 ou (2) : zone de contrôle des supports


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz 4	pz5	pz 6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005	006
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005	006
LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.4	▲ # 7.7	▲ # 7.7	▲ # 7.4	▲ # 7.9	▲ # 7.6
Température de mesure du pH	°C	18.8	19.4	19.4	18.8	19.3
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1110	▲ # 1140	▲ # 717	▲ # 974	▲ # 981
Température de mesure de la conductivité	°C	19.1	19.7	19.6	18.9	19.6
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	898	878	1390	1030	1020
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	140	135	160	156	169
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	▲ # 48	▲ # 70	▲ # 130	▲ # 9.5	▲ # 17

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 10.0	▲ # <1.00	▲ # 15.3	▲ # 2.95	▲ # 2.84
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 2.26	▲ # <0.20	▲ # 3.45	▲ # 0.67	▲ # 0.64
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.09	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.03	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 120	* 88.9	* 17.8	* 28.3	* 28.6
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.78	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 100	* 155	* 27.8	* 191	* 187
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* 0.12	* 0.15	* <0.10	* 0.59
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3


 ACCREDITATION
N° 1- 1488
Portée disponible sur
www.cofrac.fr

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.0	* 3.3	* 1.4	* 1.3	* 1.7
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	* 0.02	▲ # 0.02	▲ # 0.01	▲ # 0.02	* 0.02
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* <0.5	* 1.6	* 1.1	* 0.6	* <0.5
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	2.26	1.72	4.58	1.27	4.03
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	* <10.0	* 12	* <10.0	* <10.0	* <10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 8.87	* 5.41	* 7.69	* 26.2	* 25.8
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	* <0.005	* 0.036	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 168	* 185	* 129	* 125	* 131
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.22	* 5.73	* 0.75	* 0.07	* 0.17
LSKPN : Mercurure	µg/l	* <0.10	* 0.12	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* 0.006	* <0.005	* <0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.33	* 1.18	* 1.02	* 13.7	* 16.0
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02	* <0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 15.7	* 562	* 20.0	* 2.43	* 4.18

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHB : Naphtalène	µg/l	* 0.03	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* 0.03

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.12	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* 0.06	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	* <0.01	* 0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno(1,2,3-cd)Pyrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.055	0.055	0.36	0.025	0.055

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E032200

Version du : 04/03/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-043999-01

Date de réception technique : 19/02/2022

Première date de réception physique : 19/02/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0018

PO.57GT.22.0018

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022	17/02/2022
Date de début d'analyse :	19/02/2022	21/02/2022	21/02/2022	22/02/2022	21/02/2022	19/02/2022
Température de l'air de l'enceinte :	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C	4°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005	006
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005	006
LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.7	▲ # 7.7	▲ # 7.3	▲ # 7.6	▲ # 7.4	▲ # 7.3
Température de mesure du pH	°C	20.9	20.8	20.1	20.8	20.2
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1020	▲ # 1050	▲ # 647	▲ # 1040	▲ # 1070
Température de mesure de la conductivité	°C	20.7	20.7	19.9	20.7	20.0
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	983	948	1550	958	935
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	188	161	205	206	210
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 67	* 240	* 480	* 89	* 51

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 7.04	▲ # <1.00	▲ # 16.5	▲ # <1.00	▲ # <1.00
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 1.59	▲ # <0.20	▲ # 3.73	▲ # <0.20	▲ # <0.20
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.11	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.03	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 105	* 92.0	* 7.49	* 35.5	* 36.2
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.75	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 107	* 161	* 24.5	* 260	* 247
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Version du : 10/06/2022

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	mg C/l	* 1.5	* 3.8	* 0.9	* 6.5	* 1.4
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	mg/l	▲ # 0.02	▲ # 0.04	▲ # 0.01	▲ # 0.02	▲ # 0.03
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	mg N/l	* <0.5	* 1.9	* 1.1	* 1.7	* 0.7
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	mg N/l	1.60	2.02	4.86	1.82	0.82
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	mg O2/l	* 11	* 17	* 16	* <10.0	* <10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	mg/l	* 8.82	* 5.49	* 8.07	* 35.3	* 34.6
LS122 : Arsenic (As)	mg/l	* <0.005	* 0.034	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005	* <0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	mg/l	* 172	* 190	* 143	* 150	* 147
LS129 : Chrome (Cr)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* 0.005	* <0.005	* <0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	mg/l	* 0.02	* 0.05	* 0.02	* 0.06	* 0.04
LS109 : Fer (Fe)	mg/l	* 0.45	* 6.95	* 6.48	* 1.50	* 0.67
LSKPN : Mercurure	µg/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LS115 : Nickel (Ni)	mg/l	* <0.005	* 0.009	* 0.009	* <0.005	* <0.005
LS137 : Plomb (Pb)	mg/l	* <0.005	* <0.005	* 0.008	* <0.005	* <0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	mg/l	* 2.21	* 1.12	* 0.96	* 14.2	* 13.9
LS111 : Zinc (Zn)	mg/l	* <0.02	* 0.02	* 0.03	* 0.02	* <0.02
LS165 : Etain (Sn)	µg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	µg/l	* 14.0	* 933	* 74.0	* 22.5	* 12.4

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHB : Naphtalène	µg/l	* 0.15	* <0.01	* 0.10	* 0.05	* <0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Version du : 10/06/2022

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon

Référence client :

Matrice :

Date de prélèvement :

Date de début d'analyse :

Température de l'air de l'enceinte :

	001 pz1 ESO	002 pz2 ESO	003 pz3 ESO	004 pz4 ESO	005 pz5 ESO	006 pz6 ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHD : Acénaphthène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH1 : Fluorène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH2 : Phénanthrène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH3 : Anthracène	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH4 : Fluoranthène	µg/l	* <0.01	* 0.10	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH5 : Pyrène	µg/l	* <0.01	* 0.03	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH7 : Chrysène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	µg/l	* <0.0075	* 0.026	* <0.0075	* <0.0075	* <0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	µg/l	* <0.01	* 0.02	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	µg/l	* <0.01	* 0.04	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSRHF : Indeno(1,2,3-cd) Pyrène	µg/l	* <0.01	* 0.05	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	µg/l	0.18	0.38	0.13	0.075	0.025

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UF : PCB 52	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UG : PCB 101	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UD : PCB 118	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UH : PCB 138	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UI : PCB 153	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LS3UJ : PCB 180	µg/l	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01	* <0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	µg/l	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E111485

Version du : 10/06/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-133907-01

Date de réception technique : 27/05/2022

Première date de réception physique : 27/05/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : florange

Référence Commande : PO.57GT.22.0049

PO.57GT.22.0049

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	pz1	pz2	pz3	pz4	pz5	pz6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022	25/05/2022
Date de début d'analyse :	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022	27/05/2022
Température de l'air de l'enceinte :	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C	7.7°C

Composés Volatils

	001	002	003	004	005	006
LS11B : Benzène	μg/l	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50	* <0.50
LS10Z : Toluène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11C : Ethylbenzène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11A : o-Xylène	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	μg/l	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00	* <1.00

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Préparation Physico-Chimique

	001	002	003	004	005	006
LS025 : Filtration 0.45 μm	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée	Effectuée

Analyses immédiates

	001	002	003	004	005	006
LS001 : Mesure du pH						
pH	▲ # 7.6	▲ # 7.8	▲ # 7.8	▲ # 7.9	▲ # 7.6	▲ # 7.6
Température de mesure du pH	°C	20.8	20.6	20.8	20.5	20.6
LSK98 : Conductivité à 25°C						
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C	μS/cm	▲ # 1060	▲ # 1070	▲ # 669	▲ # 1750	▲ # 663
Température de mesure de la conductivité	°C	20.7	20.5	20.7	20.4	20.5
LS037 : Résistivité à 25°C	ohm.cm	946	933	1490	571	1510
LS071 : Potentiel d'oxydoréduction	mV	26.2	187	187	45.0	180
LS002 : Matières en suspension (MES) par filtration	mg/l	* 140	* 57	* 640	* 36	* 52

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS02L : Azote Nitrique / Nitrates (NO3)						
Nitrates	mg NO3/l	▲ # 6.69	▲ # <1.00	▲ # 26.5	▲ # <1.00	▲ # 46.1
Azote nitrique	mg N-NO3/l	▲ # 1.51	▲ # <0.20	▲ # 5.99	▲ # 0.21	▲ # 10.42
LS02W : Azote Nitreux / Nitrites (NO2)						
Nitrites	mg NO2/l	▲ # <0.04	▲ # <0.04	▲ # 0.13	▲ # <0.04	▲ # <0.04
Azote nitreux	mg N-NO2/l	▲ # <0.01	▲ # <0.01	▲ # 0.04	▲ # <0.01	▲ # <0.01
LS02I : Chlorures (Cl)	mg/l	* 120	* 96.0	* 7.20	* 106	* 10.2
LS02R : Ammonium	mg NH4/l	▲ # <0.05	▲ # 0.88	▲ # <0.05	▲ # <0.05	▲ # <0.05
LS02Z : Sulfates (SO4)	mg/l	* 113	* 161	* 30.5	* 496	* 41.8
LS03C : Orthophosphates (PO4)	mg PO4/l	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10	* <0.10
LSZ7N : Détermination de la Demande Biochimique en Oxygène (DBO5)	mg O2/l	* <3	* <3	* <3	* <3	* <3

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Indices de pollution

	001	002	003	004	005	006
LS045 : Carbone Organique Total (COT)	0.94	3.1	10	1.5	1.1	1.0
LS046 : Organo Halogénés Adsorbables (AOX)	0.02	0.03	0.01	0.03	<0.01	<0.01
LS058 : Azote Kjeldahl (NTK)	1.1	1.7	1.9	0.8	1.4	0.9
LS059 : Azote Global (NO2+NO3+NTK)	2.62	1.82	7.92	0.92	11.8	7.52
LS18L : Demande Chimique en Oxygène (ST-DCO)	18	<10.0	14	<10.0	<10.0	<10.0

Métaux

	001	002	003	004	005	006
LS206 : Magnésium (Mg) dissous	8.81	5.09	8.33	53.1	6.08	6.46
LS122 : Arsenic (As)	<0.005	0.023	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS127 : Cadmium (Cd)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS204 : Calcium (Ca) dissous	163	179	137	152	134	179
LS129 : Chrome (Cr)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS105 : Cuivre (Cu)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS109 : Fer (Fe)	0.42	4.89	4.68	0.70	0.40	0.44
LSKPN : Mercuré	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
LS115 : Nickel (Ni)	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005	<0.005
LS137 : Plomb (Pb)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
LS207 : Potassium (K) dissous	2.12	1.19	0.88	13.0	0.72	4.24
LS111 : Zinc (Zn)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
LS165 : Etain (Sn)	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00	<1.00
LS177 : Manganèse (Mn)	24.8	773	71.1	14.2	61.8	129

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHB : Naphtalène	0.10	0.03	0.07	0.32	0.05	0.04

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAPs)

	001	002	003	004	005	006
LSRHC : Acénaphthylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHD : Acénaphthène	0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01
LSRH1 : Fluorène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH2 : Phénanthrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH3 : Anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH4 : Fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH5 : Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH6 : Benzo(a)-anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH7 : Chrysène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH8 : Benzo(b)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH9 : Benzo(k)fluoranthène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRH0 : Benzo(a)pyrène	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075	<0.0075
LSRHA : Dibenzo(a,h)anthracène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHE : Benzo(ghi)Pérylène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSRHF : Indeno (1,2,3-cd) Pyrène	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFF8 : Somme des HAP 16	0.14	0.055	0.095	0.36	0.075	0.065

Polychlorobiphényles (PCBs)

	001	002	003	004	005	006
LS3UE : PCB 28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UF : PCB 52	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UG : PCB 101	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UD : PCB 118	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UH : PCB 138	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UI : PCB 153	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LS3UJ : PCB 180	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LSFEL : Somme PCB (7)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

RAPPORT D'ANALYSE
Dossier N° : 22E207704

Version du : 15/10/2022

N° de rapport d'analyse : AR-22-LK-237100-01

Date de réception technique : 04/10/2022

Première date de réception physique : 04/10/2022

Référence Dossier : N° Projet : PR.57GT.20.0329

Nom Projet : FLORANGE

Nom Commande : FLORANGE

Référence Commande : PO.57GT.22.0076

PO.57GT.22.0076

N° Echantillon	001	002	003	004	005	006
Référence client :	PZ1	PZ2	PZ3	PZ4	PZ5	PZ6
Matrice :	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO	ESO
Date de prélèvement :	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022	03/10/2022
Date de début d'analyse :	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022	05/10/2022
Température de l'air de l'enceinte :	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C	0.8°C

Composés Volatils

LS11B : Benzène	µg/l	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50	*	<0.50
LS10Z : Toluène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11C : Ethylbenzène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11A : o-Xylène	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00
LS11D : Xylène (méta-, para-)	µg/l	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00	*	<1.00


www.groupefondasol.com

