

TRAVAUX D'EXTENSION DE LA STATION D'EPURATION DE BREUIL-LE-VERT



PROGRAMME

1. Présentation de l'AFGC (Estelle EVAIN – Présidente de l'AFGC Hauts-de-France – 10 min)
2. Présentation historique par le Maître de l'Ouvrage (Didier LEVERBE DGST Romain MERCIER Adjoint au DGST – 10 min)
3. Présentation générale du projet (Matthieu CORDONNIER Directeur des travaux EGC – 10 min)
4. Organisation du projet (Alain DANGLETERRE Directeur D'Agence EGC – 10 min)
5. Présentation du Process par notre Partenaire (Benjamin DEMARS Directeur travaux SNH - 10min)
6. Présentation du Génie Civil (Matthieu CORDONNIER Directeur des travaux EGC - 10min)
7. Présentation des spécifications techniques et notes de calcul des ouvrages (Borislav GALEV Ingénieur Technique EGC - 20min)
8. Présentation des matériaux béton mis en œuvre (Xavier TANIS Responsable Agence Picardie - 10min)
9. Phasage des travaux (Matthieu CORDONNIER Directeur des travaux EGC - 15min)
10. Questions Réponses

PRÉSENTATION DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE DE GÉNIE CIVIL



Association Française de Génie Civil

Qui sommes-nous ?

- Un réseau des acteurs et experts du Génie Civil
 - Qui contribuent au développement des matériaux, techniques et connaissances du domaine du Génie Civil
- Une plate-forme multi-acteurs d'échanges de connaissances, de retours d'expériences et de bonnes pratiques



Un lieu d'échange pour tous les acteurs du Génie Civil...

- **Lieu de rencontres et d'échanges** entre tous les acteurs du Génie Civil (ingénieur(e)s, technicien(ne)s, architectes, enseignant(e)s, étudiant(e)s...)

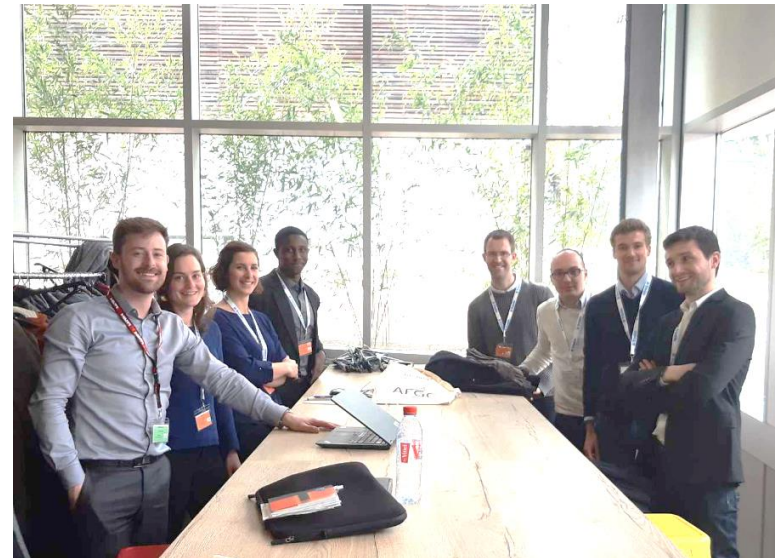
- | | | |
|--------------|---|-------------|
| Matériaux | ↔ | Structures |
| Enseignement | ↔ | Conception |
| Recherche | | Réalisation |

- **1500 adhérents** (membres individuels ou collectifs)
- **40 manifestations** par an sur tout le territoire



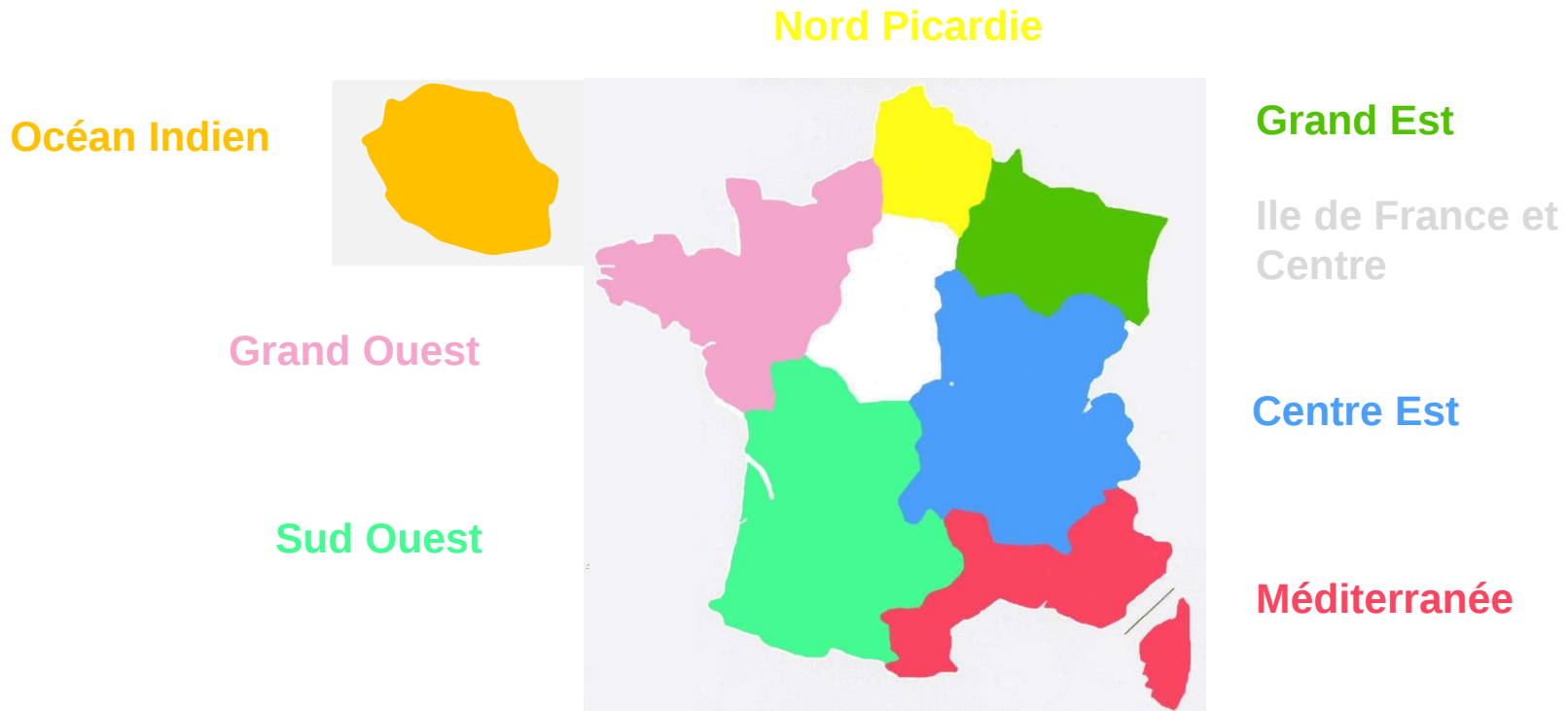
... Et notamment un lieu d'échange pour les jeunes

- La Commission Jeunes AFGC c'est :
 - Une présence renforcée des jeunes au sein des groupes de travail, commissions et délégations régionales
 - L'organisation de Workshop dédiés au jeunes
 - Une dynamique pour faire vivre la communauté GC
 - Un réseau spécialisé
 - Un partage de compétences et d'expertises
 - Des opportunités !



Où sommes-nous ?

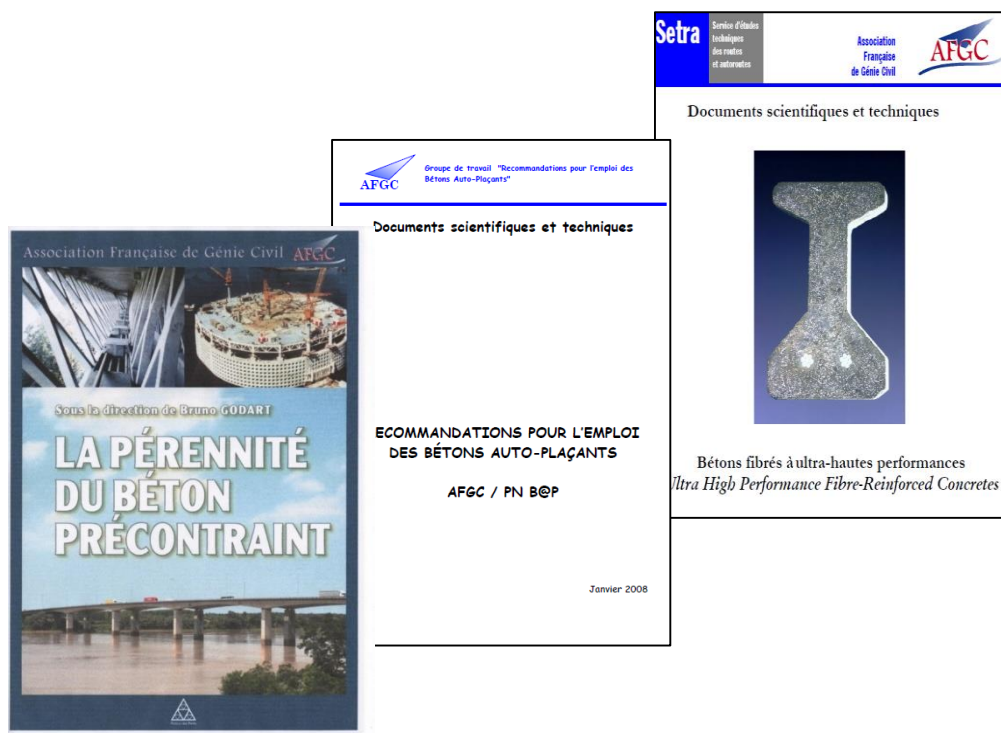
- Proche des adhérents au sein des territoires grâce à 8 Délégations Régionales



Que faisons-nous ?

Une expertise scientifique et une diffusion de la connaissance

- **DES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES** structurés en **groupes de travail** qui contribuent à l'élaboration de documents scientifiques et techniques (certains bilingues EN/FR)



- **DES ACTIVITÉS DE DIFFUSION DE LA CONNAISSANCE** qui se traduisent par l'organisation de conférences, manifestations scientifiques, congrès, symposium, visites techniques de chantier et la diffusion de publications des groupes de travail.



Visite technique : La route du littoral à la Réunion

- **DES ACTIVITÉS INTERNATIONALES** animées par le **Comité des Affaires Internationales (CAI)** qui coordonne les relations avec les grandes Associations Internationales

- **L'AIPC (IABSE)** Association Internationale des Ponts et Charpentes,



- La **RILEM** (Réunion Internationale des Laboratoires et Experts des Matériaux),



- La **FIB** (Fédération Internationale du Béton)



- L'**ACI** (American Concrete Institute) Chapitre de Paris



L'AFGC est aussi un lien pour les ingénieurs et chercheurs Français travaillant à l'étranger.

Les autres productions de l'AFGC

- Des publications périodiques
 - Un **Bulletin Annuel** qui regroupe une synthèse des communications présentées à l'occasion des conférences et des visites techniques de l'année écoulée.
 - Une **Lettre d'Information** hebdomadaire
 - Un **Annuaire Numérique** mis à jour régulièrement
 - Et un **Annuaire Papier** mis à jour tous les ans



Association Française de Génie Civil

Lettre d'information n°9 du 13 mars 2020



Concours fib 2021

L'appel à candidature pour le "2021 fib Achievement Award for Young Engineers" (nés en 1981 ou plus tard) est lancé. Les dossiers à préparer selon les instructions disponibles sur le site sont à adresser au secrétariat de la fib avant le **6 décembre 2020**. Le Prix sera remis lors du **Symposium fib de Lisbonne en juin 2021**.

[Site Internet](#)



IABSE - YEC2020

Évènement reporté

Le Young Engineers Colloquium 2020 (YEC2020) prévu initialement les 13 et 14 mars 2020 à Factory Forty à Bruxelles en Belgique est reporté à une date non définie.

[Programme](#)

Délégation Hauts-de-France

A ce jour environ **70 adhérents** (53 Français et 14 Belges)

- Présidente : Estelle EVAIN (Bouygues TPRF)
- Vice-Président : Yannick JEANJEAN (SANEF) + Délégué MOA et MOE
- Trésorier : Laurent LABOURIE (CEREMA) + Délégué aux administrations
- Secrétaire : Nicolas BURLION (Polytech'Lille) + Délégué Formation
- Membres :
 - Paul CATHELAIN (Retraité Ex Bouygues TPRF)
 - Christian LENOIR (ADISS) Délégué aux BET
 - Philippe DEGROOTE (Freyssinet)
 - Renaud LEGLISE (CEREMA)
 - Brigitte DECLERCQ (Métropole Européenne de Lille)
 - Alain DANGLETERRE (EIFFAGE GENIE CIVIL)
 - Agnès MEUROT (SNBPE)

Manifestation organisées en 2020

- **Visites de chantier** : Toutes annulées pour cause COVID-19
- **Manifestations techniques** :
 - Innovation en construction d'ouvrage de Génie Civil le 16 Janvier 2020 à Polytech'Lille
 - **Fabrication additive, BFUP, BIM et réalité virtuelle, outils nouveaux, matériaux nouveaux**
 - **51 participants**
- Report en 2021 des autres manifestations

Prévisions Manifestations 2021

Manifestations Techniques

▪ WEBINAIRE Plan de Relance, Ponts Connectés, Surveillance instrumentée :

- Les 3 et 4 Juin 2021 si Webinaire
- Le 4 Juin si Présentiel à Polytech'Lille



▪ Innovation en construction d'ouvrages de Génie Civil :

- Report en Janvier 2022 afin d'assurer une manifestation en présentiel pour permettre des manipulations par exemple

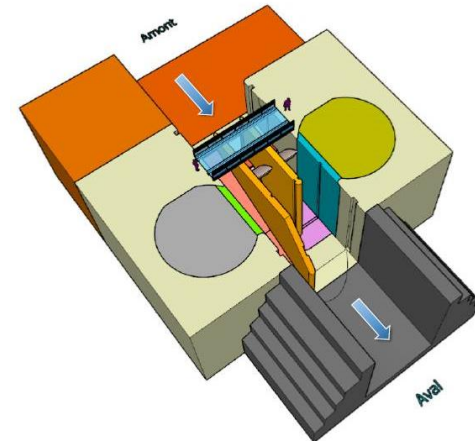
Prévisions Manifestations 2021

Visites de chantier

- **STEP de Breuil-le-Vert**
 - 1^{er} Avril 2021
 - Webinaire pour la présentation technique



- **Régénération de l'écluse et du barrage de DENAIN**
 - Octobre 2021
 - Présentiel ?



Prévisions Manifestations 2021

Visites de chantier

■ Contournement Nord de Valenciennes

- Novembre 2021, date à confirmer (liée au lancement du bow-string)
- Présentiel ?

Ou

■ Liaison A16/RN42 Boulogne-sur-Mer

- Novembre 2021
- Présentiel ?



L'Association Française du Génie Civil

Etre informé des évolutions, des connaissances et des actualités normatives, scientifiques et techniques.



Appartenir à une communauté scientifique et technique et **Développer** votre réseau professionnel dans le domaine du Génie Civil. **Etre référencé** dans l'Annuaire des membres.



Partager une culture technique et échanger vos pratiques, votre expertise, vos retours d'expérience et **améliorer** vos compétences.



Contribuer collectivement à l'innovation au travers des groupes de travail et influencer les travaux et les publications.

Participer à des manifestations régionales, nationales et internationales (tarifs préférentiels, invitations privilégiées...)



Bénéficier des synergies entre toutes les professions réunies au sein de l'association en rejoignant un réseau multi-acteurs.

Être adhérent

Avantages et services proposés	Membre Étudiant(e)	Membre Jeune salarié(e), individuel & retraité(e)
Espace adhérent du site internet	x	x
Présent dans l'annuaire en tant que membre individuel	x	x
Accès à l'annuaire des membres de l'association (numérique)	x	x
Accès à l'annuaire des membres de l'association (imprimé)		1 exemplaire/an
Possibilité de participer aux groupes de travail du CST		x
Tarifs préférentiels et accès prioritaire aux manifestations régionales AFGC	x	x
Tarifs préférentiels et accès prioritaire aux manifestations nationales AFGC	x	x
Accès au bulletin annuel de l'AFGC (numérique)	x	x
Accès aux revues techniques (synthèses GT) (numérique)	x	x
Abonnement à la newsletter de l'AFGC	x	x
Possibilité d'être membre des bureaux des Délégations Régionales		x
Possibilité d'être membre du CAG, du CST, du CAI		x

Comment adhérer ?

Tarifs d'adhésion

Membre Individuel	70€
Membre Jeune Salarié(e)*	35€
Membre Étudiant(e)**	Gratuit
Membre Retraité(e)	35€
Membre Collectif :	
1 à 3 représentants	175€
4 à 7 représentants	420€
8 à 13 représentants	770€

**Jeune salarié(e) de moins de 35 ans. Pour bénéficier de ce tarif merci de nous communiquer une copie de votre pièce d'identité à l'adresse mail afgc@afgc.asso.fr*

***Étudiant(e) de moins de 27 ans. Pour bénéficier de cette gratuité merci de nous communiquer une copie de votre carte d'étudiant(e) à l'adresse mail afgc@afgc.asso.fr*

Adhésion valable du 1^{er} janvier au 31 décembre.

Les cotisations sont non soumises à TVA

Les montants indiqués sont TTC

www.afgc.asso.fr



HISTORIQUE DE LA STATION

PRÉSENTATION DE LA COMMUNAUTE DE COMMUNE

Le Président



Lionel
OLLIVIER
Clermont

Les Vice-présidents



Jean-Philippe VICHARD
Breuil-le-Vert
Finances



Jean-Pierre ROUSSELLE
Agnetz
Appels d'offres /
Travaux



Jean-Claude PELLERIN
Fitz-James
Assainissement / Eau
Déchets / Mobilité



Denis
DUPUIS
Breuil-le-Sec
Economie / Aménagement



Brigitte
BOULENGER
St Aubin-s-Erquery
Petite enfance / Portage de
repas



David
BELVAL
Bury
Territoire connecté / Numérique



Alain
RANDON
Etouy
Gouvernance



Philippe
HESSE
Rémécourt
Aménagement / Habitat



Philippe
MAUGER
Mouy
Equipements sportifs / Cer
aquatique / Gens du voyage



Philippe
BELLANGER
Clermont
Culture / Loisirs

HISTORIQUE DE LA STATION

PRÉSENTATION DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNE

DES FEMMES ET DES HOMMES QUI VOUS REPRÉSENTENT

Depuis le 5 Novembre 1960, date de la création effective de la structure de coopération intercommunale du Clermontois, celle-ci exerce ses différentes missions, avec la volonté de développer la solidarité entre les communes et de mettre en commun moyens et compétences. Gestionnaire d'un budget important, forte de près de 150 agents, elle est organisée autour d'un Conseil de communauté, d'un exécutif et de son Président.

LE CONSEIL COMMUNAUTAIRE

La communauté de communes est administrée par un Conseil Communautaire, l'équivalent du Conseil Municipal au sein d'une commune.

Présidé par M. Lionel Ollivier, il est composé de 42 membres titulaires et de 12 suppléants, désignés pour 6 ans, élus par la population, en même temps que les conseillers municipaux des communes composant le Pays de Clermontois.

Le nombre de sièges au Conseil est attribué à chaque commune proportionnellement à l'importance de sa population. Le nombre total de conseillers est déterminé par la loi.

Le Conseil se réunit environ 8 à 10 fois par an, lors de séances publiques où sont examinés à chaque fois différents dossiers. Les décisions sont prises par le Conseil, à la majorité.

HISTORIQUE DE LA STATION

PRÉSENTATION DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNE

LE BUREAU COMMUNAUTAIRE

Composé du Président, des Vice-présidents et de l'ensemble des Maires, le bureau est chargé de préparer les dossiers qui seront présentés et débattus en Conseil de Communauté.

COMPOSITION DE LA COMMUNAUTÉ DE COMMUNES

19 Communes regroupant 39 000 habitants

HISTORIQUE DE LA STATION

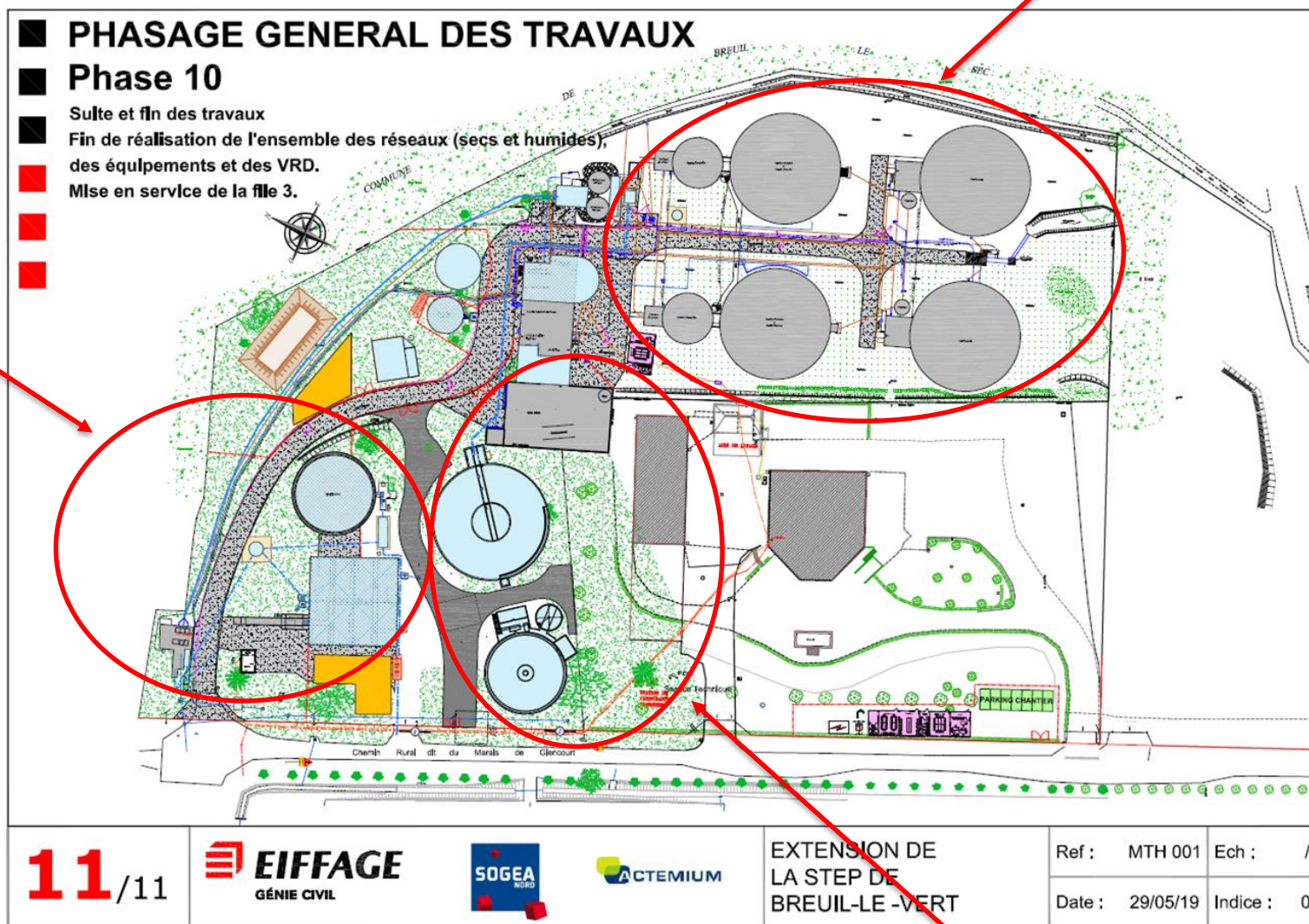
Présentation du projet liaison entre l'anciennes STEP de BREUIL LE SEC et la nouvelle de BREUIL LE VERT

Step de Breuil -le-
Vert

Step de Breuil -le-
Sec



HISTORIQUE



LES FINANCEURS

Montant des travaux

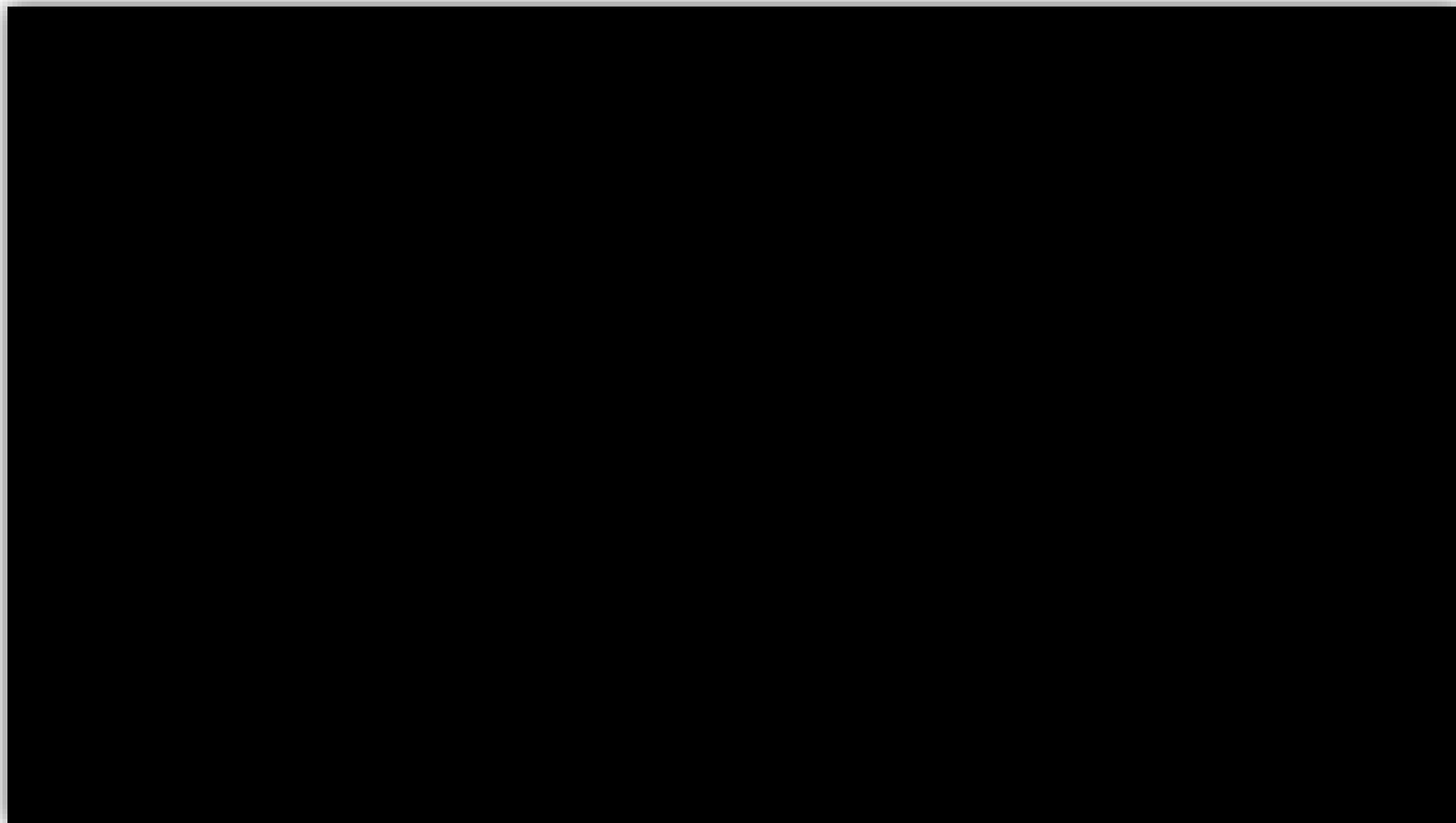
11.635.385 € HT

Financement

- Agence de l'Eau Seine Normandie 5.683.076 € HT
- Pays du Clermontois 5.952.309 € HT



PRÉSENTATION GÉNÉRALE

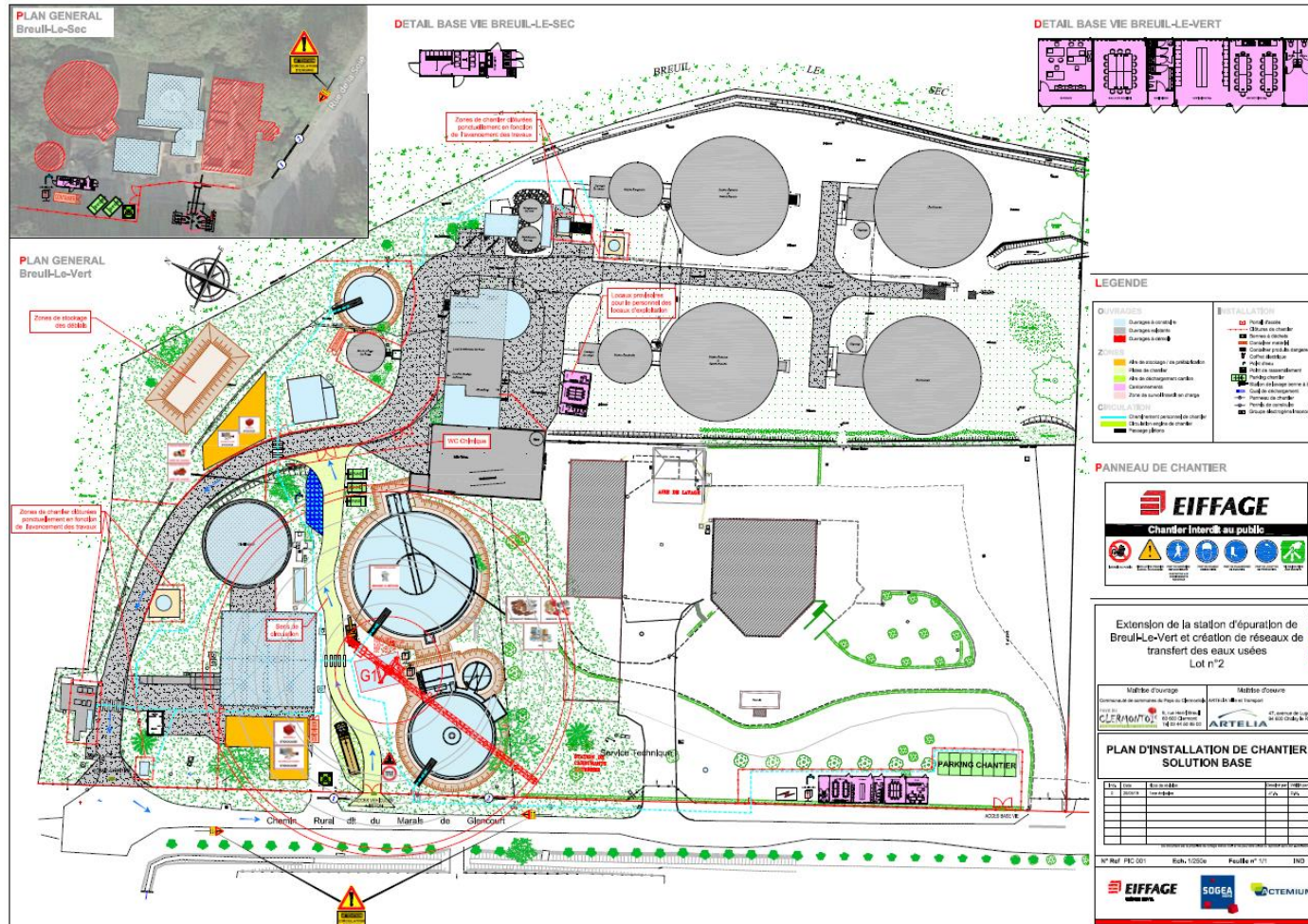


PRÉSENTATION DU PROJET

- Maître d'ouvrage : 

PAYS DU
CLERMONTOIS
COMMUNAUTE DE COMMUNES
- Maître d'œuvre : 

ARTELIA
VILLE & TRANSPORT
- Objet : La création d'une nouvelle file de traitement biologique avec :
 - Zone de contact
 - Zone anaérobie
 - Bassin d'aération
 - Dégazeur
 - Clarificateur
- La nouvelle station d'épuration va porter la capacité de 22 000 EH à 35 500 EH



ORGANISATION DU PROJET

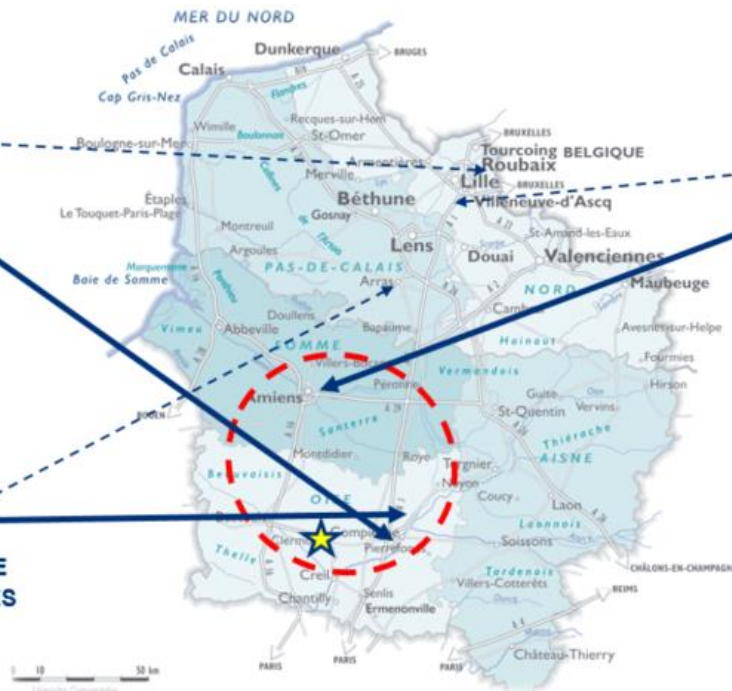
PRÉSENTATION DU GROUPEMENT



GENIE EPURATOIRE
Siège social : ROUBAIX
Agence locale : COMPIEGNE



GENIE ELECTRIQUE & AUTOMATISME
Siège social : TILLOY LES MOFFLAINES
Agence locale : RIBECOURT



Sous-traitance envisagée :

- VRD : Eiffage Route à Clermont (60)
- Béton : EQIOM (60)
- Fondations spéciales : KELLER (59)
- TCE : Freddy ROBERT (60)
- Menuiseries : Menuiseries HUE (60)
- Toiture : Europe Toiture (60)
- Carrelage : Creil Sols (60)
- Electricité : David DUMONDELLE (60)
- Electricité : MPH (60)

PLANNING SIMPLIFIE

- L'opération est divisée en 3 lots interconnectés : la durée globale du marché est de 18 mois

Le chronogramme simplifié de l'opération est le suivant :

Taches	Durée en mois																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Lot n°1- Construction PR1 et PR2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
Lot n°1 - Raccordement + Mise en service PR1 et PR2												■												
Lot n°2 - Trvx de construction de la station d'épuration de B.V.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
Lot n°2 - Fin de travaux de construction sur la file 3												■												
Lot n°2 - Basculement File1/2 vers File3 sur B.L.V.												■	■	■	■	■	■	■						
Lot n°2 - Mise en service de la file 3												■												
Lot n°3 - Réhabilitation du G.C. File 1 et File 2 sur B.V.												■	■	■	■	■	■	■						
Lot n°2 Réhabilitation bassin E.P sur B.L.S. + démolition B.L.S.												■	■	■	■	■	■	■						
Lot n°1 et 2 - Mise en service complète de la STEP de B.L.V.																		■						

COVID-19

CORONAVIRUS – Covid 19

POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES

28/03/2020

Installations d'accueil: base vie, bungalow

Les gestes barrières à tout moment



Les consignes spécifiques



Si j'ai des symptômes (fièvre, difficultés respiratoires), je prend un avis médical avant de rejoindre le travail.
Je respecte le sens de circulation et les ordres de passage définis pour accéder aux installations d'accueil.
Je respecte à tout moment une distance minimale de 1 mètre entre les personnes.
Je me lave les mains (eau et savon, solution hydroalcoolique) avant toute entrée dans les installations d'accueil.



Aérer les locaux au moins 2 fois par jour.



Je me lave les mains en arrivant sur le site, avant de manger et de boire, et toutes les heures avec de l'eau et du savon.
Je me sèche les mains avec des **essuie-mains jetables**.



Solution hydroalcoolique et lingette désinfectante sont à disposition à proximité des surfaces de contact (table, comptoir, toilettes, ...).
Procéder à un **nettoyage quotidien**. Les **surfaces de contact les plus usuelles** (portes, rampes d'escalier, fenêtre, équipements où l'on peut poser les mains sont **désinfectées toutes les 2 heures**.
Les **réfectoires** sont **nettoyés entre chaque tour de repas**.
Je désinfecte avec une lingette les surfaces de contact **avant et après mon repas**.



Maintenir une distance minimale d'**1 mètre** entre les personnes pendant les opérations d'habillage et de déshabillage. J'entrepose toutes mes affaires dans les armoires vestiaires, **je ne laisse rien traîner**.



Les lieux de pause sont privilégiés en extérieur. Se **laver les mains** avant tout repas. Privilégier la pratique individuelle de la **gamelle**, ses couverts, thermos, bouteille. Garder une distance d'au moins 1 mètre avec toute personne. **Désinfecter avec lingette les surfaces de contact** avant et après son repas.

Se laver les mains



CORONAVIRUS – Covid 19

POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES

28/03/2020

Travaux

Les gestes barrières à tout moment



Les consignes spécifiques



Je participe au **briefing** avec mon équipe en conservant toujours une distance d'au moins **1 mètre** avec toute personne.
Je prends des nouvelles de mes collègues, **je participe à l'échange d'information pour rechercher des améliorations aux situations de travail**.



Je respecte le plan de **circulation** afin de conserver une **distance d'au moins 1 mètre** entre chaque personne, notamment lors des croisements. Pour les circulations verticales, priorité à celui qui monte.



Je garde toujours une **distance d'au moins 1 mètre** avec toute personne.
Si impossible alors port d'un **écran facial** pour casque, ou d'un **masque avec lunettes**.
Si impossible, alors la tâche de travail n'est pas commencée. Prendre l'avis de la hiérarchie.
Port des gants de travail en permanence. Ne pas se toucher le visage avec les gants.



Privilégier l'utilisation de l'**outillage individuel**. Limiter le prêt de matériel entre personnes.
Port des gants de travail en permanence. Si nécessaire, nettoyer les surfaces de contact des équipements entre son utilisation par 2 personnes.



Je me lave les mains en arrivant sur le site, avant de manger, de boire, de fumer, de se toucher le visage, et toutes les heures avec de l'eau et du savon, ou solution hydroalcoolique.
Je me sèche les mains avec des **essuie-mains jetables**.



Nettoyer, après avoir retiré les gants de travail, avec une **lingette désinfectante** l'intérieur et l'extérieur des **écrans faciaux, lunettes, et masque réutilisable**.
Mettez les déchets (masques, chiffons à usage unique, gants à usage unique, gants usés, ...) **dans les poubelles**.

Respecter une distance minimale d'au moins 1 mètre



COVID-19

CORONAVIRUS – Covid 19 POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES

28/03/2020

Gestes et équipements

Lavage des mains



Rincez-vous bien les mains / Utilisez du savon ou une solution hydroalcoolique / Frottez pendant 30 secondes / Nettoyez la zone entre vos doigts / Nettoyez également vos ongles / Rincez-vous bien les mains / D'essuyez les mains avec un essuie-main jetable

Enfiler des gants



Ne toucher que la surface correspondant au poignet



Enfiler le premier en tirant sur le poignet



Prélever le second gant avec la main non gantée



Retourner la surface externe du gant à enfiler sur la main gantée

Retirer des gants



Pincer le gant au niveau du poignet. Éviter de toucher la peau



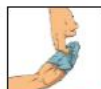
Retirer le gant



Le gant au creux de la main gantée



Glisser les doigts à l'intérieur du gant. Éviter de toucher l'extérieur du gant



Retirer le gant

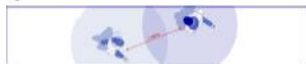


Jeter les gants et se laver les mains

Porter un écran facial



Respecter la distance d'1 mètre



S'équiper avec un masque



Repérer le haut (barrette nasale)



Passer les élastiques derrière la tête, de part et d'autre des oreilles



Vérifier que le masque couvre bien le menton



Ajuster le masque en pinçant la barrette sur le nez



Après usage, retirer le masque par les élastiques et le mettre à la poubelle

FACE AU CORONAVIRUS : POUR SE PROTÉGER ET PROTÉGER LES AUTRES



**Se laver
très régulièrement
les mains**



**Tousser ou éternuer
dans son coude
ou dans un mouchoir**



**Utiliser un mouchoir
à usage unique
et le jeter**



**Saluer
sans se serrer la main,
éviter les embrassades**

Vous avez des questions sur le coronavirus ?



GOVERNEMENT.FR/INFO-CORONAVIRUS



0 800 130 000

(appel gratuit)

PRÉSENTATION DU PROCESS PAR NOTRE PARTENAIRE

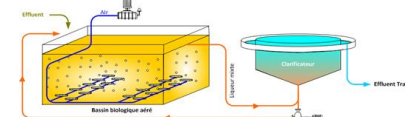
CONTEXTE TECHNIQUE:



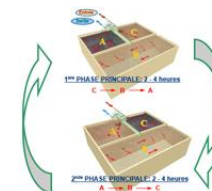
Passage en revue des différentes technologies de traitement des eaux usées, analyse de leurs forces et de leurs faiblesses, afin de proposer **celle qui sera la plus adaptée aux contraintes propres de l'opération.**

Après une première lecture du cahier des charges, 4 technologies nous ont semblé être envisageables :

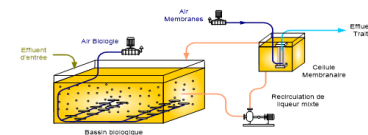
💧 **La boue activée (BA)** : traitement biologique par cultures libres avec insufflation d'air visant à éliminer les matières organiques (pollution carbonée, azotée et phosphatée). Elle est constituée d'un bassin d'aération et d'un clarificateur. **C'est votre solution de BASE.**



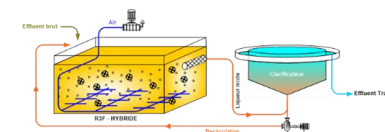
💧 **Le SBR** : réacteur biologique séquentiel : traitement biologique par culture libres dans un réacteur unique dans lequel se réalisent successivement l'aération puis la clarification. La décantation des boues s'opère lorsque l'aération est arrêtée et un dispositif de vidange est utilisé pour soutirer le surnageant clarifié



💧 **Le BRM** : réacteur biologique à membranes : traitement biologique par culture libres avec insufflation d'air visant à éliminer les matières organiques. Il est constitué d'un bassin d'aération et d'un réacteur membranaire. La séparation de phase eau/boue s'opère par filtration de l'eau à travers la membrane grâce à une différence de pression créée par une pompe de suction



💧 **Le MBBR** : réacteur biologique à support fluidisé : traitement biologique par cultures fixées et fluidisées avec insufflation d'air visant à éliminer les matières organiques, dans lequel les bactéries sont fixées sur des supports mobiles. Ces supports, en plastique de densité légèrement inférieure à celle de l'eau, sont spécialement conçus pour permettre une colonisation durable et stable



CONTEXTE TECHNIQUE



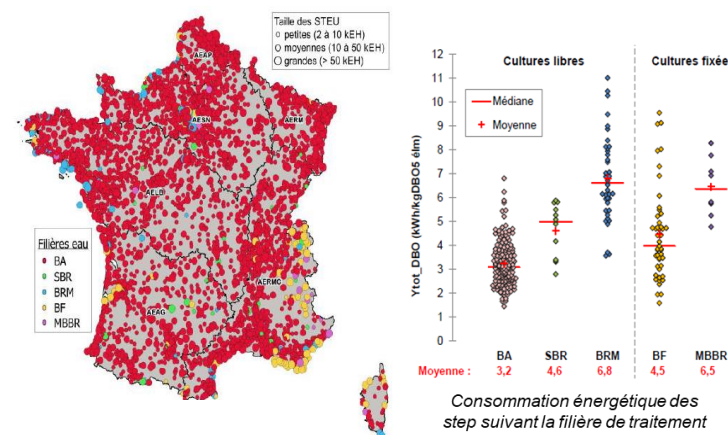
Fort de la maîtrise de l'ensemble de ces procédés conventionnels et technologiques, **et dans le cadre réglementaire du présent marché de travaux d'extension de la STEP de Breuil-le-Vert**, nous avons réalisé une comparaison multicritère des filières envisageables afin de sélectionner la solution la plus adaptée à l'obtention des résultats attendus.

Le traitement biologique séquentiel SBR a été écarté car, bien que compact, le caractère cyclique du traitement engendre des puissances installées élevées et donc un bilan de fonctionnement défavorable.

Le traitement biologique membranaire BRM a été écarté malgré son côté haute technologie et ses performances, du fait d'une balance énergétique très défavorable, de coûts de renouvellement des membranes pénalisants, de l'utilisation de réactifs chimiques et d'une forte technicité de pilotage.

Le traitement biologique à support fluidisé MBBR a été écarté car il requiert un apport énergétique important pour le maintien en suspension du matériau support et donc un bilan de fonctionnement défavorable.

Le traitement biologique par boues activées (BA) en aération prolongée a été retenu car c'est un **procédé de traitement conventionnel**, qui allie **performances, fiabilité, souplesse d'exploitation et maîtrise des coûts de fonctionnement**. De plus, ce choix vous permettra d'avoir **un traitement homogène sur les 3 files de l'installation**, ce qui favorisera par la suite le traitement des boues (boues de mêmes caractéristiques).

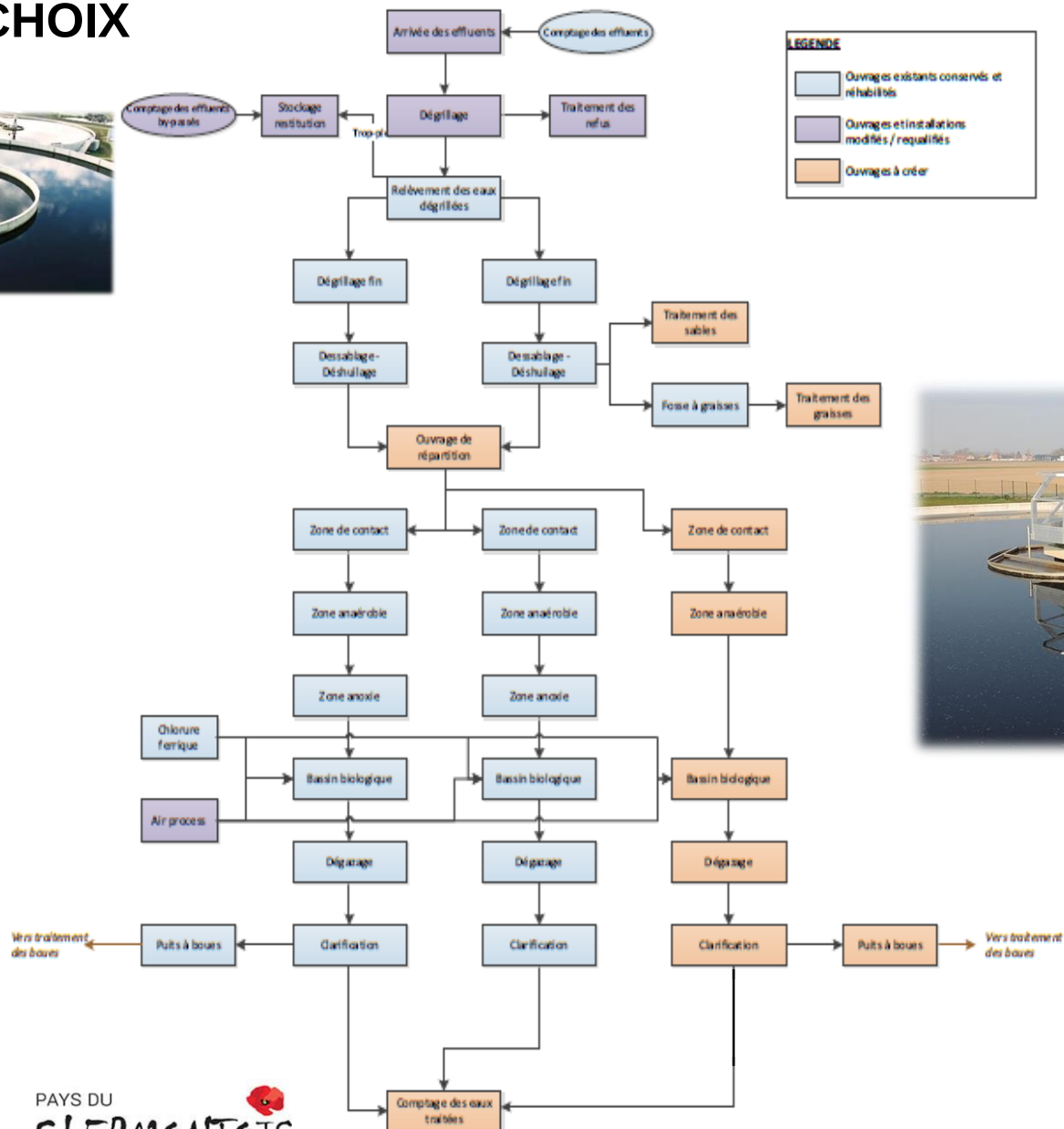


Répartition « technologique » des
step
en France

NOTRE CHOIX



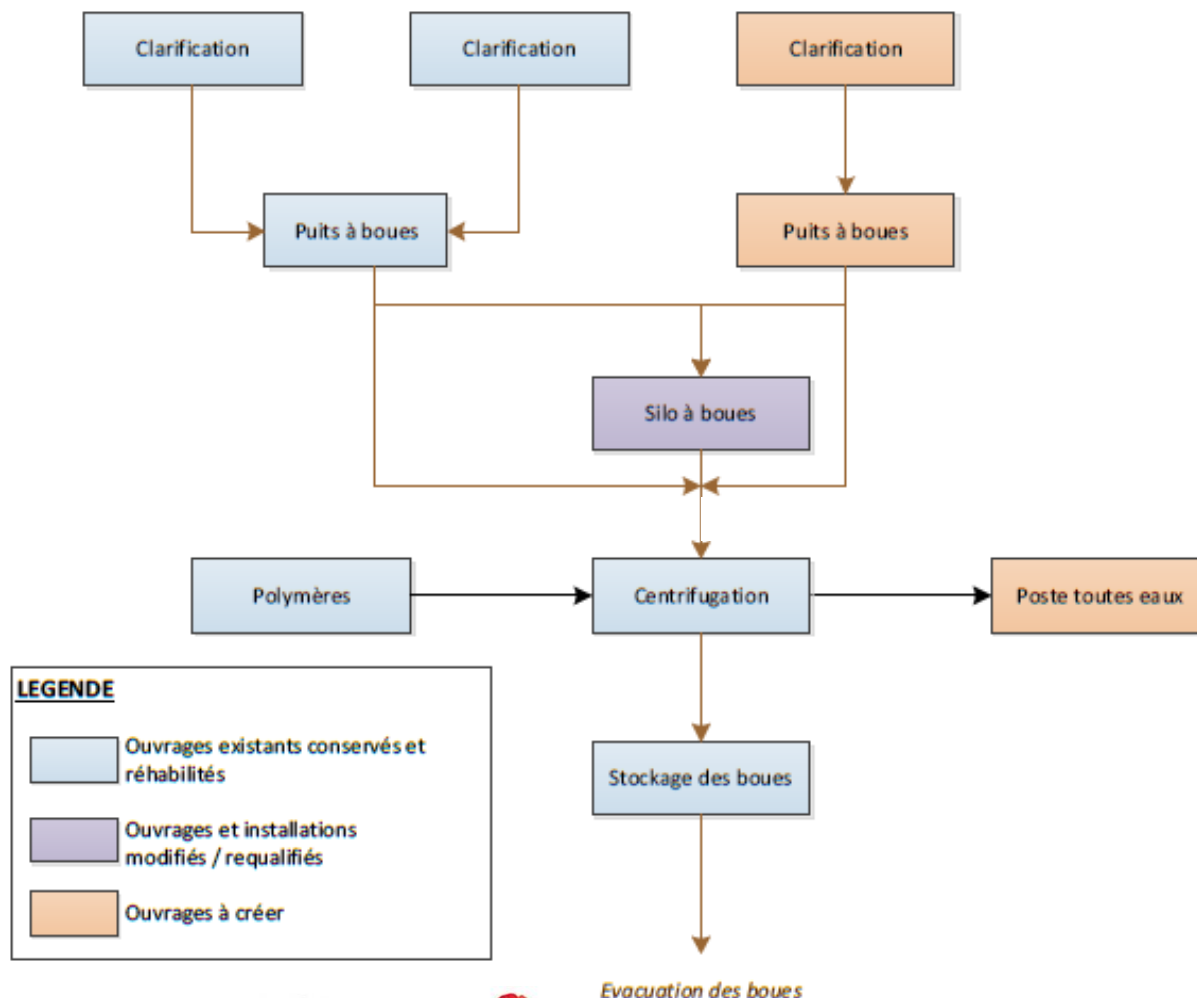
Filière de traitement des EAUX



NOTRE CHOIX



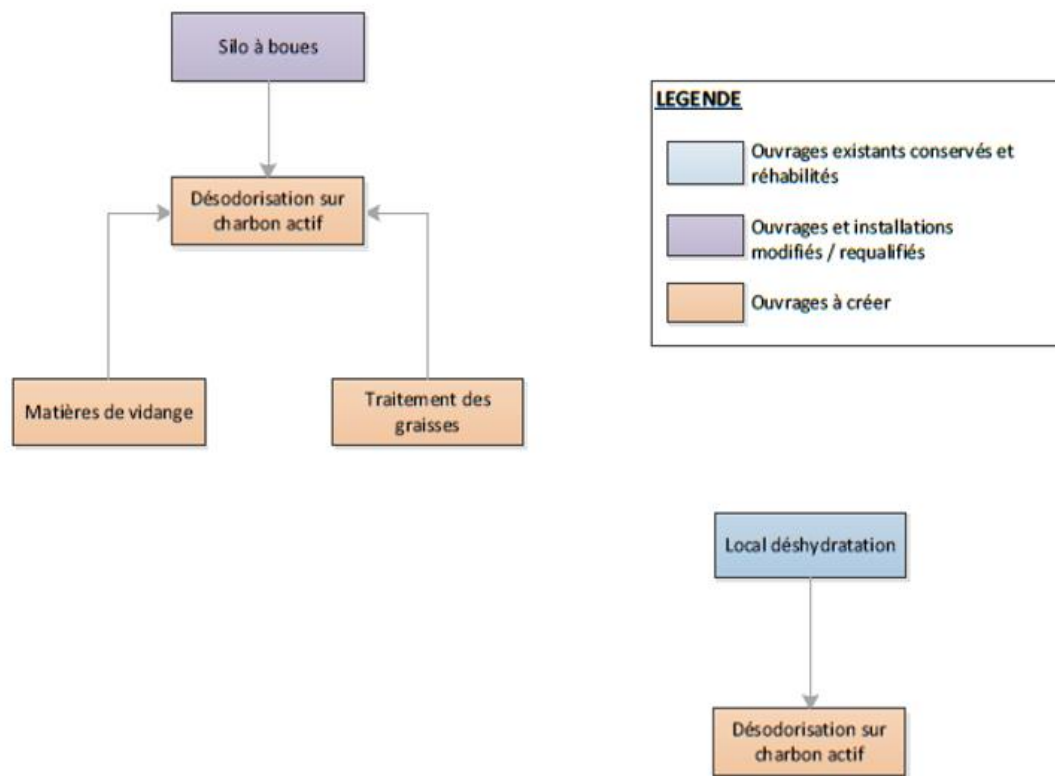
Filière de traitement des BOUES



NOTRE CHOIX



Filière de traitement de l'air



PRÉSENTATION DU GÉNIE CIVIL

QUALITÉ DU GÉNIE CIVIL – SPÉCIFICITÉ DU PROJET

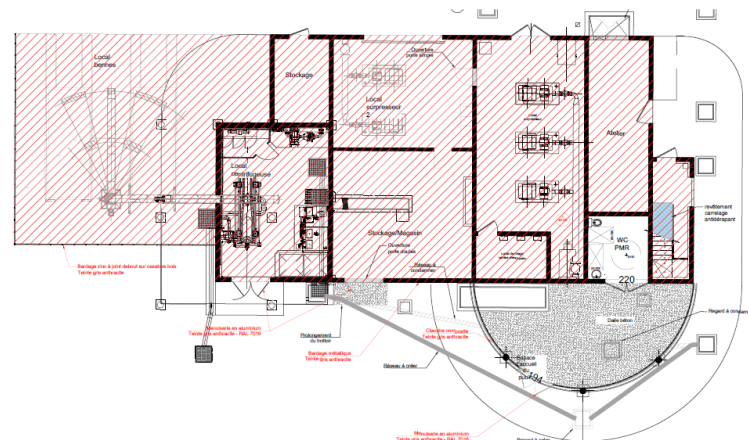
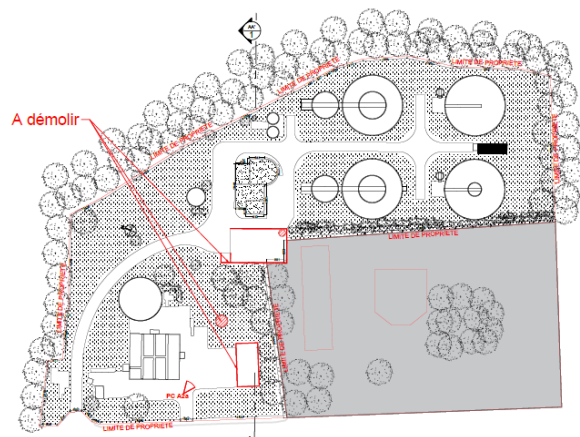
La **nature du terrain est particulièrement contraignante** pour la réalisation des travaux en particulier :

- 💧 Pour les fondations, **nous avons respecté vos prescriptions** en prévoyant **les essais de chargement**, la **mise en place de tubes d'auscultation sonique sur l'ensemble des pieux** portant les ouvrages béton (nous obligeant à augmenter le diamètre des pieux), ainsi que **les contrôles d'auscultation**.
- 💧 Pour les canalisations nous avons également prévu, comme vous le demandez, la **mise en place de fondations profondes sous l'ensemble des canalisations et regards** à l'intérieur de la station pour les canalisations neuves, pour les canalisations existantes à remplacer et pour la canalisation de liaison du PR2 à la station d'épuration.

Nous avons prévu un aménagement du bâtiment d'exploitation avec la mise en place de locaux provisoires (bureau, vestiaires /sanitaires et réfectoire) pour l'exploitant pendant la réalisation des travaux sur le bâtiment d'exploitation

QUALITÉ DU GÉNIE CIVIL – SPÉCIFICITÉ DU PROJET

Nous avons prévu la démolition de l'aire de stockage des boues existante et la construction d'une nouvelle aire accolée au local centrifugeuse comme sur les plans PC.



Nous avons respecté votre phasage, notamment sur les modifications et reprises des ouvrages existants, sans perturber le fonctionnement de vos deux files actuellement en service.

Nous avons respecté la qualité de reprise des ouvrages à réparer et les contraintes de timing inhérentes, dans un planning global présent dans notre offre.

Notre solution VARIANTE respecte en tout point les contraintes liées au projet énoncées dans le CCTP sans déroger au CCAP, aux performances minimales exigées – garanties et à la nature des matériaux.

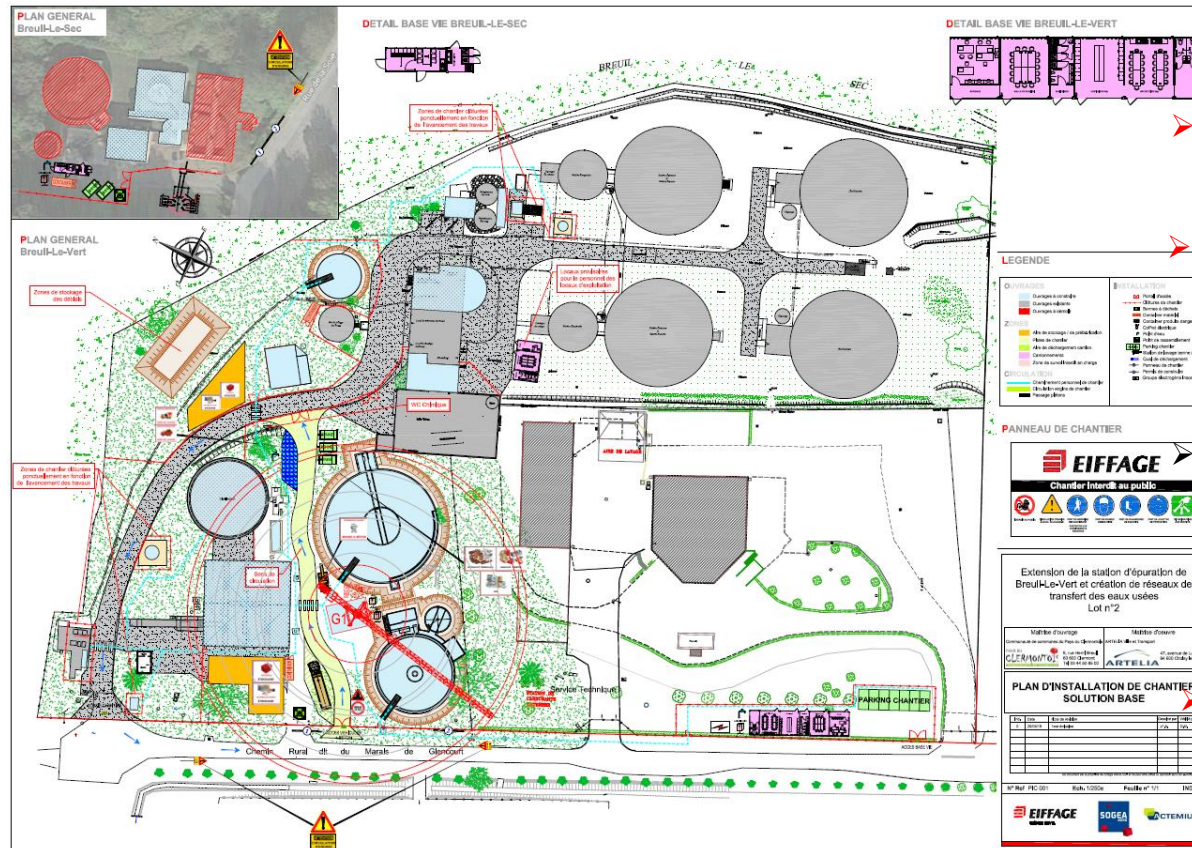
GENIE CIVIL – AMÉNAGEMENT ET CONTRAINTES

➤ Chantier et **base vie ECO 3** avec clôtures et vidéosurveillance

Chemins d'accès piétons avec **protection et balisage de sécurité**

Mise en place de **plans de circulation**

Réduction de la vitesse de 10 km/h à proximité des postes de travail



➤ **5 aires de croisement complémentaires**

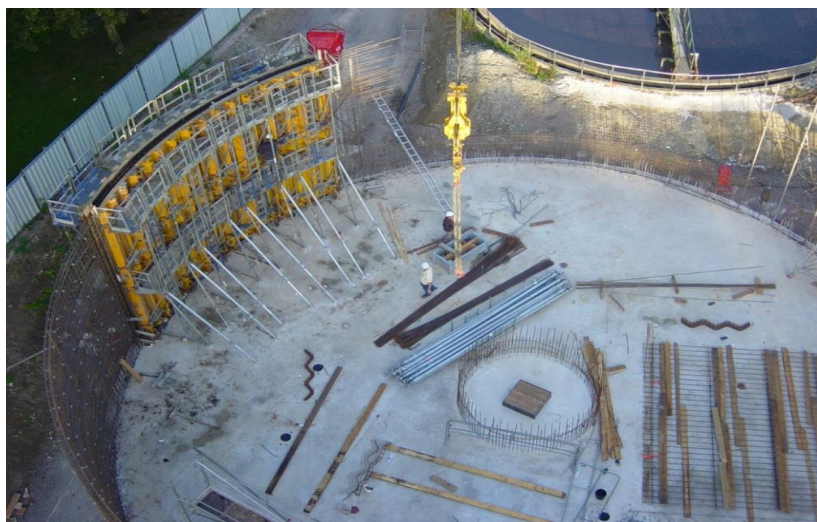
➤ **Circulation libre de passage jour et nuit** pour l'ensemble des usagers

Respect du code de la route et mise en place de **signalisation de prévention pour la sécurité**

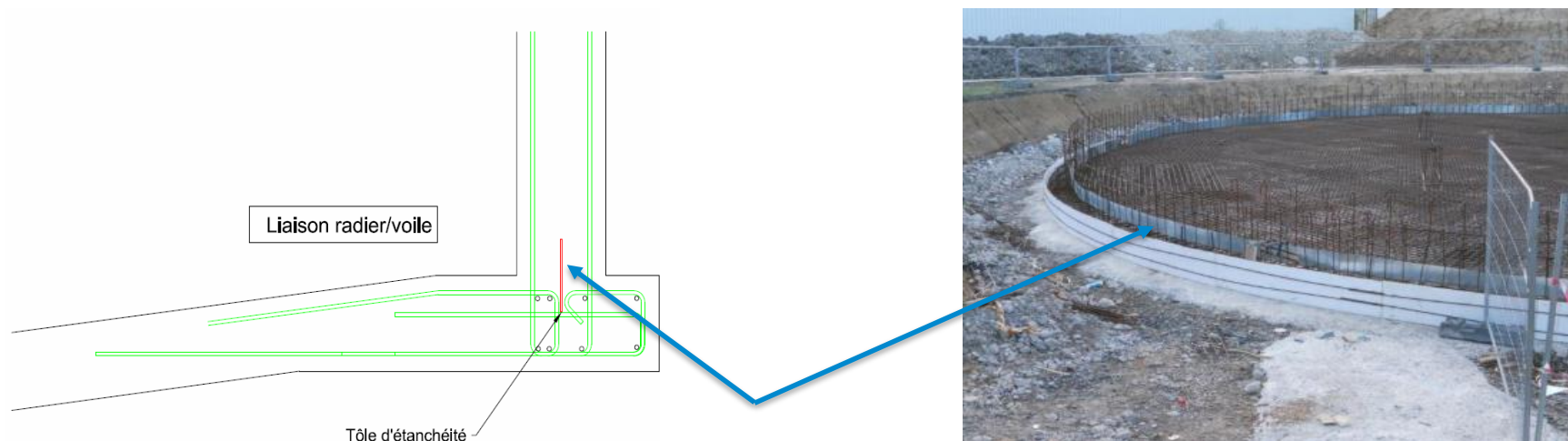
Feu rouge pour circulation alternée pour travaux rue des Sources

QUALITE DU GENIE CIVIL – PERENNITE DES OUVRAGES

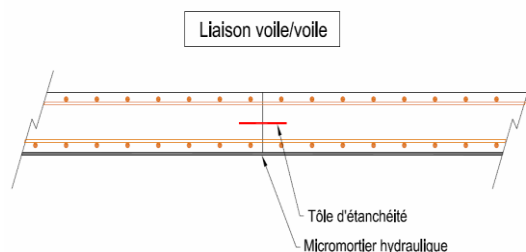
Pour limiter le retrait résiduel global de l'ouvrage, nous privilégions le coulage par plots. Cette technique permet à chaque élément coulé en place de faire librement son premier retrait de 20 % sur les 6 premiers jours. Ce type de coulage **limite le risque de rupture d'approvisionnement en béton** (problème de rotation des toupies béton sur une journée entière) et de **limiter le temps du coulage du voile** (environ 2 à 3 heures).



Sur le plan de l'**aspect extérieur**, les ouvrages coulés par plots bénéficient d'un **parement plus homogène** que d'autres techniques de coulage, pouvant laisser apparaître des veines de coulage inesthétiques.



- Le traitement des reprises de bétonnage horizontales radier / voiles est assuré par la mise en place d'une **tôle d'étanchéité type STREMAFORM**



- Les reprises de bétonnage verticales sont traitées par la mise en place de **joints de type WATERSTOP**

QUALITÉ DU GÉNIE CIVIL – PÉRENNITÉ DES OUVRAGES

➤ Les fourreaux de passage de tiges entre banches seront fermés après décoffrage à l'aide de 4 bouchons fibro collés à la résine pour assurer l'étanchéité



➤ Le renforcement et le traitement des reprises de bétonnage radiers/voiles et voiles/voiles sera réalisé par l'application de bandes au micro mortier souples d'étanchéité du type **KRISTOFLEX**



PRÉSENTATION DES SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES ET NOTES DE CALCUL DES OUVRAGES

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Plan d'ensemble avant travaux



VUE D'ENSEMBLE DU SITE - AVANT PROJET

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Plan d'ensemble avec intégration des nouveaux ouvrages

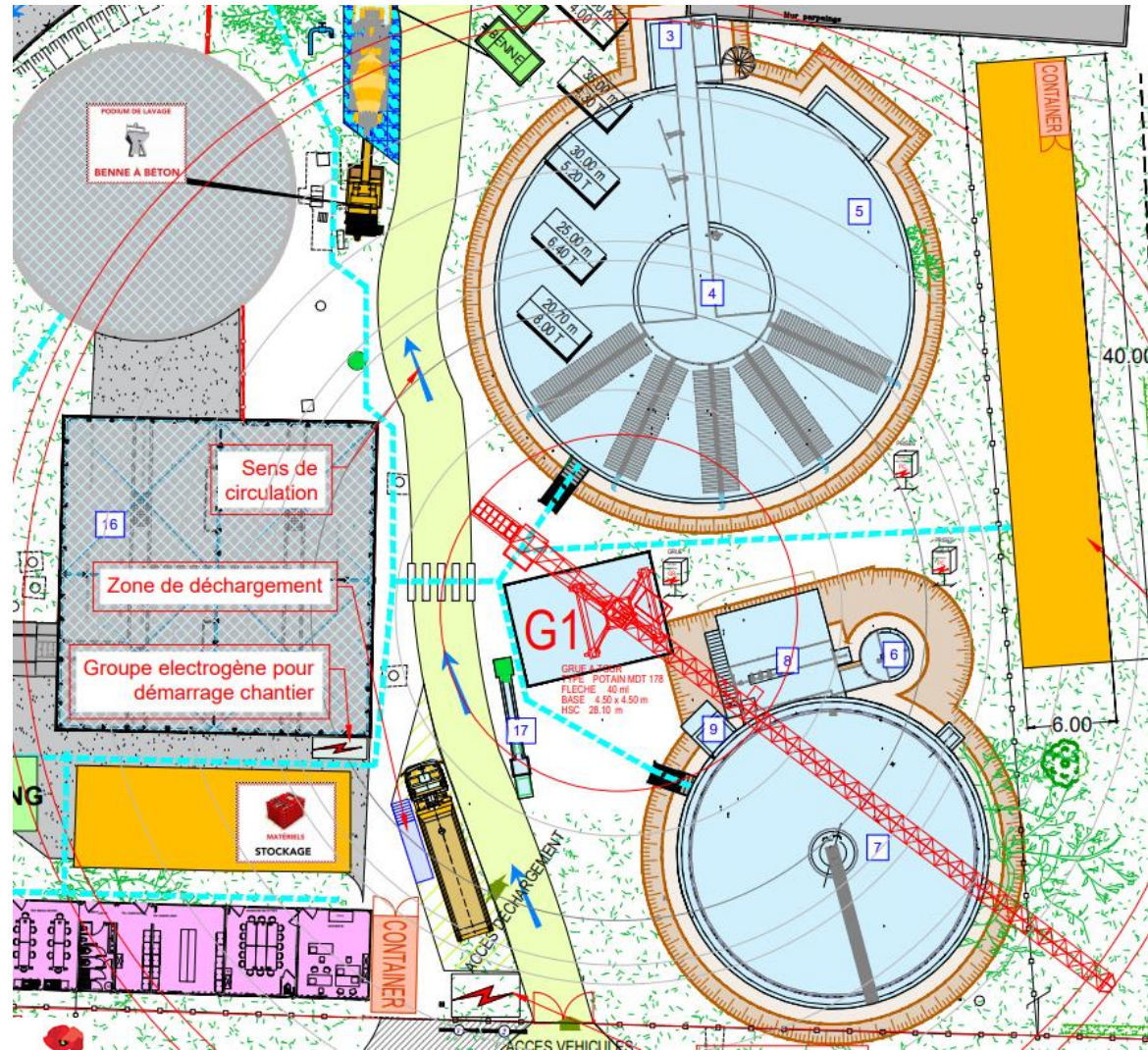


 EIFFAGE
GÉNIE CIVIL

- | | |
|----|---------------------------------------|
| 01 | Dégrillage grossier |
| 02 | Ouvrage de répartition |
| 03 | Zone de contact |
| 04 | Bassin anaérobie |
| 05 | Bassin biologique |
| 06 | Dégazeur |
| 07 | Clarificateur |
| 08 | Recirculation des boues |
| 09 | Stockage eau traitée |
| 10 | Canal de rejet |
| 11 | Silo stockage des boues |
| 12 | Poste toutes eaux |
| 13 | Matières de vidange |
| 14 | Hydroliseur |
| 15 | Alimentation BSR |
| 16 | Couverture BSR |
| 17 | Canal trop plein BSR |
| 18 | Couverture aire de stockage des boues |
| 19 | Dalle d'accueil pour poste HT Orméa |

 EIFFAGE
GÉNIE CIVIL

-



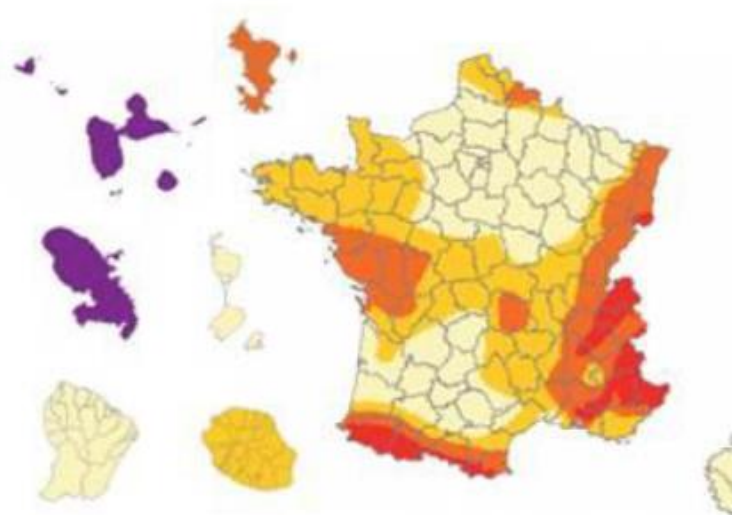
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Caractéristiques principales des ouvrages

Sismicité du site

La carte de zonage de la France (Cf. figure suivante) proposée par la réglementation en vigueur classe le site étudié en zone de sismicité 1 :

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_g (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



La valeur de l'accélération maximale de référence a_{gr} est de 0,4 m/s².

La catégorie d'importance du bâtiment est de I, le coefficient d'importance γ_I est pris égal à 0,8.

Les règles sismiques sont sans objet vu le zonage.

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

▪ Contexte géotechnique

Cotes	Profondeurs base / TN	Faciès	p_i^*	E_M	α	q_s^*	k_{pmax}^*
[NGF]	[m]	[-]	[MPa]	[MPa]	[-]	[kPa]	[-]
49.0 à 47.6	1.4	1 Remblais anthropiques	0.4	7.0	0.5	51 (négligé)	3.7
47.6 à 42.5	6.5	2 Alluvions modernes (tourbe)	0.1	0.9	1	22 (négligé)	1.7
42.5 à 38.6	10.4	3 Alluvions anciennes	0.7	7.0	0.33	79	3.7
38.6 à 30.0	19.0	6a Craie	0.5	4.0	0.5	59	2.6
<30.0	> 19.0	6b Craie	2.0	18.0	0.5	132	2.6

Au vue des couches rencontrées, une solution en fondation profonde est envisagée. Des pieux INSER sont retenus.

A la base de la descente de charge présenté ci-après, deux diamètres de pieux sont retenus, soit 0,34m et 0,52m.

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Caractéristiques principales des ouvrages

	Cote sur radier	Cote recépage pieux
Aérateur	49.00	48.62
Clarificateur, dégazeur, puits à boues, fosse à flottants	47.04 à 49.05	46.66 à 48.82
Silo de stockage	48.0 à 49.1	48.07 à 48.67
Poste transfo ENEDIS	En attente	En attente
Poste transfo ACTENIUM	48.55	48.25
Cour technique	49.00	48.00
Matière de vidange	48 à 49	47.62 à 48.72

Ouvrage	Clarificateur	Bassin d'aération	Silo de stockage des boues
Hauteur voiles (m)	3.50	6.00	4.50
Diamètre intérieur (m)	20.40	27.70	11.00
ép. Voiles (m)	0.25	0.30	0.25
Diamètre extérieur voiles (m)	20.90	28.30	11.50
NGF TN	49.00	49.00	49.00
NGF Arase sup. radier	49.00 à 47.04	49.00	49.00 à 48.55
NGF NPHE	48.50	48.50	48.50
NGF des effluents	52.00	54.50	53.00
Densité des effluents	1.05	1.05	1.10
Type de fondations	Pieux	Pieux	Pieux

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

▪ Récapitulatif des pieux par ouvrages

Ouvrage	Nombre de pieux	Diam 0,34	Diam 0,52	Longueur (m)
Cour technique & Grue	6	2	4	19,06
Transfo Actemium	4	4	0	19,55
Canal de comptage	2	0	2	19,51
Clarificateur	35	31	4	moyenne 19,45
Aérateur	54	11	43	moyenne 19,8
BSR	2	0	2	20,25
Maitère de vidange	5	5	0	19,58
Transfo Enedis	4	4	0	19,04
Silo à boues	14	14	0	19,51
Poste toutes eaux	2	0	2	20,07
Dalle annexe poste toutes eaux	4	4	0	19,79
Radier cuve à gasoil	6	0	6	19,4
Hydroliseur	6	6	0	19,5
Total	144	81	63	

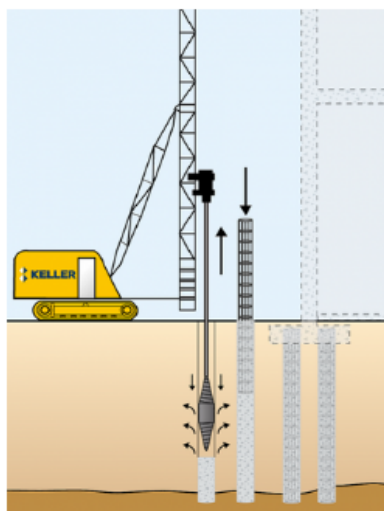
Nota :

Les pieux supportant la canalisation ne sont pas intégrés dans le tableau.

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Type de fondations profondes retenues

Le pieu INSER® ou vissé moulé, est un pieu moulé dans le sol, réalisé à l'aide d'un outil à refoulement, sans extraction de sol. Il est réalisé (sans vibration) à l'aide d'une tarière spécifique qui pénètre dans le sol par un effet de refoulement latéral du sol. Contrairement au traditionnel pieu à la tarière creuse, le sol n'est pas extrait du terrain mais refoulé et comprimé latéralement, améliorant ainsi la capacité portante du pieu INSER®.



Utilisations

- Pieux traversant des couches de terrains lâches
- Pieux ancrés dans des terrains sableux ou sablo-graveleux
- Pieux de petit à moyen diamètre

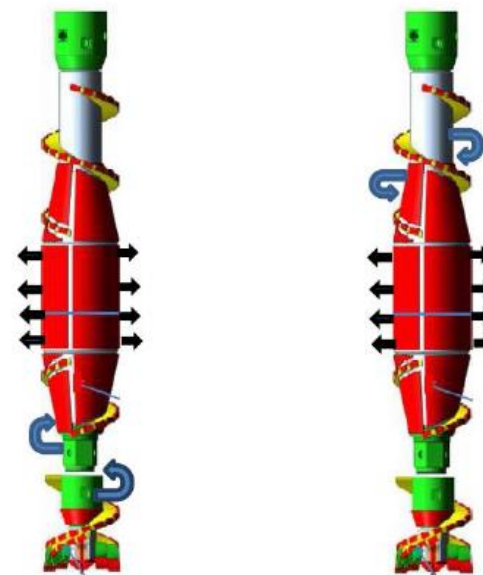
Principe de réalisation

Le pieu vissé moulé type INSER®, est réalisé à l'aide d'une tarière à refoulement montée sur un porteur lourd.

Le forage est effectué jusqu'à la profondeur finale à atteindre. Une fois la profondeur obtenue, un béton

(C25/30 minimum) est pompé par l'âme centrale de l'outil. Le béton occupe l'empreinte laissée par l'outil au fur et à mesure de la remontée. Le pieu INSER® peut être équipé d'une cage d'armature dimensionnée de manière à reprendre des efforts horizontaux et moments appliqués en tête de pieu.

Pendant toute la durée de réalisation d'un pieu, les paramètres de fonçage et de bétonnage sont enregistrés pour être restitués sous forme informatique.



Descente de l'outil

Remontée de l'outil

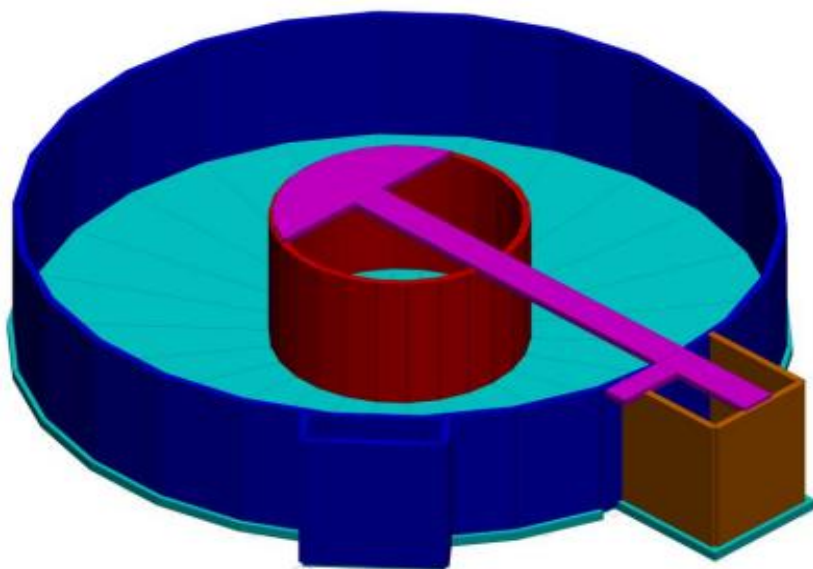
Principe du refoulement du sol par l'outil INSER®

Avantages

- Capacité portante augmentée par rapport à un pieu tarière creuse de même diamètre
- Surconsommation limitée dans les terrains lâches
- Quantité de déblais limitée, caractéristique intéressante dans les terrains pollués

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

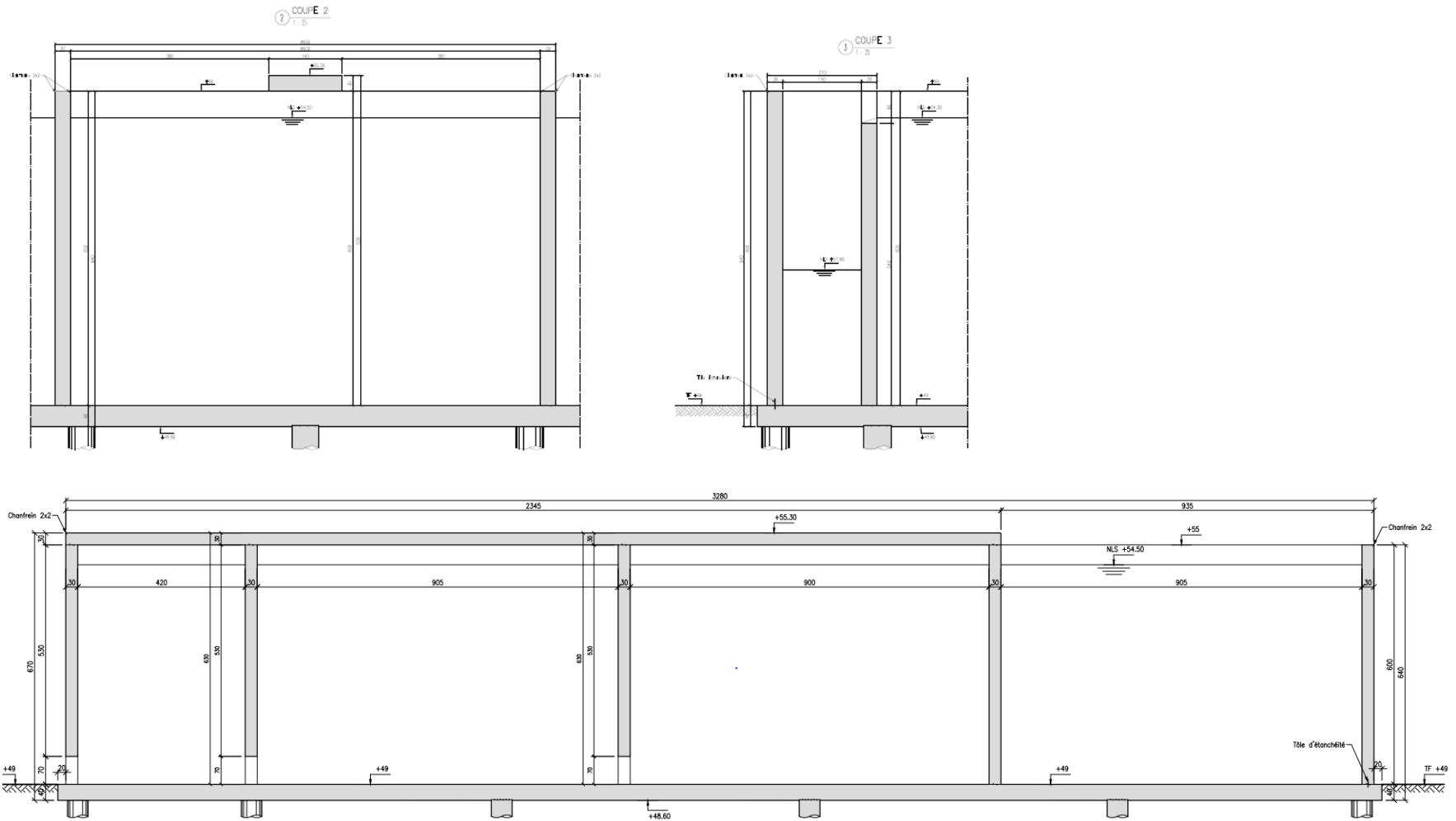
▪ Bassin d'aération – Vue d'ensemble



- Règles de calculs :
 - Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
 - Fascicule 74 version 3.03 du 02/05/2019
- Logiciels de calculs :
 - Graitec Advance Design 2020
- Hydrogéologie :
 - NPHE = 48.50 NGF
- Béton XA3 C40/50
- Enrobage : 55 mm
- Classe d'étanchéité 2
- Ouverture des fissures : $w_{\max}=0.12$ mm
- Armatures B500A
- Limitation de la contrainte dans les armatures : $\sigma_s = 200$ MPa
- Densité des effluents : 1.05
- Caractéristiques de l'ouvrage :
 - $\varnothing$ intérieur = 27.70 m
 - Ep. Voiles = 30 cm
 - Ep. Radier = 40 cm
 - Type de fondations : pieux
 - Niveau du radier : 49.00 NGF
 - Niveau du TF : 49.00 NGF
 - Niveau maxi du liquide : 54.50 NGF
- Charges d'exploitation : $Q = 500$ daN/m² en dalle haute et passerelles

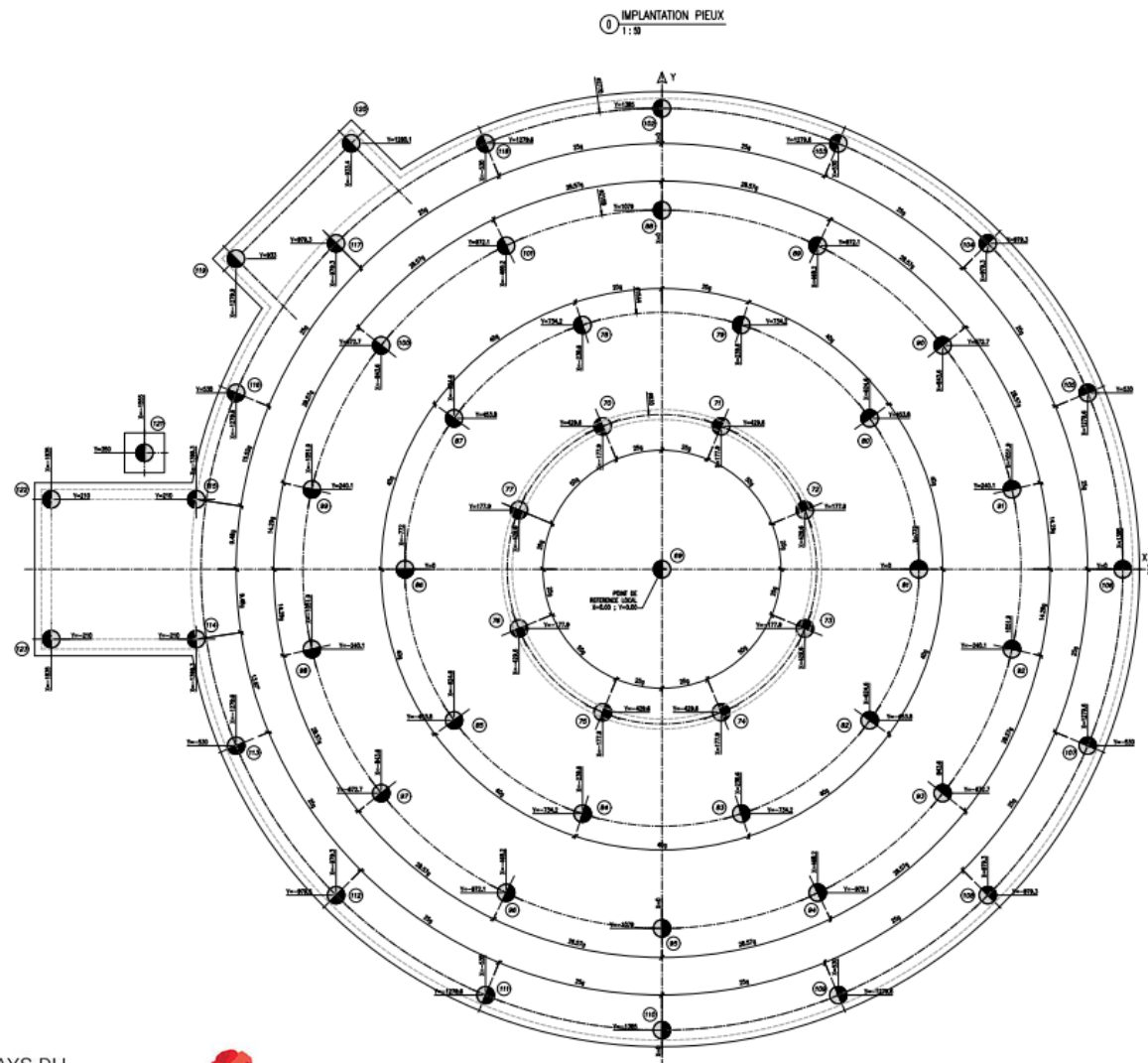
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Coupes



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Implantation des pieux



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Descente de charge

Ouvrage	Px	Niv Recepage	G (T)	Q (T)	MG (T.m)	MQ (T.m)
Aérateur	109	48.62	34	43.5	-	-
Aérateur	110	48.62	34.5	41.5	-	-
Aérateur	111	48.62	34.5	43.5	-	-
Aérateur	112	48.62	34	41	-	-
Aérateur	113	48.62	33	45.5	-	-
Aérateur	114	48.62	37.5	54.5	-	-
Aérateur	115	48.62	38.5	58.5	-	-
Aérateur	116	48.62	36	50	-	-
Aérateur	117	48.62	42	62.5	-	-
Aérateur	118	48.62	35.5	45.5	-	-
Aérateur	119	48.62	17.5	5	-	-
Aérateur	120	48.62	20	5	-	-
Aérateur	121	48.62	8	5	-	-
Aérateur	122	48.62	31	31.5	-	-
Aérateur	123	48.62	30	30.5	-	-

Aérateur	69	48.62	18	101.5	-	-
Aérateur	70	48.62	30	75	-	-
Aérateur	71	48.62	32.5	77.5	-	-
Aérateur	72	48.62	34.5	82	-	-
Aérateur	73	48.62	34.5	82	-	-
Aérateur	74	48.62	32.5	77	-	-
Aérateur	75	48.62	30	76	-	-
Aérateur	76	48.62	34.5	82	-	-
Aérateur	77	48.62	34.5	82	-	-
Aérateur	78	48.62	14	81	-	-
Aérateur	79	48.62	14	80.5	-	-
Aérateur	80	48.62	14.5	82	-	-
Aérateur	81	48.62	14	80	-	-
Aérateur	82	48.62	14.5	82	-	-
Aérateur	83	48.62	14.5	80.5	-	-
Aérateur	84	48.62	14	80.5	-	-
Aérateur	85	48.62	14.5	82	-	-
Aérateur	86	48.62	14.5	80.5	-	-
Aérateur	87	48.62	14.5	83	-	-
Aérateur	88	48.62	17	97	-	-
Aérateur	89	48.62	16	84.5	-	-
Aérateur	90	48.62	16	93	-	-
Aérateur	91	48.62	16.5	95	-	-
Aérateur	92	48.62	16.5	96	-	-
Aérateur	93	48.62	16	93	-	-
Aérateur	94	48.62	16	94	-	-
Aérateur	95	48.62	17	97	-	-
Aérateur	96	48.62	16	94.5	-	-
Aérateur	97	48.62	16	93.5	-	-
Aérateur	98	48.62	16	91.5	-	-
Aérateur	99	48.62	16	92.5	-	-
Aérateur	100	48.62	15.5	89	-	-
Aérateur	101	48.62	16	91.5	-	-
Aérateur	102	48.62	35	41.5	-	-
Aérateur	103	48.62	34.5	44	-	-
Aérateur	104	48.62	33.5	42	-	-
Aérateur	105	48.62	36.5	44.5	-	-
Aérateur	106	48.62	31	40.5	-	-
Aérateur	107	48.62	36.5	44.5	-	-
Aérateur	108	48.62	33.5	42.5	-	-

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Combinaisons de charges

Nous retiendrons pour les calculs une catégorie de bâtiments E (stockage) pour la définition des coefficients partiels d'accompagnement ψ comme précisé dans le tableau suivant :

Tableau A1.1 — Valeurs recommandées des coefficients ψ pour les bâtiments

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Charges d'exploitation des bâtiments, catégorie (voir EN 1991-1.1) :			
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
Catégorie B : bureaux	0,7	0,5	0,3
Catégorie C : lieux de réunion	0,7	0,7	0,6
Catégorie D : commerces	0,7	0,7	0,6
Catégorie E : stockage	1,0	0,9	0,8
Catégorie F : zone de trafic, véhicules de poids ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Catégorie G : zone de trafic, véhicules de poids compris entre 30 kN et 160 kN	0,7	0,5	0,3
Catégorie H : toits	0	0	0
Charges dues à la neige sur les bâtiments (voir EN 1991-1-3 ^{a)} :			
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H > 1\,000$ m a.n.m.	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H \leq 1\,000$ m a.n.m.	0,50	0,20	0
Charges dues au vent sur les bâtiments (voir EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Température (hors incendie) dans les bâtiments (voir EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0

Les combinaisons retenues sont les suivantes :

- ELS Quasi-Permanent :

$$\sum_j G_{k,j} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

- ELS Caractéristique :

$$\sum_j G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

- ELU Fondamental :

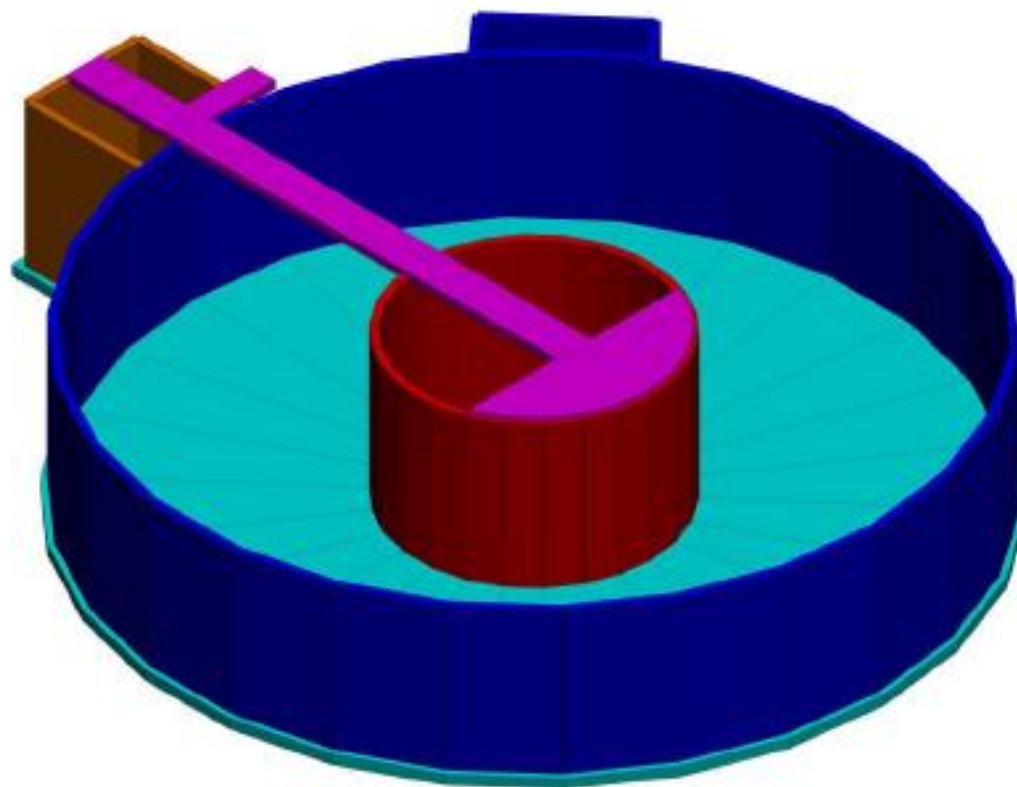
$$\sum_j \gamma_{Gj} G_{k,j} + \gamma_{Q1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Modélisation aux éléments finis de l'ouvrage – Vue 3D du modèle

Vue 3D du modèle
-4.12 m -4.48 m -4.80 m

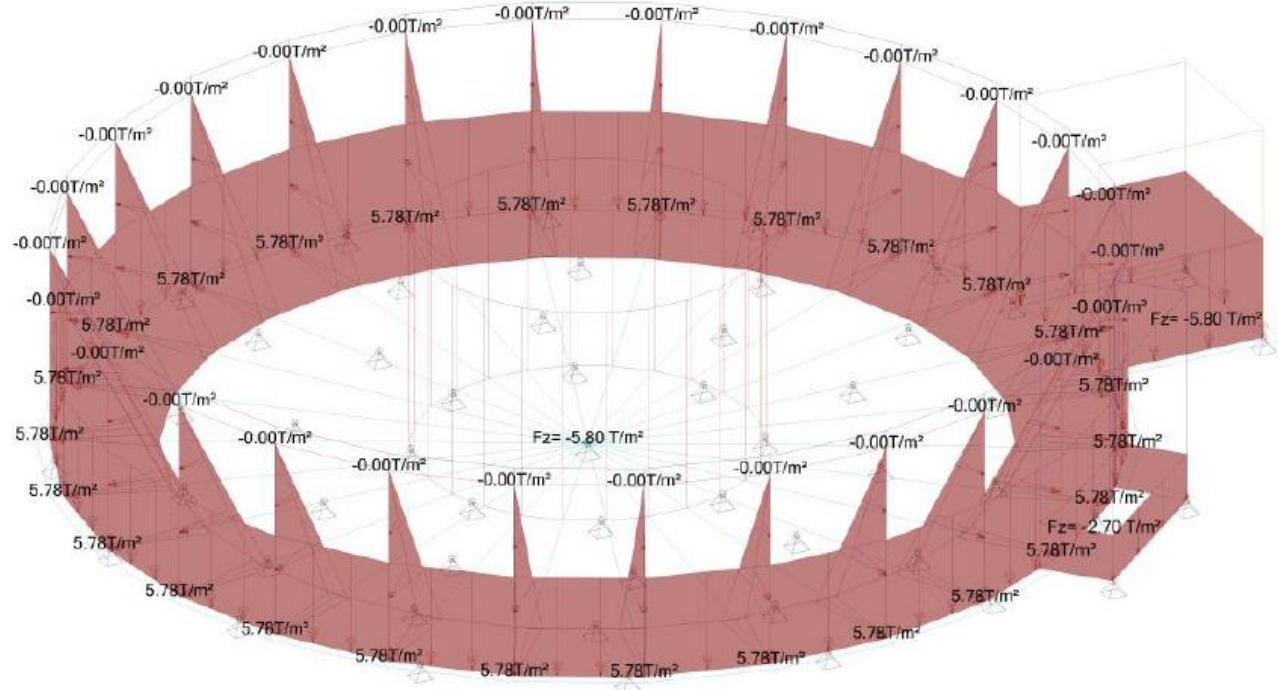
Les pieux sont modélisés
comme des appuis simples



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Modélisation aux éléments finis de l'ouvrage – Chargement
 - Effluents

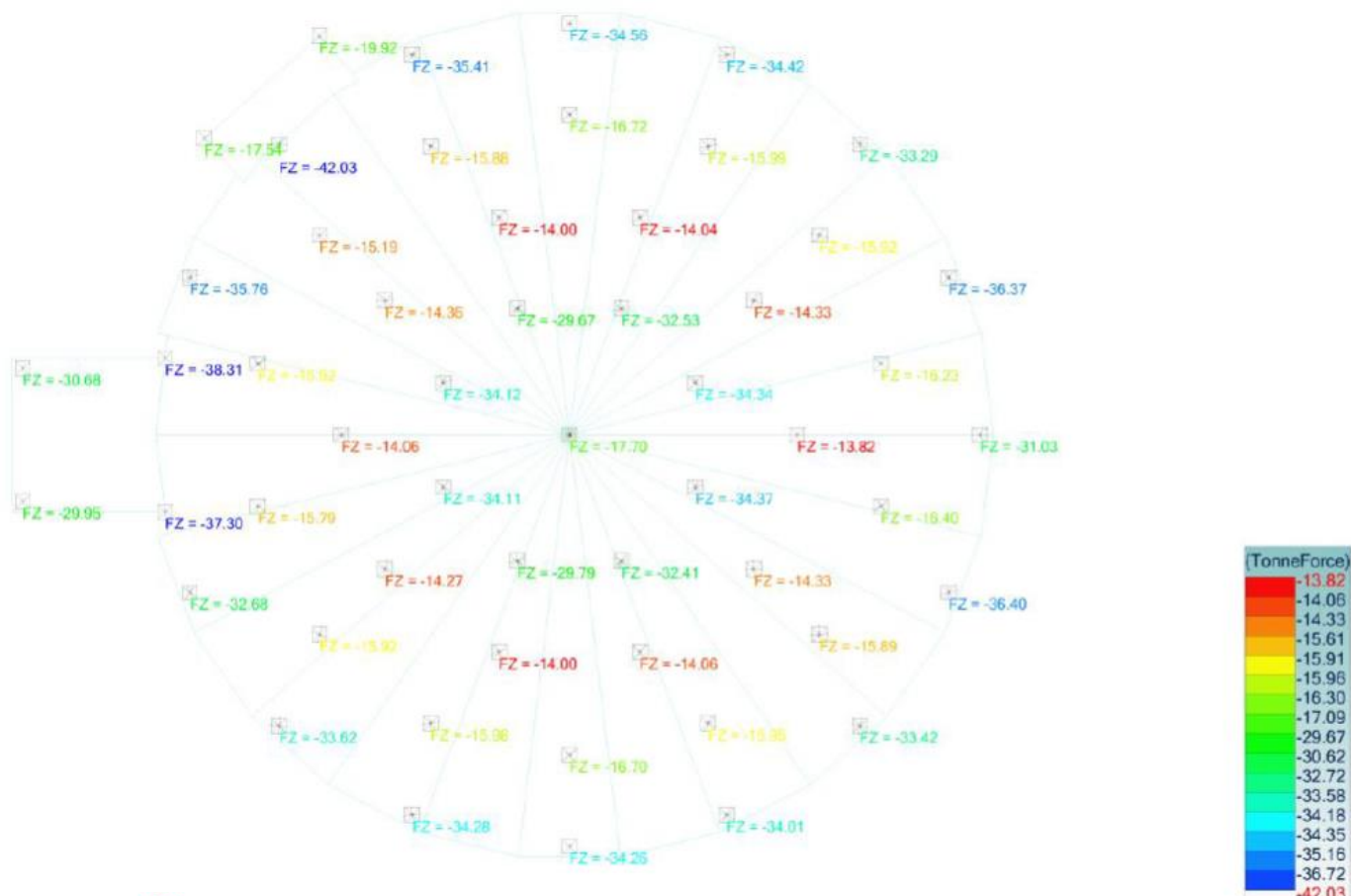
Vue UTILISATEUR
-4.12 m -2.15 m 0.00 m



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Modélisation aux éléments finis de l'ouvrage – Descente de charges sur pieux
 - Charges permanentes

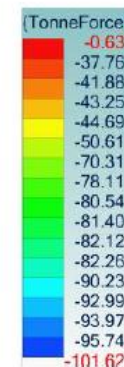
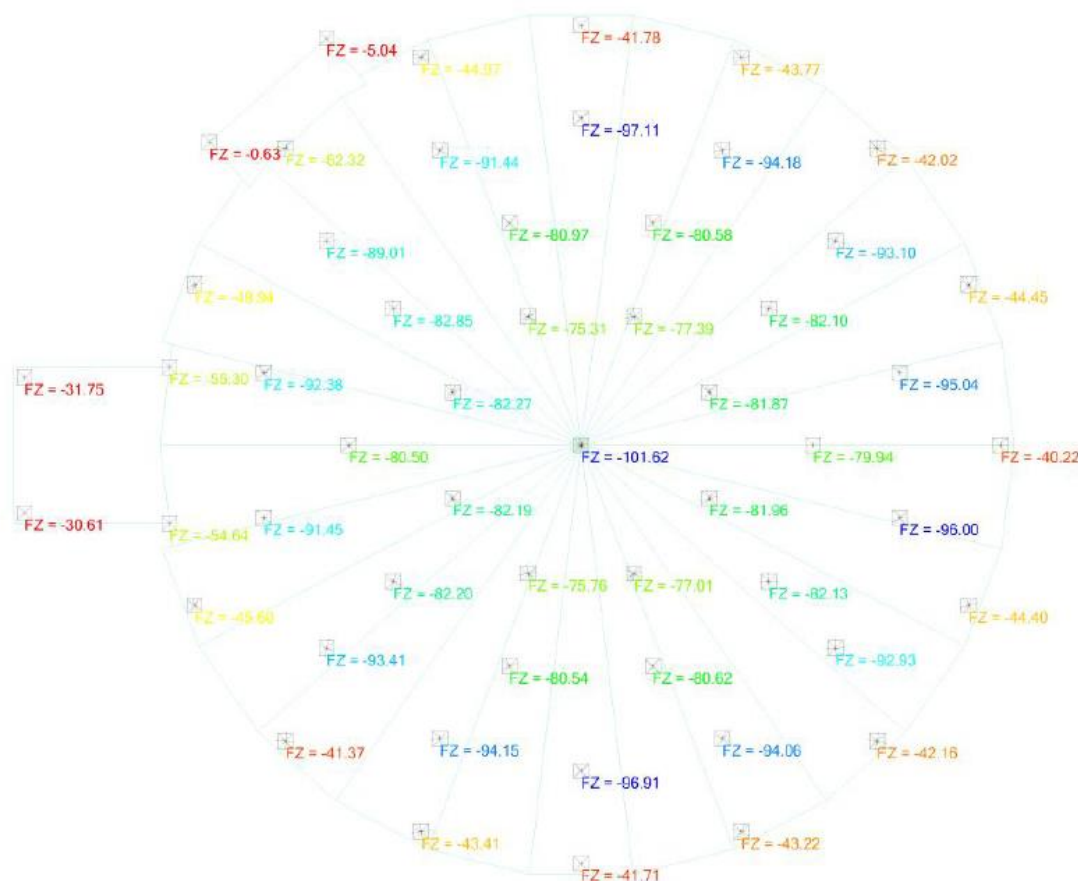
Vue de DESSUS
Analyse 1 G
Appui ponctuel: FZ
Aires locales



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Modélisation aux éléments finis de l'ouvrage – Descente de charges sur pieux
 - Charges d'exploitation

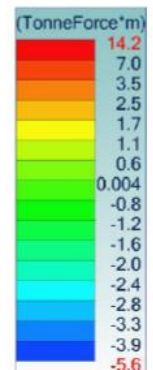
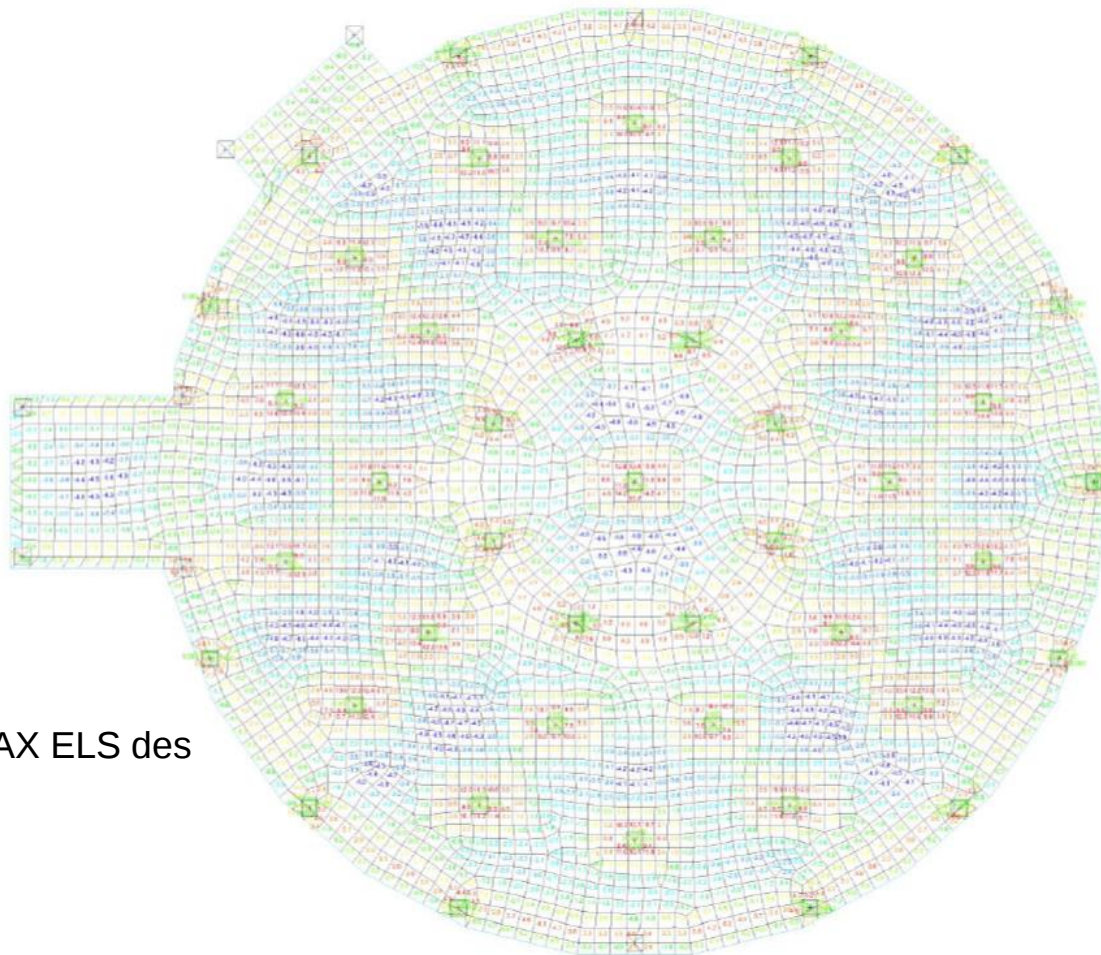
Vue de DESSUS
Planète : Z : Q
Axe horizontal : FZ
Axe vertical :



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Modélisation aux éléments finis de l'ouvrage – Sollicitations
 - Enveloppe des sollicitations dans le radier

Vue de DESSUS
Analyse : 104 (141 Q1-142 Q2)
Surcharge : M0
Ass. : 1000
Valeurs : 100000



Enveloppes MAX ELS des
moments Mxx



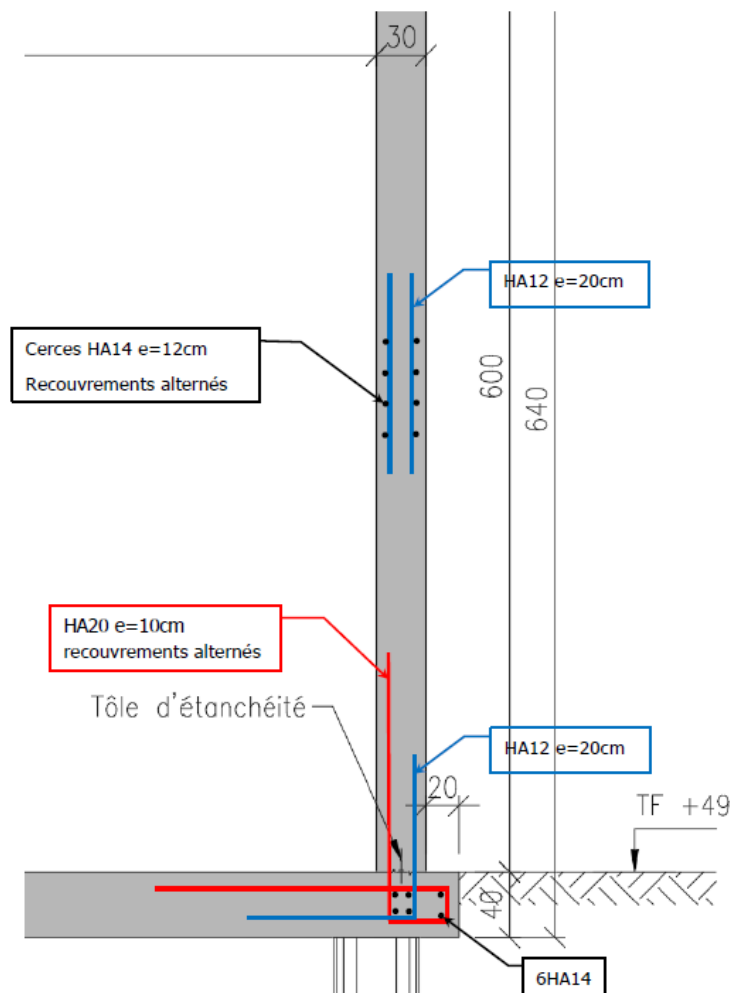
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Justifications du radier et des voiles :
 - Justifications des sections béton et acier en tenant compte des limitations des ouvertures de fissures
 - Prise en compte du retrait
 - Prise en compte du gradient thermique

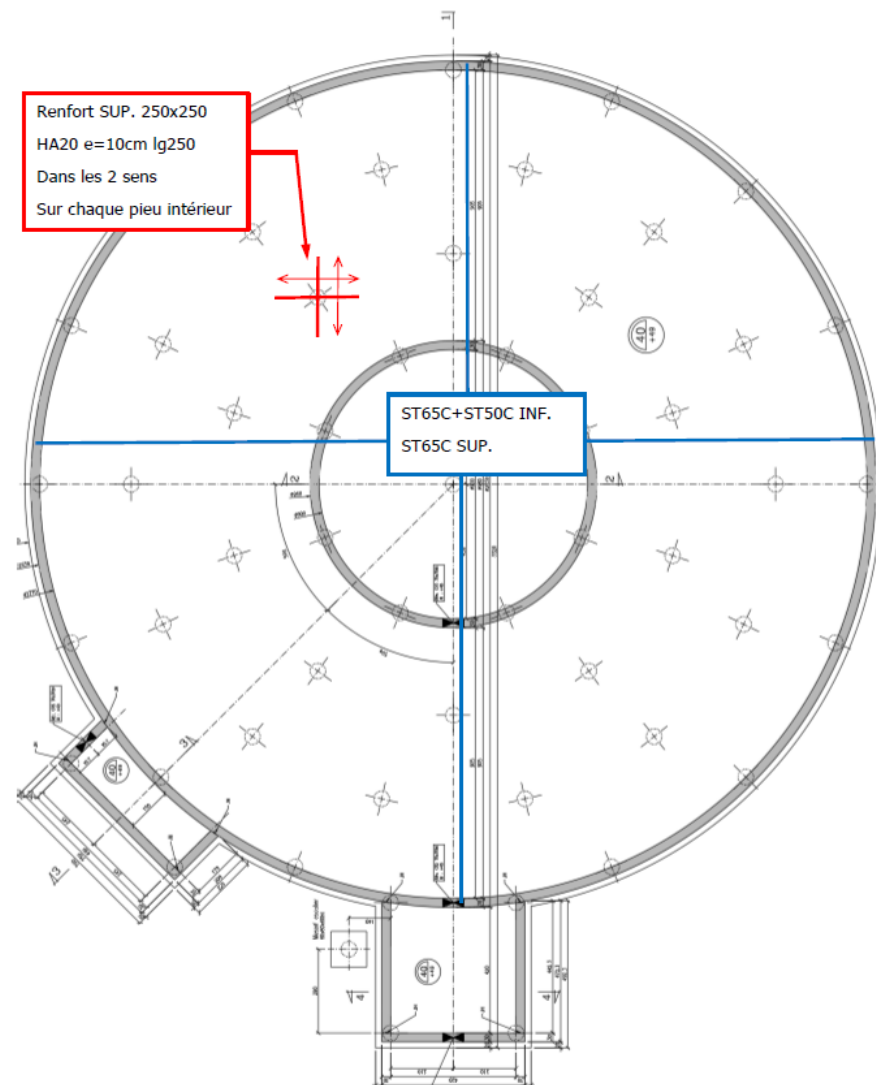
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Bassin d'aération – Récapitulatif des armatures du radier et des voiles :

6.2. Voiles



6.1. Radier



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Justifications des pieux :

1) Vis-à-vis du béton

Matériau béton

Les caractéristiques du matériau béton constitutif des pieux sont les suivantes :

Paramètre	Symbole	Unité	Valeur
Classe de résistance	[-]	[-]	C35/45
Module d'élasticité instantané	E_{cm}	[MPa]	34080 pour un béton C35/45 ($22000 [(f_{ck} + 8MPa) / 10]^{0.3}$)
Module d'élasticité phase chantier	E_{cdif}	[MPa]	20000
Module d'élasticité à long terme	$E_{cm} / 3$	[MPa]	10000
Classe d'Exposition	[-]	[-]	XA2 (conformément au CCTP)

La résistance caractéristique à la compression f_{ck} est donnée par la formule suivante :

$$f_{ck}^* = \inf(f_{ck}(t); C_{max}; f_{ck}) * \frac{1}{k_1 k_2}$$

Avec :

- f_{ck} : résistance caractéristique en compression du béton mesurée sur cylindres à 28 jours ;
- $f_{ck}(t)$: résistance caractéristique en compression du béton mesurée sur cylindres au temps t ;
- C_{max} : valeur maximale de la résistance à la compression du béton, prise égale à 35 MPa ;
- k_1 : coefficient pris égal à 1,2 ;
- k_2 : coefficient pris égal à 1,0 ;
- k_3 : coefficient qui dépend du type de contrôle effectué, $k_3 = 1$ sans contrôle renforcé.

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Justifications des pieux :

1) Vis-à-vis du béton

Béton aux ELS

D'après le cahier des charges des pieux INSER, la contrainte intrinsèque admissible du béton aux ELS est donnée par :

- La contrainte maximale de compression du béton $\sigma_{cmax} \leq \min(0.6 * k_3 * f_{ck}^* ; 0.6 * f_{ck})$ (flexion composée) ;
- La contrainte moyenne de compression du béton sur la seule section comprimée de celui-ci est égale à $\sigma_{cmoy} \leq 0.3 * f_{ck}^*$ (compression simple).

On peut dresser le tableau récapitulatif suivant pour un béton C35/45 sans contrôle renforcé :

• Pieux Ø340mm :

Cas	f_{ck}	f_{ck}^*	f_c^* ELS	f_{cd} ELU	ØPieu	$Q_{intrinsèque}$
[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[m]	[kN]
ELS	35	29	8.75		0.34	794
ELU Fond				19.44		1765

• Pieux Ø520mm :

Cas	f_{ck}	f_{ck}^*	f_c^* ELS	f_{cd} ELU	ØPieu	$Q_{intrinsèque}$
[-]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[m]	[kN]
ELS	35	29	8.75		0.52	1858
ELU Fond				19.44		4129

Béton aux ELU

La valeur de calcul de la résistance à la compression simple du béton, coulis ou mortier d'une fondation profonde à l'ELU est la suivante :

$$f_{cd} = \min \left(\alpha_{cc} * k_3 * \frac{f_{ck}^*}{\gamma_c} ; \alpha_{cc} * \frac{f_{ck}(t)}{\gamma_c} ; \alpha_{cc} * \frac{C_{max}}{\gamma_c} \right)$$

Avec :

- α_{cc} : un coefficient pris à 1 pour un pieu armé et 0,8 pour un pieu non armé ;
- γ_c coefficient partiel dont la valeur est 1,5 à l'ELU fondamental, 1,3 à l'ELU Sismique et 1,2 à l'ELU accidentel.

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Justifications des pieux :

2) Capacité portante des pieux INSER

La capacité portante des pieux, issue du cahier des charges des Pieux INSER® de KELLER, est rappelée ci-après :

AUX ELU :

$$R_{C;d,ELU} = \min\left(\frac{R_{C;k,ELU}}{Y_t}; Q_{Intrinsèque ELU}\right) = \min\left(\frac{R_{b,k} + R_{s,k}}{Y_t}; Q_{Intrinsèque ELU}\right)$$

Avec :

- $R_{C;d,ELU}$: valeur de calcul de la charge en compression aux ELU ;
- $R_{C;k,ELU}$: valeur caractéristique de la charge en compression aux ELU ;
- Y_t : facteur partiel sur la charge caractéristique, qui vaut :
 - 1,1 pour les situations durables, transitoires et sismiques en compression ;
 - 1,0 pour les situations accidentelles en compression.
- $R_{b,k}$: valeur caractéristique de la résistance de pointe, définie de la manière suivante :

$$R_{b,k} = A_b q_{b,k} = A_b \cdot \frac{q_b}{Y_{R;d1} Y_{R;d2}} = \frac{R_b}{Y_{R;d1} Y_{R;d2}}$$

- $R_{s,k}$: valeur caractéristique de la résistance de frottement axial, définie de la manière suivante :

$$R_{s,k} = \sum A_{s,i} q_{s,i,k} = \sum A_{s,i} \frac{q_{s,i}}{Y_{R;d1} Y_{R;d2}} = \frac{R_s}{Y_{R;d1} Y_{R;d2}}$$

- $q_{b,k}$: valeur caractéristique de la pression résistante limite à la base d'une fondation profonde ;
- q_b : valeur de la pression résistante limite à la base d'une fondation profonde ;
- $q_{s,i,k}$: valeur caractéristique de frottement axial unitaire limite de la fondation profonde pour la i^{ème} couche de terrain ;
- $q_{s,i}$: valeur de frottement axial unitaire limite de la fondation profonde pour la i^{ème} couche de terrain ;
- $Y_{R;d1}$: valeur du coefficient partiel de modèle lié à la dispersion du modèle de calcul ;
- $Y_{R;d2}$: valeur du coefficient partiel de modèle lié au calage des méthodes de calcul.
- Les valeurs de $Y_{R;d1}$ et $Y_{R;d2}$ sont présentées dans les tableaux ci-dessous :

Coefficients	Méthode pressiométrique		Méthode pénétrométrique	
	Traction	Compression	Traction	Compression
$Y_{R;d1}$	1,40	1,15	1,45	1,18
$Y_{R;d2}$	1,10	1,10	1,10	1,10

Soit aux ELU Fondamentaux et Sismiques :

$$R_{C;d,ELU \text{ Fond et Sism}} = \min\left(\frac{R_b + R_s}{1,39}; Q_{Intrinsèque ELU}\right)$$

Soit aux ELU Accidentels :

$$R_{C;d,ELU \text{ Acc}} = \min\left(\frac{R_b + R_s}{1,27}; Q_{Intrinsèque ELU}\right)$$

AUX ELS :

$$R_{C;d,ELS} = \min\left(\frac{R_{C;cr,k}}{Y_{cr}}; Q_{Intrinsèque ELS}\right) = \min\left(\frac{0,7 * R_{b,k} + 0,7 * R_{s,k}}{Y_{cr}}; Q_{Intrinsèque ELS}\right)$$

Avec :

- $R_{C;d,ELS}$: valeur de calcul de la charge en compression aux ELS ;
- $R_{C;cr,k}$: valeur caractéristique de la charge de fluage en compression ;
- Y_{cr} : facteur partiel sur la charge de fluage, qui vaut :
 - 0,9 aux ELS Caractéristiques en compression ;
 - 1,1 aux ELS Quasi-Permanents en compression.

Soit aux ELS Quasi-Permanentes :

$$R_{C;d,ELS \text{ QP}} = \min\left(\frac{R_b + R_s}{1,99}; Q_{Intrinsèque ELS}\right)$$

Soit aux ELS Caractéristiques :

$$R_{C;d,ELS \text{ Cara}} = \min\left(\frac{R_b + R_s}{1,63}; Q_{Intrinsèque ELS}\right)$$

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Bassin d'aération – Justifications des pieux :

1) Capacité portante des pieux INSER

Justification de la portance des pieux

Effets de groupe

Afin de tenir compte de l'effet de groupe des pieux, on se reportera à l'Annexe I et J de la norme d'application nationale de l'Eurocode7 relative aux fondations profondes (NF P 94-262) respectivement pour l'effet de groupe des charges transversales et axiales. Un effet de groupe pour des charges axiales et transversales sera à prendre en compte si l'entraxe des pieux d est inférieur à trois fois le diamètre B des pieux.

Dans la présente étude, tous les pieux sont distants de plus de 3 fois le diamètre. Ainsi, aucun effet de groupe est à prendre en compte.

Frottement négatif sur les pieux

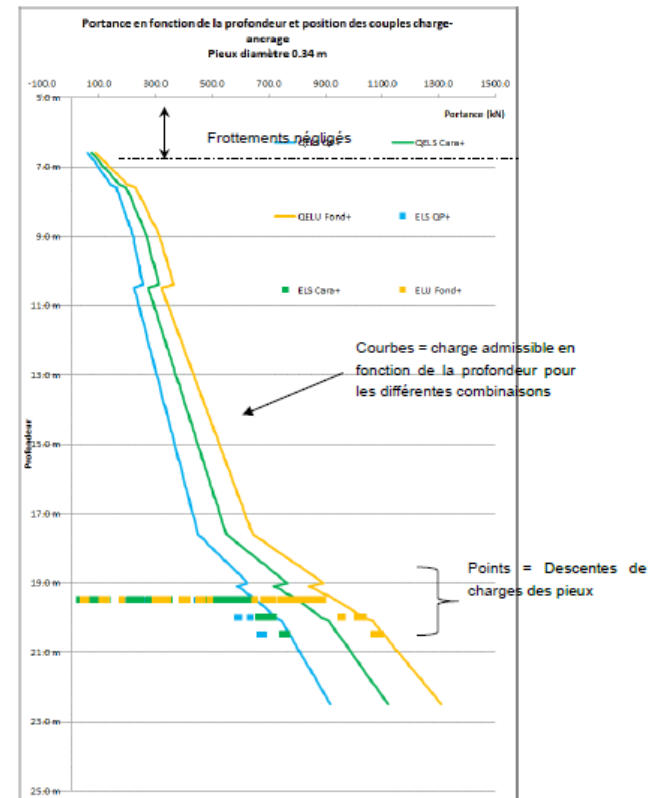
Conformément au mail de DP GEO du 05/05/2020 (en annexe 3), aucun frottement négatif n'est à considérer.

Pieux Ø340 mm

Le dimensionnement des pieux Ø340 mm est présenté sur le graphique ci-dessous. Ce graphique présente l'ensemble des descentes de charges pour chaque pieu ainsi que le domaine de portance admissible pour chaque cas de charge.

Les frottements ont été négligés jusqu'à 6.5 m de profondeur / TN conformément à la G3 de DP GEO.

Le graphique ci-dessous présente le dimensionnement des différents pieux Ø340 mm :



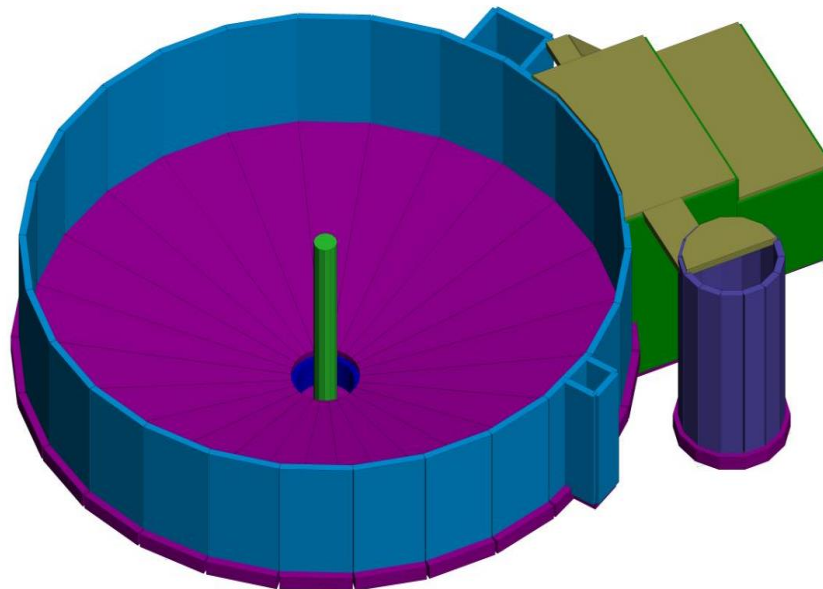
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Clarificateur – Vue d'ensemble

■ Caractéristiques de l'ouvrage :

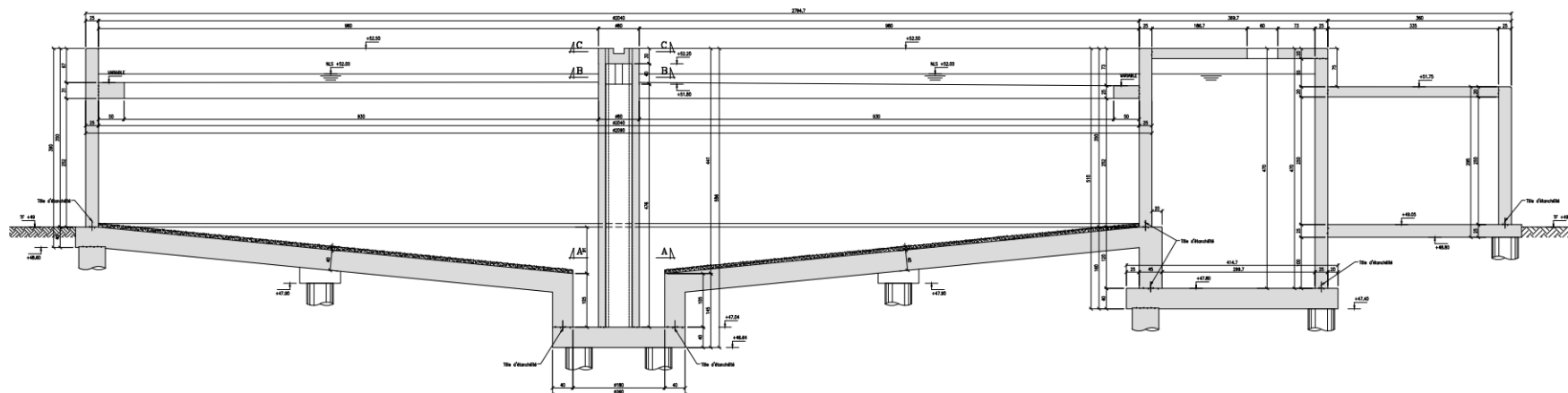
- Ø intérieur = 20.4 m
- Ep. Voiles = 25 cm
- Ep. Radier = 40 cm
- Type de fondations : pieux
- Niveau du radier : 49.00 à 47.04 NGF
- Niveau du TF : 49.00 NGF
- Niveau maxi du liquide : 52.00 NGF

- Charges d'exploitation : $Q = 500 \text{ daN/m}^2$ en dalle haute et passerelles



Nota :

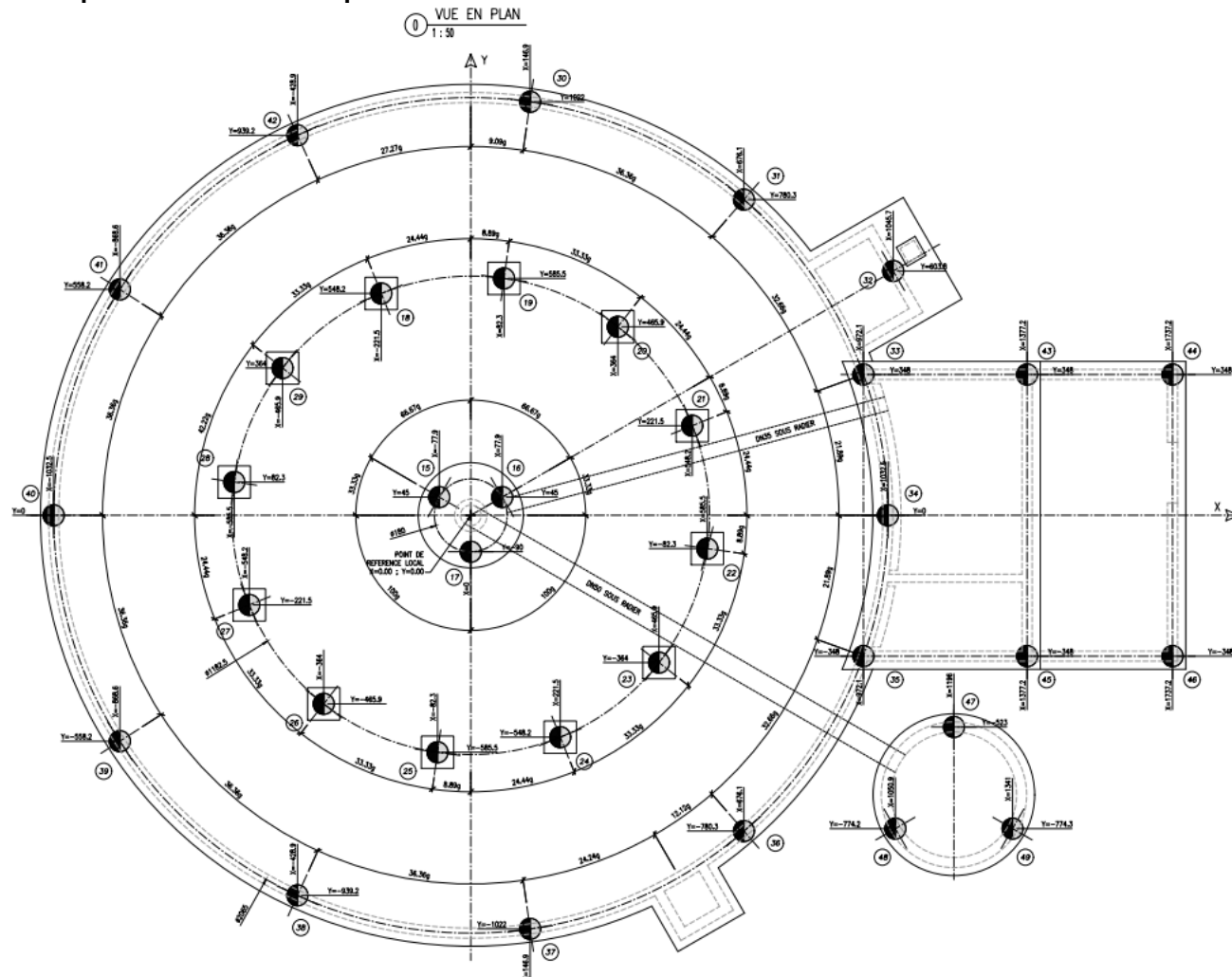
Toutes les autres hypothèses (hydrogéologie, béton, enrobage, classe d'étanchéité, limitation d'ouvertures de fissures, armatures, etc...) sont identiques à celles du Bassin d'aération.



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Clarificateur - Implantation des pieux

N° Pieux	G (T)	Q(T)	Recépage
15	18	51,5	46,66
16	18	51,5	46,66
17	16	45	46,66
18	15,5	55	47,92
19	15,5	55	47,92
20	15,5	55	47,92
21	15,5	55	47,92
22	15,5	55	47,92
23	15,5	55	47,92
24	15,5	55	47,92
25	15,5	55	47,92
26	15,5	55	47,92
27	15,5	55	47,92
28	15,5	55	47,92
29	15,5	55	47,92
30	27	31,5	48,62
31	29,5	29,5	48,62
32	16	12	48,62
33	28,5	38,5	47,42
34	33,5	59	47,42
35	28	38,5	47,42
36	40	42,5	48,62
37	27	32,5	48,62
38	24,5	33,5	48,62
39	27	34	48,62
40	24	31	48,62
41	26,5	34	48,62
42	25,5	33,5	48,62
43	31,5	35	47,42
44	22	15	48,82
45	31,5	35,5	47,42
46	20,5	14,5	48,82
47	17	15	47,42
48	17	15	47,42
49	16,5	12,5	47,42



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Clarificateur – Descente de charges

Ouvrage	Px	Niv Receptage	G (T)	Q (T)	MG (T.m)	MQ (T.m)
Clarificateur	15	46.66	18.0	51.5	-	-
Clarificateur	16	46.66	18.0	51.5	-	-
Clarificateur	17	46.66	16.0	45.0	-	-
Clarificateur	18	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	19	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	20	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	21	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	22	47.92	15.5	55.0	-	-

Ouvrage	Px	Niv Receptage	G (T)	Q (T)	MG (T.m)	MQ (T.m)
Clarificateur	23	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	24	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	25	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	26	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	27	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	28	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	29	47.92	15.5	55.0	-	-
Clarificateur	30	48.62	27.0	31.5	-	-
Clarificateur	31	48.62	29.5	29.5	-	-
Clarificateur	32	48.62	16.0	12.0	-	-
Clarificateur	33	47.42	28.5	38.5	-	-
Clarificateur	34	47.42	33.5	59.0	-	-
Clarificateur	35	47.42	28.0	38.5	-	-
Clarificateur	36	48.62	40.0	42.5	-	-
Clarificateur	37	48.62	27.0	32.5	-	-
Clarificateur	38	48.62	24.5	33.5	-	-
Clarificateur	39	48.62	27.0	34.0	-	-
Clarificateur	40	48.62	24.0	31.0	-	-
Clarificateur	41	48.62	26.5	34.0	-	-
Clarificateur	42	48.62	25.5	33.5	-	-
Clarificateur	43	47.42	52.5	35.0	-	-
Clarificateur	44	48.82	43.0	15.0	-	-
Clarificateur	45	47.42	52.5	35.5	-	-
Clarificateur	46	48.82	41.5	14.5	-	-
Clarificateur	47	47.42	17.0	15.0	-	-
Clarificateur	48	47.42	17.0	15.0	-	-
Clarificateur	49	47.42	16.5	12.5	-	-

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Clarificateur – Détail sur la modélisation aux éléments finis et justification des éléments BA des superstructures et des pieux

La modélisation aux éléments finis et toutes les justifications sont identiques à celles du bassin d'aération

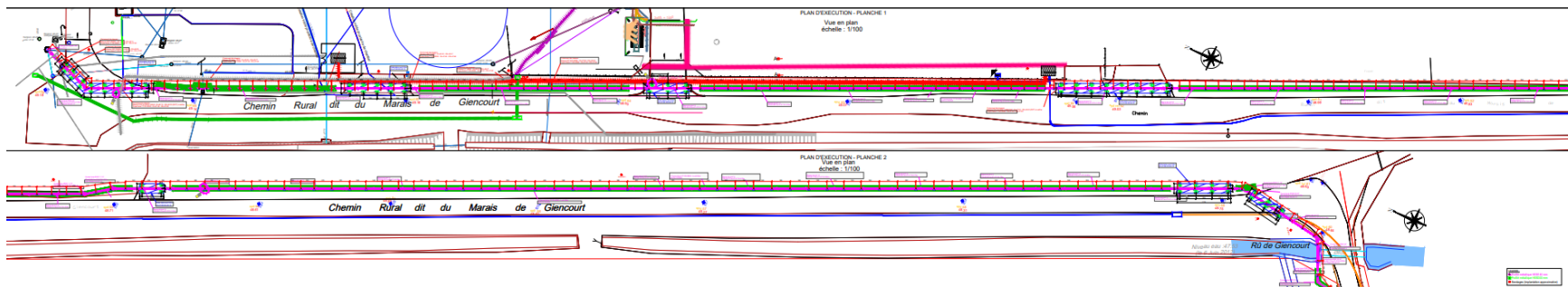
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

Canalisation – Vue d'ensemble

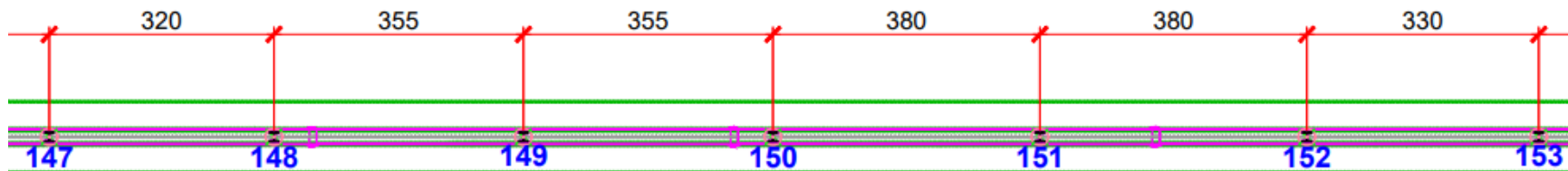


OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Canalisations – Vue d'ensemble

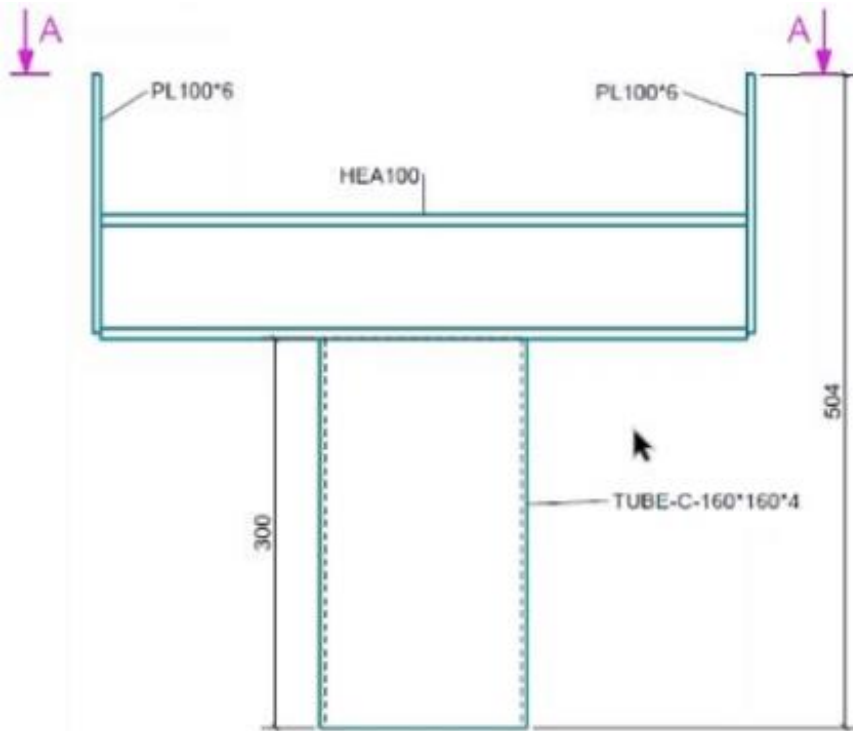


■ Détail sur un tronçon de canalisation



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

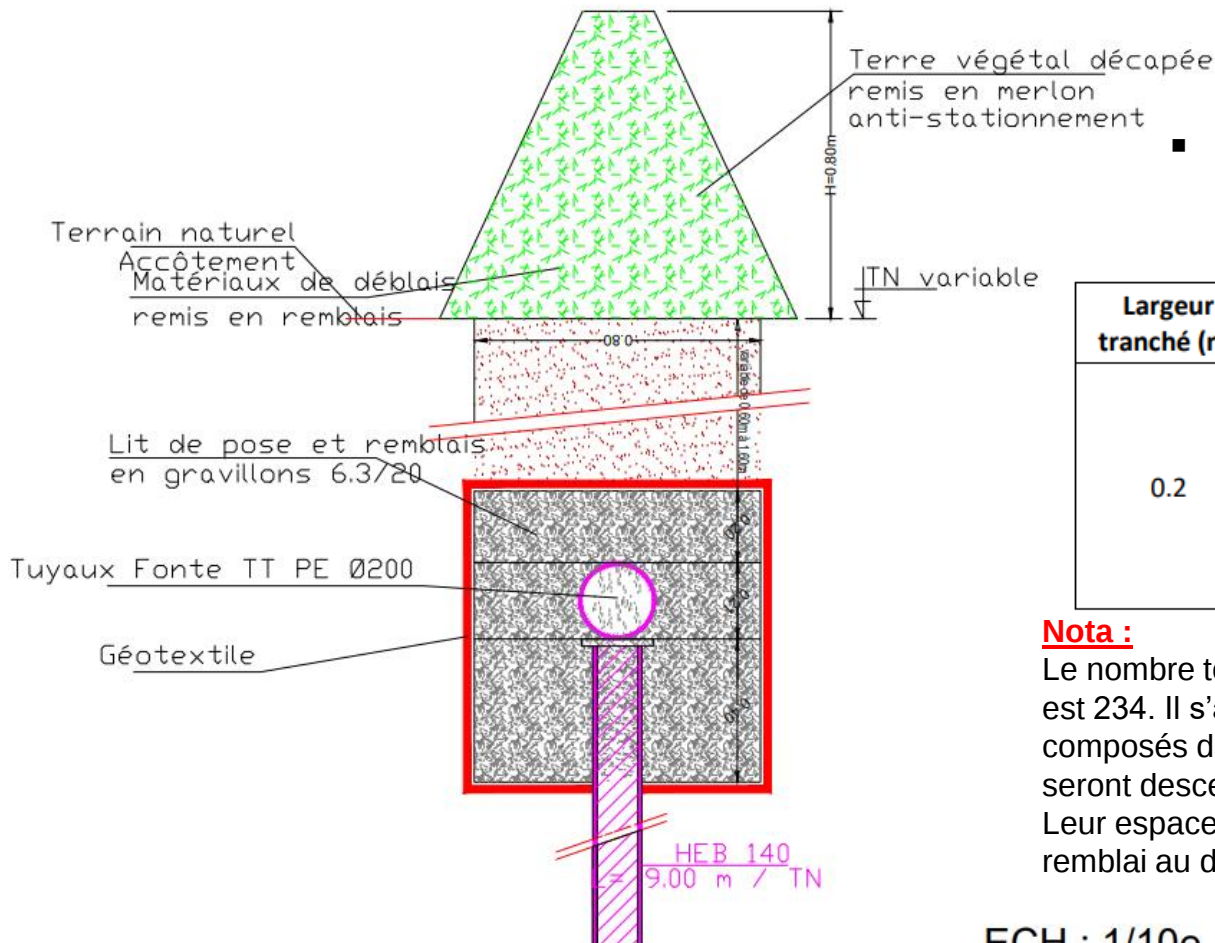
- Canalisation – Détail du support des canalisations en tête des pieux métallique



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

Canalisation – Détail

COUPE TYPE TRANCHEE AU DROIT D'UN PIEU



Canalisation – Descente de charges des pieux sous la canalisation

Largeur tranché (m)	Hauteur remblai (m)	Espacement pieux (m)	Charge par pieu (kN)
0.2	0.6	3.8	29
	0.8	3.4	29
	1.0	3.1	29
	1.2	2.9	29
	1.4	2.7	29
	1.6	2.5	29

Nota :

Le nombre total des pieux sous la canalisation est 234. Il s'agit de pieux acier HEB vibrofoncés, composés de profilé HEB 140 en acier S235. Ils seront descendus à 9.0 m de profondeur / TN. Leur espacement est fonction de la hauteur de remblai au dessus de la canalisation :

ECH : 1/10e

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

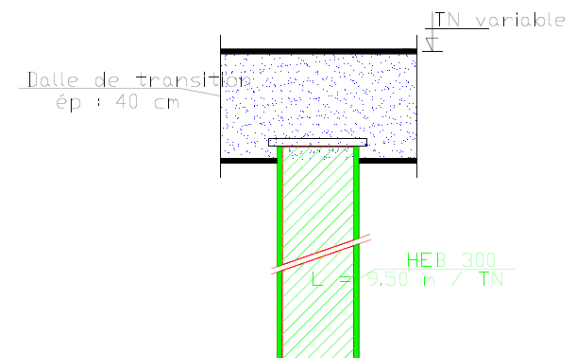
- Canalisation – Descente de charge des pieux sous les dalles de franchissement et justifications

Dalle	Longueur (m)	Largeur (m)	Epaisseur (m)	Poids propre (kN)	Surcharge (20 kPa) (kN)	Nombre de pieu par dalle	G pieu (kN)	Q pieu (kN)	Longueur pieux (m)
D1	6.7	2.0	0.4	134	269	6	22	45	9.50
D2	12.9	2.0	0.4	258	517	10	26	52	9.50
D3	12.4	2.0	0.4	248	496	10	25	50	9.50
D4	8.8	2.0	0.4	176	352	6	29	59	9.50
D5	23.3	2.0	0.4	466	931	16	29	58	9.50
D6	5.0	2.0	0.4	100	200	4	25	50	9.50
D7	11.16	2.0	0.4	223	446	8	28	56	9.50
D8	1.44	2.0	0.4	29	58	2	14	29	9.50
D9	7.71	2.0	0.4	154	308	6	26	51	9.50

COUPE SUR DALLE DE TRANSITION

Nota :

- ✓ Le nombre total des pieux sous les dalles de franchissement est 68. Il s'agit de pieux acier HEB vibrofoncés, composés de profilé HEB 300 en acier S235. Les longueurs sont présentées dans le tableau ci-dessus.
- ✓ Toutes les justifications concernant les pieux sont similaires à celles des pieux des bassins en tenant compte de la classe et de la catégorie.



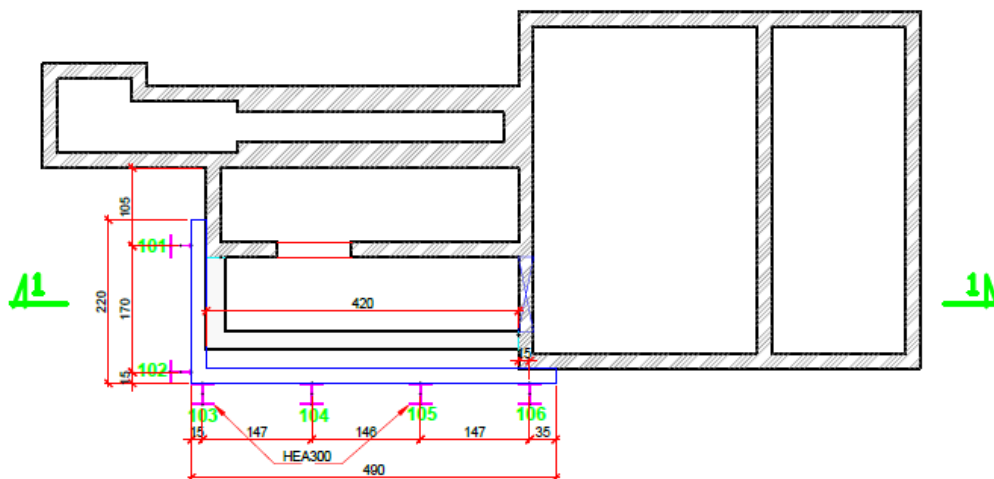
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Dégrilleur

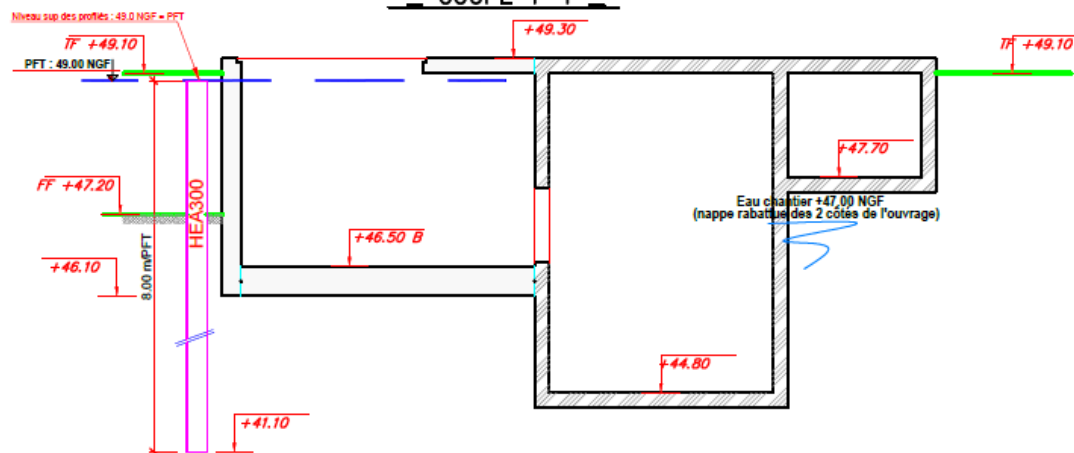


DEGRILLEUR

Paroi berlinoise
VUE EN PLAN A +49.00



COUPE 1-1



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Dégrilleur – Contexte géotechnique

Caractéristiques géomécaniques retenues

Les hypothèses géotechniques prises en compte pour notre dimensionnement sont celles définies par le bureau de sol, en phase projet, dans le cadre de sa mission G3 n°I-20-01-68, rappelées dans le tableau ci-dessous :

Cotes	Profondeurs base / TN	Faciès	p_i^*	E_M	α	γ	γ'	φ'	c'	δ_a/ϕ	δ_p/ϕ
[NGF]	[m]	[-]	[MPa]	[MPa]	[-]	[kN/m³]	[kN/m³]	[-]	[kPa]	[-]	[-]
49.0 à 47.6	1.4	1 Remblais anthropiques	0.4	7.0	0.5	20	10	25	0	1/3	-1/3
47.6 à 42.5	6.5	2 Alluvions modernes (tourbe)	0.1	0.9	1	14	4	15	0	1/3	-1/3
42.5 à 38.6	10.4	3 Alluvions anciennes	0.7	7.0	0.33	20	10	30	0	1/3	-1/3

Les coefficients de réaction horizontaux des terres seront déterminés à partir de l'expression empirique suivante conformément aux recommandations de la norme NF P 94-282 Annexe F :

$$K_h = 2 \frac{\left(\frac{E_M}{\alpha}\right)^{4/3}}{\left(\frac{E_{str} I_{str}}{B_0}\right)^{1/3}}$$

Avec :

- K_h le coefficient de réaction horizontale du sol vis-à-vis de l'écran ;
- E_M le module pressiométrique Ménard ;
- α un coefficient rhéologique fonction de la nature du terrain ;
- $E_{str} I_{str}$ le produit d'inertie d'un élément d'écran de longueur B_0 ;
- B_0 une longueur de référence prise égale à 1,0 m.

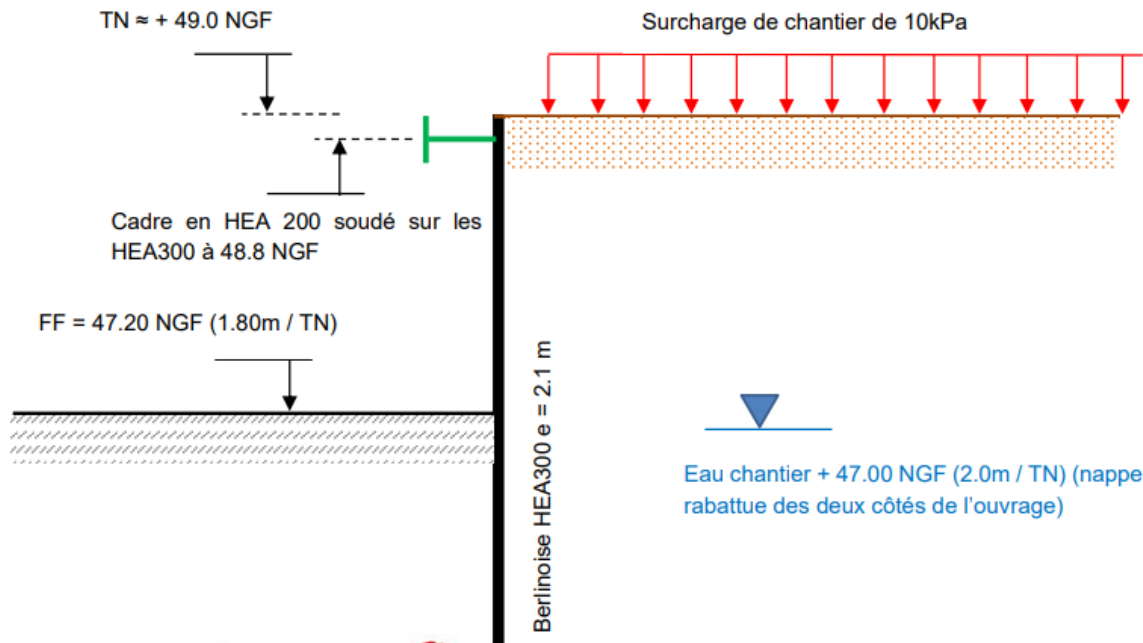
OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Dégrilleur – Caractéristiques générales de la paroi berlinoise et coupe

Le tableau suivant récapitule les caractéristiques générales retenues pour la paroi berlinoise :

Type de profilés	Espacement profilés	Cote fond de fouille	Cote tête profilés	Cote TN	Cote base profilés	Cote nappe
[-]	[m]	[NGF]	[NGF]	[NGF]	[NGF]	[NGF]
HEA 300 Nuance S235	2,10	47,20	49,00	49,00	41,00	47,00

La coupe de principe de la paroi retenue est présentée ci-dessous :



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

▪ Dégrilleur – Phasage retenu

Le phasage retenu est le suivant :

- Mise en place de la plateforme de travail proche TN vers 49.0 NGF puis vibrofonçage des profilés ;
- Mise en place de la lierne HEA 200 soudée sur les profilés de la berlinoise et en appui sur des pièces d'abouts contre l'ouvrage béton existant ;
- Terrassement jusqu'au fond de fouille à la cote 47.20 NGF et mise en œuvre des éléments de blindage au fur et à mesure des terrassements (hors prestation Keller).

OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

■ Dégrilleur – Détermination du déplacement et des efforts dans la paroi

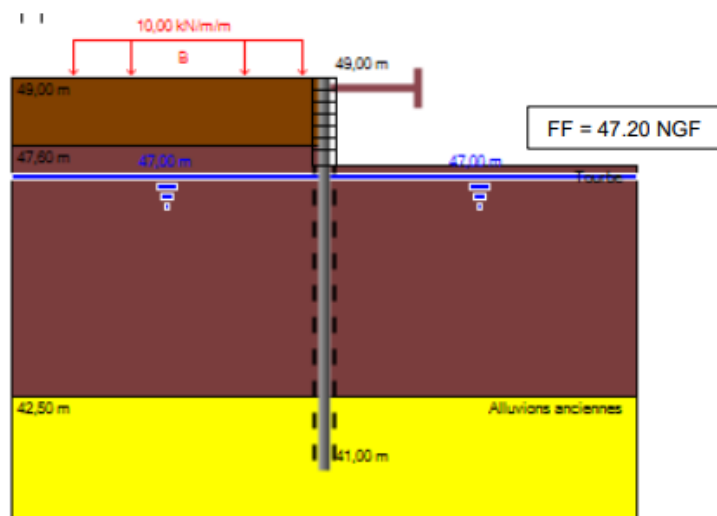
Les caractéristiques retenues dans le calcul pour les profilés sont les suivantes :

Type	Espacement	Moment d'inertie I_y	Tête profilé	Pied Profilé
[-]	[m]	[cm ⁴]	[NGF]	[NGF]
HEA 300 <i>Nuance S235</i>	2,1	3692	49.0	41.0

Les calculs sont réalisés à l'aide du logiciel K-Rea développé par Terrasol.

Le détail des calculs K-Rea est donné en **annexe 2**.

- Phase 0 : Mise en œuvre des profilés métalliques depuis la PFT, application de la poussée réduite et de la surcharge de 10 kPa ;
- Phase 1 : Terrassement jusqu'à la cote 48.50 NGF et pose du cadre HEA 200 (considéré comme un bouton dans le calcul) ;
- Phase 1 : Terrassement jusqu'à la cote 47.20 NGF et boisage :



OUVRAGES DE LA STEP – Partie Génie Civil et Fondations

- Dégrilleur – Sollicitations et déplacement dans la paroi

Sollicitations ELS et Déplacements :

N° PHASE	Déplacement en tête [mm]	Déplacement maximal [mm]	M,k max écran [kNm/m]	N,k max écran [kN/m]	V,k max écran [kN/m]	Rapport butées
1	0,82	2,06	-6,43	39,37	5,93	2,778
2	0,33	11,52	-37,64	38,20	-27,63	1,549
Extrema	0,82	11,52	-37,64	39,37	-27,63	1,549

Sollicitations ELU :

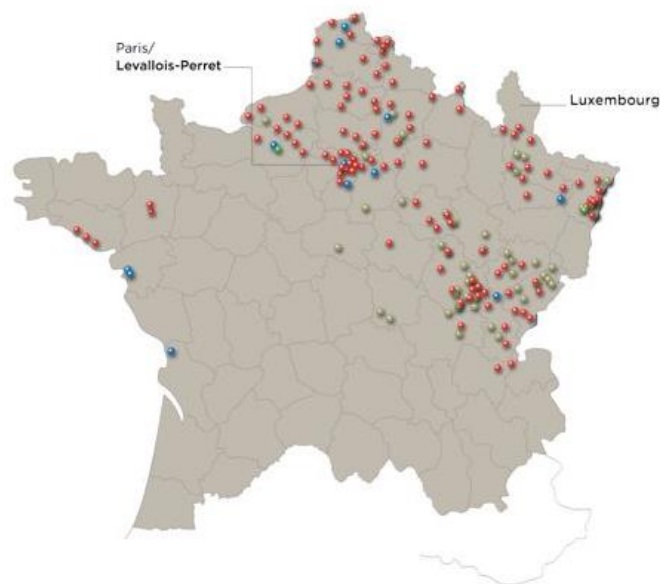
N° PHASE	Type	M,d max écran [kNm/m]	N,d max écran [kN/m]	V,d maxi écran [kN/m]	F,d bouton n°1 [kN/m]	Vérif. Def. Butée
1	MEL	1,57	13,88	-2,77	-	OK
2	MISS	-51,57	51,65	-38,05	38,98	OK
Extrema		-51,57	51,65	-38,05	38,98	

Le tableau suivant récapitule les déplacements et les efforts enveloppes dans le profilé :

Déplacement max	Moment max ELU M_{Ed1}	Tranchant Max ELU V_{Ed1}
[cm]	[kN.m]	[kN]
1.2	51.6 x 2.1 m = 108	38 x 2.1 m = 80

PRÉSENTATION DES MATÉRIAUX BÉTON MIS EN ŒUVRE

EQIOM : nos chiffres clés



● Ciments
● Granulats
● Bétons

● Plateformes de traitement et valorisation des déchets **SAPPHIRE**
A CRH COMPANY

**Indicateur
Développement
Durable**



Quantité d'eau recyclée > 300 Km3

C.A > 650 M €

Nombre de sites : 160

Effectif : 1 500

Base Déc 2019

Nos messages clés

- 1** Sécurité & Développement Durable
- 2** Expertise et Services
- 3** Ancrage local et proximité





Eqiom Bétons
Service Qualité

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Edition du 26/11/2020

C40/50

CEM III PM ES

XA3

Centrale (s) : F434 - CLERMONT-AGNETZ

Client / Chantier : EIFFAGE GENIE CIVIL / BREUIL-LE-VERT

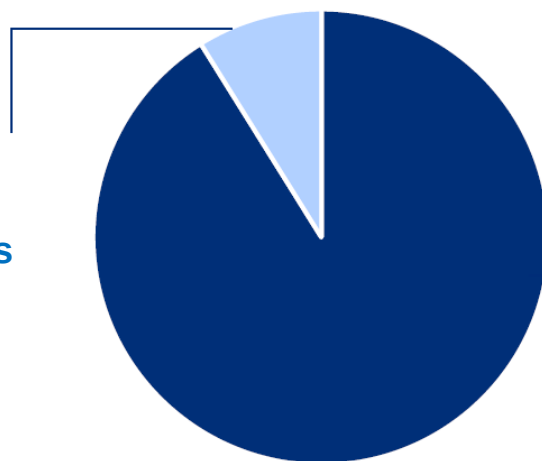
Ouvrage / Partie ouvrage : STATION EPURATION

Impact environnemental de la formule utilisée

**BPS EN 206/CN EB milieux agressifs C40/50 CEM III/A 42.5 N PM ES CP1 NF
D_{MAX}=22MM S3 XA3 CI 0.65**

Autres :

Granulats + Transports
16,42 kg CO2 eq/UD



■ Ciment ■ Autres

Ciment **CEM III /A 42.5 N PM ES
CP1 134,46 kg CO2 eq/UD**

Impact CO2 de la formule :

150,89 kg CO2 eq/UD

Source BETIE

IMPACT ENVIRONNEMENTAL DU CHOIX DE CIMENT

CEM I PM ES
C40 XA3
Zéro transport

297

kg CO₂ eq/UD

CEM V PM ES
C40 XA3
Zéro transport

216

kg CO₂ eq/UD

CEM III PM-ES
C40 XA3
Zéro transport

147

kg CO₂ eq/UD

-150

kg CO₂ eq/UD

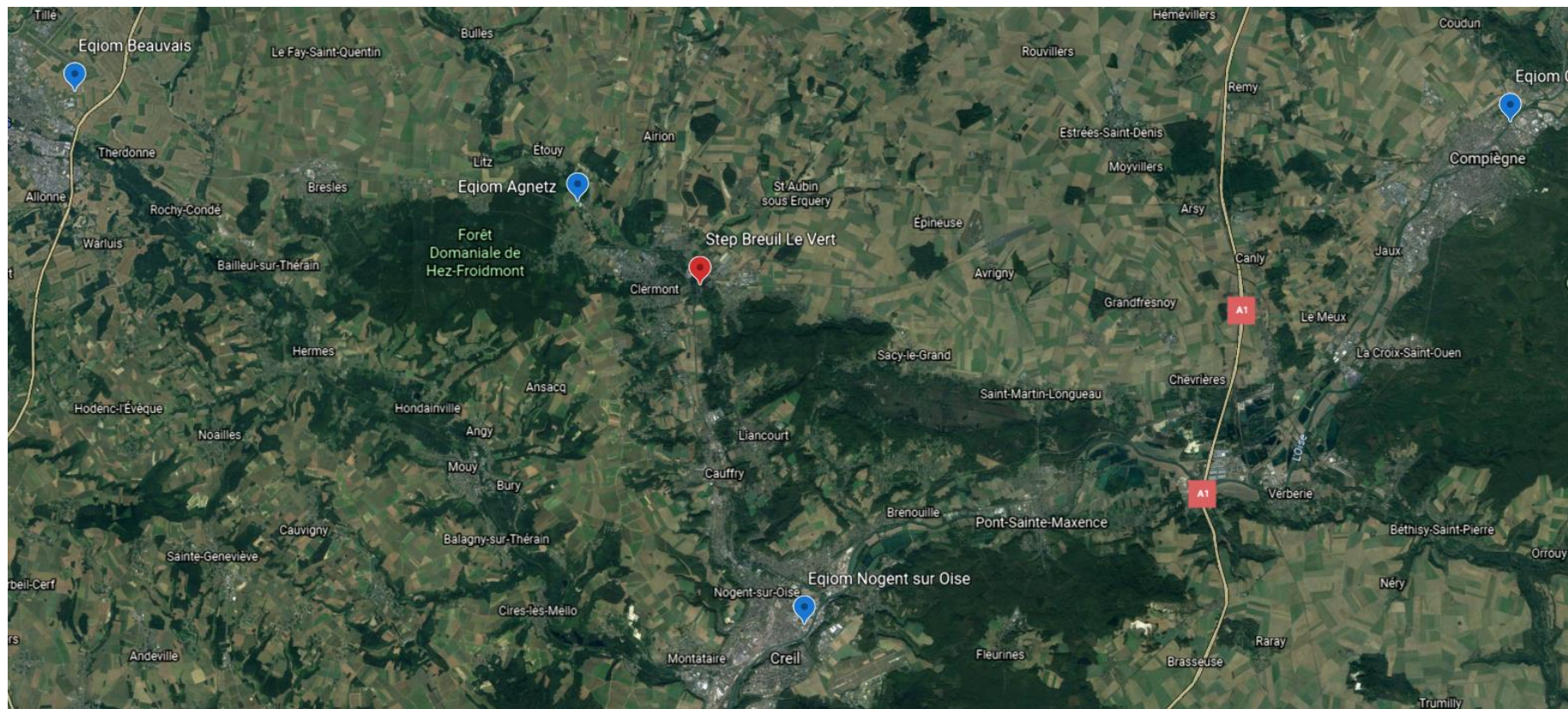
-69

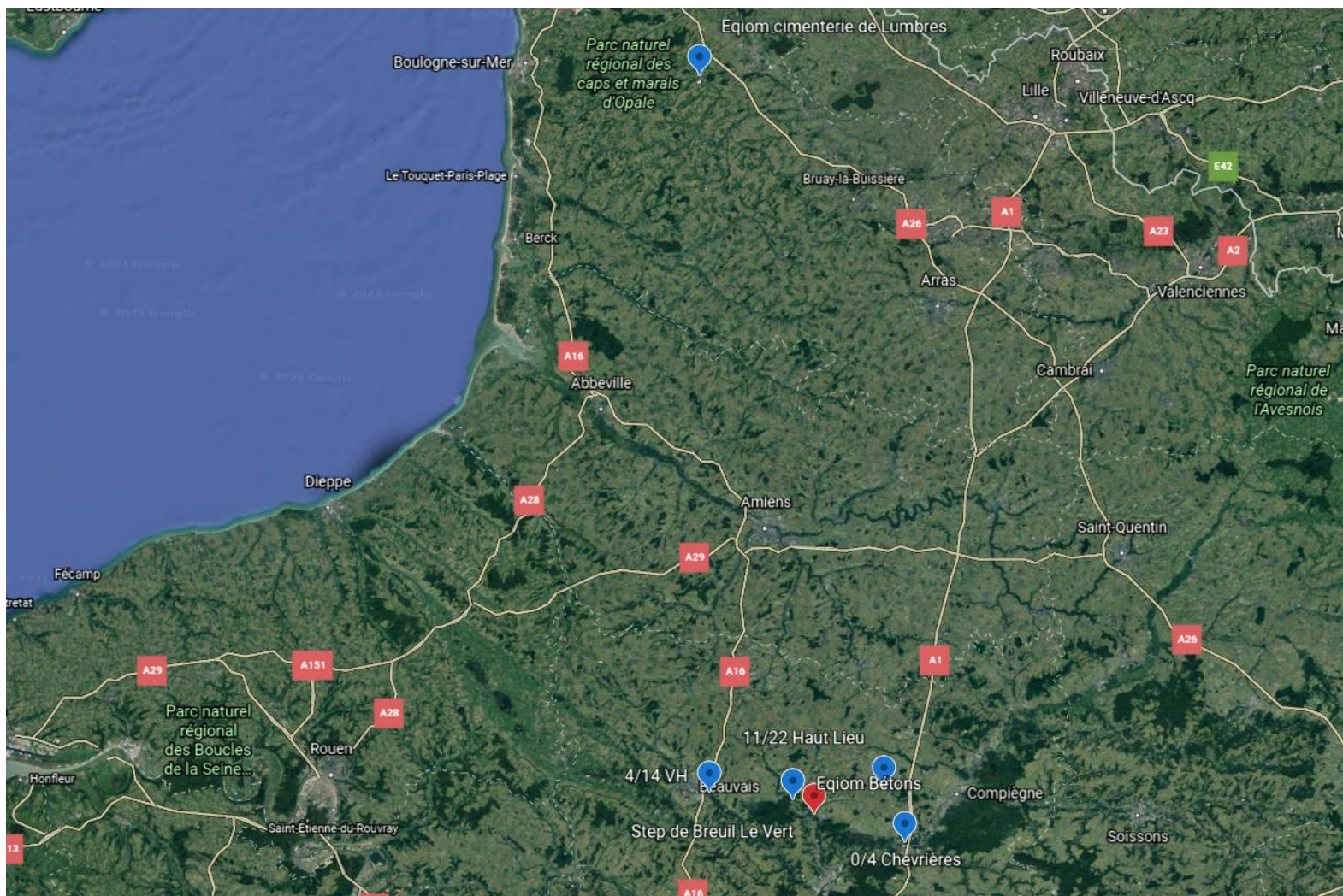
kg CO₂ eq/UD

EQIOM (R)
Construisons durable

Source BETIE

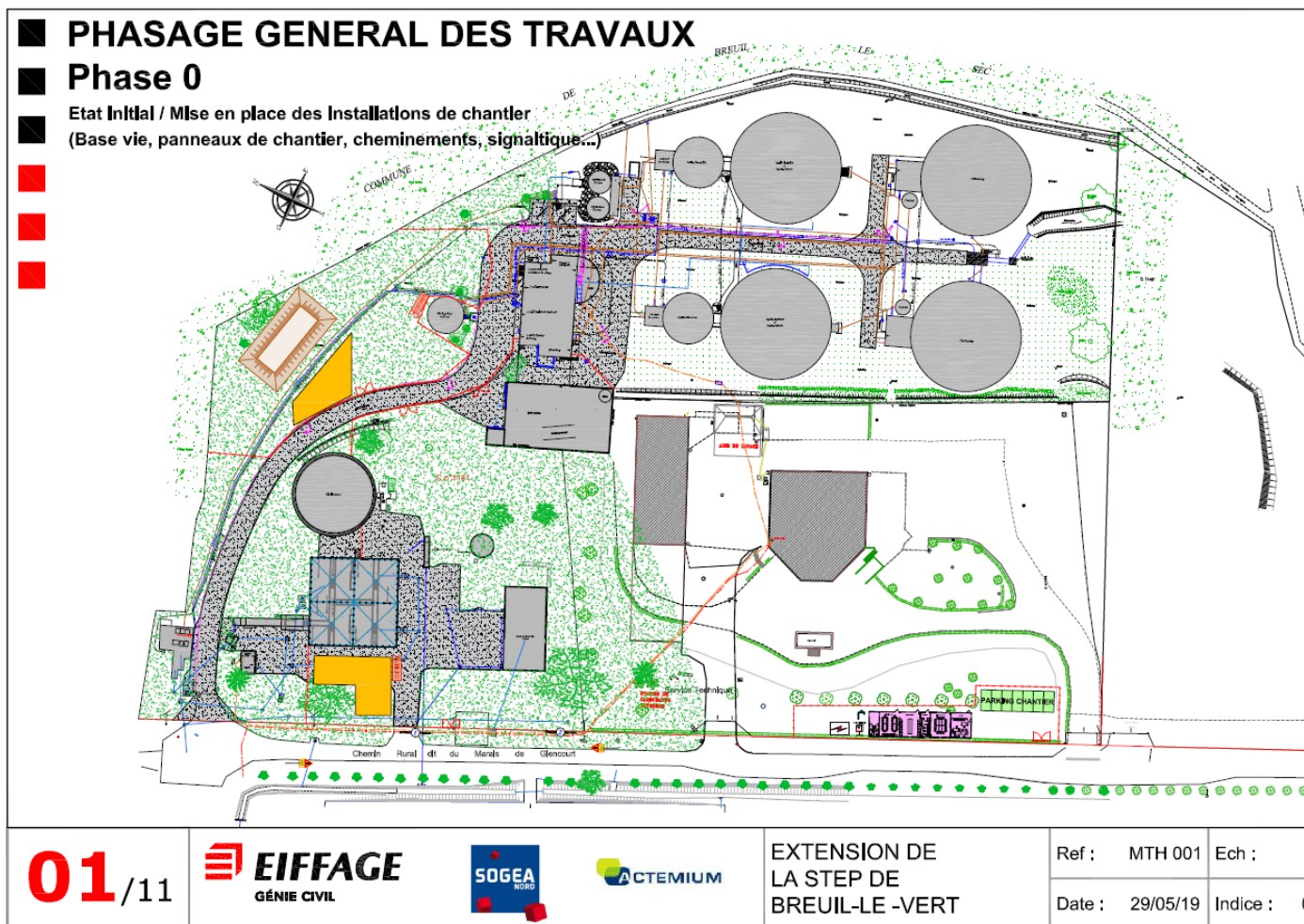




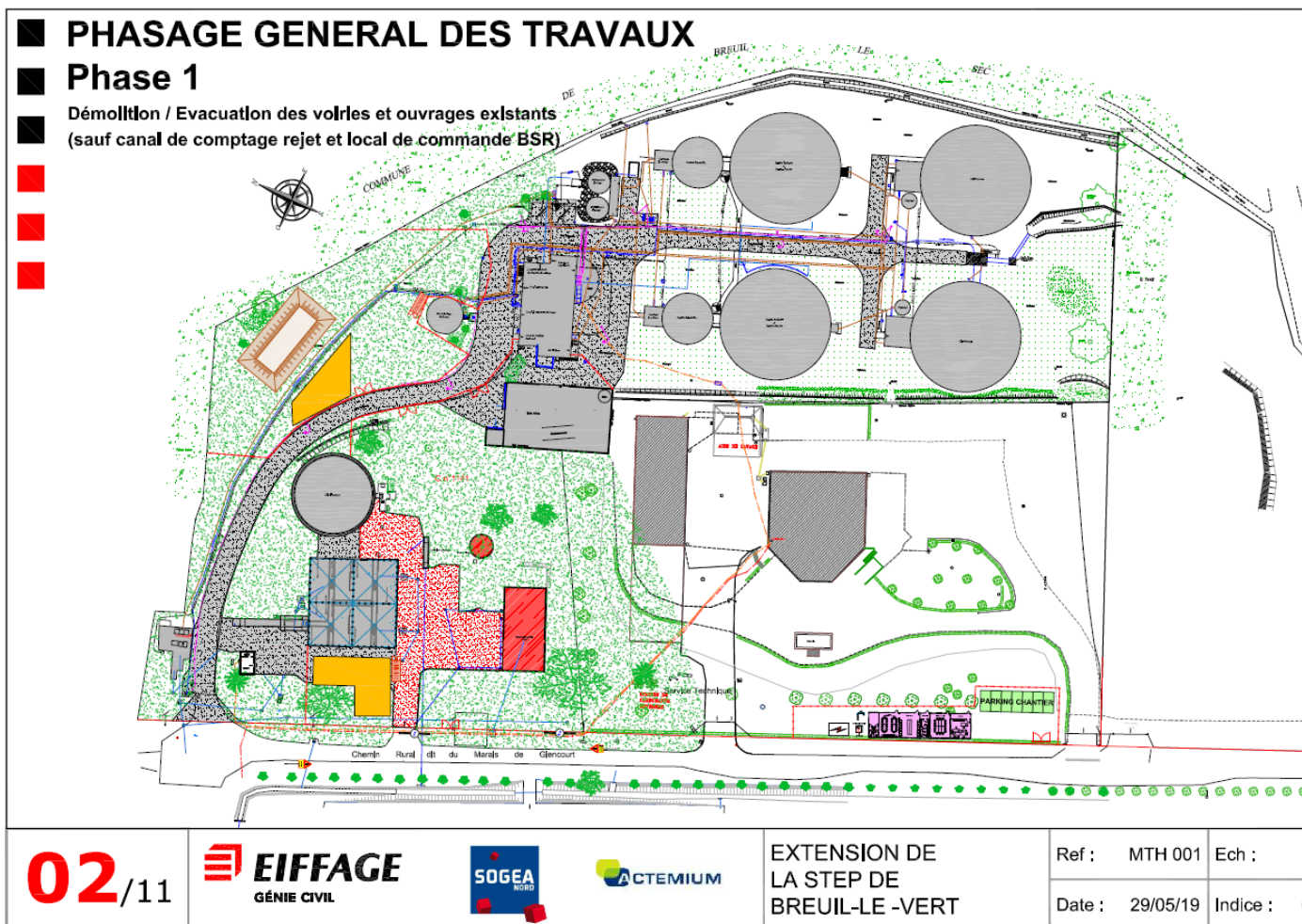


PHASAGE DES TRAVAUX

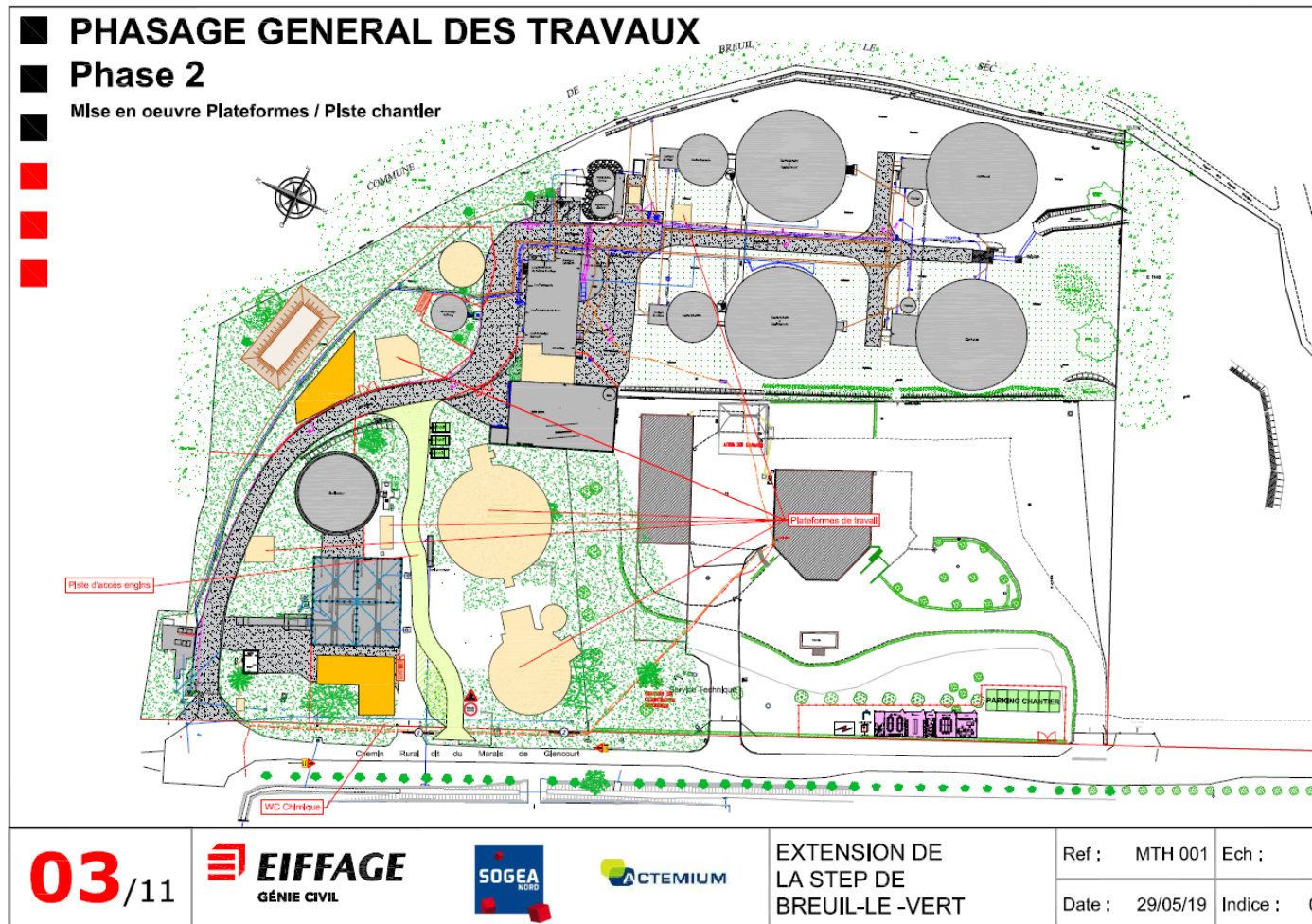
PHASAGE TRAVAUX



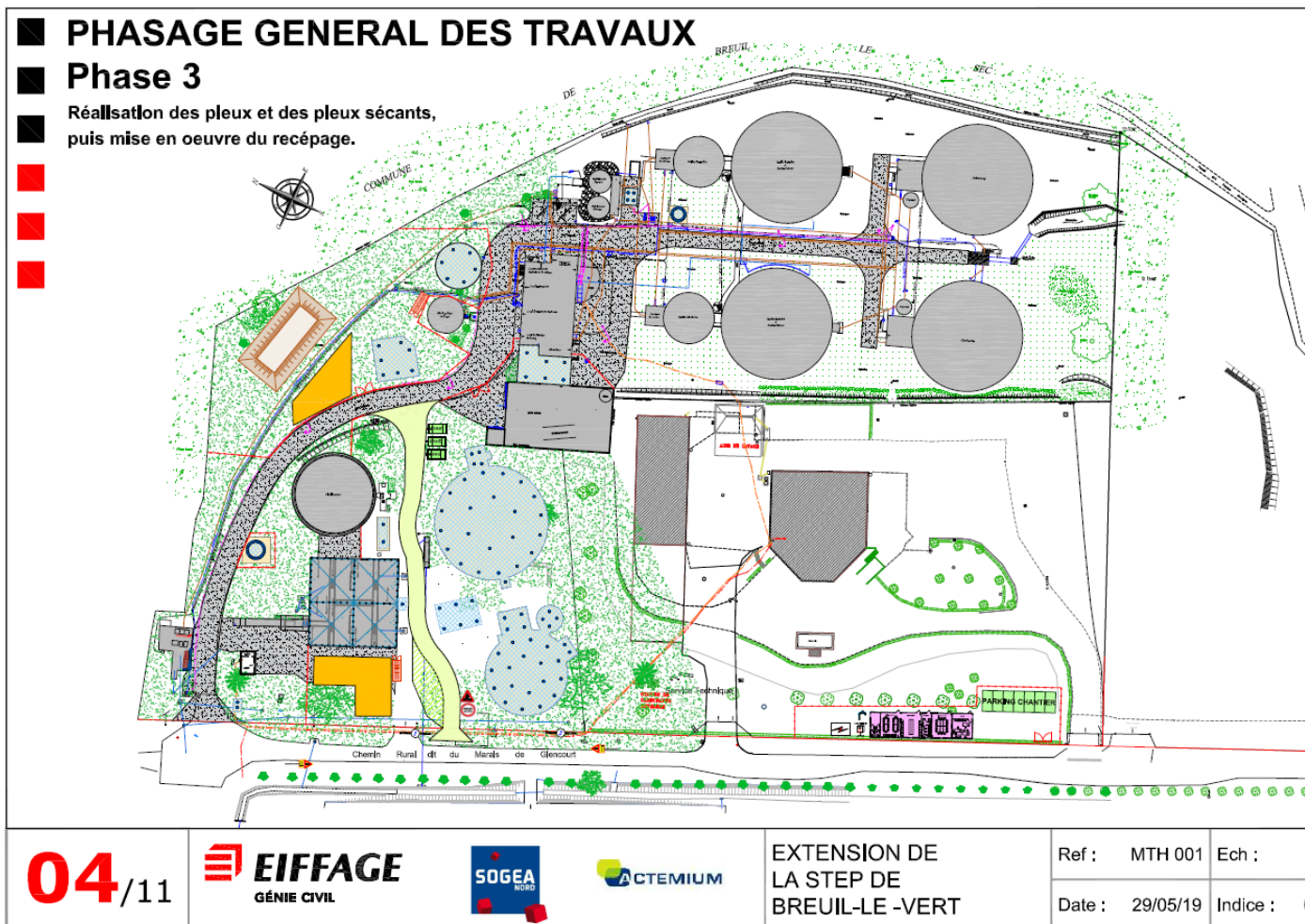
PHASAGE TRAVAUX



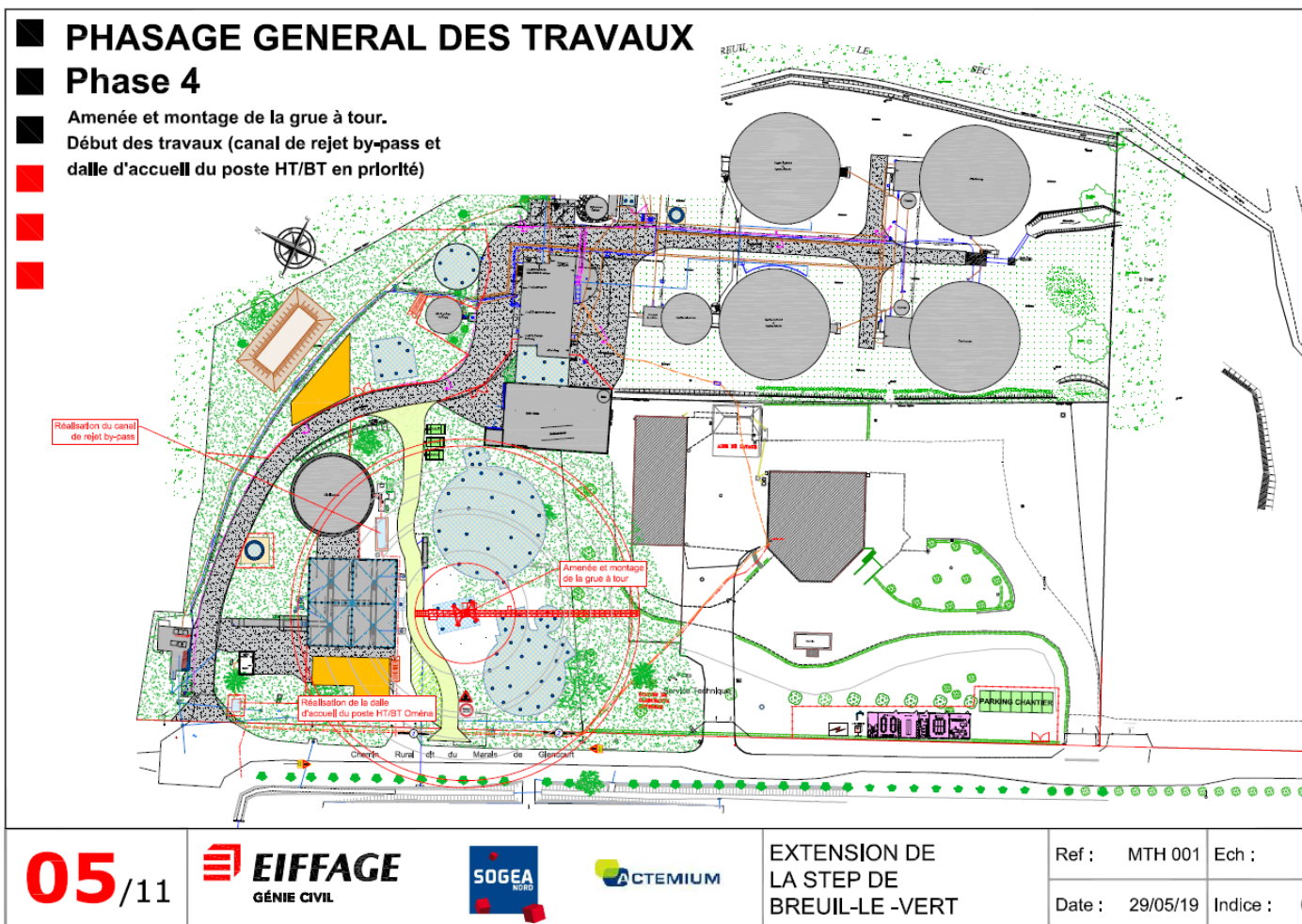
PHASAGE TRAVAUX



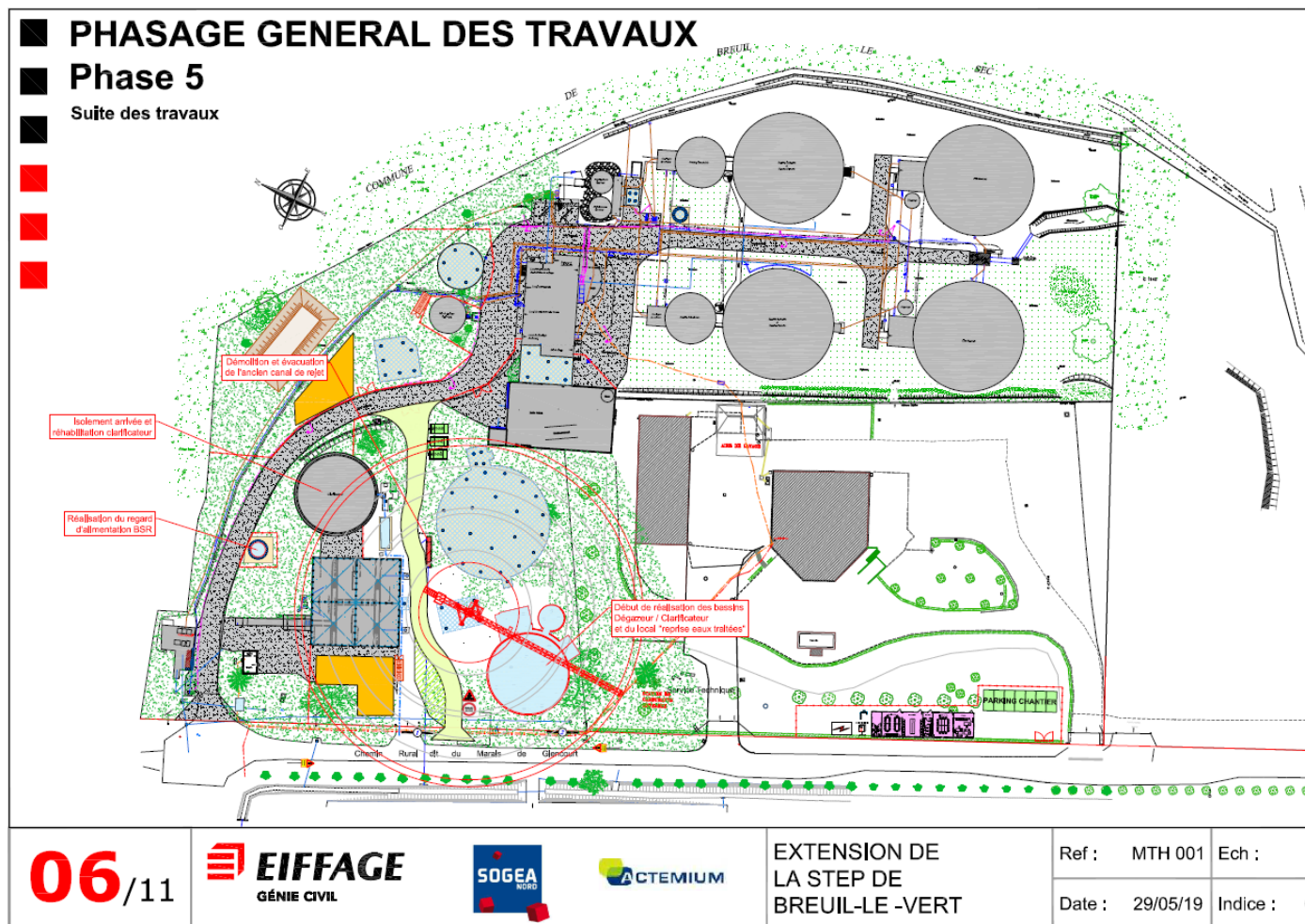
PHASAGE TRAVAUX



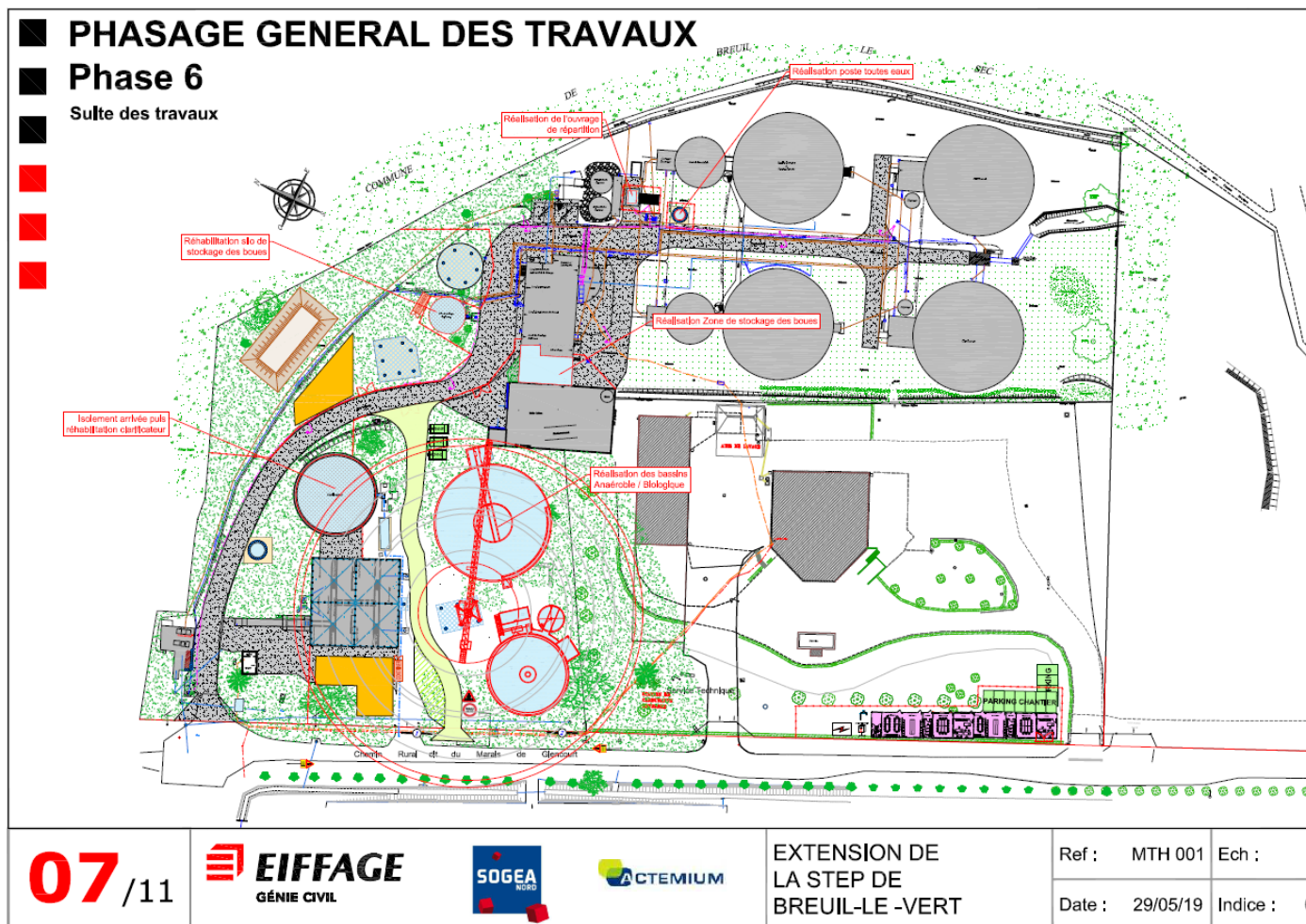
PHASAGE TRAVAUX



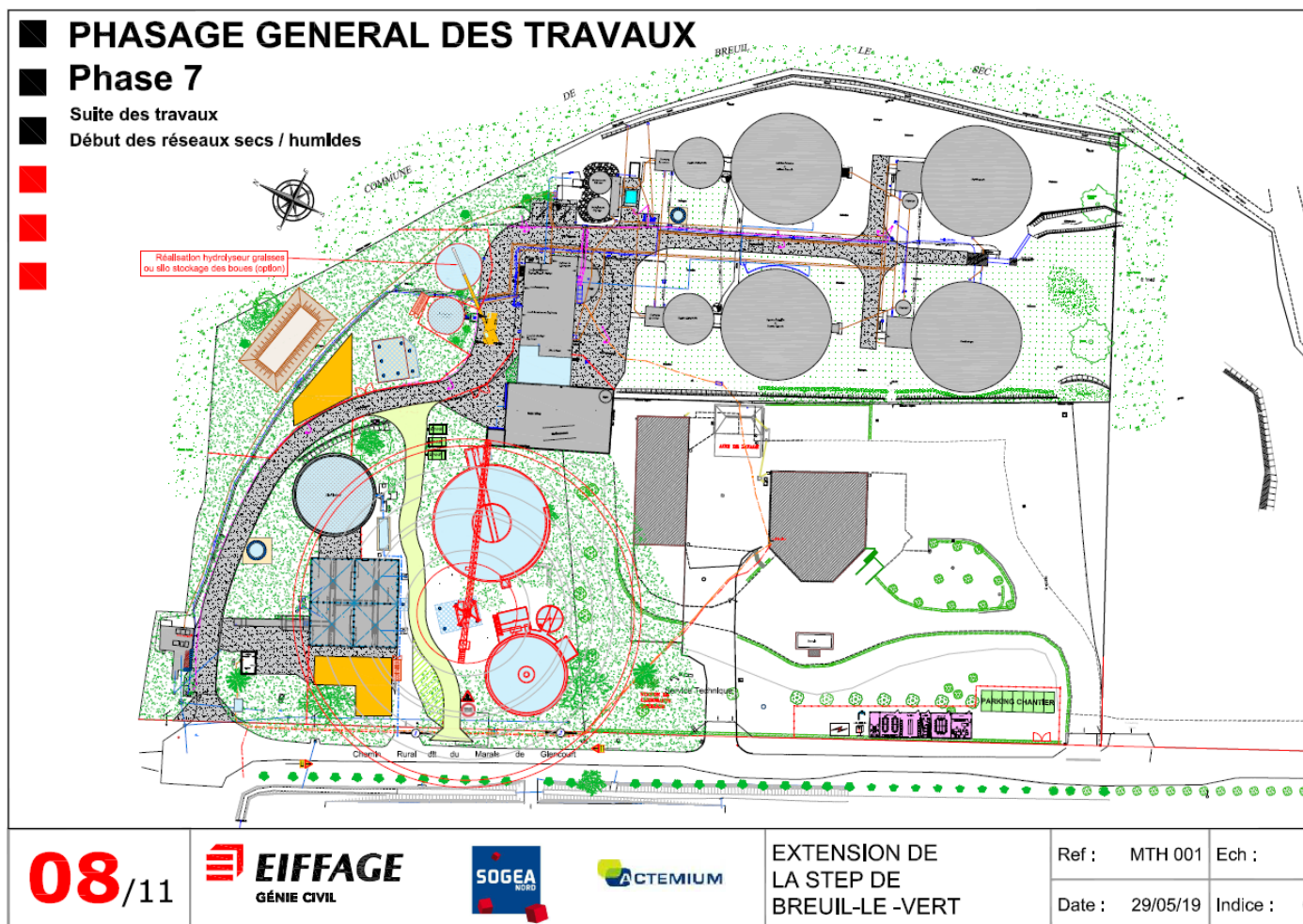
PHASAGE TRAVAUX



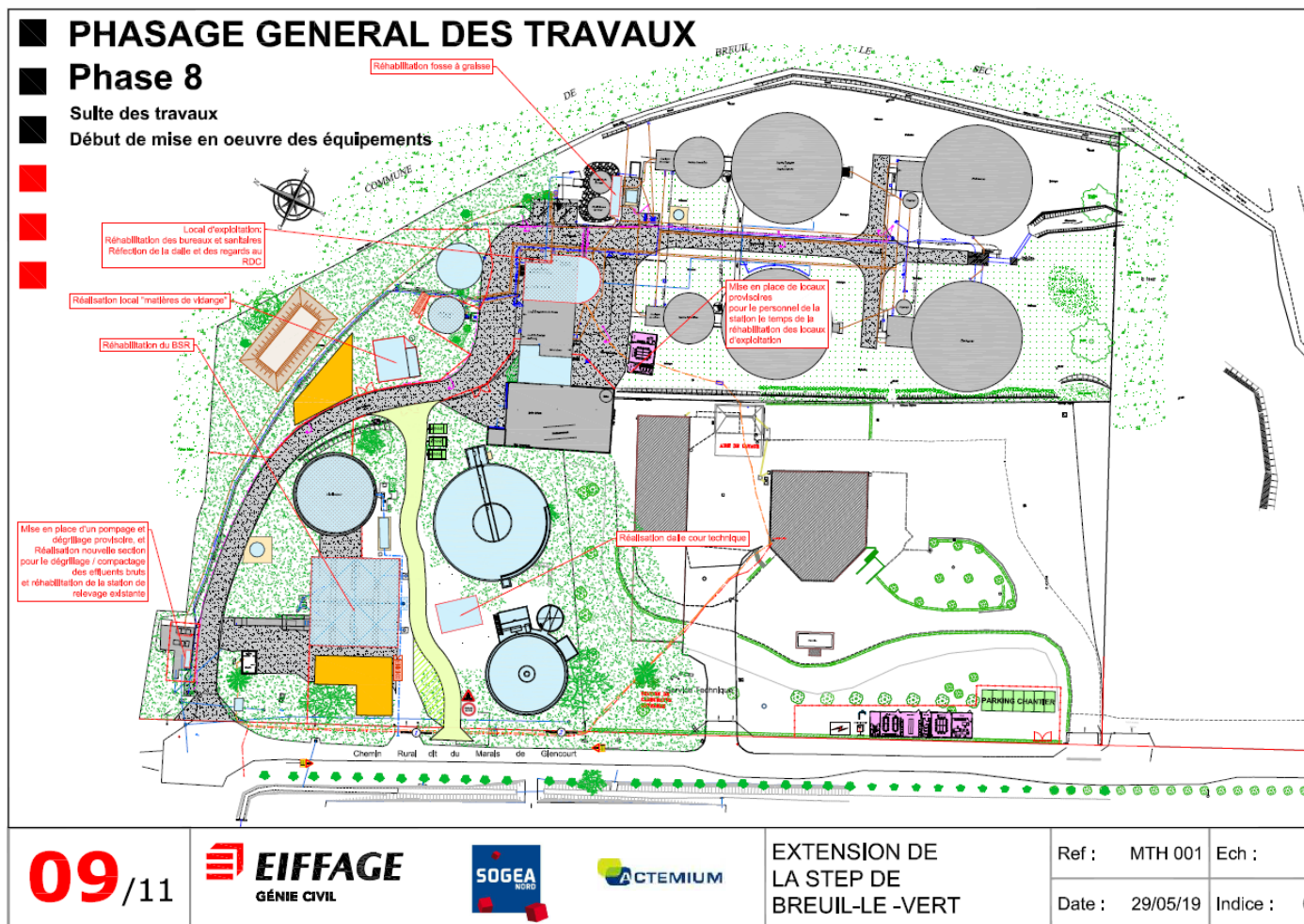
PHASAGE TRAVAUX



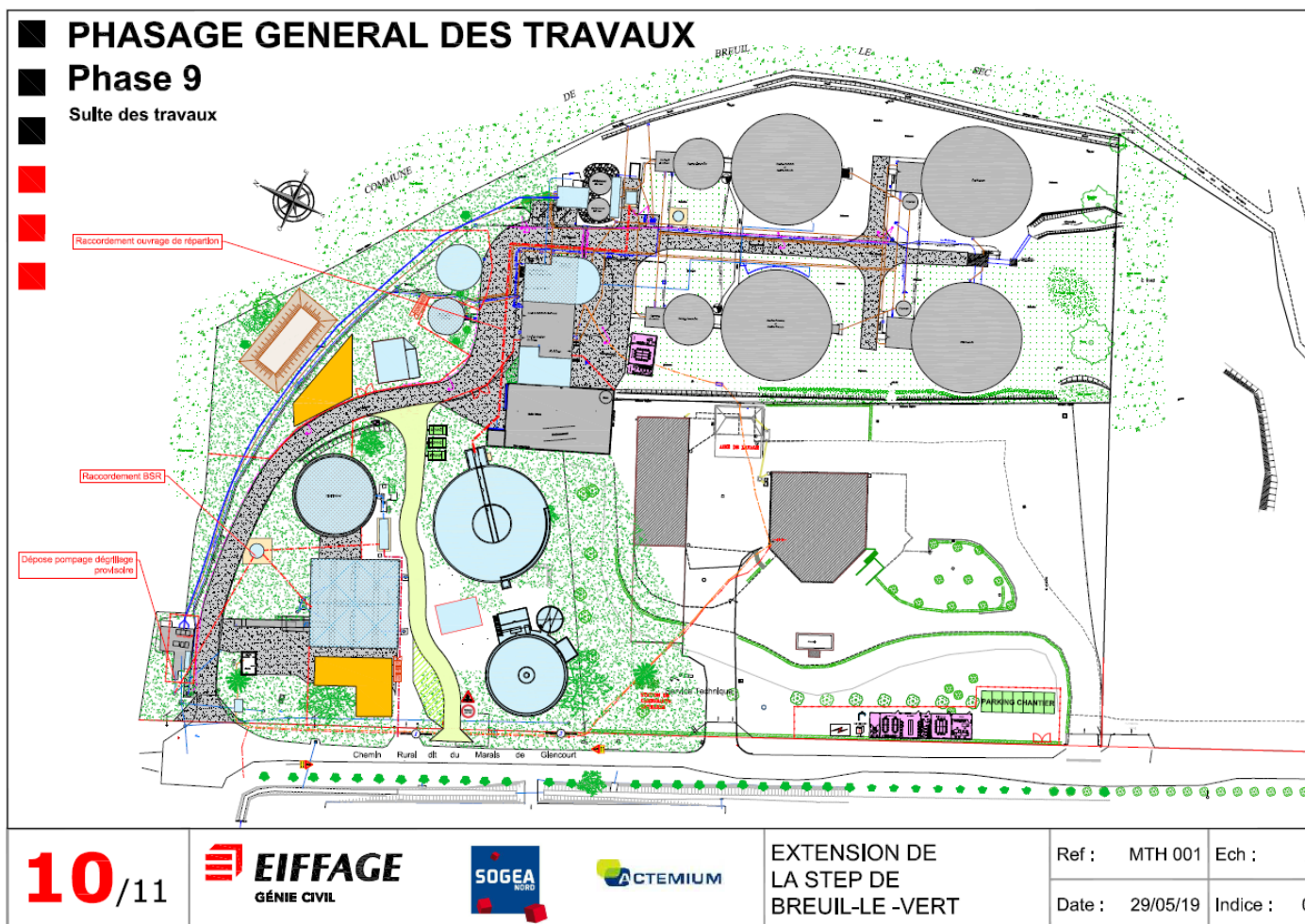
PHASAGE TRAVAUX



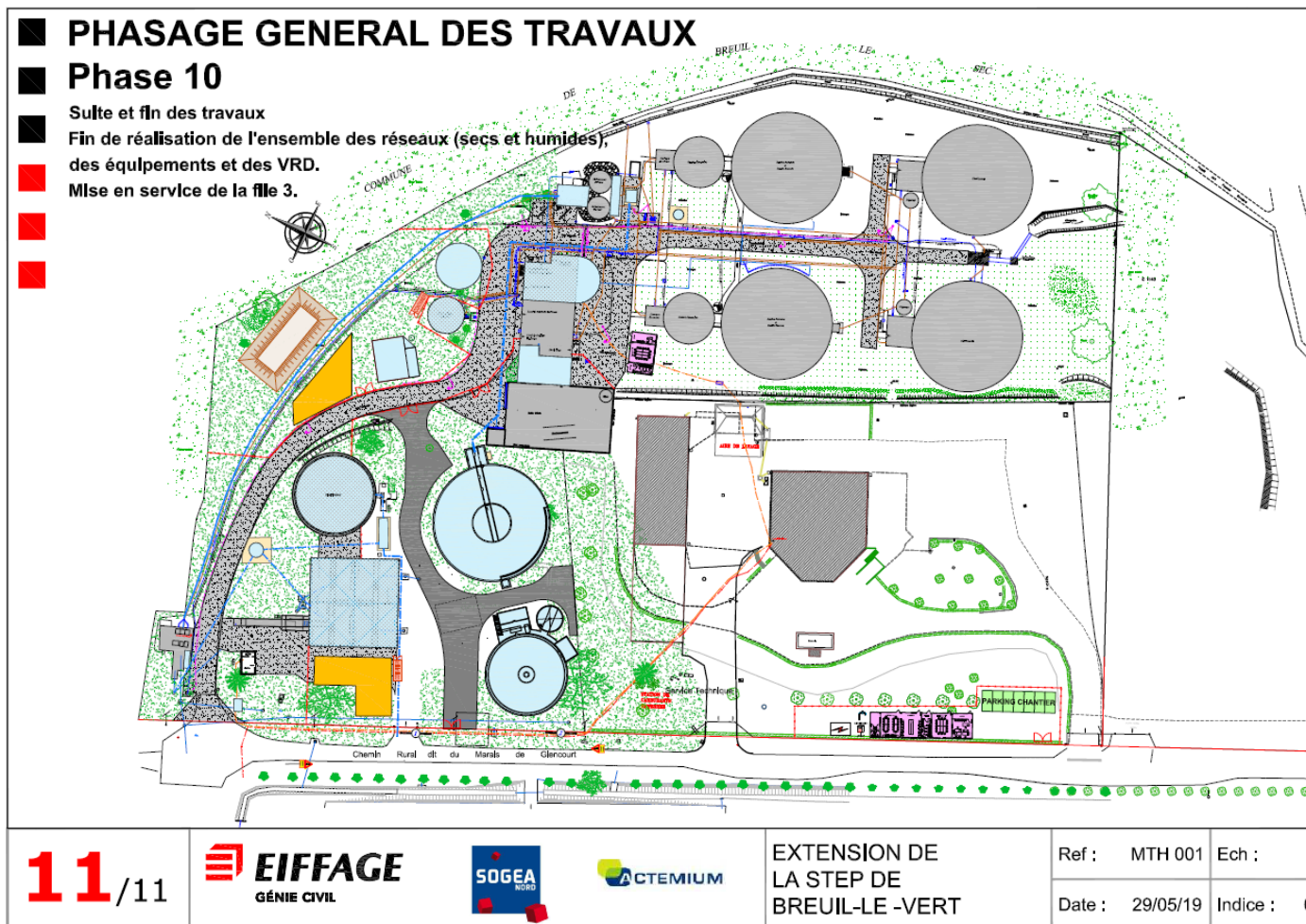
PHASAGE TRAVAUX



PHASAGE TRAVAUX

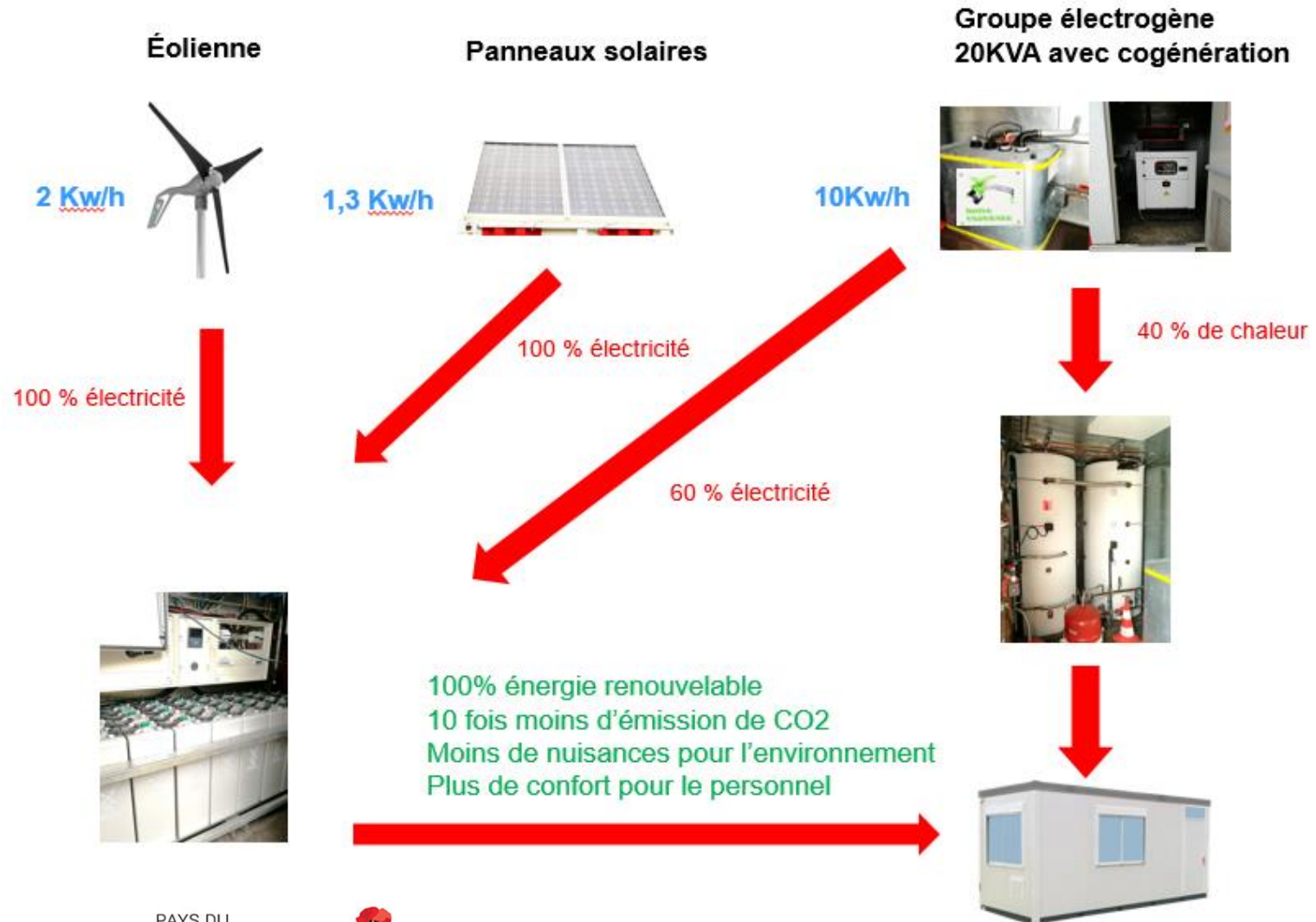


PHASAGE TRAVAUX



PRÉSENTATION DE MOYENS ENVIRONNEMENTAUX MIS EN ŒUVRE

GENIE CIVIL – BASE VIE DÉVELOPPEMENT DURABLE – CONCEPT ECO 3



GENIE CIVIL – BASE VIE DÉVELOPPEMENT DURABLE – CONCEPT ECO 3



ENVIRONNEMENT

AGIR POUR LA BIODIVERSITÉ ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Conscient de la nécessité d'éduquer les générations futures à la protection de l'eau et de l'environnement, la **Communauté de Commune PAYS DU CLERMONTOIS** souhaite doter la station d'épuration de Breuil-le-Vert d'un circuit pédagogique qui permettra de faire découvrir le traitement des eaux usées et, plus largement, le **cycle de l'eau** et la **biodiversité**

Création d'une **salle pédagogique dotée d'outils de communication :**

- 💧 Panneaux pédagogiques
- 💧 Vidéoprojecteur
- 💧 Micro
- 💧 Ecran de projection et enceintes
- 💧 Pupitre de conférence
- 💧 Vidéo 3D,
- 💧 Time-lapse et, reportage photos du chantier
- 💧 Casques, charlottes et chasubles pour les visiteurs
- 💧 ...

ENVIRONNEMENT



- Création d'un **circuit de visite** qui permettra de cheminer au travers de la station d'épuration : découverte, au fil de l'eau, des différentes étapes du traitement des eaux usées et de ses sous-produits



- Création d'un « **espace biodiversité** », où les visiteurs chemineront au travers d'une **prairie fleurie** dans laquelle seront disposées **des ruches, des hôtels à insectes et des nichoirs à mésanges**



ENVIRONNEMENT

BIODIVERSITE ET CIRCUIT PEDAGOGIQUE

Panneau pédagogique



Installation et ouverture officielle des ruches



Atelier récolte de miel



Ouverture pédagogique de ruches



Conférence « Le monde des abeilles »



PAYS DU
CLERMONTOIS
COMMUNAUTE DE COMMUNES

Animation « family day »



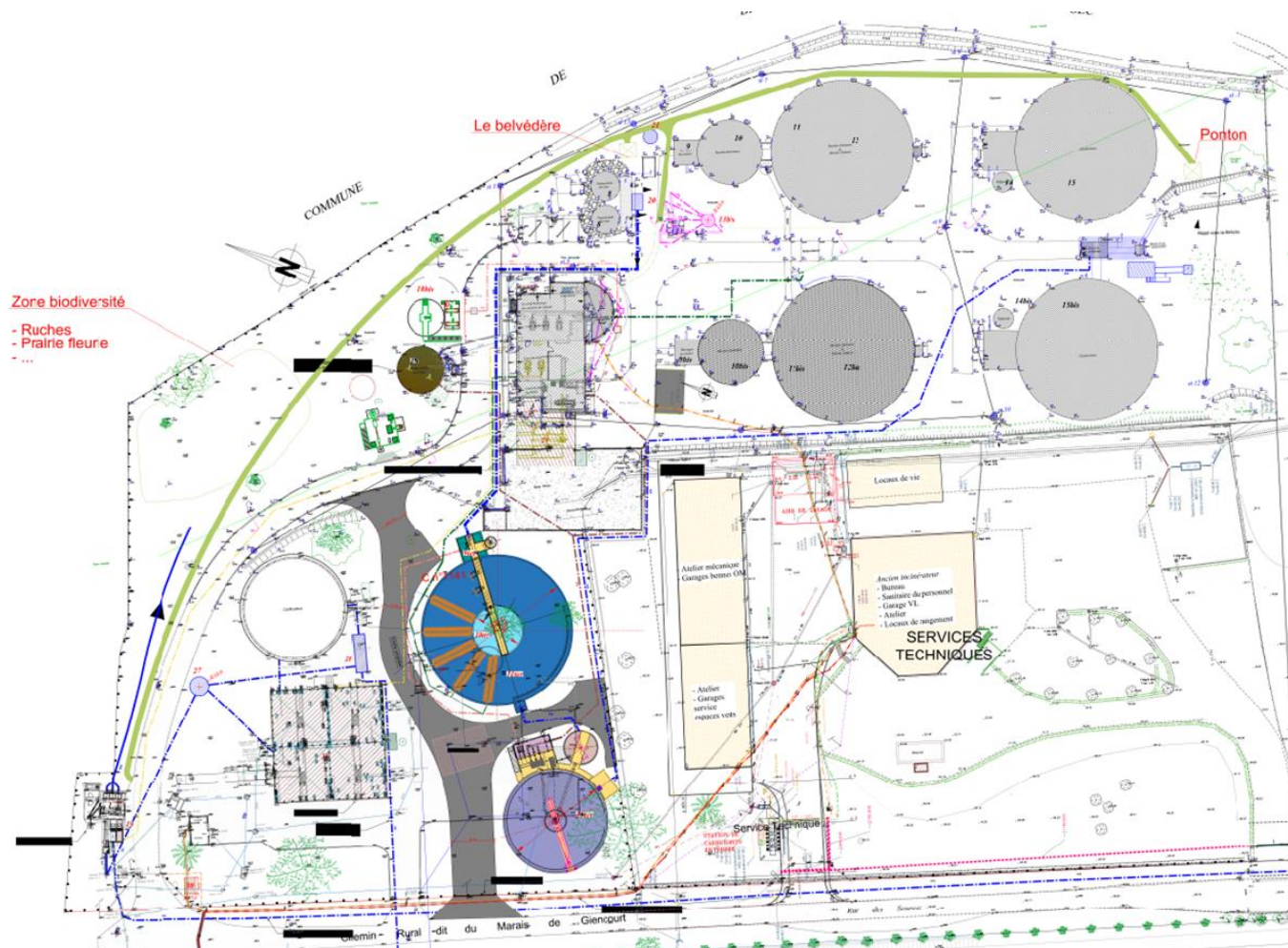
Atelier coloriage des étiquettes / fabrication de bougies en cire d'abeille



Atelier dégustation de miels



CIRCUIT PÉDAGOGIQUE



ENVIRONNEMENT

BIODIVERSITE ET CIRCUIT PÉDAGOGIQUE

En complément, nous vous proposons la mise en œuvre d'un belvédère pédagogique, placé à côté des prétraitements.

Cet édifice offrira le même point de vu que celui observé depuis la plateforme des prétraitements, mais les visiteurs s'y trouveront en totale sécurité, puisqu'ils seront complètement déconnectés de tout équipement en fonctionnement.

Pour compléter cette proposition, nous vous proposons également un ponton pédagogique qui permettra d'observer, encore une fois au plus près et en toute sécurité, le rejet des eaux traitées.



ENVIRONNEMENT

ATTITUDE ENVIRONNEMENT : le Label ENVIRONNEMENT qui répond aux exigences environnementales

La réduction des impacts sur l'environnement
dans le processus de construction est notre
priorité,
nos chantiers s'engagent à obtenir le label

**ATTITUDE
environnement**



ENSEMBLE, RÉALISONS DES CHANTIERS RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

REDUIRE LES REJETS DANS L'AIR



- Pour éviter l'envol de poussières :
 - J'humidifie le sol par temps sec
 - J'utilise des bâches lors du transport et du stockage
- J'utilise de l'huile de décoffrage végétale
- Je coupe le moteur en cas d'arrêt prolongé de l'engin

AMELIORER L'IMAGE DU CHANTIER



- Je nettoie régulièrement les abords et l'accès au chantier
- Je veille au bon stockage du matériel
- Je nettoie les roues de mon engin avant de sortir du chantier
- Je veille à l'état des palissades
- Je respecte les règles de stationnement et de circulation

ECONOMISER LES RESSOURCES



- Je contrôle l'absence de fuites d'eau sur le réseau
- Je ne gaspille pas l'énergie et l'eau dans les cantonnements
- J'adopte une conduite souple et je pratique le covoiturage

PROTEGER LA FAUNE ET LA FLORE



- Je protège les troncs contre les chocs
- J'élague « proprement » lorsque nécessaire
- Je respecte les racines lors des terrassements
- Je respecte les espèces protégées

GERER LES DECHETS



- Je trie les déchets
- Je conserve les bordereaux de suivi des déchets
- Je ne brûle pas les déchets
- J'évite l'utilisation du polystyrène
- Je signale tous dépôts sauvages

LIMITER LE BRUIT



- Je groupe les opérations bruyantes
- J'utilise du matériel homologué et je l'entretiens
- J'utilise des techniques de travail moins bruyantes
- J'informe les riverains sur les plages horaires bruyantes
- Je communique avec des talkies walkies

PREVENIR LA POLLUTION DE L'EAU ET DU SOL



- Je stocke les liquides dangereux sur des bacs de rétention
- Je ne jette aucun produit dangereux dans les égouts
- J'étiquette les produits dangereux et je vérifie leurs incompatibilités de stockage
- J'utilise un kit anti pollution en cas d'incident
- Je substitue les produits polluants par des produits moins polluants
- J'utilise un bac de décantation pour nettoyer les bennes à béton

QUESTIONS - RÉPONSES