Axe Ingenierie

Fumière du centre INRAE Val de Loire situé à NOUZILLY (37)



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Lot N°02 VRD : traitement par filtre à roseaux

- juillet 2026 - CCTP Lot N°02 VRD : traitement par filtre à roseaux - Réf : 26.06.085 -

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire en objet. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie.

71 avenue des Hauts de la Chaume 86280 SAINT BENOIT Tél : 05 49 55 45 25 – e-mail : axeingenierie@axeingenierie.com
S.A.R.L. au capital de 7 622 € – R.C.S. Poitiers B 353 073 828 – SIRET 353 073 828 00041 – APE 7112 B

Sommaire

1 Généralités 4
1.1 Documents techniques contractuels 4
1.2 Emplacement du chantier 7
1.3 Mode de métré 7
1.4 Visite obligatoire en cours de consultation 8
2 Travaux préparatoires 8
2.1 Présentation du lot VRD 8
2.2 DOE 9
2.3 Etude d'exécution et dimensionnement à la charge de l'entreprise 9
2.4 Limites de prestations 10
3 Description des ouvrages en base : gestion des effluents et jus de fumier par cuves de stockage enterrées 11
3.1 Gestion des jus de fumier 11
4 Description des ouvrages en VARIANTE n°1 : traitement des effluents et jus de fumier par filtres à roseaux 13
4.0 Objet des travaux 13
4.1 Principe général de fonctionnement attendu 14
4.2 Études géotechniques préalables et d'exécution 16
4.3 Terrassements et préparation des fonds de forme 17
4.4 Bassin tampon de sédimentation, décanteur et ouvrage de prétraitement 17
4.5 Ouvrages de bâchée et alimentation séquencée 18
4.6 Casiers filtrants plantés de roseaux 19
4.7 Étanchéité des bassins 20
4.8 Constitution des massifs filtrants 20
4.09 Plantations 21
4.10 Réseau de distribution en surface 22
4.11 Réseau de drainage et collecte des effluents traités 22
4.12 Recyclage partiel des effluents traités 23
4.13 Pompage et équipements électromécaniques 23
4.14 Exutoire final des effluents traités 24
4.15 Protections, sécurité et accès 24
Les regards, bassins, vannes, pompes et organes de contrôle devront rester accessibles en permanence. 24
4.16 Raccordement électrique 25
4.17 Contrôles en cours de travaux et points d'arrêt 25

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

4.18 Essais d'étanchéité 25
4.19 Essais de fonctionnement hydraulique 26
4.20 Mise en service 26
4.21 Notice d'exploitation et d'entretien 27
4.22 Performance et obligation de résultat 27
4.23 Clôture de la parcelle 27

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

1 Généralités

1.1 Documents techniques contractuels

Les travaux du présent lot devront être exécutés conformément à l'ensemble des textes législatifs, réglementaires, normatifs et règles de l'art en vigueur à la date de remise de l'offre, et notamment à ceux applicables aux ouvrages de voirie et réseaux divers, aux terrassements, à la collecte, au stockage, au traitement et à l'évacuation des effluents d'élevage par filtres plantés de roseaux.

L'entreprise sera réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des contraintes réglementaires propres à l'opération, au site, à l'exploitation agricole concernée et au régime administratif applicable. Elle devra intégrer dans son offre toutes sujétions nécessaires au parfait respect de ces prescriptions, sans pouvoir prétendre à supplément pour omission ou méconnaissance des textes en vigueur.

Les travaux devront notamment respecter, sans que cette liste soit limitative :

* le Code de l'environnement, et notamment les dispositions relatives à la protection de l'eau, des sols, des milieux naturels, aux rejets, aux déchets, aux installations classées pour la protection de l'environnement et aux installations, ouvrages, travaux ou activités soumis à la loi sur l'eau ;
* le Code rural et de la pêche maritime, notamment les dispositions relatives aux activités agricoles et à la gestion des effluents d'élevage ;
* le Code de la santé publique ;
* le Code du travail, notamment les dispositions relatives à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs, aux travaux en fouilles, aux manutentions, aux interventions en milieu souillé ou présentant un risque biologique, ainsi qu'aux équipements de protection collective et individuelle ;
* le Code de l'urbanisme, pour les éventuelles autorisations administratives liées aux ouvrages projetés ;
* le Code de la construction et de l'habitation, pour les ouvrages relevant de son champ d'application ;
* le Code de la voirie routière et les règlements de voirie applicables, en cas d'intervention sur ou à proximité du domaine public ;
* la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, notamment les obligations de déclaration de projet de travaux, déclaration d'intention de commencement de travaux, repérage des réseaux, marquage-piquetage, investigations complémentaires éventuelles et autorisation d'intervention à proximité des réseaux ;
* la réglementation relative aux déchets, aux terres excavées, aux déblais, aux matériaux déposés, au transport, au tri, à la valorisation, à l'évacuation en filières agréées et à la traçabilité des déchets ;
* les prescriptions du règlement sanitaire départemental applicable, lorsque l'exploitation ou certaines installations relèvent de ce régime ;
* la réglementation applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement, selon le régime de l'exploitation concernée, notamment au titre des rubriques relatives aux élevages de bovins, porcins, volailles ou autres catégories concernées ;
* les arrêtés ministériels applicables aux élevages relevant des régimes de déclaration, d'enregistrement ou d'autorisation au titre des installations classées ;
* les prescriptions particulières des arrêtés préfectoraux applicables à l'exploitation, le cas échéant ;
* les dispositions issues de la directive nitrates, du programme d'actions national et du programme d'actions régional applicable lorsque le site est situé en zone vulnérable ;
* les prescriptions relatives aux capacités de stockage des effluents, aux périodes et conditions d'épandage, aux distances réglementaires vis-à-vis des tiers, cours d'eau, fossés, captages, puits, limites de propriété et zones sensibles ;
* les prescriptions des services instructeurs, de l'administration, de la police de l'eau, des services sanitaires, des services environnementaux et de tout organisme compétent ;
* les prescriptions des concessionnaires et gestionnaires de réseaux ;
* les normes françaises et européennes applicables aux terrassements, remblais, compactages, couches de forme, réseaux gravitaires ou sous pression, canalisations, regards, tampons, avaloirs, caniveaux, ouvrages hydrauliques,

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

bétons, géosynthétiques, dispositifs d'étanchéité, pompes, équipements électromécaniques et ouvrages de traitement ;
* les DTU, fascicules du CCTG, règles professionnelles, recommandations techniques
* les notices, prescriptions de pose, conditions d'emploi et recommandations des fabricants des matériaux et équipements mis en œuvre.

La liste ci-après est donnée à titre indicatif et non limitatif. L'entreprise devra se référer aux dernières versions en vigueur à la date de remise de son offre.

Armatures, aciers et bétons

- **NF A 35-015** – Armatures pour béton armé – Ronds lisses soudables.
- **NF A 35-016** – Armatures pour béton armé – Barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500 – Treillis soudés constitués de ces armatures.
- **NF A 35-019-1** – Armatures pour béton armé – Armatures constituées de fils soudables à empreintes – Partie 1 : barres et couronnes.
- **NF EN 10088-1** – Aciers inoxydables – Partie 1 : liste des aciers inoxydables.
- **NF EN 10088-2** – Aciers inoxydables – Partie 2 : conditions techniques de livraison des tôles et bandes en acier résistant à la corrosion pour usage général.
- **NF EN 10088-3** – Aciers inoxydables – Partie 3 : conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machine, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion.
- **NF EN 197-1** – Ciment – Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- **NF EN 206** – Béton – Spécification, performances, production et conformité.
- **NF EN 934-2** – Adjuvants pour béton, mortier et coulis – Partie 2 : adjuvants pour béton.
- **NF EN 1008** – Eau de gâchage pour béton – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi.
- **NF EN 12620** – Granulats pour béton.
- **NF EN 933-1** – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Détermination de la granularité par analyse granulométrique par tamisage.
- **NF EN 933-2** – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Tamis de contrôle, dimensions nominales des ouvertures.

Fondations, terrassements, sols et reconnaissance

- **DTU 13.11 / NF P 11-211** – Fondations superficielles.
- **NF P 94-056** – Sols : reconnaissance et essais – Analyse granulométrique par tamisage à sec après lavage.
- **NF ISO 10693** – Qualité du sol – Détermination de la teneur en carbonate – Méthode volumétrique.
- **NF X 11-630** – Granulométrie – Vocabulaire.

Maçonnerie, dallages, chapes et ouvrages de bâtiment

- **DTU 20.1 / NF P 10-202** – Travaux de bâtiment – Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs.
- **DTU 26.2 / NF P 14-201-1** – Travaux de bâtiment – Chapes et dalles à base de liants hydrauliques – Cahier des clauses techniques.
- **DTU 36.1 / NF P 23-201-2** – Travaux de bâtiment – Menuiserie en bois – Cahier des clauses spéciales.
- **DTU 59.1 / NF P 74-201-1** – Travaux de peinture des bâtiments – Cahier des clauses techniques.

Réseaux d'assainissement, canalisations et regards

- **NF EN 598** – Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement – Prescriptions et méthodes d'essai.
- **NF P 16-341** – Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression.
- **NF EN 1917** – Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

armé.

- **NF EN 1401-1** – Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés sans pression – PVC-U.
- **NF EN 12666-1** – Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs enterrés d'assainissement sans pression – Polyéthylène PE.
- **NF EN 1852-1** – Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs enterrés d'assainissement sans pression – Polypropylène PP.
- **NF EN 1456-1** – Systèmes de canalisations en plastique pour branchements et collecteurs d'assainissement enterrés et aériens avec pression – PVC-U.
- **NF EN 13244-1** – Systèmes de canalisations en plastique pour applications générales de transport d'eau, branchements et collecteurs d'assainissement enterrés sous pression – Polyéthylène PE – Généralités.
- **NF EN 13244-2** – Systèmes de canalisations en plastique sous pression en polyéthylène PE – Tubes.
- **NF EN 13244-3** – Systèmes de canalisations en plastique sous pression en polyéthylène PE – Raccords.
- **NF EN 13244-4** – Systèmes de canalisations en plastique sous pression en polyéthylène PE – Robinets.
- **NF EN 13244-5** – Systèmes de canalisations en plastique sous pression en polyéthylène PE – Aptitude à l'emploi du système.
- **NF EN 14364** – Systèmes de canalisations en plastique pour l'évacuation et l'assainissement avec ou sans pression – Plastiques thermodurcissables renforcés de verre, PRV, à base de résine polyester non saturée.
- **DTU 60.11 / NF P 40-202** – Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'eaux pluviales.
- **DTU 65.10 / NF P 52-305-1** – Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments – Règles générales de mise en œuvre.
- **DTU 40.5 / NF P 36-201** – Couverture – Travaux d'évacuation des eaux pluviales.

Géomembranes et étanchéité des ouvrages hydrauliques

- **NF P 84-500** – Géomembranes – Terminologie.
- **NF P 84-520** – Géomembranes – Identification sur site.
- Les géomembranes, dispositifs d'étanchéité, soudures, relevés, raccordements aux ouvrages béton et traversées devront être réalisés conformément aux prescriptions des fabricants, aux règles professionnelles applicables et aux recommandations du maître d'œuvre et du bureau d'études.

Électricité

- **NF C 13-100** – Installations électriques à haute tension, le cas échéant selon la nature du raccordement.
- **NF C 15-100** – Installations électriques à basse tension.
- Les travaux comprendront également le respect des fiches d'interprétation, guides UTE applicables, prescriptions du gestionnaire de réseau et règles de sécurité en vigueur.

Mesure, hydraulique et qualité de l'air

- **NF ISO 4377** – Mesure de débit dans les canaux découverts – Déversoirs en V ouvert.
- **NF EN 13725** – Qualité de l'air – Détermination de la concentration d'odeur par olfactométrie dynamique.

L'entreprise devra également respecter les référentiels techniques relatifs aux filtres plantés de roseaux, notamment pour la conception, le dimensionnement, la réalisation, la mise en service et l'exploitation des ouvrages. Elle devra s'assurer que la filière proposée est adaptée à la nature des effluents à traiter, aux charges hydrauliques et polluantes, aux conditions climatiques, aux contraintes d'exploitation, aux modalités d'entretien et à la destination finale des effluents traités et des boues ou matières issues du traitement.

Documents d'application spécialisés (liste non limitative) :

1) Cadre guide pour un Cahier des Clauses Techniques Particulières CCTP Filtres Plantés de Roseaux V2

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

Auteur(s): Ouvrage collectif (INRAE-OFB-FEVE dans le cadre du projet Epuration VEgétalisée Retour d'Expérience (EVEREX)), Date de publication : 2023 (V2). ; Edition: INRAE-OFB-FEVE

2) Guide technique pour la réalisation de stations d'épuration par filtres plantés de roseaux
Auteur(s): ARPE (Agence Régionale pour l'environnement de la région PACA)
Date de publication: 2006, Edition: ARPE, Résumé: Document qui illustre les recommandations détaillées dans le cadre guide pour un CCTP Filtres Plantés de Roseaux

Les ouvrages de collecte, de stockage, de transfert et de traitement des effluents devront être conçus et réalisés de manière à éviter tout risque de fuite, débordement, infiltration non maîtrisée, ruissellement polluant ou rejet non autorisé vers le milieu naturel, les fossés, les cours d'eau, les réseaux d'eaux pluviales ou tout autre exutoire non prévu à cet effet.

L'entreprise devra vérifier, avant toute exécution, la compatibilité de ses ouvrages avec le régime réglementaire de l'exploitation, les autorisations administratives obtenues, les prescriptions du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre, du bureau d'études, du coordonnateur SPS, des services instructeurs et des concessionnaires. Toute incompatibilité, insuffisance ou contradiction constatée devra être signalée par écrit au maître d'œuvre avant réalisation des travaux.

Le respect des textes réglementaires et normatifs ne dispense pas l'entreprise de son obligation de résultat. Elle restera pleinement responsable de la bonne exécution des ouvrages, de leur conformité, de leur étanchéité, de leur stabilité, de leur pérennité, de leur bon fonctionnement hydraulique et de leur aptitude à assurer le traitement attendu des effluents d'élevage.

1.2 Emplacement du chantier

Il s'agit actuellement d'un terrain cadastré section A n°317, d'une superficie totale de 727 423 m², situé au lieu-dit « le Perroi » (secteur 3), D47/D73, sur la commune de Nouzilly.

1.3 Mode de métré

Les prix seront réputés comprendre toutes sujétions de fourniture, transport, main-d'œuvre, matériel, engins, études, terrassements, étanchéité, raccordements, essais, contrôles, réglages, mise en service, formation et DOE nécessaires au parfait achèvement de la filière.
Le règlement pourra être établi selon les postes suivants :

- études d'exécution et de dimensionnement ;
- reconnaissances complémentaires ;
- terrassements ;
- bassin tampon de décantation ;
- prétraitement ;
- ouvrage de bâchée ;
- pompage et relevage ;
- casiers filtrants ;
- étanchéité par géomembrane ou ouvrage étanche ;
- matériaux filtrants ;
- réseaux d'alimentation ;
- réseaux de distribution ;
- réseaux de drainage ;
- regards, vannes et organes de contrôle ;
- recyclage éventuel ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- exutoire ou traitement tertiaire ;
- plantation des roseaux ;
- clôtures et accès ;
- essais et contrôles ;
- mise en service ;
- DOE.

Toutes sujétions nécessaires au bon fonctionnement de l'ouvrage, même non explicitement détaillées, sont réputées incluses dans les prix de l'entreprise.

1.4 Visite obligatoire en cours de consultation

La visite du site par les entreprises est obligatoire pendant la période de consultation.

Cette visite devra être réalisée dans les conditions et selon les modalités définies au CCAP et au règlement de la consultation, notamment en ce qui concerne la prise de rendez-vous, les dates de visite, les personnes à contacter et la délivrance éventuelle d'une attestation de visite.

Lors de cette visite, les entreprises devront prendre pleinement connaissance des lieux, des conditions d'accès, des contraintes d'intervention, de l'environnement du chantier, des ouvrages existants, des possibilités d'installation de chantier, de stockage, de manutention et d'évacuation des déchets, ainsi que de toutes sujétions susceptibles d'avoir une incidence sur l'organisation, les délais et le coût des travaux.

Par la remise de son offre, l'entreprise est réputée avoir procédé à toutes les vérifications nécessaires et avoir intégré dans ses prix l'ensemble des contraintes et sujétions visibles ou raisonnablement prévisibles lors de la visite.

Aucune réclamation ou demande de rémunération complémentaire fondée sur une méconnaissance des lieux, des accès ou des contraintes apparentes du site ne pourra être admise après la remise de l'offre.

2 Travaux préparatoires

2.1 Présentation du lot VRD

Les prestations de base comprennent la gestion des effluents et jus de fumier par stockage dans des cuves dédiées. Le dispositif comprendra la conservation et l'intégration d'une cuve existante, ainsi que la fourniture et la mise en œuvre de deux cuves neuves destinées à augmenter la capacité globale de stockage du site. L'entreprise devra prévoir l'ensemble des sujétions nécessaires au bon fonctionnement du dispositif, comprenant notamment les terrassements, lits de pose, ancrages éventuels, remblaiements, raccordements hydrauliques, ventilations, regards, accessoires, dispositifs de visite et toutes adaptations nécessaires à la configuration existante. Les cuves seront raccordées aux grilles avaloirs et ouvrages de collecte créés par le lot Gros Œuvre, afin d'assurer l'acheminement des jus de fumier vers le stockage prévu.

En variante, les effluents et jus de fumier seront gérés par la création d'une installation complète de traitement par filtres à roseaux, venant se substituer intégralement aux cuves de stockage. Cette installation devra permettre la collecte, le prétraitement éventuel, l'alimentation, la répartition, le traitement et l'évacuation ou la gestion des effluents traités conformément à la réglementation applicable et aux règles de l'art. Elle comprendra l'ensemble des ouvrages, équipements, terrassements, réseaux, regards, dispositifs de répartition, massifs filtrants plantés de roseaux, ouvrages de sortie, accessoires, essais, mise en service et sujétions nécessaires à son parfait fonctionnement. Le dimensionnement de l'installation, son implantation et ses modalités d'exploitation seront à la charge de l'entreprise, sur la base des données d'entrée du projet et sous réserve de validation par la maîtrise d'œuvre.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

2.2 DOE

En fin de travaux, l'entreprise remettra un DOE complet comprenant :

- plans de récolement cotés ;
- plans des réseaux ;
- profils et coupes des bassins ;
- localisation des vannes, regards, drains et canalisations ;
- fiches techniques des matériaux filtrants ;
- fiches techniques des géomembranes et géotextiles ;
- certificats de qualification de pose ;
- procès-verbaux de contrôle des soudures ;
- procès-verbaux d'essais d'étanchéité ;
- procès-verbaux d'essais hydrauliques ;
- fiches techniques des pompes et équipements électriques ;
- schémas électriques ;
- réglages définitifs ;
- notice d'exploitation et d'entretien ;
- garanties fournisseurs ;
- attestation d'origine des roseaux ;
- consignes de sécurité.

2.3 Etude d'exécution et dimensionnement à la charge de l'entreprise

Le dimensionnement définitif de l'installation est à la charge de l'entreprise.
L'entreprise devra être spécialisée dans la conception et la réalisation de filtres plantés de roseaux, de filtres végétalisés ou de installations de traitement d'effluents agricoles.
Avant tout commencement d'exécution, elle remettra au maître d'œuvre :

- une note de dimensionnement hydraulique ;
- une note de dimensionnement organique ;
- une note de compatibilité de l'installation avec les jus de fumier ;
- une analyse des contraintes réglementaires applicables ;
- les plans d'implantation cotés ;
- les profils en long et en travers ;
- les plans des ouvrages de collecte, prétraitement, filtration, drainage et rejet ;
- les détails des couches filtrantes ;
- les fiches techniques des granulats, géomembranes, géotextiles, canalisations, regards, vannes et pompes ;
- le principe d'alternance des casiers ;
- la note de calcul du dispositif de bâchée et de distribution ;
- la note de calcul du recyclage éventuel ;
- la notice d'exploitation et d'entretien.

Le dimensionnement sera établi sur la base :

- des volumes journaliers, mensuels et annuels d'effluents à traiter ;
- des surfaces collectées ;
- de la pluviométrie prise en compte ;
- de la charge polluante des effluents, notamment DCO, DBO5, MES, azote, phosphore et matières décantables ;
- des variations saisonnières ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- des périodes de pointe ;
- de la nature des effluents ;
- des contraintes de rejet ou d'épandage ;
- des exigences réglementaires applicables ;
- de la topographie ;
- de la nature des sols ;
- du niveau de nappe éventuel ;
- des contraintes d'entretien et d'exploitation.

Aucune surface de filtre indiquée au dossier ne pourra être considérée comme définitive sans justification par l'entreprise. Les surfaces, volumes, hauteurs et sections devront être confirmés par les études d'exécution.
L'entreprise devra alerter le maître d'œuvre si les données d'entrée disponibles sont insuffisantes pour garantir le dimensionnement. Elle devra, le cas échéant, prévoir les prélèvements, analyses ou reconnaissances complémentaires nécessaires.

Données d'entrée, contraintes de site et reconnaissances

L'entreprise devra prendre connaissance de l'ensemble des contraintes du site avant établissement de ses études d'exécution.
Elle vérifiera notamment :

- le plan de masse ;
- la topographie ;
- les cotes de raccordement amont ;
- les réseaux existants enterrés et aériens ;
- les ouvrages existants conservés ;
- les accès chantier ;
- les contraintes d'exploitation agricole ;
- les contraintes de circulation ;
- les possibilités d'implantation des bassins ;
- les points bas et axes de ruissellement ;
- le point de rejet ou d'exutoire ;
- les contraintes d'inondabilité ;
- les distances aux bâtiments, limites de propriété, fossés, cours d'eau, puits, captages et zones sensibles.

Toute incohérence, insuffisance ou impossibilité technique devra être signalée par écrit au maître d'œuvre avant exécution.

2.4 Limites de prestations

Sauf indication contraire dans les pièces du marché, sont compris dans le présent article :
- le dimensionnement complet de l'installation ;
- les terrassements ;
- la réalisation du bassin tampon ou décanteur ;
- les bassins filtrants ;
- l'étanchéité ;
- les matériaux filtrants ;
- les roseaux ;
- les réseaux d'alimentation, de répartition, de drainage et de collecte ;
- les regards, vannes, trop-pleins et organes de contrôle ;
- les équipements de pompage ou recyclage si nécessaires ;
- les raccordements aux ouvrages amont et aval ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- l'alimentation électrique des équipements depuis le bâtiment n°326
- les essais, réglages et mise en service ;
- la notice d'exploitation ;
- le DOE

Ne sont exclus que les prestations expressément indiquées comme étant à la charge d'un autre lot ou du maître d'ouvrage.

NOTA :

- les réseaux enterrés sous dallage sont à la charge du lot n°1 Gros-oeuvre
- les réseaux enterrés en dehors des dallages sont à la charge du lot n°2 VRD

Nota important :
Le dimensionnement du filtre à roseaux, du bassin tampon, du système de recyclage éventuel, des réseaux, de l'exutoire et de l'ensemble des ouvrages annexes relève de la responsabilité de l'entreprise. L'entreprise devra s'assurer que l'installation proposée est compatible avec les caractéristiques réelles des effluents, les contraintes réglementaires, les conditions d'exploitation et les objectifs de traitement attendus. Toute insuffisance de dimensionnement, défaut d'écoulement, colmatage prématuré ou incompatibilité fonctionnelle résultant d'une étude incomplète ou inadaptée restera à la charge de l'entreprise.

3 Description des ouvrages en base : gestion des effluents et jus de fumier par cuves de stockage enterrées

3.1 Gestion des jus de fumier

3.1.1 Réseaux enterrés PVC assainissement CR8

Tranchée :
Sauf en terrain rocheux où les parois sont verticales, les tranchées seront de profil trapézoïdal.
Le fruit maximum des parois sera de 1/10ème et la largeur du fond au plus égale aux données suivantes :
. pour les canalisations jusqu'au diamètre 200 intérieur : largeur tranchée 60 cm,
. pour les canalisations jusqu'au diamètre 250 intérieur : largeur tranchée 70 cm.
Pour faciliter la confection des joints et le contrôle lors des essais, l'entrepreneur pourra pratiquer des niches au droit des joints.
Le terrassement de ces niches est compris dans l'ensemble du cube de la tranchée.
Les tranchées devront être parfaitement rectilignes, le nivellement du fond faisant partie de ces travaux, de même que toutes sujétions de blindage ou d'épuisement.
Le terrassement sera descendu à une profondeur telle qu'il y ait toujours au moins 5 cm de sable entre le collet et le fond de la tranchée.
Au fond de la tranchée, et jusqu'à 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, le remblai s'effectuera avec de la terre bien purgée de gros éléments. Ce remblai sera compacté à la main par couches de 20 cm de façon à bien caler les
tuyaux.
L'évacuation des excédents de déblais dus au foisonnement (canalisations et ouvrages) est à la charge de l'entreprise ainsi que la remise en état des revêtements détériorés
Compris sciage des enrobés et bordures existantes traversés

Canalisations
Canalisation EU/EV en PVC série assainissement de type CR8 pour le collecteur et série assainissement pour les

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

attentes.
Tube PVC certifié NF et conforme à la NF P 41.213 (DTU 60.33). Pente 2% minimum.
L'origine des canalisations du présent lot consistera en la mise en place des attentes en sol au droit des chutes. Il est précisé que le système mis en place devra permettre un bon écoulement et s'opposer à la propagation des mauvaises odeurs.
Les réseaux devront être aisément tringlables.

Travaux de remise en état :
Remise en en état du revêtement en enrobé à chaud au droit des zones ayant été démolie pour l'exécution des tranchées, comprenant :
- Compactage des remblaiements
- Engazonnement
- Toutes sujétions au parfait achèvement des travaux

3.1.2 2 cuves de récupération des jus de fumier

Cuves de stockage des jus de fumier – capacité unitaire de 20 m³ minimum ; soit 40 m³ minimum pour 2 cuves.

Le présent article concerne la fourniture et la pose de cuves de stockage destinées à la collecte et au stockage des jus de fumier, lixiviats et effluents agricoles issus de la fumière.

L'entreprise devra la fourniture et la mise en œuvre de cuves étanches d'une capacité utile minimale de 20 m³ chacune, de type cuve rigide enterrée ou semi-enterrée en polyester renforcé fibre de verre, béton étanche, PEHD renforcé ou matériau équivalent, spécifiquement compatible avec le stockage d'effluents agricoles chargés, fermentescibles et potentiellement corrosifs.

Les cuves devront être dimensionnées pour résister aux contraintes de pose, aux poussées des terres, aux éventuelles remontées de nappe, aux charges d'exploitation et aux charges roulantes à proximité. En cas d'implantation sous voirie ou zone circulée, les cuves, rehausses, tampons et ouvrages associés devront être spécialement dimensionnés pour les charges des engins agricoles susceptibles de circuler sur site.

Les prestations comprendront notamment :

- les terrassements, blindages éventuels, réglage du fond de fouille et évacuation des déblais excédentaires ;
- la réalisation du lit de pose, du radier, du lestage ou de l'ancrage éventuel suivant prescriptions du fabricant et contraintes hydrogéologiques ;
- la fourniture et la pose des cuves de 20 m³ utiles minimum ;
- les raccordements étanches aux réseaux de collecte des jus de fumier ;
- les rehausses de visite jusqu'au niveau fini ;
- les tampons ou couvercles de visite étanches, verrouillables et antidérapants ;
- la ventilation de la cuve avec chapeau anti-pluie et dispositif anti-intrusion ;
- la fourniture et la pose d'une jauge à tube extérieure ou dispositif équivalent permettant la lecture visuelle du niveau de remplissage ;
- la fourniture et la pose d'une canne d'aspiration fixe plongeante, avec raccord de pompage accessible aux tracteurs et tonnes à lisier ;
- la mise en œuvre d'un raccord de pompage type raccord symétrique aluminium ou raccord agricole compatible avec le matériel d'exploitation, équipé d'un bouchon obturateur étanche ;
- la protection mécanique des organes apparents par bornes, arceaux ou massifs de protection ;
- toutes sujétions de remblaiement, compactage, remise en état des abords et raccords aux ouvrages existants.

Les jauges à tube seront implantées de manière visible et protégée contre les chocs. Elles seront graduées ou repérées afin de permettre l'appréciation du volume disponible dans la cuve. Elles devront être démontables ou accessibles pour entretien, et conçues de manière à éviter les fuites, les obstructions et les détériorations liées

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

aux effluents stockés.

Le dispositif de pompage devra permettre l'aspiration des effluents par tracteur ou tonne à lisier depuis une aire stabilisée et accessible. Le raccord sera positionné hors zone de stagnation d'eau, à une hauteur compatible avec l'exploitation, et protégé contre les chocs d'engins. Les canalisations d'aspiration seront adaptées aux effluents chargés et devront permettre la vidange complète ou quasi complète de la cuve.

L'ensemble des ouvrages de collecte, raccordements, traversées de parois, piquages, joints et accessoires devra être parfaitement étanche. Aucun trop-plein ou rejet direct vers le milieu naturel ne sera admis. Les effluents collectés seront exclusivement dirigés vers les cuves de stockage ou vers les dispositifs de traitement prévus au projet.

L'entreprise devra fournir avant exécution les fiches techniques des cuves et accessoires, les justificatifs de compatibilité chimique avec les jus de fumier, les plans d'implantation, les détails de raccordement, les notes de calcul ou justificatifs de tenue mécanique, ainsi que les prescriptions de pose du fabricant.

Avant réception, l'entreprise devra procéder aux essais d'étanchéité des cuves et réseaux associés, au contrôle du bon fonctionnement des jauges, des ventilations, des tampons de visite et du dispositif de pompage. Les ouvrages seront livrés propres, accessibles, protégés et parfaitement exploitables par le maître d'ouvrage.

4 Description des ouvrages en VARIANTE n°1 : traitement des effluents et jus de fumier par filtres à roseaux

4.0 Objet des travaux

Le présent article concerne la conception, le dimensionnement, la fourniture, la réalisation et la mise en service d'une installation complète de traitement des jus de fumier par filtre planté de roseaux.

L'installation aura pour objet le traitement des effluents agricoles peu chargés issus notamment :

- des jus de fumier ;
- des lixiviats de fumière ;
- des eaux brunes et eaux de ruissellement collectées sur les aires concernées ;
- des effluents compatibles avec une installation de traitement végétalisée, sous réserve de validation par l'entreprise spécialisée.

Les effluents non compatibles avec l'installation, les eaux parasites, les eaux pluviales non prévues au dimensionnement, les produits chimiques, hydrocarbures, eaux de lavage fortement chargées ou tout autre rejet susceptible de nuire au fonctionnement biologique du dispositif devront être strictement exclus.

Les travaux comprennent toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement et au bon fonctionnement de l'installation, notamment :

- les études d'exécution et notes de dimensionnement ;
- les reconnaissances complémentaires nécessaires ;
- les terrassements ;
- les ouvrages de collecte et de prétraitement ;
- le bassin tampon de décantation et/ou de sédimentation ;
- les ouvrages de bâchée ou d'alimentation séquencée ;
- les casiers filtrants plantés de roseaux ;
- l'étanchéité des ouvrages ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- les couches filtrantes ;
- les réseaux d'alimentation, de distribution, de drainage et de collecte ;
- les regards, vannes, organes de réglage et dispositifs de contrôle ;
- les équipements de pompage et de relevage si nécessaires ;
- le recyclage éventuel d'une partie des effluents ;
- l'exutoire vers stockage, traitement tertiaire, bande végétalisée, parcelle enherbée, rejet autorisé ou épandage réglementaire ;
- les clôtures, accès et dispositifs de sécurité ;
- les essais, contrôles, mise en service, formation de l'exploitant et remise du DOE.
-

4.1 Principe général de fonctionnement attendu

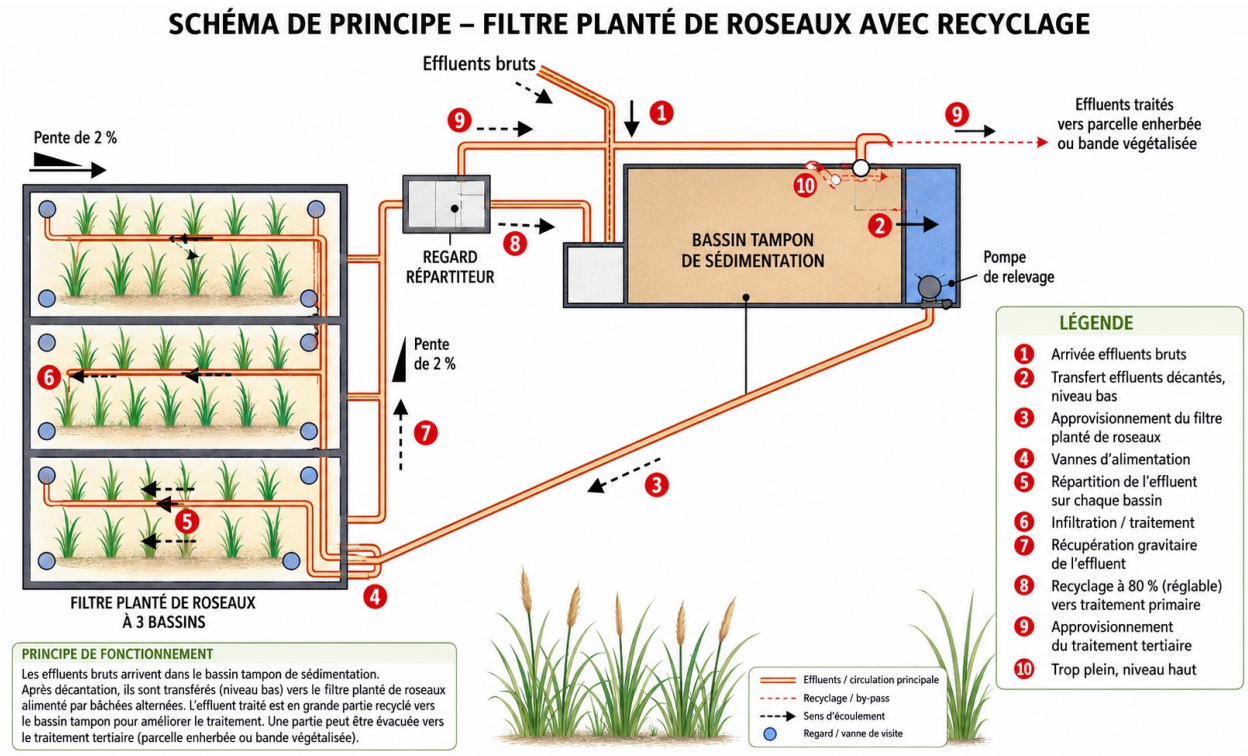
Principe général de fonctionnement attendu

L'installation de traitement devra comprendre, suivant le dimensionnement de l'entreprise et les contraintes du site, les ouvrages suivants :

Collecte des jus de fumier depuis les plateformes, caniveaux, regards ou avaloirs créés par le lot gros oeuvre.
Ouvrage de décantation ou bassin tampon amont, permettant la rétention des matières grossières, des sables, boues et matières décantables.
Dispositif de répartition, comprenant regards, vannes ou système équivalent permettant l'alimentation alternée des différents bassins.
Filtres plantés de roseaux, constitués de massifs filtrants étanches, drainés et plantés, dimensionnés pour traiter les effluents collectés.
Réseau de drainage en fond de massif, permettant la récupération des effluents filtrés.
Regard de collecte aval, permettant le contrôle visuel, les prélèvements éventuels et la répartition vers l'exutoire.
Recyclage partiel éventuel, si retenu par l'étude de dimensionnement, permettant le renvoi d'une partie des effluents filtrés vers l'ouvrage de décantation ou le bassin tampon.
Exutoire final, vers épandage et infiltration, ou autre dispositif validé sans stockage.

L'alimentation alternée des casiers est une disposition essentielle de l'installation. Elle devra permettre le ressuyage, l'aération du massif filtrant, la minéralisation des dépôts de surface et la limitation du colmatage.
Sauf justification technique particulière validée par le maître d'œuvre, le dispositif comprendra au minimum trois casiers filtrants indépendants, permettant l'alimentation d'un casier pendant que les autres sont au repos.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie



L'entreprise devra intégrer dans son offre toutes sujétions nécessaires au parfait achèvement de l'installation, notamment :

- adaptation aux contraintes de site ;
- terrassements en terrain de toute nature ;
- pompage provisoire des eaux de chantier ;
- protection des réseaux existants ;
- maintien des écoulements provisoires pendant les travaux ;
- raccordement aux ouvrages amont et aval ;
- fourniture de toutes pièces spéciales ;
- essais et réglages ;
- nettoyage du chantier ;
- remise en état des abords ;
- évacuation des déchets ;
- toutes sujétions de sécurité et d'accès.

Le prix comprendra l'ensemble des études, fournitures, terrassements, ouvrages, équipements, plantations, essais, réglages, notices et prestations nécessaires au fonctionnement complet du dispositif, même si certains éléments ne sont pas explicitement décrits dans le présent article, dès lors qu'ils sont nécessaires au bon fonctionnement de l'installation.

Qualité du traitement - Effluents rejetés

La Directive Eau Résiduaire Urbaine 91/271/CEE du 21 mai 1991 (DERU) fixe des niveaux minimums de qualité de rejet des stations, à respecter jusqu'au débit de référence de la station. Ces minima sont transcrits en droit national à l'annexe III de l'arrêté de prescriptions générales du 21/07/2015. Les valeurs de concentrations maximales à respecter en moyenne journalière sont indiquées ci-après.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

PARAMÈTRE	*Charge brute de pollution organique produite par l'agglomération d'assainissement en kg/j de DBO_5*	*CONCENTRATION maximale à respecter, moyenne journalière*
DBO_5	*<120*	*35 mg (O_2)/l*
	≥ 120	*25 mg (O_2)/l*
DCO	*<120*	*200 mg (O_2)/l*
	≥ 120	*125 mg (O_2)/l*
MES	*<120*	*/*
	≥ 120	*35 mg/l*

4.2 *Études géotechniques préalables et d'exécution*

Le présent article concerne la réalisation des études géotechniques nécessaires à la conception, au dimensionnement et à la bonne exécution des ouvrages projetés, notamment le bassin étanché par géomembrane, les filtres à roseaux, les ouvrages annexes, les réseaux, regards, caniveaux, fondations, talus, tranchées d'ancrage et dispositifs de drainage éventuels.

Il est rappelé que la parcelle concernée par les travaux a fait l'objet de travaux successifs de déblaiement et de remblaiement. La nature exacte des sols en place, leur homogénéité, leur portance, leur aptitude au compactage, ainsi que les profondeurs de fondations envisageables ne sont pas connues à ce stade.

L'entreprise devra donc prévoir, dans son offre, la réalisation d'une mission géotechnique adaptée à la nature des ouvrages à créer et aux contraintes du site. Cette mission devra être confiée à un bureau d'études géotechniques spécialisé et qualifié.

Les études comprendront notamment :

- la reconnaissance de la nature des sols en place et des remblais éventuels ;
- l'identification des couches de terrain rencontrées ;
- la vérification de l'homogénéité des sols sur l'emprise des ouvrages ;
- la détermination de la portance des fonds de forme ;
- l'analyse des conditions de terrassement et de compactage ;
- la recherche de la présence éventuelle d'eau, de nappe ou d'arrivées d'eau ;
- la vérification de la stabilité des talus du bassin et des fouilles ;
- la définition des profondeurs de fondations envisageables pour les ouvrages annexes ;
- l'analyse des risques de tassements différentiels ;
- la définition des éventuelles dispositions de purge, substitution, amélioration ou renforcement de sol ;
- la définition des dispositions de drainage sous géomembrane si nécessaire ;
- la vérification des conditions de réalisation des tranchées d'ancrage de la géomembrane ;
- la formulation des préconisations nécessaires à la réalisation des terrassements, couches de forme, fondations, talus, fonds de bassin et ouvrages associés.

La mission géotechnique devra être adaptée au stade d'avancement du projet et permettre à l'entreprise d'établir

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

ses études d'exécution, notes de calcul, plans de terrassement, profils de talus, coupes de principe, détails d'ancrage, dispositions de drainage et toutes adaptations constructives nécessaires.

Les reconnaissances à réaliser comprendront, selon les besoins définis par le bureau d'études géotechniques, sondages, essais pénétrométriques, essais de portance, prélèvements, analyses des matériaux, identification GTR, essais de compactage ou tout autre essai jugé nécessaire à la bonne caractérisation du terrain.

Le rapport géotechnique devra préciser les hypothèses retenues, les résultats des investigations, les coupes de terrain, les niveaux d'eau éventuellement rencontrés, les contraintes admissibles, les conditions de terrassement, les modalités de compactage, les recommandations relatives à la stabilité des talus, les prescriptions concernant les fonds de forme et les éventuelles dispositions particulières à mettre en œuvre.

Toutes les conclusions de l'étude géotechnique devront être prises en compte par l'entreprise dans ses études d'exécution et dans la réalisation des ouvrages. Les adaptations nécessaires résultant de l'étude géotechnique, notamment purges, substitutions, renforcements, drains, modifications des talus, adaptations de fondations ou dispositions particulières de protection de la géomembrane, seront réputées comprises dans l'offre de l'entreprise, sauf stipulation contraire au marché.

L'entreprise restera seule responsable du dimensionnement et de la bonne tenue des ouvrages qu'elle réalise. Elle devra soumettre le rapport géotechnique, ses études d'exécution et ses notes de calcul à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle, le cas échéant, avant tout commencement des travaux concernés.

4.3 *Terrassements et préparation des fonds de forme*

Les terrassements comprennent :

- le décapage de la terre végétale ;
- les déblais en pleine masse ;
- les déblais en tranchées ;
- les remblais nécessaires ;
- le réglage et compactage des plateformes ;
- **l'évacuation de la totalité des excédents en décharge à la charge de l'entreprise ;**
- la mise en dépôt provisoire des terres réutilisables ;
- la gestion des eaux pendant chantier ;
- la protection des ouvrages existants ;
- la remise en état des abords.

Les fonds de forme seront débarrassés de tout élément agressif susceptible d'endommager les géotextiles, géomembranes ou réseaux.

Les pentes de fond seront exécutées conformément aux plans validés. Une pente minimale vers les points de drainage devra être prévue afin d'éviter toute stagnation en fond d'ouvrage.
Aucune contre-pente ne sera admise.

4.4 *Bassin tampon de sédimentation, décanteur et ouvrage de prétraitement*

L'installation comprendra un bassin tampon en amont des filtres plantés de roseaux.
Ce bassin assurera notamment :

- la réception des effluents bruts ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- la décantation des matières lourdes ;
- la régulation des débits ;
- l'homogénéisation des effluents ;
- la protection des casiers filtrants contre les à-coups hydrauliques ;
- le stockage temporaire avant alimentation des filtres ;
- le cas échéant, la réception d'une partie des effluents recyclés.

L'ouvrage pourra être réalisé en béton armé, en ouvrage préfabriqué étanche, en ouvrage maçonné étanche ou tout autre système justifié par l'entreprise et validé par le maître d'œuvre.
Il comprendra a minima :

- une arrivée des effluents bruts ;
- un volume utile dimensionné ;
- un compartiment ou dispositif de décantation ;
- un dispositif de vidange ou de curage ;
- un regard ou accès pour entretien ;
- un trop-plein ou by-pass de sécurité si autorisé ;
- une ventilation si nécessaire ;
- un dispositif de protection contre les chutes ;
- un compartiment technique recevant la pompe si nécessaire.

Le bassin devra être parfaitement étanche. Les traversées de parois, scellements, joints, raccordements et pénétrations de réseaux seront traités avec des dispositifs adaptés et durables.

Prétraitement complémentaire
L'entreprise devra prévoir tout dispositif de prétraitement nécessaire à la protection du filtre planté de roseaux, en fonction de la nature réelle des effluents.
Selon les besoins, les prestations pourront comprendre :

- grille ou panier de rétention des éléments grossiers ;
- regard de décantation ;
- piège à matières ;
- ouvrage de répartition ;
- regard de contrôle ;
- dispositif de curage accessible.

Ces ouvrages seront implantés de manière à permettre un entretien simple, régulier et sécurisé.
Le dimensionnement devra limiter les risques de colmatage prématuré des casiers filtrants.

4.5 Ouvrages de bâchée et alimentation séquencée

L'alimentation des casiers devra être réalisée par bâchées ou apports séquencés.
L'écoulement continu au fil de l'eau est proscrit, sauf justification technique spécifique acceptée par le maître d'œuvre.
Le dispositif de bâchée comprendra :

- un réservoir ou volume de bâchée étanche ;
- un dispositif de vidange à fort débit ;
- un système de commande manuel, automatique, hydraulique ou électromécanique ;
- les organes de réglage ;
- les sécurités de fonctionnement ;
- un trop-plein si nécessaire ;
- une vidange de fond ;
- des accès pour inspection et entretien.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

Le volume de bâchée, le débit instantané de vidange, le temps de vidange et les pertes de charge seront justifiés par note de calcul.

Le débit devra permettre une bonne répartition des effluents sur le casier alimenté, sans affouillement, sans ravinement et sans stagnation.

Lorsque la topographie ne permet pas un fonctionnement gravitaire, l'entreprise privilégiera un poste de relevage alimentant un ouvrage de bâchée, plutôt qu'une alimentation directe permanente des casiers par pompes.

Le dispositif devra permettre l'alternance des phases d'alimentation et de repos de chaque casier.
Chaque casier devra pouvoir être isolé individuellement.
Les organes d'isolement comprendront :

- vannes accessibles ;
- regards de manœuvre ;
- repérage durable des positions ;
- dispositif permettant l'obturation complète du casier au repos ;
- possibilité de vidange ou de mise hors service temporaire d'un casier.

Les vannes seront facilement accessibles, protégées contre les chocs, le gel et les entrées de terre. Elles seront manœuvrables par l'exploitant sans moyen spécifique lourd.
La notice d'exploitation précisera la fréquence de permutation des casiers, les durées d'alimentation et de repos, ainsi que les modalités d'adaptation en période de forte charge ou de faible activité.

4.6 Casiers filtrants plantés de roseaux

Les casiers filtrants seront réalisés en bassins indépendants.

Chaque casier comprendra :

- des terrassements réglés ;
- un fond de forme compacté ;
- un dispositif d'étanchéité ;
- un réseau de drainage en fond ;
- une couche drainante ;
- une ou plusieurs couches de transition ;
- une couche filtrante supérieure ;
- un réseau d'alimentation et de distribution ;
- des plaques anti-affouillement ;
- une plantation de roseaux ;
- des regards de collecte et de contrôle.

Les casiers seront dimensionnés pour éviter :

- les surcharges hydrauliques ;
- les écoulements préférentiels ;
- le ravinement ;
- la stagnation en surface ;
- le colmatage prématuré ;
- la mise en charge permanente du massif ;
- les débordements non maîtrisés.

Les parois et talus seront stables et adaptés aux contraintes de remplissage, d'entretien et de sécurité.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

4.7 *Étanchéité des bassins*

Les bassins, casiers et ouvrages en contact avec les effluents devront être parfaitement étanches.
L'étanchéité pourra être réalisée par :

- géomembrane ;
- béton armé étanche ;
- ouvrage préfabriqué étanche ;
- tout procédé équivalent justifié par l'entreprise.

En cas de dispositif d'étanchéité par géomembrane, celui-ci comprendra obligatoirement :

- une préparation soignée du support ;
- un géotextile de protection inférieur ;
- une géomembrane adaptée aux effluents agricoles ;
- un géotextile de protection supérieur ;
- les ancrages en tête ;
- les traitements des angles, relevés et points singuliers ;
- les manchettes ou pièces spécifiques au droit des traversées ;
- les contrôles de soudures ;
- les essais d'étanchéité.

Les géomembranes et géotextiles devront être certifiés et adaptés au domaine d'emploi. L'applicateur devra justifier de ses qualifications pour la pose et le soudage.

Les bitumes élastomères ne seront pas admis comme système principal d'étanchéité des casiers filtrants.
En cas de membrane EPDM, un dispositif anti-racinaire devra être prévu si nécessaire.

Les géotextiles de protection seront prévus en sous-face et en face supérieure de la géomembrane, avec une masse surfacique adaptée aux contraintes de poinçonnement, sans être inférieure à 300 g/m² sauf justification technique spécifique.

4.8 *Constitution des massifs filtrants*

Les matériaux filtrants seront propres, calibrés, lavés, non gélifs, exempts de fines, terres, argiles, matières organiques ou éléments polluants.
L'entreprise fournira avant approvisionnement :

- l'origine des matériaux ;
- les fiches techniques ;
- les courbes granulométriques ;
- la teneur en fines ;
- les caractéristiques de résistance au gel ;
- les caractéristiques mécaniques ;
- les certificats ou procès-verbaux d'essais disponibles.

Les matériaux concassés ne seront acceptés que s'ils sont parfaitement lavés et justifiés par des essais adaptés.
Les matériaux recomposés ou présentant une rupture de courbe granulométrique seront refusés.

La composition du massif filtrant sera définie par la note d'exécution de l'entreprise. Elle comprendra a minima :

- une couche drainante inférieure ;
- une ou plusieurs couches de transition ;
- une couche filtrante supérieure compatible avec l'implantation des roseaux.
- À titre indicatif, la stratification pourra comprendre :

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- une couche drainante en galets ou graviers grossiers ;
- une couche intermédiaire en graviers ;
- une couche supérieure en graviers fins ou sable grossier selon conception de l'installation.

Les épaisseurs et granulométries seront adaptées aux jus de fumier et justifiées par l'entreprise.
La mise en œuvre sera réalisée par couches régulières, sans mélange des granulométries et sans circulation d'engins lourds sur les couches terminées.

4.09 Plantations

Les casiers seront plantés de **roseaux** de type **Phragmites australis** ou espèce équivalente validée par le maître d'œuvre.
Les plants seront fournis en godets, mottes ou rhizomes adaptés à la reprise.
L'entreprise fournira :

- le nom commun ;
- le nom latin ;
- l'origine des plants ;
- le mode de culture ;
- la taille des contenants ;
- la densité de plantation ;
- les préconisations de reprise ;
- les garanties de remplacement.

La densité minimale de plantation sera de 4 plants/m², sauf justification technique plus contraignante retenue par l'entreprise.
La plantation sera réalisée à une période favorable à la reprise végétative, de préférence hors période de gel, de sécheresse ou de forte chaleur.

L'entreprise devra prévoir :

- la répartition homogène des plants ;
- l'arrosage initial si nécessaire ;
- la protection contre le piétinement ;
- la protection contre les animaux ;
- le remplacement des plants non repris pendant la période de garantie.

La plantation ne pourra intervenir qu'après validation du maître d'œuvre.

L'entreprise devra prévoir les dispositions nécessaires pour limiter la concurrence des adventices et assurer le bon développement des roseaux.

La notice d'exploitation précisera notamment :

- les modalités de surveillance ;
- les interventions de désherbage manuel ;
- les précautions contre les liserons, orties ou végétaux concurrents ;
- les périodes de faucardage ;
- les modalités d'évacuation des végétaux coupés ;
- les modalités de replantation en cas de mauvaise reprise.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

Les produits phytosanitaires sont interdits, sauf disposition réglementaire spécifique et accord préalable du maître d'ouvrage.

4.10 *Réseau de distribution en surface*

Le réseau de distribution devra assurer une répartition homogène des effluents sur la surface du casier alimenté.
Il comprendra :

- conduites d'alimentation ;
- regards de répartition ;
- vannes ;
- rampes ou canalisations perforées ;
- points de distribution ;
- dispositifs anti-affouillement ;
- organes de nettoyage et de curage.

Le réseau sera conçu de manière à :

- se vider intégralement après chaque bâchée ;
- éviter les dépôts ;
- limiter les risques de gel ;
- limiter les odeurs ;
- permettre l'inspection ;
- permettre le curage ;
- garantir l'équilibrage hydraulique des points d'alimentation.

La note de calcul précisera :

- les diamètres ;
- les pentes ;
- les vitesses d'écoulement ;
- les pertes de charge ;
- le nombre et la position des points d'alimentation ;
- le débit par point ;
- les dispositifs anti-affouillement ;
- les modalités de nettoyage.

Les parties aériennes exposées seront résistantes aux UV, aux chocs et aux conditions climatiques.
Des plaques anti-affouillement démontables ou visitables seront prévues sous chaque point d'alimentation.

4.11 *Réseau de drainage et collecte des effluents traités*

Chaque casier sera équipé d'un réseau de drainage en fond d'ouvrage.
Ce réseau comprendra :

- drains perforés ;
- collecteurs ;
- regards de visite ;
- évents ou ventilations si nécessaires ;
- regard de contrôle en sortie ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- canalisation d'évacuation vers l'exutoire.

Les drains seront posés avec une pente régulière vers le point de collecte. Les contre-pentes sont interdites.

Le réseau devra être accessible, visitable et curable.

La ventilation du massif sera assurée si nécessaire afin de favoriser l'aération du filtre.

Les effluents traités seront dirigés vers :

- un regard de contrôle et prélèvement ;
- un ouvrage de stockage ;
- un dispositif de recyclage ;
- une bande végétalisée ;
- une parcelle enherbée ;
- un traitement tertiaire ;
- un rejet ou épandage réglementairement autorisé.

Le choix de l'exutoire devra être justifié par l'entreprise et validé par le maître d'ouvrage, selon les autorisations applicables.

4.12 Recyclage partiel des effluents traités

La installation pourra comprendre un recyclage partiel des effluents traités ou prétraités vers le bassin tampon, selon les besoins de traitement et la note de dimensionnement.

Le recyclage aura pour objet :
-d'améliorer le fonctionnement biologique ;
-de favoriser le traitement de l'azote ammoniacal ;
-de réguler les charges ;
-d'améliorer la stabilité de fonctionnement de l'installation.
Le taux de recyclage sera justifié par l'entreprise.

Le dispositif comprendra :
-canalisation de recyclage ;
-vanne ou organe de réglage ;
-regard de contrôle ;
-pompe si nécessaire ;
-possibilité d'arrêt et d'isolement ;
-dispositif de contrôle du débit recyclé.

Le recyclage ne devra pas provoquer de surcharge hydraulique, de dilution excessive non maîtrisée ou de débordement du bassin tampon.

4.13 Pompage et équipements électromécaniques

Lorsque le fonctionnement gravitaire n'est pas possible, l'entreprise prévoira les équipements de pompage nécessaires.

Le poste de relevage comprendra :

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- cuve ou regard adapté ;
- pompe compatible avec les effluents agricoles ;
- Pied d'assise ou dispositif de pose ;
- barres de guidage si nécessaire ;
- clapets anti-retour ;
- vannes d'isolement ;
- panier ou protection contre les éléments grossiers ;
- armoire de commande ;
- protections électriques ;
- alarmes de défaut ;
- niveau haut ;
- niveau bas ;
- dispositif de marche forcée ;
- accès sécurisé pour maintenance.

Les pompes seront dimensionnées pour le débit et la hauteur manométrique nécessaires, avec marge adaptée.

Les équipements seront fournis avec notices, courbes de fonctionnement, certificats, schémas électriques et consignes de maintenance.

4.14 *Exutoire final des effluents traités*

L'entreprise devra intégrer dans son offre le raccordement du dispositif à l'exutoire final prévu au projet.

Selon la conception à la charge de la présente entreprise, l'exutoire pourra être constitué par :
- plusieurs fossés se déversant dans le fossé existant en limite de parcelle
- Epandage dans la parcelle enherbée
- tout autre ouvrage validé par les services compétents.

L'entreprise devra s'assurer que la qualité et le débit des effluents en sortie sont compatibles avec l'exutoire retenu.

Aucun rejet non autorisé au milieu naturel, au réseau pluvial ou au réseau d'eaux usées ne sera admis.

4.15 *Protections, sécurité et accès*

Les ouvrages devront être sécurisés pendant les travaux et en phase d'exploitation.
Les prestations comprennent :

- clôture périphérique de l'installation ;
- portillon d'accès verrouillable ;
- signalisation ;
- protections contre les chutes ;
- tampons adaptés et verrouillables ;
- garde-corps si nécessaire ;
- dispositifs de couverture des ouvrages ouverts ;
- accès stabilisé pour entretien et curage.

Les regards, bassins, vannes, pompes et organes de contrôle devront rester accessibles en permanence.
Les dispositifs de couverture situés en zone circulable seront adaptés aux charges roulantes prévues.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

4.16 Raccordement électrique

Le présent lot devra la réalisation complète de l'alimentation électrique de l'installation de filtration des effluents, depuis le tableau électrique existant du bâtiment n°326 jusqu'aux équipements à alimenter. La prestation comprendra notamment les études d'exécution, la vérification des puissances disponibles, la fourniture et la pose des protections électriques adaptées en tête de ligne, les éventuelles modifications et adaptations de l'armoire électrique existante, ainsi que la fourniture et la pose des câbles d'alimentation nécessaires. Les travaux comprendront également la réalisation des tranchées, la pose de fourreaux enterrés avec grillage avertisseur, les rebouchages et remises en état, les percements de murs et traversées d'ouvrages, les calfeutrements adaptés, ainsi que tous cheminements intérieurs et extérieurs par chemins de câbles, goulottes, moulures ou protections mécaniques selon les contraintes du site. L'ensemble des installations devra être réalisé conformément aux normes électriques en vigueur, notamment la NF C 15-100, et livré en parfait état de fonctionnement, essais, repérages, protections et raccordements compris.

4.17 Contrôles en cours de travaux et points d'arrêt

Les points suivants constitueront des points d'arrêt soumis à validation du maître d'œuvre :

- implantation des ouvrages ;
- fonds de forme après terrassement ;
- talus et emprises des bassins ;
- pose des réseaux enterrés avant remblaiement ;
- pose du dispositif d'étanchéité ;
- contrôle des soudures de géomembrane ;
- mise en place du réseau de drainage ;
- mise en œuvre des couches filtrantes ;
- mise en place du réseau de distribution ;
- plantation des roseaux ;
- essais d'étanchéité ;
- essais de fonctionnement ;
- mise en service.

Aucune étape suivante ne pourra être engagée sans validation du point d'arrêt correspondant.

4.18 Essais d'étanchéité

Des essais d'étanchéité seront réalisés sur chaque bassin, casier et ouvrage annexe.
Pour les casiers filtrants, les essais seront réalisés :

- avant mise en œuvre des granulats ;
- après mise en œuvre des granulats ;
- pour chaque bassin hydrauliquement indépendant.

L'entreprise proposera un protocole d'essai détaillé.
À minima, l'essai comprendra :

- mise en eau du bassin ;
- maintien pendant 24 heures minimum ;
- mise en place d'un bac témoin soumis aux mêmes conditions ;
- mesure du niveau d'eau ;
- analyse des variations constatées ;

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

- contrôle visuel des fuites, suintements, traversées et points singuliers.

En cas d'essai non concluant, l'entreprise réalisera les réparations nécessaires à ses frais et procédera à un nouvel essai complet.
Les ouvrages annexes étanches feront également l'objet d'une épreuve adaptée avant réception.

4.19 *Essais de fonctionnement hydraulique*

Avant réception, l'entreprise réalisera les essais de fonctionnement de l'ensemble de l'installation.
Ces essais comprendront notamment :

- contrôle des arrivées d'effluents ;
- contrôle des pentes ;
- contrôle du bassin tampon ;
- essai de vidange de l'ouvrage de bâchée ;
- mesure du volume de bâchée ;
- mesure du temps de vidange ;
- vérification de l'absence de volume résiduel anormal ;
- contrôle du fonctionnement des vannes ;
- contrôle de l'isolement complet des casiers au repos ;
- vérification de la bonne répartition sur les points d'alimentation ;
- contrôle des plaques anti-affouillement ;
- essai du réseau de drainage ;
- contrôle du regard de sortie ;
- contrôle du recyclage éventuel ;
- essai des pompes, alarmes et automatismes.

Les essais seront réalisés à l'eau claire avant mise en service avec effluents.
L'entreprise fournira les procès-verbaux d'essais.

4.20 *Mise en service*

La mise en service sera réalisée en présence du maître d'œuvre, du maître d'ouvrage et de l'exploitant.
Elle comprendra :

- nettoyage complet des ouvrages ;
- contrôle des organes de manœuvre ;
- réglage des bâchées ;
- réglage des vannes ;
- vérification des pompes ;
- vérification des alarmes ;
- mise en route progressive de l'installation ;
- explication du principe de fonctionnement ;
- formation de l'exploitant ;

remise de la notice d'exploitation.
L'entreprise précisera les conditions particulières de démarrage biologique du filtre, notamment en période froide ou en période de faible développement des roseaux.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

4.21 Notice d'exploitation et d'entretien

L'entreprise remettra une notice d'exploitation détaillée comprenant :

- le schéma de principe de l'installation ;
- les plans de repérage des ouvrages ;
- les consignes d'alimentation ;
- le protocole d'alternance des casiers ;
- la fréquence de permutation ;
- les contrôles hebdomadaires, mensuels et annuels ;
- les modalités de curage du bassin tampon ;
- le nettoyage des regards ;
- le nettoyage des réseaux de distribution ;
- le contrôle des drains ;
- l'entretien des vannes ;
- l'entretien des pompes ;
- le contrôle des alarmes ;
- le faucardage des roseaux ;
- le désherbage manuel ;
- les signes de colmatage ;
- les mesures à prendre en cas de stagnation ;
- les mesures à prendre en cas d'odeurs ;
- les mesures à prendre en cas de surcharge hydraulique ;
- les consignes hivernales ;
- les modalités de prélèvement et de contrôle des effluents traités.

L'entreprise devra former l'exploitant à ces opérations.

4.22 Performance et obligation de résultat

L'entreprise devra garantir que l'installation proposée est compatible avec les jus de fumier et les charges réelles à traiter.
Elle devra préciser dans son offre :

- les performances attendues ;
- les hypothèses de dimensionnement ;
- les limites d'acceptation de l'installation ;
- les conditions d'exploitation nécessaires ;
- les exclusions éventuelles ;
- les contrôles nécessaires ;
- les conséquences d'une surcharge ou d'un mauvais usage.

L'entreprise ne pourra se prévaloir d'une insuffisance de dimensionnement si elle n'a pas signalé préalablement l'insuffisance des données d'entrée.

Les performances de traitement devront être compatibles avec l'exutoire retenu et les prescriptions réglementaires applicables.

4.23 Clôture de la parcelle

4.23.1 Dépose des clôtures existantes dans l'emprise des ouvrages projetés

Dépose de clôtures existantes

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

Le présent article concerne la dépose complète des clôtures existantes situées dans l'emprise des travaux, comprenant les panneaux, grillages, poteaux, jambes de force, portillons éventuels, scellements, massifs béton et tous accessoires associés.

Les travaux comprendront notamment :

- le repérage préalable des clôtures à déposer, en coordination avec le maître d'œuvre ;
- la dépose soignée ou démolition des éléments de clôture existants, quelle que soit leur nature : grillage souple, clôture rigide, panneaux métalliques, bois, béton, poteaux, portillons, lisses, fils tendeurs et accessoires ;
- le descellement ou l'arasement des poteaux et massifs de fondation existants, suivant les prescriptions du maître d'œuvre et les contraintes du site ;
- l'évacuation des gravats, terres excédentaires, éléments métalliques, bois, béton et déchets divers en décharge agréée ou installation de valorisation adaptée ;
- le tri des déchets conformément à la réglementation en vigueur ;
- le rebouchage sommaire des fouilles ou trous laissés par les poteaux déposés, avec remise en état provisoire des sols afin d'éviter tout risque de chute ou de désordre ;
- le nettoyage complet de la zone après intervention.

L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas détériorer les ouvrages conservés, les revêtements de sol, réseaux enterrés, plantations, bâtiments ou clôtures voisines. Toute dégradation constatée du fait de l'intervention sera reprise aux frais exclusifs de l'entreprise.

Avant toute intervention, l'entreprise devra vérifier la présence éventuelle de réseaux enterrés ou d'ouvrages techniques à proximité des clôtures à déposer. Elle prendra toutes dispositions utiles pour assurer la sécurité de son personnel et des tiers.

Les éléments déposés resteront propriété du maître d'ouvrage, sauf indication contraire. Les éléments non conservés seront évacués par l'entreprise dans le cadre du présent prix.

Le prix comprendra toutes sujétions de main-d'œuvre, outillage, découpe, démolition, chargement, transport, évacuation, frais de décharge, tri des déchets, rebouchage sommaire et nettoyage final.

4.23.2 Clôture - ht 170cm

Réalisation de clôtures en panneaux soudés de type Nylofor 3D extrême de chez BETAFENCE ou techniquement équivalent avec plaques de soubassement en béton préfabriqué, posés sur sur poteaux tubulaires soudés de type Bekafix Ultra de chez BETAFENCE ou techniquement équivalent, comprenant :

Panneaux soudés :
Treillis soudé rigide avec renforts horizontaux.
En fil préalablement galvanisé, soudé et plastifié en alliage de Zinc & Aluminium puis plastifié polyester, pour les environnements corrosifs (C5).
Un des côtés des panneaux est doté de picots verticaux de 30 mm qui peuvent être installés en haut ou en bas de la clôture.
Taille des mailles : 200 x 50 mm, mesurées à l'entraxe du fil.
Taille des mailles du nez : 100 x 50 mm, mesurées à l'entraxe du fil.
Diamètre de fil : 5 mm
Largeur de panneaux : 2500 mm
Résistance à la traction des fils horizontaux et verticaux : min. 500 N/mm²
La résistance moyenne minimale de la soudure s'élève à 50 % de la résistance totale à la traction du fil selon EN 10223-7.
Hauteur des panneaux : 1500mm
Revêtement des panneaux en fil revêtu d'un alliage Zinc + Aluminium. Il est ensuite plastifié au polyester avec une

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

épaisseur de couche minimale de 150 Microns.
Coloris sont RAL 7016.
La configuration complète comprend des pièces résistantes à la corrosion qui satisfont au test de 1000 heures de brouillard salin :
Après 1000 h d'exposition à un brouillard salin selon la norme ISO 9227, il n'y aura aucune perte d'adhérence de plus de 10 mm à l'endroit où l'incision a été réalisée dans le revêtement polyester

Poteaux tubulaire à sceller :
Poteaux - fabriqué d'une seule feuille de laminage - profilé et soudé en forme de "H", adapté à la pose latérale des panneaux.
Les poteaux sont percés des deux côtés, permettant des paliers de 2.5 cm pour la pose en pente Force d'élasticité minimum de la feuille d'acier: 550 N/mm² selon la norme EN 10346.
Épaisseur de la feuille acier 1.75 mm
Profil du poteau: 70 x 44 mm; I/V: 7.29 cm³
Les poteaux sont fabriqués avec de l'acier Magnelis en feuille (min. 310 g/m² mesuré de chaque côté) et plastifié polyester. Épaisseur min. du revêtement: 100 µm.
Sur la côte ou dans des environnements corrosifs, les poteaux
Les coloris standard sont: RAL 7016

Réalisation de massifs béton d'un diamètre d'au moins 25 cm et doit avoir au moins 50 cm de profondeur compris terrassement, évacuation des terres, remise en état des abords.

La clôture est posée selon le principe poteau/panneau/poteau.
Au début, un panneau est fixé de chaque côté aux poteaux intermédiaires en utilisant des fixations métalliques selon les indications ci-dessous:
Au minimum une fixation métallique par poteau à placer là où se croisent les fils verticaux et horizontaux; l'autre fixation juste en dessous ou audessus d'un fil horizontal.
Pour éviter le vandalisme, un set de renfort A2 en acier inoxydable (incluant un boulon A2 + écrou inviolable) est placé à travers la fixation et le poteau pour s'assurer que cette dernière ne peut pas être enlevée
Le poteau d'angle est placé en ligne avec la bissectrice de l'angle droit ou obtus à obtenir. Les panneaux sont fixés aux poteaux d'angles en utilisant une fixation métallique plastifiée.
Pour un angle aigu, le poteau avec le panneau faisant l'angle aigu est scellé dans le même trou que le dernier poteau en ligne droite. Applications spécifiques:
- Panneau réversible (picots vers le haut ou vers le bas)
- Pour un terrain en pente, les différences de hauteur sont de minimum 2.5 cm
Compris guide pour panneaux de soubassement en béton

Installation en pied de clôture de plaques de soubassement en béton d'une hauteur de 250mm et de 38mm d'épaisseur permettant d'éviter les intrusions animales et facilite l'entretien contre les mauvaises herbes le long de la clôture. Compris, fouilles, scellement avec lit de béton, et remise en état des abords.
Les plaques de soubassement seront semi-enterrées et ressortirons de 200mm par rapport au TN permettant d'avoir une clôture de 1700mm de hauteur finie depuis le niveau du TN..

Compris toutes les sujétions de remise en état des abords

4.23.3 Portail - ht 170cm

Fourniture et pose d'un portail pivotant à double vantaux à commande manuelle, de type EGIDIA 3D ou techniquement équivalent de chez BETAFENCE ou équivalent, comprenant :

Cadre en tubes d'acier profilé avec un remplissage en panneau à plis Nylofor 3D, soudé sur le cadre, maille 200X50, diamètre 4 MM.

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie

Le cadre du vantail / des vantaux est soudé en angle.
Poteaux carrés en tubes d'acier soudés 60x60 mm, muni d'un capuchon en partie supérieur, en plastique noir.

Les vantaux : le portail est composé de vantaux droite ou gauche non interchangeables. En combinant un vantaux gauche et droite, vous formerez un portails double vantaux. Sens d'ouverture selon plans.
Crêtes dentées sur le dessus des vantaux

Les poteaux sont revêtus de polyester avec une épaisseur de revêtement de minimum 60 µm.
Le vantail (cadre) est préparé et ensuite revêtu de polyester. La couche de revêtement totale a un minimum de 80 µm.
Le cadre du vantail est en acier, non galvanisé et préparé avant revêtement en polyester.
Les poteaux carrés sont fabriqués à partir de tôle d'acier Sendzimir avec une épaisseur de revêtement de zinc de Z275 conforme à la norme EN 10346.
Couleurs : RAL 7016.
Après 1000h d'exposition au brouillard salin selon la norme ISO 9227, il n'y aura pas de perte d'adhérence de plus de 10 mm d'une coupure dans le revêtement.

Charnières :
Dimensions des charnières : M 16 x 160/180 mm
La charnière et les deux écrous M 16 sont en acier et ensuite galvanisés à chaud.
Les rondelles M 16 et M14 sont fabriquées en acier inoxydable, qualité A2 conformément à la norme ISO 3506-1.
Les tubes qui complètent le dispositif (Ø 19 x 43 mm) sont fournis en polyamide renforcé pour les portails dotés de poteaux 60x60 tandis que des tubes en laiton sont fournis pour les poteaux 80x80 ou 100x100.

Système de verrouillage :
La serrure est une serrure intégrée qui se monte facilement dans le cadre du vantail.
Le mécanisme de verrouillage, le crochet, la plaque avant et le penne de verrouillage autoajustable (jusqu'à 10 mm) sont en acier inoxydable.
Le crochet de verrouillage fait 21 mm et évite que les vantaux puissent être séparés, renforçant l'aspect sécuritaire de l'ensemble.
Toutes les parties métalliques visibles du système de verrouillage sont en acier inoxydable, qualité 304.
La serrure est munie d'un cylindre européen de 54 mm.
Les poignées et la plaque de propreté sont en aluminium.
L'entraxe entre le cylindre et les poignées est de 92 mm.

Béquille de sol pour les portails double vantaux :
La béquille de sol est en acier galvanisé.
La poignée de manutention de la béquille est en aluminium.
Les vis et autres fixations sont en acier inoxydable de qualité A2 conformément à la norme ISO 3506-1.

Gâche :
Robuste, elle a été spécialement conçue pour fonctionner avec la serrure intégrée dans le cadre du vantail.

Portail avec label CE

- Hauteur du portail depuis le niveau du TN : 1700mm
- Largeur de passage : 300cm

Les descriptifs, quantitatifs, et plans sont spécifiques à l'affaire. Toute reproduction, distribution partielle ou totale de ces documents est strictement interdite sans l'accord préalable du BET Axe Ingénierie