

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

TRAVAUX DE RESTAURATION ECOLOGIQUE DU MARAIS DE KERDUAL (LA TRINITE-SUR-MER, 56)

MAITRE D'OUVRAGE	Conservatoire du Littoral Port du Légué 8 quai Gabriel Péri 22190 PLERIN
MAITRE D'ŒUVRE	Antea Group 8 Bd Albert EINSTEIN 44300 NANTES - France

Le présent C.C.T.P. comprend 76 pages numérotées de 1 à 76

SOMMAIRE

Article 1.1. PREAMBULE	4
Article 1.2. OBJET DU MARCHE	4
Article 1.3. DONNEES GENERALES.....	4
Article 1.4. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER.....	10
Article 1.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER.....	12
Article 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES	35
Article 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE	35
Article 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	36
Article 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE.....	36
Article 2.5. MISSION GEOTECHNIQUE G3	36
Article 2.6. MANAGEMENT DE LA QUALITE DES PARTIES EN BETON.....	36
Article 2.7. PLAN QUALITE - GENERALITES	37
Article 2.8. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER.....	39
Article 2.9. PROCEDURES D'EXECUTION	40
Article 2.10. PLAN D'assurance ENVIRONNEMENT	44
Article 2.11. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION.....	45
Article 2.12. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION.....	45
Article 2.13. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES.....	45
Article 2.14. BASES DES ETUDES D'EXECUTION	45
Article 2.15. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL	45
Article 2.16. PLANS D'EXECUTION ET NOTES TECHNIQUES.....	46
Article 2.17. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	47
Article 3.1. GENERALITES.....	48
Article 3.2. CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES Français.....	49
Article 3.3. BETON POUR OUVRAGES EN BETON ARME ET RADIERS.....	50
Article 3.4. Aciers pour béton armé - Produits de scellement des aciers	61
Article 3.5. MORTIERS de réparation.....	63
Article 3.6. Enrochements.....	63
Article 3.7. Dalot béton pour ouvrage n°206.....	63
Article 3.8. Géotextiles	64
Article 3.9. Matériaux pour vannes murales et accessoires.....	65
Article 3.10. Matériaux pour passerelles, garde-corps et bastaings bois.....	65
Article 3.11. Matériaux pour TERRASSEMENTS	66
Article 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES	69

Article 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES.....	70
Article 4.3. Terrassements pour RECONSTITUTION des profils de talus (ouvrages n°201, n°202, n°203).....	70
Article 4.4. Mise en œuvre des géotextiles.....	71
Article 4.5. OUVRAGES EN BETON ARME.....	72
Article 4.6. ACHEVEMENT DES TRAVAUX	76
Article 4.7. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL	76

Table des figures

Figure 1 : Plan de localisation du site d'étude sur fond scan 25 (Source : Géoportail) – 15/15000ème	6
Figure 2: Localisation des principaux éléments constitutifs du marais de Kerdual	7
Figure 3 : Contexte géologique au droit du site d'étude (source ; infoterre.brgm.fr)	8
Figure 4 : Cartographie du risque sismique (source : géorisques.gouv.fr)	9
Figure 5 : Localisation des habitats d'intérêt communautaires (TBM environnement, 2014)	10
Figure 6 : Proposition d'installation de chantier	12
Figure 7 : Accès au site de travaux	16
Figure 8 : Parcelles en cours d'acquisition foncière	18
Figure 9 : Exemple d'ouvrage de franchissement en travers du lit mineur d'un cours d'eau	20
Figure 10 : Exemple de batardeau souple flottant.....	21
Figure 11 : Extrait de la carte 1 de l'annexe 1	23
Figure 12 : Extrait de la carte 1 de l'annexe 1	24
Figure 13 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°201	25
Figure 14 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°203	25
Figure 15 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°202	26
Figure 16 : Extrait de la coupe vue de face de l'ouvrage n°201	27
Figure 17 : Vue en plan de principe des ouvrages n°202 et n°203.....	27
Figure 18 : Ouvrage existant à déposer.....	30
Figure 19 : Exemple de fissure superficielle à réparer	31
Figure 20 : Exemple de collerette dégradée.....	32
Figure 21 : Principe de réparation des collerettes béton	32
Figure 22 : A gauche : vanne à déposer/ à droite : clapet à déposer	33
Figure 23 : Exemple d'îlot réalisé à proximité du site, sur l'ENS de Kervilhen	34

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des documents de référence.....	4
Tableau 2 : Aléas géotechniques (Source : Géorisques).....	9
Tableau 3 : Niveaux de pleine mer au port de la Trinité-sur-Mer	11
Tableau 4 : Tableau de bord PC et PA	38
Tableau 5 : Provenance des matériaux	50
Tableau 6 : Coefficient K(n) en fonction du nombre de résultats	56
Tableau 7 : Caractéristiques des bétons.....	57
Tableau 8 : Critères de conformité du béton selon la norme NF EN 206-1	61

CHAPITRE 1. DISPOSITIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

ARTICLE 1.1. PREAMBULE

Le présent CCTP suppose l'utilisation des fascicules du CCTG en vigueur.

Dans le présent CCTP, les documents cités sous les titres des articles, sous-articles, paragraphes, etc... sont les principaux documents que doit respecter le titulaire pour le domaine concerné par cet article, sous-article, paragraphe...

ARTICLE 1.2. OBJET DU MARCHÉ

Le présent CCTP concerne les travaux à effectuer pour la restauration écologique du marais de Kerdual à la Trinité-sur-Mer (56). Il définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux de :

- Dépose et évacuation d'ouvrages hydrauliques obsolètes,
- Elagages d'arbres, pour entretien de la ripisylve du cours d'eau de Kerloquet,
- Création d'ouvrages hydrauliques en béton, permettant la gestion des niveaux au sein du marais,
- Maçonnerie pour réparation, en surface, d'un émissaire en mer,
- Terrassement, pour renforcement de digues de bassin et création d'îlots dans les bassins du marais.

ARTICLE 1.3. DONNEES GENERALES

1.3.1. Documents de référence

Réf	Titre	Auteur	Type de document	Format	Date
[1]	Rapport « A135961-B » : Dossier de déclaration des travaux au titre de la loi sur l'eau	Antea Group	Etude	Pdf	2025
[2]	Courbes de niveau et semis de points	Antea Group	Donnée topographique	.shp	2025
[3]	Rapport « A135223-A » : Diagnostic de l'état actuel du marais	Antea Group	Etude	Pdf	2025
[4]	« 170428AC PRESENTATION »		Donnée topographique	.dwg	
[5]	Etude G2AVP : à venir				2026

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des documents de référence

1.3.2. Reconnaissances géotechniques

Aucune reconnaissance géotechnique n'a été réalisée sur le site de travaux.

Une étude G2AVP sera réalisée courant 2026 et fournie au titulaire du marché avant le démarrage de la seconde phase de travaux.

1.3.3. Textes normatifs applicables

- Norme NF P 94-500, novembre 2013 : Missions d'ingénierie géotechnique – Classification et spécifications ;
- Norme NF EN 1997-1 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 1 : Règles générales ;
- Norme NF EN 1997-2 (Eurocode 7) - Calcul Géotechnique – Partie 2 : Reconnaissance des terrains et essais ;
- Norme NF EN 1998-1 (Eurocode 8) : Conception et dimensionnement des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Code de l'Environnement.

1.3.4. Planimétrie et altimétrie

1.3.4.1. Planimétrie

Tous les points sont repérés dans le système de coordonnées Lambert 93 (Zonage CC47).

1.3.4.2. Altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement IGN 69.

1.3.5. Contexte des travaux

Le marais de Kerdual est localisé sur le territoire de La Trinité-sur-Mer. Ce marais rétro-littoral, d'une superficie totale de 112 hectares, constituait autrefois un marais salant, dont l'activité salicole a été arrêtée dans le courant des années 1960. Il est traversé par le cours d'eau de Kerloket, qui se rejette en mer via un émissaire béton. Les marais salants ont laissé la place à deux plans d'eau et à de vastes roselières.

Le conservatoire dispose d'une maîtrise foncière partielle du site d'étude. Les emprises non détenues par le conservatoire du littoral sont représentées par :

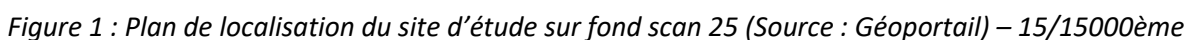
- Des parcelles privées.
- Des emprises situées sur le DPM.

Des parcelles privées sont de plus en cours d'acquisition en rive gauche du cours d'eau de Kerloket, par le Conservatoire du Littoral.

Au sein du marais, il est constaté un faible marnage des bassins en eau et de la roselière en amont, car les remontées marines sont limitées par l'émissaire en mer et la déconnexion de certains bassins. Les apports en eaux douces dans le marais sont quant à eux limités, du fait de la superficie modeste du bassin versant amont alimentant le cours d'eau de Kerloket.

Il résulte de ce fonctionnement hydraulique une fermeture progressive du marais, via la colonisation des roselières par des populations de saules et de baccharis. Cette fermeture des milieux limite la diversité des habitats et donc l'intérêt écologique du site à long terme.

- Favoriser les remontées d'eaux marines (via la dépose d'ouvrage hydraulique obsolètes).
- Permettre l'alimentation en eaux marines des roselières localisées à l'ouest du site (via la création d'un ouvrage hydraulique béton).
- Améliorer l'écoulement au sein du cours d'eau du Kerloket (via la dépose d'ouvrages et l'entretien de la ripisylve).
- Permettre la gestion des niveaux d'eau dans les deux bassins principaux.



1.3.6. Présentation du site

La figure ci-dessous localise les principaux éléments constitutifs du marais de Kerdual.

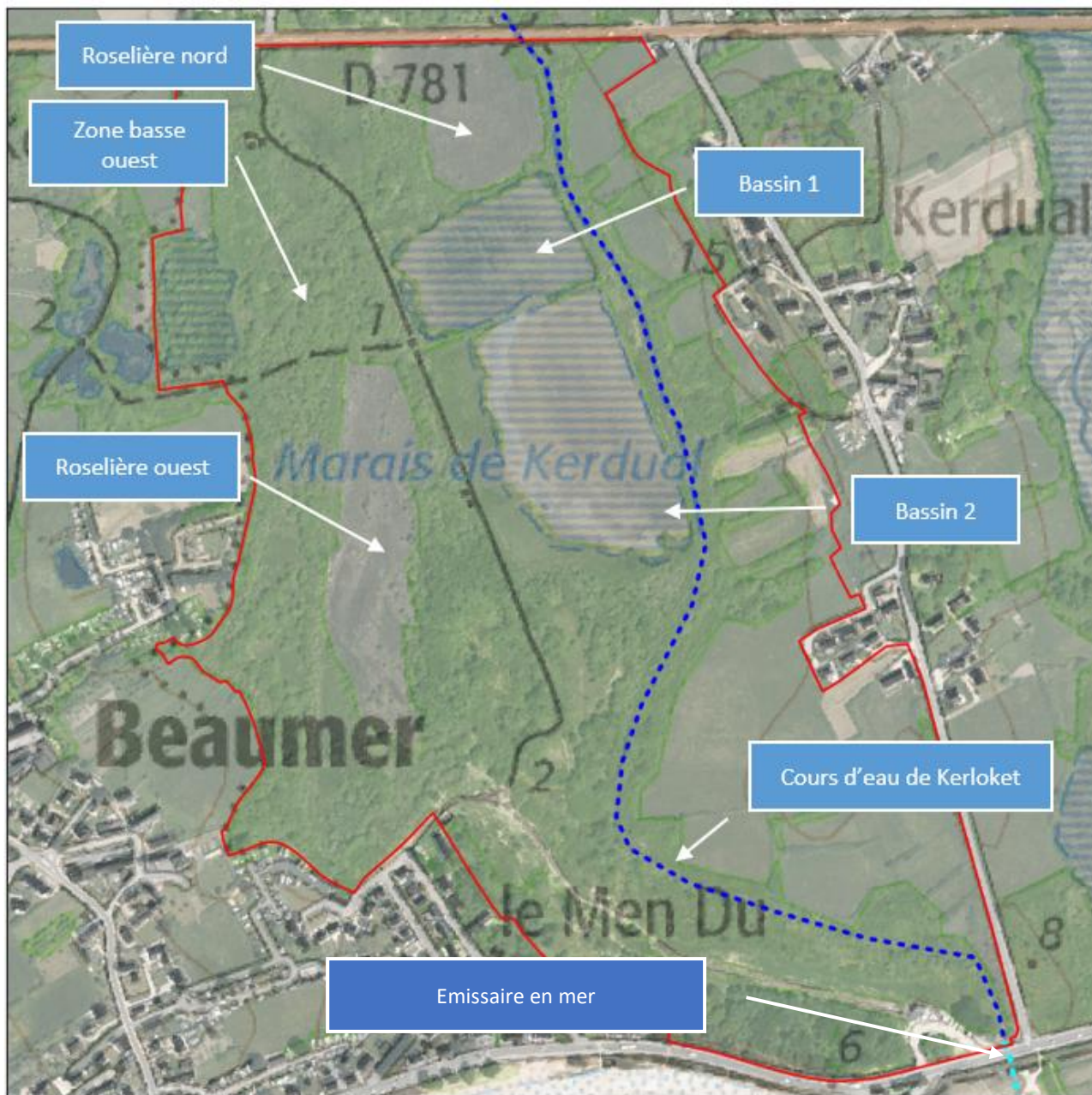


Figure 2: Localisation des principaux éléments constitutifs du marais de Kerdual

1.3.7. Contexte géologique

La figure ci-dessous présente un extrait de la carte géologique fournie par le site internet infoterre.

Le site de travaux est principalement localisé au droit de « Sols des polders, vases et sables drainés et pédogénisés, sables et tangles des salines (dépôts marins et fluvio-marins) et de « Dépôts estuariens vaseux, slikke vaseuse, shorre des estuaires ».

- ➔ Les matériaux constitutifs des sols situés au droit des ouvrages présentent a priori de faibles caractéristiques géotechniques.

Ces éléments seront précisés par la maîtrise d'ouvrage dans le cadre de la mission G2 AVP.

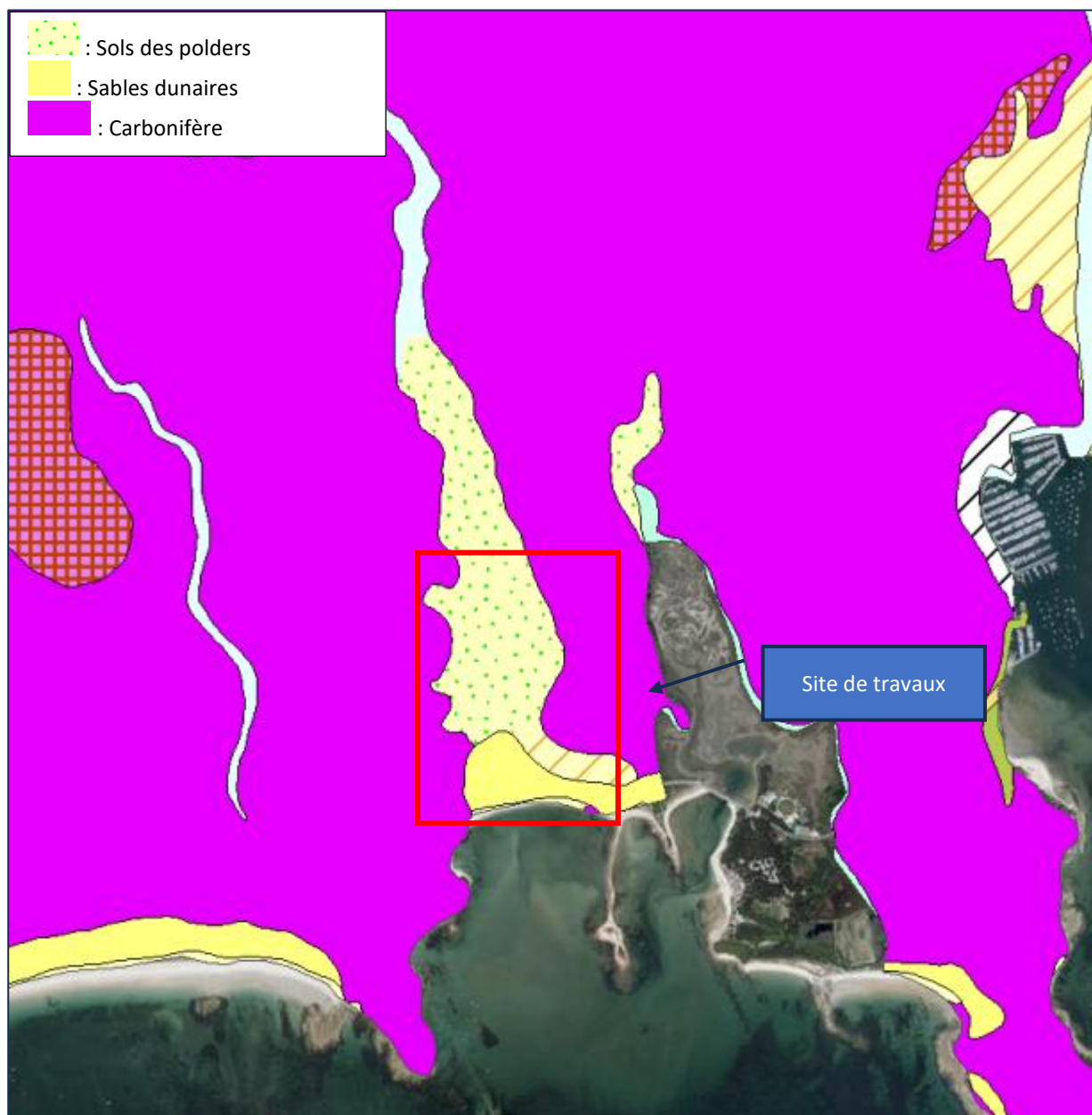


Figure 3 : Contexte géologique au droit du site d'étude (source ; infoterre.brgm.fr)

1.3.8. Aléas géotechniques

Aléas géotechniques	
Aléa retrait-gonflement des argiles	Exposition moyenne
Aléa mouvement de terrain / Aléa cavité	Pas de présence de cavité connue ni de mouvement de terrain
Aléa inondations et remontées de nappe	Zone potentiellement sujette aux débordements de nappe

Tableau 2 : Aléas géotechniques (Source : Géorisques)

1.3.9. Contexte sismique

Le site de travaux est localisé en zone de sismicité faible.

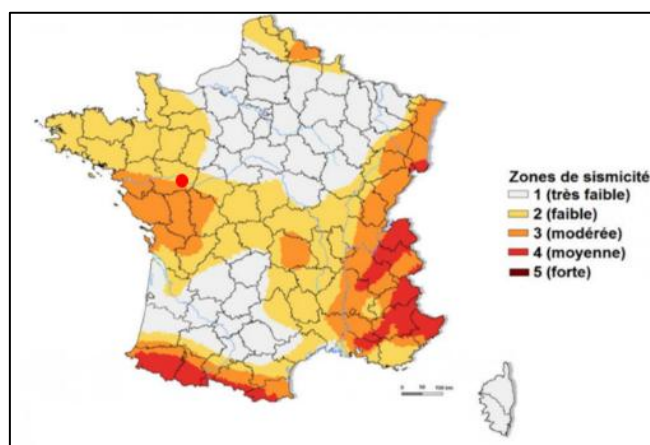


Figure 4 : Cartographie du risque sismique (source : géorisques.gouv.fr)

Les ouvrages à réaliser sont classés en ouvrage de génie civil à risque normal, de classe d'importance I conformément aux prescriptions des Eurocodes 8.

Dans ces conditions, aucune prescription parasismique particulière n'est à prendre en compte dans la conception du projet.

1.3.10. Réseaux de concessionnaires

Cf. Réponses aux DT fournies en annexe 3.

Les emprises travaux ne sont pas concernées par la présence de réseaux.

ARTICLE 1.4. CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.4.1. Contexte environnemental

1.4.1.1. Enjeux environnementaux du marais de Kerdual

La figure ci-dessous localise les habitats d'intérêt communautaire présents au sein du site de travaux

→ La réalisation de travaux devra veiller à éviter tout impact sur ces habitats



Habitats N2000

- Végétations pionnières à Salicornes (1310)
- Prés salés du haut schorre (1330-3)
- Pelouses rases arrière-dunaires (EU 2130-5* potentiel)

- Espace définitivement protégé par le CdL
- Périmètre d'intervention du CdL

Figure 5 : Localisation des habitats d'intérêt communautaires (TBM environnement, 2014)

1.4.1.2. Protection de l'environnement

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, depuis l'ouverture du chantier jusqu'à la réception des travaux, le titulaire et l'ensemble de ses co-traitants et de ses sous-traitants devront respecter les sujétions liées à l'environnement notamment dans celles décrites dans les textes suivants : Notice de Respect de l'Environnement (NRE) et ses annexes, et le Schéma d'Organisation du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE). Ces documents sont à produire au stade de l'offre.

Le titulaire devra fournir pendant la phase de préparation de chantier, un Plan de Respect de l'Environnement (PRE) pour l'ensemble des travaux. Le PAE sera établi à partir des contraintes générales et particulières définies dans la NRE jointe au présent dossier. Le PAE sera articulé conformément au SOPRE. Le titulaire doit mettre en œuvre le PAE selon les modalités définies au chapitre 2 du présent CCTP.

Les candidats aux marchés de travaux seront notamment notés sur un critère de respect de l'environnement par le maître d'Ouvrage. Après notification et durant la période de préparation du chantier, les opérateurs économiques (titulaires des marchés) ont obligation réglementaire de réaliser un Schéma d'Organisation, de Gestion et d'Élimination des Déchets (SOGED), ainsi qu'un Plan d'Assurance Qualité-Sécurité (PAQS) et un Plan de Respect de l'Environnement (PRE). Ces documents sont notamment basés sur les éventuelles obligations formulées dans l'Arrêté Préfectoral validant le Dossier de Déclaration. Tous les documents émis par les opérateurs économiques seront toujours soumis à l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre, qui pourra se rapprocher des services de l'État, le cas échéant, pour obtenir conseils.

Dès la consultation, les pièces du marché imposeront notamment de mettre en place la collecte quotidienne des déchets, inertes sur tout le chantier (résidus de béton, de maçonnerie, de bois). Ils seront ensuite stockés en benne pour évacuation en site classé. Tous ces éléments seront repris et détaillés dans le SOGED des opérateurs économiques.

1.4.2. Niveaux d'eau dans le marais

Le site de travaux présente un contexte altimétrique compris entre 0.5 m NGF et 5 m NGF. Il est ainsi soumis :

- Aux éventuels débordements du lit mineur du cours d'eau de Kerdual, qui achemine, en direction de la mer, les eaux d'origine terrestre.
- Aux remontées d'eaux marines, qui s'effectuent via l'émissaire en mer localisé au sud du site.
- Aux éventuelles remontées du niveau de nappe souterraine.

Les niveaux de pleine mer, fournis au port de référence de la Trinité-sur-Mer, sont rappelés ci-dessous.

Tableau 3 : Niveaux de pleine mer au port de la Trinité-sur-Mer

Niveau de pleine mer (CM)	Coefficient de marée correspondant	Niveau de pleine mer (m NGF)
Pleine mer astronomique (PHMA)	116	3.25 m NGF
Pleine mer vives eaux (PMVE)	95	2.60 m NGF
Pleine mer mortes eaux	45	1.50 m NGF

Ces niveaux de pleine mer indiquent que :

- Les remontées d'eau marines dans le polder, via l'émissaire en mer et le cours d'eau de Kerloquet, s'effectuent dès les mortes eaux.
- Pour les marées de vives eaux, les remontées marines sont susceptibles d'impacter l'ensemble du marais.

Le calendrier d'exécution des travaux devra ainsi :

- Anticiper les éventuelles augmentations du niveau d'eau dans le cours d'eau de Kerdual, en cas d'épisodes pluvieux.
- Prendre en considération/ s'adapter au calendrier des marées (en particulier pour les travaux de réfection de l'émissaire en mer).

1.4.3. Usages du site

Le principal usage du site est représenté par la randonnée (GR 34).

ARTICLE 1.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER

1.5.1. Zone d'installation de chantier

Les installations de chantier (base-vie, parking, zone de stockage de matériels et matériaux) devront être implantées à proximité immédiate de la zone de chantier. La zone présentée ci-après, d'une superficie d'environ 1100 m², est mise à disposition sur la parcelle cadastrée 594 section AP.

Le portique présent sera au préalable déposé par la commune.



Figure 6 : Proposition d'installation de chantier

La composition de la base vie comprendra :

- 1 zone de stockage des matériaux,
- 1 aire de tri des déchets,
- 1 WC chimique,
- 1 panneau de chantier de 2 m x 1.5 m, comprenant les inscriptions suivantes :
 - Logo et nom du maître d'ouvrage,
 - Libellé de l'opération,
 - Logos, noms et adresses des intervenants du groupement de maîtrise d'œuvre
 - Nom et adresse du titulaire du marché ou du mandataire du groupement
 - Noms et adresse des sous-traitants et/ou membre du groupement
 - Plan de l'aménagement,
 - Planning simplifié,
- Des alimentations en ELEC, AEP, EU :
- Dispositifs de protection de la zone d'installation de chantier :
 - Clôtures de type Héras verrouillées
 - Aire de stockage étanche pour les engins, notamment pour effectuer le remplissage des réservoirs et le nettoyage des toupies béton.
- 1 ensemble de bungalow (vestiaire/ réfectoire/ bureaux/ salle de réunion) ;
- 1 à 2 conteneurs (10 pieds) pour le stockage du matériel de chantier (outillage...) ;
- 1 zone de stationnement des véhicules (< 10 places) ;
- 1 zone de livraison/stockage des matériaux livrés.

Alimentation ELEC, AEP, EU :

ELEC : L'entreprise prévoira en autonomie la fourniture d'électricité,

AEP : L'entreprise prévoira en autonomie la fourniture en eau,

EU : L'entreprise mettra en place des sanitaires autonomes.

Fourniture de moyens d'accès adaptés et dispositif de protection de la zone d'installation de chantier :

- La zone de travaux sera ceinturée de clôtures de type Héras verrouillées,
- La zone d'installation de chantier sera ceinturée de clôtures de type Héras verrouillées,
- Ces zones seront balisées par l'entreprise au droit de la zone de travaux et par la maîtrise d'ouvrage plus en amont,
- La création d'une aire de stockage étanche pour les engins, notamment pour effectuer le remplissage des réservoirs.

Au cours de la période de réalisation des travaux, le GR34 sera réouvert au public le week-end.

1.5.2. Mesures de protection du marais et des milieux avoisinants

Compte tenu de l'environnement du chantier, l'Entrepreneur devra prendre des mesures de précaution en vue de ne pas altérer le milieu naturel.

L'Entrepreneur devra respecter les prescriptions des services de la Police de l'Eau et de l'Office Française pour la Biodiversité (OFB).

Prescriptions d'ordres générales

- Fourniture d'un plan de circulation prenant en considération que :
 - Les emprises des travaux seront limitées au maximum.
 - La circulation des engins en dehors des zones strictement nécessaires aux travaux sera interdite hors exceptions imputables aux travaux avec l'accord du Maître d'oeuvre.
- Fourniture d'un plan des stockages prenant en considération que :
 - Les matériaux de diverses natures seront triés et stockés séparément (terre végétale, argiles, blocs, etc.).
 - Aucun dépôt sauvage ne sera effectué sur le chantier. Les déchets seront évacués en filière adaptée.
 - Les engins devront impérativement être propres en arrivant sur le chantier, ceci afin de ne pas véhiculer de plantes invasives.
 - Les installations de chantier seront nettoyées régulièrement pour maintenir la zone propre.
 - Les voies de circulation utilisées doivent être en permanence en bon état de propreté.
 - Le personnel assurant les travaux et les ravitaillements/entretiens des engins est sensibilisé aux risques en matière de sécurité et d'environnement.
 - Les vidanges et autres entretiens légers seront interdits en dehors des emprises étanches dédiées.
 - Le matériel et les engins utilisés seront soumis à un entretien régulier très strict, de manière à diminuer le risque de pollution accidentelle par des hydrocarbures (rupture ou fuite d'un réservoir d'un engin par exemple).
 - Le nettoyage des engins sur le chantier sera interdit, hors nettoyages étant entré en contact avec des espèces exotiques envahissantes ou des terres contaminées
 - Tout déversement de matières polluantes (hydrocarbures, ciment, etc.) ainsi que tout rejet en provenance des baraques de chantier sur site sera interdit.
 - Afin de limiter les risques de pollution de la zone, les huiles mécaniques utilisées pourront être biodégradables. Tout engin présentant des fuites sera systématiquement écarté du chantier, si nécessaire par le Maître d'oeuvre, sans que l'Entrepreneur puisse prétendre à une quelconque indemnité et sans que cela impacte le bon déroulement du chantier.
 - En cas de fuite accidentelle lors d'un épisode pluvieux, l'Entrepreneur devra, à ses frais, mettre en oeuvre rapidement des dispositifs :
 - de collecte des écoulements superficiels (merlons/fossés de dérivation des eaux en amont de la zone polluée) afin d'éviter toute pollution supplémentaire des eaux claires issues de l'amont,
 - d'évitement des infiltrations : bâchage de la zone polluée.
 - d'absorption et de récupération de la pollution par excavation des terres souillées et mise en big-bag étanches.

En fin de chantier, les abords seront nettoyés de tous les déchets provenant des travaux.

Suivi météorologique

La phase chantier devra faire l'objet d'un suivi météorologique afin d'anticiper la montée des eaux du cours d'eau de Kerloquet lors d'épisodes orageux susceptibles de se produire durant les travaux.

Ce suivi météorologique permettra de mettre le personnel en alerte afin de suivre l'évolution des précipitations et si besoin, enclencher une évacuation du chantier (personnel et matériel) et de mettre en place des solutions de gestion des eaux pluviales. Cependant, un tel suivi ne permettra pas d'anticiper les niveaux d'eau attendus et les impacts prévisibles sur le chantier.

Un contrôleur environnement sera également présent tout au long des travaux pour s'assurer du respect de ces mesures.

L'entrepreneur effectuera également un suivi des coefficients de marée

1.5.3. Moyen d'accès en phase de chantier

La figure suivante présente le principe d'implantation des installations de chantier ainsi que les accès envisagés au sein du marais.

Les travaux prévus sur l'émissaire en mer nécessiteront une demande d'autorisation de circulation sur le DPM, qui sera réalisée au préalable par la maîtrise d'ouvrage.

Afin de ne pas détériorer la plage, les engins intervenant sur l'emprise du DPM devront être munis de chenilles en caoutchouc.

Les travaux nécessiteront a minima 2 typologies d'engins :

- Engins légers, type dumper et minipelles, pour approvisionnement et évacuation de matériaux.
- **Pelles amphibies ou marais, pour terrassements dans l'emprise des bassins.**

Afin de réaliser les travaux, 4 accès principaux seront nécessaires depuis la base vie et la RD781 (A, B, C et D, localisés sur la figure ci-après).

Les accès envisagés pour les engins présentent 3 typologies :

- Accès pour engins légers et pelles amphibies.
- Accès pour engins légers uniquement.
- Accès pour pelles amphibies ou marais uniquement.

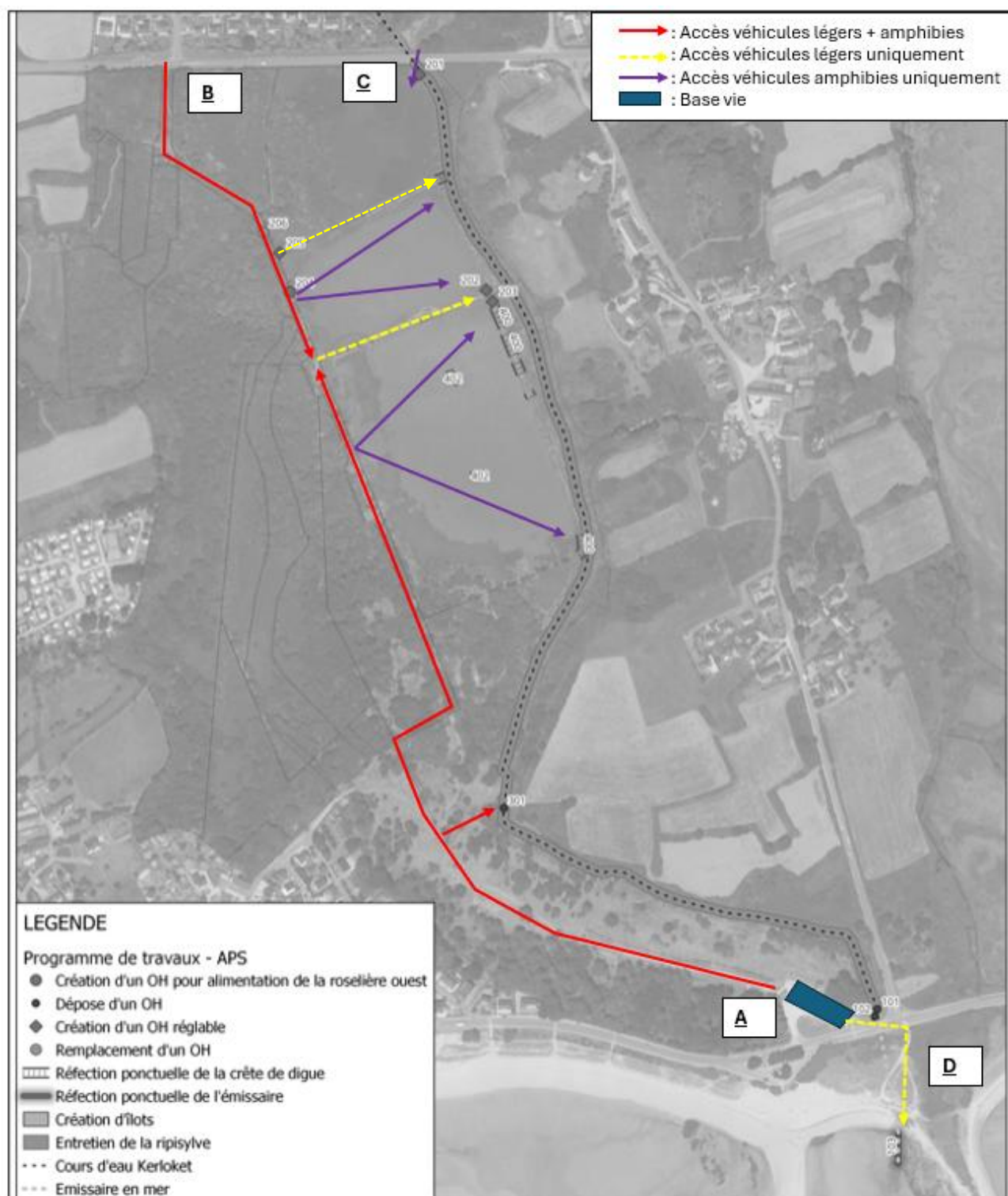
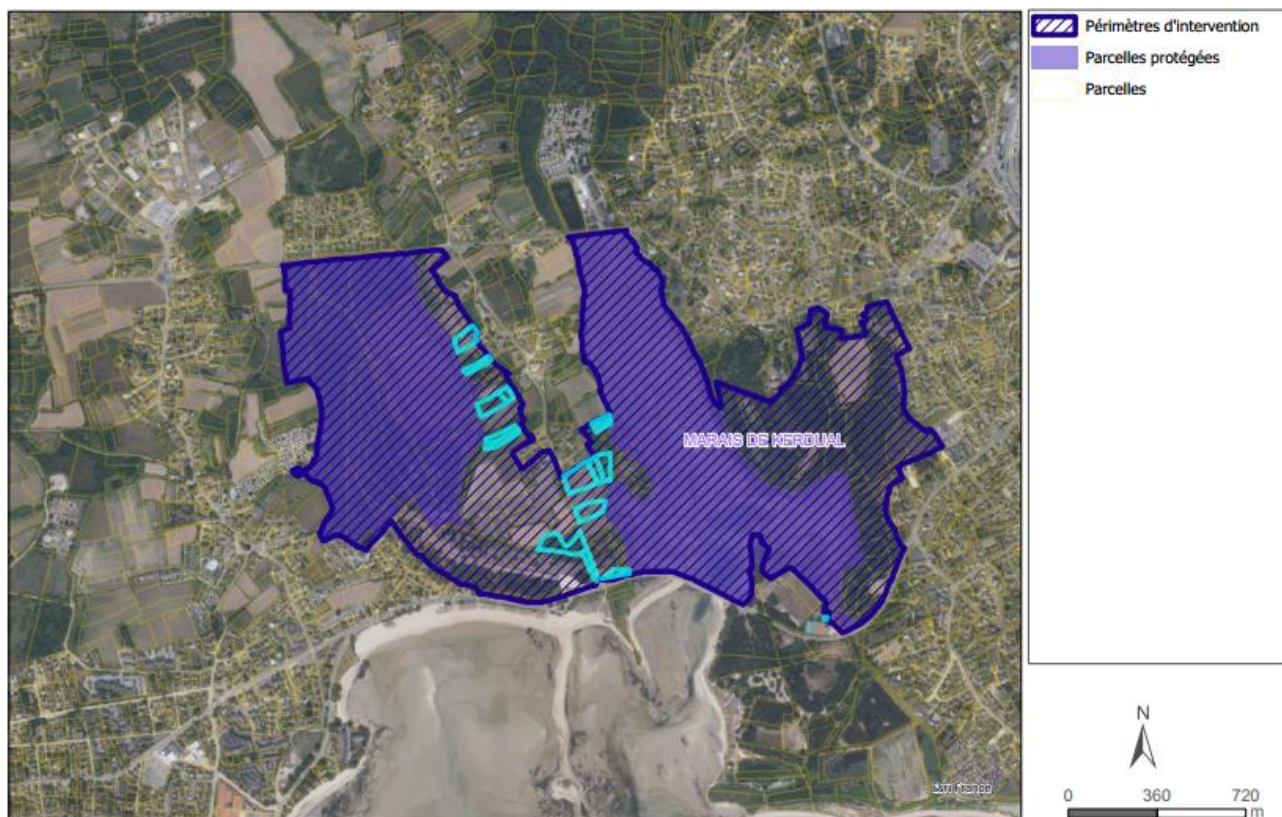


Figure 7 : Accès au site de travaux

Des accès en rive gauche du cours d'eau du Kerloquet seront également permis, pour les travaux d'entretien de la ripisylve, via les parcelles cadastrées n°123, n°119, n°97, n°98, n°91 et n°91 section AP (en cours acquisition foncière).



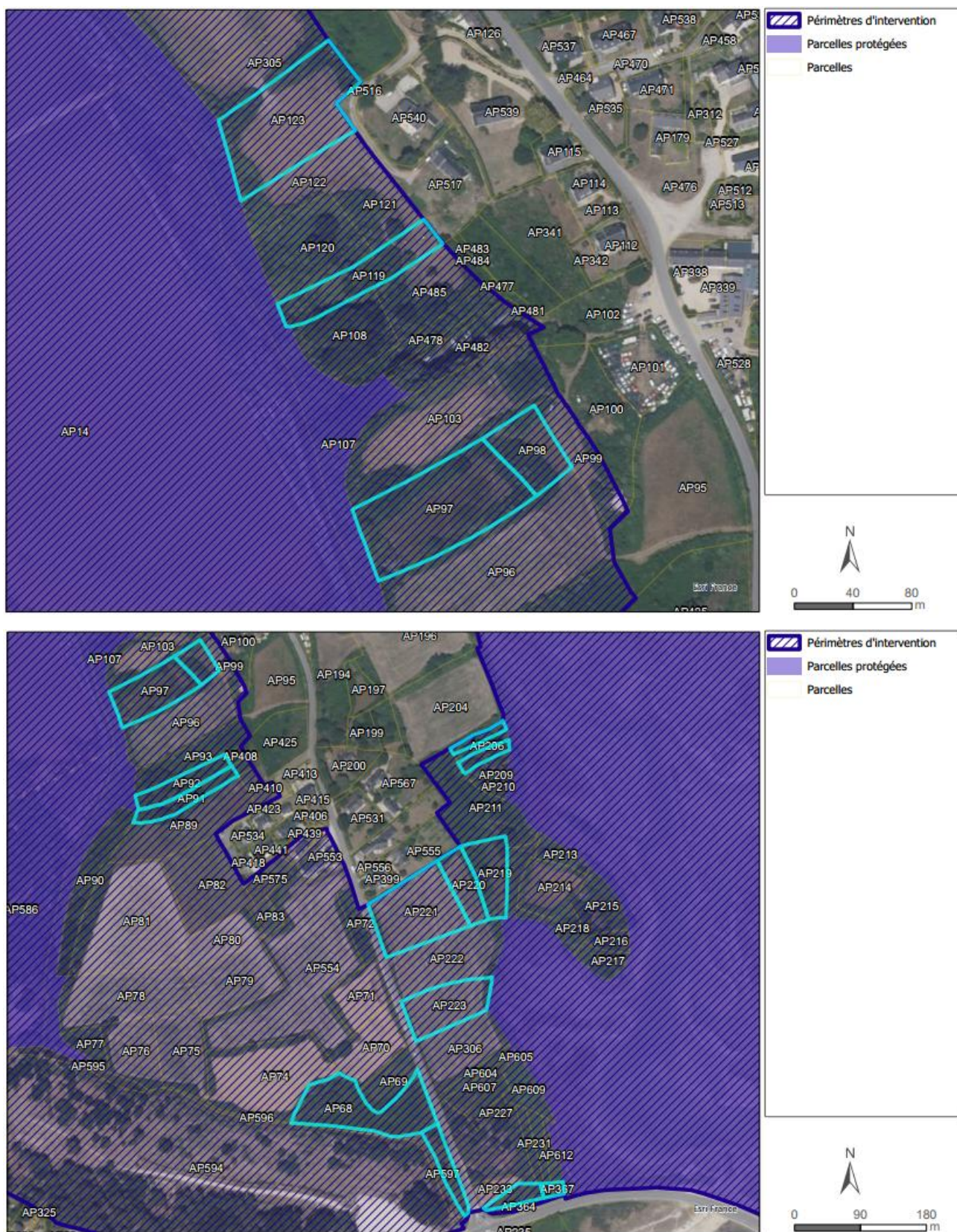


Figure 8 : Parcelles en cours d'acquisition foncière

1.5.4. Phasage et délais de réalisation des travaux

Le phasage envisagé pour la réalisation des travaux est présenté ci-dessous.

Phasage

- **Phase 0 :**
 - Objet : période de préparation, installation de chantier, études d'EXE.
 - Période de réalisation : janvier 2026/ février 2026.
- **Phase 1 :**
 - Objet : Dépose d'ouvrages (postes 2.1 à 2.4 et PSE 1 du BPU), réparation de l'émissaire en mer (postes 5.1 et 5.2 du BPU) et entretien de la ripisylve (poste 4.1 du BPU).
 - Période de réalisation : janvier/ février 2026.
 - La phase 1 devra impérativement être terminée pour le 28/02/2026.
- **Phase 2 :**
 - Objet : Restant des travaux.
 - Réalisation : septembre 2026 à décembre 2026.

Le chantier sera ajourné à l'issue de la phase 1 et reprendra le 15 septembre 2026.

Les installations de chantier mises en œuvre en janvier/ février 2026 devront être évacuées à l'issue de la phase 1 et remise en œuvre au démarrage de la phase 2.

Délais de réalisation des travaux

La durée d'exécution maximale des travaux (hors période de préparation) est fixée à 21 semaines.

La durée de la période de préparation est fixée à 8 semaines. Elle débutera de manière prévisionnelle le 05/01/2025.

La date de démarrage des travaux de la phase 1 est prévue au 19/01/2026.

Journées d'intempéries

Dans le cas d'intempéries au sens des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur, entraînant un Arrêt de travail sur les chantiers, les délais d'exécution des travaux sont prolongés dans les conditions prévues à l'article 18.2.3 du CCAG Travaux. Une fois le forfait de jours d'intempéries prévue au marché tel qu'indiqué à l'article 4 ; le délai d'exécution est prolongé d'un nombre de jours égal à celui pendant lequel au moins un des phénomènes naturels mentionnés ci-dessous dépasse son intensité limite et entraîne un arrêt de travail sur le chantier :

- Précipitations : 14mm en 12h00 sur les horaires de travail (7h00-19h00).
- Neige : 5 cm par jour
- Vitesse du vent : 72 km/h
- Gel : 0 ° à 9h00 du matin
- Températures : <0 °C ou > 35 °C.

La station météo de référence est Quiberon.

Ouvrages provisoires

Afin de permettre la réalisation des ouvrages hydrauliques, le présent marché prévoit 2 typologies d'ouvrages provisoires :

- Franchissement provisoire de cours d'eau (pour accès à l'ouvrage n°201).
- Dispositif de batardeau, pour mise à sec des emprises à travailler (ouvrages n°202, 203, 205 et 206).

La mise en place de ces ouvrages provisoires comprend également :

- Le dégagement des emprises destinées à accueillir l'ouvrage provisoire de mise à sec (évacuation des débris végétaux, désenvasement).
- La dépose et le repli des ouvrages provisoires.

Pour constituer les ouvrages provisoires de mise à sec, l'entrepreneur privilégiera des matériaux les moins impactant pour les milieux environnants et le plan d'eau.

Franchissement provisoire de cours d'eau

L'ouvrage de franchissement provisoire du cours d'eau de Kerloquet sera constitué de multiples canalisations en PVC ou PE annelé ø800. Un remblai en graves ou terres, contenues dans un géotextile, sera réalisé au-dessus des buses, pour permettre le passage des engins. La mise en place de ces buses veillera :

- A limiter au maximum les incidences sur la capacité hydraulique du cours d'eau.
- A ne pas créer d'obstacle à la continuité écologique (fil d'eau des buses positionné au niveau du fil d'eau du cours d'eau).



Figure 9 : Exemple d'ouvrage de franchissement en travers du lit mineur d'un cours d'eau

Batardeau pour travail au sec au niveau des ouvrages n°201, 202, 203, 205 et 206

La réalisation des ouvrages de gestion des niveaux d'eau dans le marais (n°201, n°202, n°203, n°205 et n°206 notamment) nécessite la mise à sec, localisée, des zones travaillées.

Cette mise à sec sera réalisée via la mise en place :

- De batardeaux.
- D'un dispositif de pompage.

La hauteur des batardeaux est estimée à 1.50 m. Les débits des pompes seront adaptés au contexte hydrologique de la période de réalisation des travaux.

La typologie « batardeaux souples flottants » est imposée aux candidats en solution de base, car elle permet de limiter :

- Les aléas géotechniques.
- Les apports de matériaux ainsi que les opérations de reprise et de transport dans le marais.
- Les risques de déversement accidentels de matériaux.
- Les incidences sur les milieux environnants.
- Les moyens de mise en œuvre.

Les candidats sont libres de proposer, en complément de la solution de base, une variante relative à la typologie du batardeau.



Figure 10 : Exemple de batardeau souple flottant

1.5.5. Présentation générale des ouvrages à réaliser

Les ouvrages à réaliser sont localisé sur la figure suivante. Leurs natures sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Ouvrage/ travaux	Type	Description
101	Dépose d'ouvrage	Dépose d'une vanne existante
102	Dépose d'ouvrage	Dépose d'un clapet existant + curage d'un bassin béton
103	Maçonnerie	Réparation de collerettes et de fissures sur l'émissaire en mer
201	Création d'un ouvrage hydraulique	Ouvrage béton muni de bastaings bois, permettant la gestion des niveaux d'eau
202	Création d'un ouvrage hydraulique	Ouvrage béton muni de bastaings bois et d'une vanne murale, permettant la gestion des niveaux d'eau
203	Création d'un ouvrage hydraulique	Ouvrage béton muni de bastaings bois et d'une vanne murale, permettant la gestion des niveaux d'eau
204	Création d'un ouvrage hydraulique	Ouvrage béton permettant de franchir le cheminement piéton
205	Création d'un ouvrage hydraulique	Ouvrage béton permettant de franchir le cheminement piéton et de gérer les niveaux d'eau, via des bastaings bois
206	Création d'un ouvrage hydraulique	Remplacement d'un dalot béton
301	Dépose d'ouvrage	Dépose d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau
302	Dépose d'ouvrage	Dépose d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau (PSE)
400	Terrassements	Renforcement des digues de bassin, par remblai
401	Entretien de ripisylve	Elagage de la ripisylve en alternance rive gauche/ rive droite
402	Terrassements	Terrassement en remblai pour constitution de 2 îlots dans le bassin sud



Figure 11 : Extrait de la carte 1 de l'annexe 1



Figure 12 : Extrait de la carte 1 de l'annexe 1

1.5.6. Ouvrages de gestion des niveaux n°201, n°202 et n°203

1.5.6.1. Description des ouvrages

Les ouvrages n°201, n°202 et n°203 sont tous trois constitués :

- D'un ouvrage en béton armé, composé d'un radier et de 3 parements verticaux, permettant de soutenir les talus latéraux et de mettre en place les organes de gestion des niveaux d'eau (bastaings ou vannes).
- De bastaings en bois.
- De remblais, permettant de reconstituer les talus aux abords de l'ouvrage béton.
- D'enrochements, permettant de protéger les talus et le fond contre l'érosion

L'ouvrage n°201 sera muni de 2 rangées de bastaings en bois.

Les ouvrages n°202 et n°203 seront quant à eux munis d'une rangée de bastaings et d'une vanne murale 1m*1m.

Les principales caractéristiques des ouvrages sont présentées dans le tableau ci-dessous. Pour plus de détails, les vues coupes des ouvrages sont présentées en [Annexe 1](#).

	Ouvrage n°201	Ouvrage n°202	Ouvrage n°203
Longueur totale (m), y compris remblais latéraux	6	12	7
Hauteur des voiles béton (m)	1.3m	1.6	1.6
Dimensions du radier béton (m²)	6	6	6
Accessoires	8 bastaings bois	4 bastaings bois	4 bastaings bois

	Ouvrage n°201	Ouvrage n°202	Ouvrage n°203
		1 vanne murale + cric à crémaillère 1 passerelle piétonne bois + métal Garde-corps bois 4 échelons de regard	1 vanne murale + cric à crémaillère 1 passerelle piétonne bois + métal Garde-corps bois 4 échelons de regard



Figure 13 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°201



Figure 14 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°203



Figure 15 : Localisation du site d'implantation de l'ouvrage n°202

1.5.6.2. Description du programme de travaux

La création de ces ouvrages comprend :

- La préparation de l'assise des ouvrages et la création de redans dans les talus latéraux.
- La mise en dépôt provisoire des matériaux décaissés, en vue d'une réutilisation.
- La mise à sec de l'emprise travaux, via mise en place des ouvrages provisoires décrits au §1.5.5.
- La réalisation d'une purge sous l'emprise du radier.
- La fourniture de graves 20/80 et de géotextile, pour substitution des matériaux purgés.
- La fourniture et la mise en œuvre des coffrages.
- La fourniture et la mise en œuvre de béton C35/45 et des ferrillages, pour réalisation des ouvrages béton, tels que décrits sur les plans de l'annexe 1 et la Figure 17.
- La réalisation de goulottes verticales dans les parements verticaux, afin de permettre la mise en place des bastaings bois.
- La fourniture et la mise en œuvre des bastaings bois.
- La mise en œuvre de dispositifs permettant de verrouiller la position des bastaings supérieurs.
- La fourniture, la mise en œuvre et le compactage méthodique de remblais d'apports, de nature argileuse, afin de reconstituer les talus latéraux.
- La fourniture et la mise en œuvre de géotextile coco sur les talus latéraux reconstitués, y.c. tranchée d'ancrage et cavaliers d'ancrage.
- Ouvrages n°202 et n°203 uniquement :
 - La fourniture et la pose des vannes murales, y compris joints d'étanchéité, des colonnes et crics à crémaillères.
 - La fourniture, la mise en œuvre et l'ancrage dans les parements béton des matériaux pour réalisation des passerelles piétonnes.
- La fourniture et la mise en œuvre, sur géotextile, d'enrochements pour protection du fond et des talus contre l'érosion.

L'entreprise justifiera, par note de calcul, dans le cadre des études d'exécution :

- Le dimensionnement des ouvrages en béton à créer (épaisseurs de voiles, épaisseurs d'enrobage, ferrillage).
- La stabilité et les fondations de l'ouvrage, au regard des conclusions de la mission G3.

Les passerelles piétonnes des ouvrages n°202 et n°203 seront constituées :

- De 2 traverses en bois massif.
- D'un platelage bois.
- De garde-corps bois.

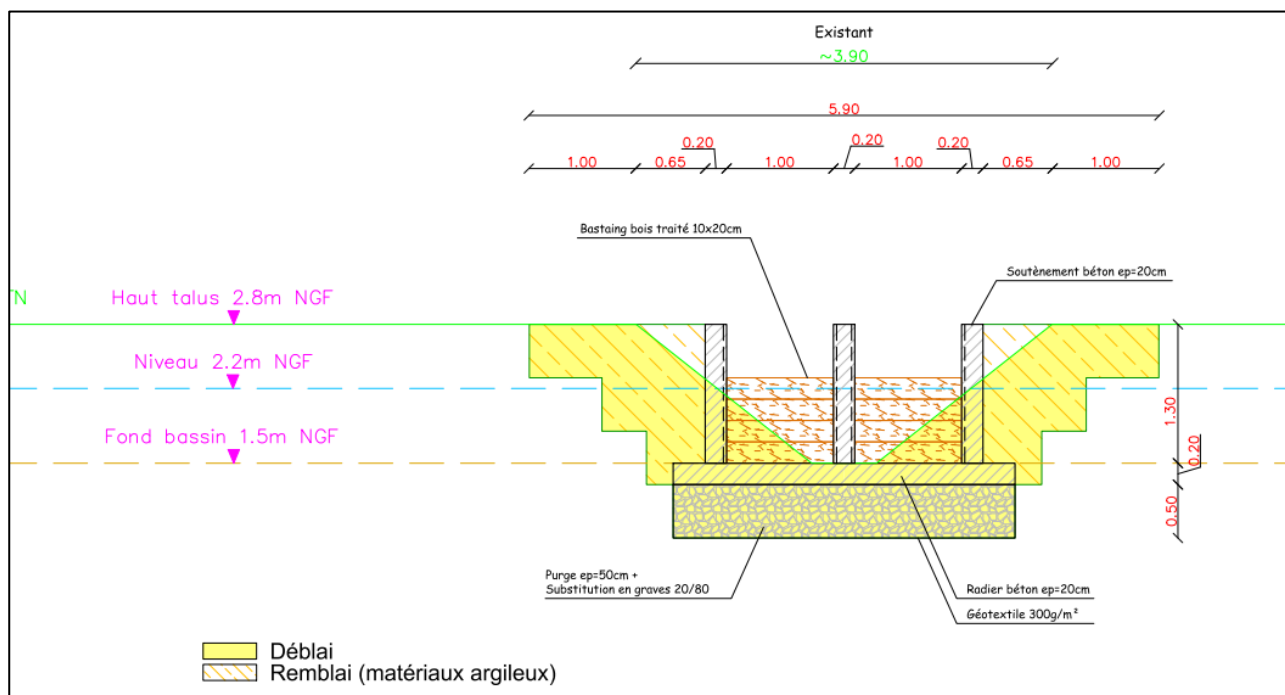


Figure 16 : Extrait de la coupe vue de face de l'ouvrage n°201

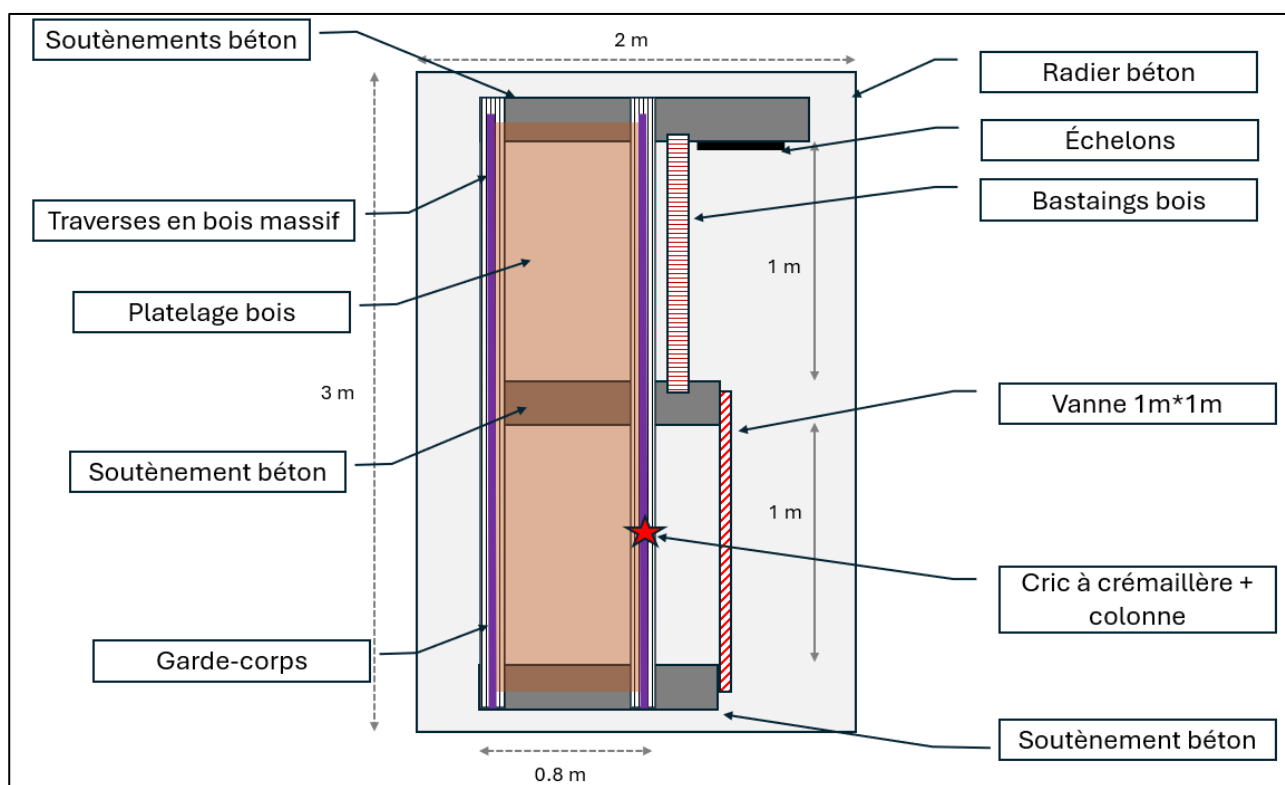


Figure 17 : Vue en plan de principe des ouvrages n°202 et n°203

1.5.7. Ouvrage hydraulique n°204

1.5.7.1. Principes constructifs

L'ouvrage n°204 permettra de connecter hydrauliquement la roselière ouest au bassin nord. Il sera représenté par un ouvrage en béton, permettant la surverse des eaux, depuis le bassin nord vers la roselière, à partir de la cote 2 m NGF. Il pourra être constitué d'éléments préfabriqués ou coulé sur place.

L'ouvrage n°204 sera réalisé sous le cheminement piéton du GR34. Il devra permettre de maintenir une largeur minimale de cheminement égale à 4 m.

La section hydraulique d'écoulement sous l'ouvrage présentera les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 4 m.
- Hauteur : 0.5 m.

Un béton de propreté (épaisseur 10 cm) sera réalisé sous l'ouvrage.

Des enrochements libres seront mis en place en amont et en aval de l'ouvrage, afin de protéger son raccordement avec les talus ainsi que pour réaliser l'entonnement des eaux.

En aval de l'ouvrage, une noue enherbée sera réalisée afin de rattraper la cote fil d'eau de 1.9 m NGF dans la roselière ouest.

1.5.7.2. Description du programme de travaux

La réalisation de l'ouvrage n°204 comprend :

- L'amené et le repli du matériel nécessaire à la réalisation des terrassements,
- Les terrassements en déblai pour décapage de la terre végétale et mise en dépôt provisoire.
- Les travaux de terrassement en déblai, pour préparation de l'assise de l'ouvrage.
- La réalisation d'un béton de propreté (épaisseur 10 cm).
- La fourniture la mise en œuvre et l'évacuation des coffrages.
- La fourniture et mise en œuvre des matériaux nécessaires à la réalisation de l'ouvrage (section hydraulique 2 m²) et de ses fondations.
- La fourniture et la mise en place de géotextiles filtrants (densité 750 g/m²) en amont et en aval de l'ouvrage, en vue de la pose des enrochements.
- La fourniture et la mise en place d'enrochements 40kg-200kg.
- La réfection à l'identique du revêtement du cheminement du GR34.
- La réalisation des terrassements pour raccordement des travaux au terrain naturel.
- Les terrassements en remblai pour remise en œuvre de la terre végétale.

L'entreprise justifiera, dans le cadre des études d'EXE, le dimensionnement de l'ouvrage (épaisseurs de béton, ferrailages et épaisseurs d'enrobage des fers) pour une charge d'exploitation égale à 13t par essieu.

1.5.8. Ouvrage hydraulique n°205

1.5.8.1. Principes constructifs

L'ouvrage n°25 présente 2 objectifs principaux :

- Assurer la continuité du cheminement et permettre la circulation d'engins légers.
- Permettre la gestion des niveaux d'eau entre la roselière nord et le bassin nord.

Il sera constitué d'un ouvrage en béton, coulé sur place ou préfabriqué, composé :

- D'une dalle supérieure, permettant le franchissement du chemin.
- De fondations béton.
- D'un radier béton.
- De 2 parements verticaux, permettant d'installer les bastaings bois.

La section hydraulique d'écoulement sous l'ouvrage présentera les caractéristiques suivantes :

- Largeur : 1 m.
- Hauteur : 0.6 m.

La gestion des niveaux d'eau sera assurée par la mise en place de 3 bastaings bois.

Des enrochements libres seront mis en place en amont et en aval de l'ouvrage, afin de protéger son raccordement avec les talus ainsi que pour réaliser l'entonnement des eaux.

1.5.8.2. Description du programme de travaux

La réalisation de l'ouvrage n°204 comprend :

- L'amené et le repli du matériel nécessaire à la réalisation des terrassements,
- La préparation de l'assise des ouvrages et la création de redans dans les talus latéraux.
- La mise en dépôt provisoire des matériaux décaissés, en vue d'une réutilisation.
- La mise à sec de l'emprise travaux, via mise en place des ouvrages provisoires décrits au §1.5.5.
- La réalisation d'une purge sous l'emprise du radier.
- La fourniture de graves 20/80 et de géotextile, pour substitution des matériaux purgés.
- La fourniture la mise en œuvre et l'évacuation des coffrages.
- La fourniture et mise en œuvre des matériaux nécessaires à la réalisation de l'ouvrage, du radier et de ses fondations.
- La réalisation de goulottes verticales (largeur 15cm) au sein des 2 parements béton verticaux, afin de permettre la mise en place des bastaings bois.
- La fourniture, la mise en œuvre et le compactage méthodique de remblais d'apports, de nature argileuse, afin de reconstituer les talus latéraux.
- La fourniture et la mise en œuvre de géotextile coco sur les talus latéraux reconstitués, y.c. tranchée d'ancrage et cavaliers d'ancrage.
- La fourniture et la mise en place de géotextiles filtrants (densité 750 g/m²) en amont et en aval de l'ouvrage, en vue de la pose des enrochements.
- La fourniture et la mise en place d'enrochements 40kg-200kg.
- La réalisation des terrassements pour raccordement des travaux au terrain naturel.
- Les terrassements en remblai pour remise en œuvre de la terre végétale.

L'entreprise justifiera, dans le cadre des études d'EXE, le dimensionnement de l'ouvrage (épaisseurs de béton, ferrillages et épaisseurs d'enrobage des fers) pour une charge d'exploitation égale à 5t.

1.5.9. Ouvrage hydraulique n°206

1.5.9.1. Principes constructifs

La réalisation de l'ouvrage n°206 consiste à :

- Déposer et évacuer le dalot béton existant.
- Mettre en place un dalot de dimensions 2m*1m (largeur*hauteur).

1.5.9.2. Description du programme de travaux

Le programme de travaux comprend :

- L'aménagement et le repli du matériel nécessaire à la réalisation des terrassements,
- La dépose et l'évacuation de l'ouvrage existant.
- Les terrassements en déblai pour préparation de l'assise du futur ouvrage.
- La réalisation d'un béton de propreté (épaisseur 10 cm), en vue de la pose du futur dalot.
- La fourniture et la pose des dalots béton (section hydraulique 2 m²).
- Les travaux d'étanchéification des cadres, selon recommandations fournisseurs, y compris mise en œuvre et fourniture des joints, enduits et mortiers.
- La réfection à l'identique du cheminement du GR34.
- La réalisation des terrassements pour raccordement des travaux au terrain naturel.
- La fourniture et la mise en place de géotextiles filtrants (densité 750 g/m²) en amont et en aval des dalots, en vue de la pose des enrochements.
- La fourniture et la mise en place d'enrochements 40kg-200kg, pour protection du fond et des talus.
- La fourniture et la mise en œuvre de garde-corps bois.



Figure 18 : Ouvrage existant à déposer

1.5.10. Travaux d'entretien de la ripisylve du cours d'eau du Kerloquet

Les travaux d'entretien de la ripisylve du cours d'eau de Kerloquet consiste à :

- Planter, en présence de la maîtrise d'ouvrage, les linéaires à entretenir (selon une alternance rive gauche/ rive droite).
- Élaguer des arbres concernés.
- Récupération et la mettre en stockage des débris de végétaux, sur un emplacement au sein du marais, à définir par le maître d'ouvrage.
- Tri des débris issus des coupes de baccharis.
- Broyage des débris de végétaux.

Les accès aux berges seront effectués depuis la berge opposée ou bien directement depuis le cours d'eau, via une barque.

Il est à noter que le fond du cours d'eau est envasé sur près de 1 m et que l'accès à pied dans le fond du cours d'eau n'est pas réalisable.

1.5.11. Travaux de réparation de l'émissaire en mer

Les travaux de réparation de l'émissaire en mer consistent :

- A réparer, en surface, les fissures observées sur le linéaire affleurant de l'ouvrage (25 ml).
- A réparer, en surface, les collerettes dégradées.

L'exécution de ces travaux est soumise aux marées. L'entreprise mettra en œuvre l'ensemble des moyens nécessaires afin de permettre la réalisation de ces travaux :

- Adaptation du planning d'exécution au calendrier des marées.
- Dispositifs de mise à sec.
- Etc.

Les fissures superficielles seront réparées par application de mortier de réparation structurale adapté aux sollicitations marines.



Figure 19 : Exemple de fissure superficielle à réparer

Les réparations des collerettes seront réalisées par :

- La mise à sec de l'emprise travaux ainsi que tout dispositif nécessaire à la protection vis-à-vis des eaux marines.
- Tout dispositif nécessaire à la limitation des rejets de laitance.
- Le dégagement des emprises (sable + blocs), nécessaire à la reprise des collerettes
- Le sciage soigné des portions dégradées de la collerette existante
- La foration de barres HA14, pour réalisation d'ancrages verticaux dans la collerette existante.
- Le scellement chimique des barres HA14.
- La fourniture, la mise en œuvre et la dépose des coffrages.
- La fourniture et la mise en œuvre de béton C35/45.
- La remise en l'état de l'emprise travaillée.



Figure 20 : Exemple de collerette dégradée

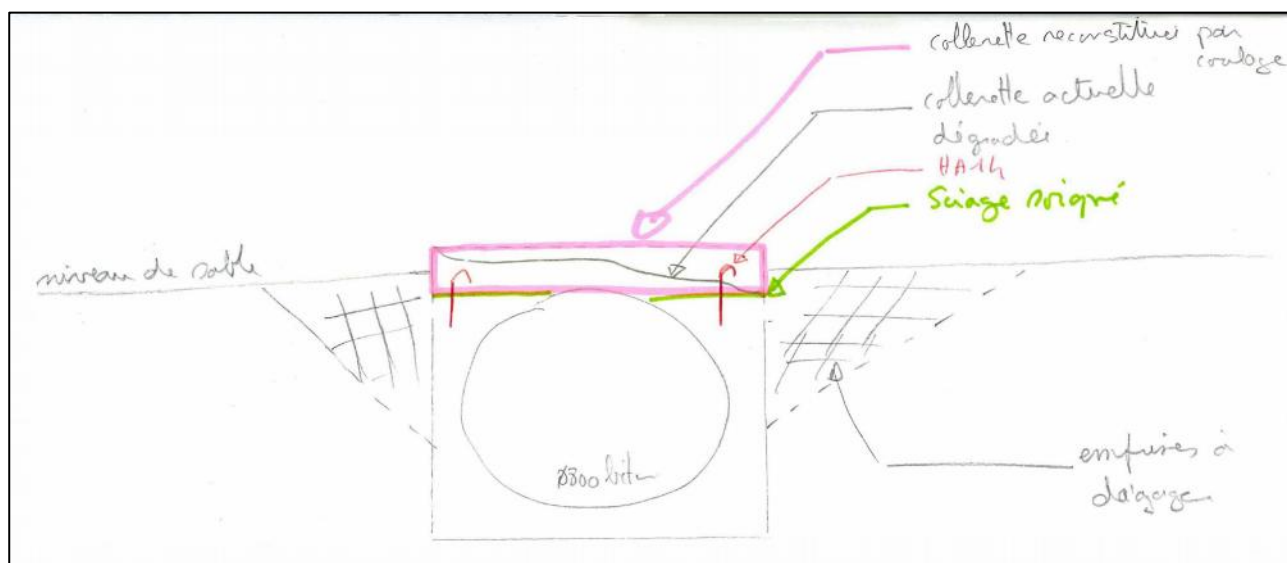


Figure 21 : Principe de réparation des collerettes béton

1.5.12. Travaux de dépose d'ouvrages

Les travaux de dépose d'ouvrages comprennent :

- La dépose soignée des ouvrages et de leurs accessoires éventuels.
- L'évacuation en décharge des matériaux déposés.
- Ouvrages au niveau de la RD186 uniquement :
 - Les éventuelles reprises de maçonnerie, en cas de dégradation lors de la dépose des ouvrages.
 - Le curage des sédiments présents dans le fond du bassin.
 - L'évacuation en décharge des sédiments curés.
- Ouvrages n°301 et n°302 uniquement :
 - La remise en état et la reconstitution du profil du lit mineur du cours d'eau sur l'emprise de l'ouvrage.

Les ouvrages n°301 et n°302 sont constitués d'ouvrages cadre en béton



Figure 22 : A gauche : vanne à déposer/ à droite : clapet à déposer

1.5.13. Terrassements

Les travaux de terrassement portent sur :

- Le confortement des digues de bassin, sur les linéaires délimités sur la carte 1 fournie en annexe 1.
 - Les profils de talus seront restaurés selon les profils observés sur le restant des linéaires, par remblai.
 - Linéaire de reconstitution de talus : 100 ml
- La réalisation de 2 îlots, destinés à constituer des zones d'accueil pour l'avifaune.
 - Surface de chaque îlot : 100 m².
 - Cote finie des îlots : 2.6 m NGF.

Les matériaux nécessaires aux deux opérations de terrassement décrites ci-dessus seront uniquement réalisées à partir des matériaux présents dans le fond des bassins (aucun apport extérieur).



Figure 23 : Exemple d'îlot réalisé à proximité du site, sur l'ENS de Kervilhen

1.5.14. Remise en état du site

La réalisation des travaux de remise en état du site comprend la remise en état :

- De l'aire d'installation de chantier (parking sud)
- Des cheminements empruntés par les engins (GR34, digues de bassin), en cas de dégradation.

CHAPITRE 2. PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRELIMINAIRES

Le titulaire soumet à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent CCTP.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.

Tous les documents remis par le titulaire à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

Pour la mise en œuvre du béton, la gestion de l'exécution doit respecter les exigences de la norme NF EN 13670/CN.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 4 du fasc. 65 du CTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté :

- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2ème catégorie,
- les documents de suivi du contrôle intérieur dont seul le cadre est soumis à son acceptation,
- le dossier des ouvrages exécutés.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par le titulaire, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution,
- le Plan Qualité (PAQ), comprenant notamment les documents de suivi d'exécution et les documents de levée de point d'arrêt,
- les documents liés aux propositions matériaux,
- les études d'exécution,
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- le plan de respect de l'environnement (PRE), qui inclut une composante "gestion des déchets",
- les documents de levée de points d'arrêt environnementaux et les bordereaux de suivi des déchets,
- le journal de chantier,
- les dossiers des ouvrages exécutés (DOE),
- les documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 4.2.1.1 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux est conforme au 4.2.1.1 du fascicule 65 du CCTG.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, ainsi que les éventuelles marges.

ARTICLE 2.4. SECURITE ET PROTECTION DE LA SANTE

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. MISSION GEOTECHNIQUE G3

Une étude géotechnique de type G3, défini par la norme NF P 94-500, sera réalisée durant la préparation du chantier. Cette étude permettra :

- De déterminer la nature des matériaux constituant l'assise des futurs ouvrages à créer.
- De dimensionner les fondations des ouvrages béton à créer.

Elle sera établie sur la base des éléments de rendu de la mission G2 AVP qui sera réalisée début 2026.

ARTICLE 2.6. MANAGEMENT DE LA QUALITE DES PARTIES EN BETON

(norme NF EN 13670/CN, fascicule 65 du CCTG)

Le cas échéant, l'application de la norme NF EN 13670/CN s'effectue selon les modalités suivantes :

- pour l'application du 4.3.1 de la norme NF EN 13670/CN, la classe d'exécution à retenir est la classe 3 ;
- pour l'application des 4.1 (4), 4.3.1 (6), 4.3.1 (7) de la norme NF EN 13670/CN, le titulaire applique le 4.3 du fascicule 65 du CCTG.

Ainsi :

- le titulaire doit effectuer tous les contrôles prévus par le fascicule 65 du CCTG et fournir un programme de ces contrôles conforme au B.4.3.3 de la norme NF EN 13670/CN ;
- en plus du contrôle intérieur effectué par le titulaire, un contrôle extérieur est effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.7. PLAN QUALITE - GENERALITES

(norme NF EN 13670/CN, art.4.2.2 fasc. 65 du CCTG)

2.7.1. Composition générale du Plan Qualité

Le Plan Qualité est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier (NOG), et le cas échéant, des procédures de maîtrise de la qualité qui la complètent,
- des Plan Qualité des co-traitants et des sous-traitants,
- des procédures d'exécution,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.
- Pour les parties en béton, il est conforme à l'article 4.2.2 du fascicule 65.

Le plan de contrôle intérieur, inclus dans la note d'organisation générale, comprend les contrôles indiqués aux 4.3.2 et 4.3.3 du fascicule 65 du CCTG pour les parties en béton.

Les résultats du contrôle intérieur ne sont pas soumis au visa.

Seul le cadre de ces documents faisant partie du Plan Qualité est soumis au visa du maître d'œuvre.

2.7.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous, sauf proposition particulière du titulaire acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant. Les délais de préavis et de levée sont donnés au CCAP.

Phase des travaux		Points Critiques	Points d'Arrêt
Préparation Etudes	Dossier d'étude béton		X
	Acceptation du PAQ		X
	Réception de la centrale de fabrication		X
	Epreuve de convenances béton		X
	VISA notes de calcul		X
	Agrément des fournitures et matériaux		X
Réalisation en-ceinte étanche	Visa du projet des ouvrages provisoires	X	
	Visa des Procédures d'Exécution Spécifiques		X
	Conformité de l'ouvrage provisoire après travaux de montage ou réalisation	X	
Entretien de la végétation	Implantation des linéaires à élaguer	x	
	Agrément des fournitures et matériaux		X
	Réception de l'assise, après purge et mise à sec		X

Phase des travaux		Points Critiques	Points d'Arrêt
Réalisation des ouvrages hydrauliques en béton	Réception et contrôle du béton frais	X	
	Identification des armatures	X	
	Mise en œuvre du béton	X	
	Réception et contrôle du béton durci	X	
	Autorisation de décoffrage		X
	Acceptation du rendu	X	
Réparations de surface de l'émissaire mer	Définition et acceptation des zones à réparer		X
	Réception de l'épreuve de convenance de reconstitution des collerettes		X
Achèvement des travaux	Tolérances géométriques	X	
	Dossier de récolement		X

Tableau 4 : Tableau de bord PC et PA

La liste des points critiques est présentée par le titulaire dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

2.7.3. Essais de convenance / Planches d'essais – Période de préparation

Lors de la période de préparation, des planches d'essais et des essais de convenance seront réalisés permettant la validation de chaque matériaux et techniques particulières.

Ces épreuves comprennent notamment :

- Les essais de convenance et éprouvettes de contrôle sur les mortiers/coulis/bétons tel que définis dans le présent CCTP,
- Les éventuels essais physico-chimiques complémentaire sur l'interaction mortier-pierre,
- La réalisation d'une planche d'essai pour la dépose/repose de la maçonnerie et la mise en œuvre des joints.

ARTICLE 2.8. NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

(norme NF EN 13670/CN, art. 4.2.2 du fascicule 65 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents,
- nombre des documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications,
- liste des procédures d'exécution,
- principe du contrôle intérieur envisagé.

ARTICLE 2.9. PROCEDURES D'EXECUTION

2.9.1. Liste des études d'exécution

Les études d'exécution à fournir sont les suivantes :

- Notes techniques et notes de calcul relatifs :
 - Au dimensionnement structurel des ouvrages n°201, n°202, n°203, n°204, n°205 et n°206.
 - Au dimensionnement des fondations des ouvrages n°201, n°202, n°203, n°204, n°205 et n°206.
- Plans d'exécution détaillés.
- Avant-métrés EXE prévisionnels.

2.9.2. Liste du programme d'exécution

Par dérogation au CCAG travaux, les éléments du programme d'exécution devront être fournis à l'issue de la période d'exécution. Ils portent sur :

- Le PAQ, détaillant notamment :
 - les épreuves de convenance.
 - le dossier d'étude des bétons et leurs références,
 - l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement,
 - le programme de bétonnage,
- Le calendrier d'exécution.
- Les plans de chantier (installation, accès, etc.).
- Les moyens et méthodes d'exécution, relatifs :
 - A la réalisation des ouvrages en béton.
 - A la réalisation des purges, substitution et fondations.
 - Aux travaux d'élagage.
 - Aux travaux de dépose et d'évacuation d'ouvrages.
 - Aux travaux de maçonnerie pour réparation de l'émissaire en mer.
 - Aux ouvrages provisoires.
 - Aux travaux de terrassement.
- Les ouvrages provisoires : dispositifs pour travail à sec en pied de l'organe de vidange, dispositifs pour travaux sur perré en pierres sèches, etc.

2.9.3. Maîtrise de la conformité des bétons

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 8 du fascicule 65 du CCTG)

2.9.3.1. Nature et qualité des différents constituants

Le Plan Qualité définit la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats (normes NF EN 12620+A1 et NF P 18-545), le Plan Qualité indique par dérogation au fascicule 65 du CCTG :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :
 - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves (norme NF EN 933-1),
 - module de finesse des sables et graves (normes NF EN 12620+A1 et NF EN 13139),
 - propreté des sables et graves (NF EN 933-8+A1 et NF EN 933-9+A1),
 - polluants organiques (norme NF EN 1744-1+A1),
 - coefficient d'absorption d'eau (norme NF EN 1097-6),
 - impuretés prohibées,
 - soufre total, sulfates solubles dans l'acide et chlorures (norme NF EN 1744-1+A1),
 - coefficient d'aplatissement (norme NF EN 933-3),
 - teneur en éléments coquilliers des granulats d'origine marine (norme NF EN 933-7),
 - Los Angelès (norme NF EN 1097-2),
 - friabilité des sables (norme NF P 18-576),
 - niveau de réactivité vis-à-vis de la réaction alcali-silice (normes NF P18-594, FD P 18-542 et mode opératoire LPC n°37),
 - sensibilité au gel-dégel (normes NF EN 1097-6 et NF EN 1367-1).

Le PAQ définit enfin la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

2.9.3.2. Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne des bétons

2.9.3.2.1. Réaction sulfatique interne

Le Plan Qualité précise les dispositions prises par le titulaire pour prévenir la réaction sulfatique interne du béton, en tenant compte des indications du document intitulé "Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne" édité par le LCPC en août 2007.

2.9.3.2.2. Alkali-réaction

Dispositions concernant le dossier d'étude des bétons

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document intitulé "Guide pour l'élaboration du dossier carrière" édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles intérieurs effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, les résultats des essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542 et de la norme NF P18-594 sont joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), tous les résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464 doivent être joints au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à l'effet de pessimum (PRP), le dossier d'étude des bétons doit comporter tous les résultats des essais permettant de justifier que les conditions (1) et (2) du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 sont vérifiées.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats mais en présence d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des documents de suivi du contrôle intérieur effectué par le producteur de granulats et le titulaire conformément à leur Plan Qualité.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et si les opérations de bétonnage s'étalent sur une période supérieure à deux mois, les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464. Ces essais doivent dater de moins de deux mois.

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR) et dans le cas de changement des propriétés d'un des constituants du béton, les procédures de bétonnage doivent être modifiées et prévoir la fourniture au maître d'œuvre, avant bétonnage, des résultats des essais prévus aux 6.3.2 et 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Ces essais doivent être conduits sur la formule modifiée.

L'acceptation des résultats de tous les essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

2.9.3.3. Mise en œuvre du béton sous conditions climatiques extrêmes

Le Plan Qualité précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage dans des conditions de température particulières conformément au 8.5.4 du fascicule 65 du CCTG. En outre, en cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le Plan Qualité précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

2.9.4. Maîtrise de la qualité pour les armatures de béton armé

(norme NF EN 13670/CN, art. 6.6 du fasc. 65 du CCTG)

Les dispositions en matière de maîtrise de qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément aux articles 4, 6 et 10 de la norme NF EN 13670/CN et à l'article 6.6 du fascicule 65 du CCTG.

En complément, si des dispositions de rabouillage des armatures (manchons) sont prévus ou utilisés, le Plan Qualité précise leurs caractéristiques et leur provenance.

Enfin, si une protection contre la corrosion des armatures de béton armé est prévue par le sous-article intitulé "Exigences générales" de l'article intitulé "Armatures pour béton armé" du chapitre 3 du présent CCTP, le Plan Qualité explicite ses modalités.

2.9.5. Assurance de la qualité pour les bétons sous maçonnerie

Le Plan Qualité définit :

- la formulation du béton, les quantités des différents constituants,
- l'origine et la qualité des constituants des bétons,
- la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments,
- les caractéristiques du sable employé,
- la nature, le dosage et la provenance des adjuvants si besoin est,
- les épreuves de convenance à réaliser avant travaux de projection,
- le mode de mise en place du ferrailage éventuel, et ses liaisons avec la structure.

Le Plan Qualité précise :

- les conditions de réalisation des épreuves,
- les modalités de communication des résultats par l'entreprise au maître d'œuvre,
- la conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

Les épreuves de convenance sont à la charge de l'entreprise et doivent être réalisées avant le début de la projection, sur le chantier et dans les conditions de celui-ci pour vérifier :

- les parements,
- la méthode de préparation du support,
- la mise en place du ferrailage éventuel,
- la projection (y compris la qualification du porte-lance),
- le respect des épaisseurs,
- les caractéristiques du béton.

Le calendrier proposé par l'entreprise, en accord avec le maître d'œuvre, doit prendre en compte l'éventualité de résultats négatifs des épreuves nécessitant un ajustement possible sur un des points évoqués ci-dessus et permettre tous les réglages en fonction des paramètres du chantier.

2.9.6. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(norme NF EN 13670/CN, chapitre 5 du fasc. 65 du CCTG)

2.9.6.1. Généralités

Pour l'application du 5.3 de la norme NF EN 13670/CN, avant tout début de montage des ouvrages provisoires, le titulaire doit fournir un projet des ouvrages provisoires conforme au 5.1.4 du fascicule 65 du CCTG. Ce projet doit également fournir le phasage détaillé et précis des réparations, ceci afin de définir la position et d'établir l'état des ouvrages provisoires au niveau de chaque phase.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à exécuter sans faire appel à la résistance d'aucune partie de celle-ci.

Le titulaire est responsable des ouvrages provisoires.

2.9.6.2. Dessins des ouvrages provisoires

(art 5.1.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 5.1.4 du fascicule 65, les dessins joints au projet définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs, les nuances,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- les manœuvres par lesquelles commencent le déchargement et le démontage des ouvrages provisoires,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou parties de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables sont clairement mises en évidence.

2.9.6.3. Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 5.3.6 du fascicule 65 du CCTG.

ARTICLE 2.10. PLAN D'ASSURANCE ENVIRONNEMENT

Pendant la période de préparation, le titulaire soumet au visa du maître d'œuvre un Plan de Respect de l'Environnement conforme au 4.2.3 du fascicule 65 du CCTG. Il comprend notamment une composante "déchets" qui décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

ARTICLE 2.11. DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION

La liste des documents de suivi d'exécution est définie au Plan Qualité pour chaque procédure d'exécution. Lors de l'exécution, le titulaire adresse au maître d'œuvre les documents de suivi du contrôle intérieur au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

Chaque non-conformité fait l'objet d'une fiche.

ARTICLE 2.12. PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

Le programme des études d'exécution comprend la liste des documents d'exécution à fournir et le calendrier prévisionnel des études d'exécution. Ce dernier est présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement.

ARTICLE 2.13. ETUDES D'EXECUTION - GENERALITES

(art. 29.1 du CCAG-T, art. 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

- une note définissant les bases des études d'exécution,
- les documents d'exécution.

Les notes de calculs électroniques doivent être accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

- les hypothèses et données introduites dans le programme,
- les principes généraux du fonctionnement du programme,
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

ARTICLE 2.14. BASES DES ETUDES D'EXECUTION

(art 4.2.1.2 du fasc. 65 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques du titulaire.

La note précise notamment les enrobages prévus après réparation pour toutes les parties d'ouvrage. Elle précise également les méthodes et moyens de calcul et les bases numériques des calculs.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

ARTICLE 2.15. TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCUL

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- les normes NF EN 1990 et NF EN 1990/A1 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1990/NA et NF EN 1990/A1/NA,
- les normes NF EN 1991-1-1, NF EN 1991-1-3 et son amendement A1, NF EN 1991-1-4 et ses amendements A1, NF EN 1991-1-5, NF EN 1991-1-6 et NF EN 1991-1-7 et son amendement A1 ainsi que leurs annexes nationales, les normes NF EN 1991-1-1/NA (NF P06-111-2), NF EN 1991-1-3/NA et

son amendement A1, NF EN 1991-1-4/NA et ses amendements A1,A2,A3, NF EN 1991-1-5/NA, NF EN 1991-1-6/NA et NF EN 1991-1-7/NA,

- la norme NF EN 1991-2 et son annexe nationale, la norme NF EN 1991-2/NA,
- les normes NF EN 1992-1-1 et son amendement A1, et NF EN 1992-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1992-1-1/NA et NF EN 1992-2/NA,
- le guide FD P18-717 d'application des normes NF EN 1992,
- les normes NF EN 1993-1-1 et son amendement A1, NF EN 1993-1-5 et son amendement A1, NF EN 1993-1-8, NF EN 1993-1-9, NF EN 1993-1-10, NF EN 1993-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1993-1-1/NA, NF EN 1993-1-5/NA, NF EN 1993-1-8/NA, NF EN 1993-1-9/NA, NF EN 1993-1-10/NA et NF EN 1993-2/NA,
- les normes NF EN 1994-1-1 et NF EN 1994-2 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1994-1-1/NA et NF EN 1994-2/NA,
- la norme NF EN 1997-1, son amendement A1 et son annexe nationale, la norme NF EN 1997-1/NA, ainsi que les normes d'application nationales NF P 94-261, NF P 94-262, NF P 94-270, NF P 94-281 et NF P 94-282.
- les normes NF EN 1998-1 et son amendement A1, NF EN 1998-2 et ses amendements A1 et A2, NF EN 1998-5 et leurs annexes nationales, les normes NF EN 1998-1/NA, NF EN 1998-2/NA, NF EN 1998-5/NA,
- le décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 26 octobre 2011 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux ponts de la classe dite « à risque normal »,
- la circulaire n° R/EG3 du 20 juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes.

Toutefois, l'application des Eurocodes se fait avec les adaptations pertinentes pour un ouvrage existant. Ces adaptations sont soumises à la validation du maître d'œuvre.

La conception et le dimensionnement des scellements de barres d'armatures dans le béton armé doivent respecter les recommandations du fascicule FD P 18-823.

L'attention du titulaire est en outre attirée sur le fait que le présent CCTP constitue le document intitulé "document particulier", "document particulier du marché", "projet individuel" ou encore "projet particulier" dans les normes visées ci-dessus.

ARTICLE 2.16. PLANS D'EXECUTION ET NOTES TECHNIQUES

Le titulaire établit une "liste des plans et notes de calculs", qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études du titulaire ou bureau d'études sous-traitant),
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- la référence,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- le repérage de ces modifications,
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre,
- la ou les dates des visas du maître d'œuvre,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

- Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.
- Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

ARTICLE 2.17. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

(art. 40 du CCAG-T, norme NF EN 13670/CN, 4.2.4.2 du fasc. 65 du CCTG)

Le dossier des ouvrages exécutés (DOE) est établi conformément au 4.2.4.2 du fascicule 65 du CCTG, qui intègre notamment les dossiers de fin d'exécution relatifs au management de la qualité (4.2.4.2.2 du fasc. 65 du CCTG) et au respect de l'environnement (4.2.4.2.3 du fasc.65 du CCTG). Il comprend en outre :

- la documentation établie en cours d'exécution, conformément au 4.2.4.1 du fasc. 65 du CCTG,
- le journal de chantier,
- un rapport récapitulant l'ensemble des incidents du chantier et les calculs éventuels et actions correctives auxquels ils ont donné lieu,
- une notice de visite et d'entretien comprenant le suivi géométrique de l'ouvrage et les éléments nécessaires à la visite et à l'entretien des différentes parties de l'ouvrage, dans l'esprit de l'instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art du 16 février 2011,
- le dossier photographique du chantier.
- Le titulaire effectue en outre le récolement des données existantes suivantes :
- le relevé des données géométriques nécessaires au chantier,
- le nivellement de l'ouvrage,
- l'établissement de plans de l'existant.

Ces documents sont fournis dans la même quantité et suivant les mêmes prescriptions que pour le dossier des ouvrages exécutés.

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE 3.1. GENERALITES

(art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Le titulaire doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs les obligations du présent marché s'y référant.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par le titulaire au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au PAQ.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance. Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le PAQ,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

ARTICLE 3.2. CONFORMITE AUX NORMES, MARQUES ET AVIS TECHNIQUES FRANÇAIS

(art. 23.2 et 24.2 du CCAG-T)

3.2.1.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains matériaux ou produits doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

Conformément à l'article 23.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux ou produits à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains matériaux, produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public français (Cerema, Ifsttar, CSTB, etc.).

Conformément à l'article 24.2 du CCAG-T, le titulaire peut proposer d'autres matériaux, produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient d'une attestation délivrée par un organisme établi dans l'Espace économique européen et accrédité selon la norme NF EN ISO/CEI 17025 par le Comité français d'accréditation (COFRAC), ou tout autre organisme d'accréditation signataire de l'accord européen multilatéral pertinent pris dans le cadre de European co-operation for Accreditation (EA), coordination européenne des organismes d'accréditation. Ces matériaux, produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.2.1.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23.2 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un matériau, produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du matériau, produit ou service proposé au matériau, produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge du titulaire et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce matériau, produit ou service. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout matériau, produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais du titulaire, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.3. BETON POUR OUVRAGES EN BETON ARME ET RADIERS

(NF P 95-102, NF EN 206/CN, NF EN 14487-1 et NF EN 14487-2, NF EN 13670/CN)

Les matériaux utilisés ainsi que les contrôles effectués sur ceux-ci doivent être conformes et répondre aux spécifications de la norme NF P 95-102 et à toutes celles issues du présent CCTP, ainsi qu'en particulier les normes NF EN 206/CN, NF EN 14487-1 et NF EN 14487-2.

Les bétons sont définis pour une durabilité égale à 50 ans.

L'agent de démoulage utilisé sera biodégradable et fera l'objet d'une demande d'acceptation.

3.3.1. Provenance des matériaux

Dans les huit (8) jours qui suivent la notification du marché, le titulaire soumet à l'agrément du maître d'œuvre la nature, la provenance et la qualité des matériaux qu'il entend utiliser.

Nature des matériaux	Provenance
- Ciments	Usines agréées par le maître d'œuvre
- Granulats	Carrières agréées par le maître d'œuvre
- Adjuvants	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre
- Armatures	Fournisseur agréé par le maître d'œuvre

Tableau 5 : Provenance des matériaux

3.3.2. Définition et exigences relatives au béton

(NF EN 206/CN, NF EN 12390-3, NF EN 14488-4+A1, FD P 18-011)

Le béton doit répondre aux exigences définies dans le présent sous-article.

Il est à noter que le dosage minimal en ciment est vérifié sur le béton en place et non sur la formule.

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C35/45 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Dans tous les cas, l'entrepreneur reste responsable à l'égard du maître d'ouvrage de la conformité des bétons aux stipulations du marché.

3.3.2.1. Granulats

(NF EN 12620+A1, NF P 18-545 et FD P 18-542)

Les granulats doivent être conformes aux normes NF EN 12620+A1, NF P 18-545, et FD P 18-542.

- Conformément à la norme NF P 95-102, les granulats doivent être de catégorie A. Le coefficient d'aplatissement défini selon la norme NF EN 933-3 doit être inférieur ou égal à :
- 20 pour D supérieur à 10,
- 25 pour D inférieur à 10.

Le critère d'absorption d'eau doit être inférieur ou égal à 2,5.

La teneur en eau des granulats doit être homogène et rester faible (teneur optimale comprise entre 2 et 5 %). A cet effet, les granulats doivent être stockés sous abri pour que leur teneur en eau ne varie pas du fait des intempéries.

Par dérogation à l'article 72.2 du fascicule 65A du CCTG, les granulats doivent vérifier les spécifications qui suivent.

- Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18-545. Ils sont titulaires de la marque NF-Granulats.
- Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure, leur utilisation n'est autorisée que dans la mesure où la proportion de granulats récupérés n'est pas supérieure à 5% de la quantité totale de granulats et où des dispositions justificatives adaptées sont décrites dans le Plan d'Assurance Qualité concernant la production des bétons.

Pour les bétons de classe de résistance inférieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code B au sens de la norme XP P18545 avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code C après études ou références.

Pour les bétons de classe de résistance égale ou supérieure à C35/45, les granulats doivent appartenir au code A, avec toutefois une ou deux caractéristiques pouvant être de code B après études ou références. Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire. Des stocks sont constitués sur une aire propre et entretenue présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons. L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'oeuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par

l'essai cinétique visé par la norme NF P18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe "Additions" du présent sous-article.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du 6.3.1.2 du fascicule de documentation FD P 18-464 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leurs sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des deux conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

3.3.2.2. Sable

Le granulat fin ou sable doit avoir un équivalent de sable supérieur à 85 déterminé selon la norme NF EN 933-8+A1 et un pourcentage inférieur à 10 % d'éléments passant au tamis de 0,063 mm.

Il ne doit pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton.

3.3.2.3. Eau

(NF EN 1008)

L'eau de gâchage de tous les mortiers et bétons est de l'eau potable réputée conforme à l'exclusion d'eau brute. Elle doit répondre aux caractéristiques de la Norme NF EN 1008 et sa température ne doit pas dépasser 30°C. L'eau recyclée issue de la production des bétons est interdite pour les bétons apparents (pour lesquels une régularité de teinte est exigée).

3.3.2.4. Ciments

(NF EN 197-1, NF EN 197-2, FD P 15-010)

Les ciments employés doivent :

- être conformes aux normes NF EN 197-1, NF EN 197-2 et FD P 15-010.
- provenir exclusivement de l'usine choisie par le titulaire et agréée par le maître d'œuvre.
- être le même pour l'ensemble du chantier.
- Le ciment doit faire l'objet de la spécification complémentaire PM, conforme à la norme NF P 15-317.

La fourniture des ciments fait partie de l'entreprise et elle doit satisfaire au fascicule 3 du CCTG.

La classe de résistance du ciment définie dans la norme NF EN 197-1 doit être : 42,5 R.

Par complément au sous-article 72.1 du fascicule 65A du CCTG, les ciments doivent être titulaires de la marque NF-Liants hydrauliques.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :

- De 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
- De 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Les prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Mode de livraison :

Les conditions d'emballage, de marquage et de livraison des ciments doivent satisfaire la norme NF P 15-300.

Les ciments doivent être livrés :

- soit directement par l'usine productive ou un centre de distribution considéré par l'AFNOR comme terminal de l'usine,
- soit par un centre de distribution admis à la marque NF, VP, à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

L'entrepreneur doit s'assurer que l'ensemble des opérations de transport et stockage des ciments, depuis le lieu de distribution contrôlé par le service de vérification de la marque jusqu'à introduction dans le malaxeur à béton, est conçu de manière à éviter tout risque d'atteinte à la qualité des liants, notamment par :

- mélange entre ciments, de nature, de type ou de qualités différentes,
- pollution du ciment, notamment lors de son transport,
- erreur d'identification du produit.

Contrôle interne

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant : moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 75.2B du fascicule 65A du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'autocontrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C_{min} .

Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants : identification rapide, temps de prise, expansion à chaud, flexion - compression à 7 et 28 jours, chaleur d'hydratation.

Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

Il faut utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 400 kg/m³.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au 6.3.2 du fascicule de documentation FD P 18-464, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalins des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2 à l'annexe A de la norme NF P 18-454. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

3.3.2.5. Adjuvants

(NF EN 934-5)

Les adjuvants employés doivent être conforme à la norme NF EN 934-5.

Par dérogation au sous-article 72.4 du fascicule 65A du CCTG, les adjuvants pour bétons doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure.

Les produits qui peuvent être utilisés pour faciliter la mise en œuvre du béton et/ou améliorer sa qualité en place sont :

- soit des adjuvants pour béton,
- soit des raidisseurs ne contenant ni alcalin ni silicate dont la fonction principale est de permettre l'adhérence et le maintien en place immédiats, sans fluage du béton dès sa projection sur le support quelle que soit l'inclinaison de celui-ci. L'utilisation des adjuvants spécifiques du béton tels que les "raidisseurs" ou les "raidisseurs-accélérateurs de prise" est déconseillée en dehors des zones de venues d'eau.

Les adjuvants alcalins à base d'aluminates ou de silicates de sodium sont interdits.

L'entrepreneur ne peut utiliser les produits destinés à accélérer le durcissement du béton, les produits entraîneurs d'air, plastifiants, retardateurs de prise, qu'après avoir obtenu de la Maîtrise d'œuvre un document acceptant le produit proposé, son dosage et précisant ses conditions d'emploi.

Sauf dans le cas d'emploi de mélanges secs préparés en usine, pour lesquels l'adjuvant peut être dosé avec précision et incorporé à la fabrication, le titulaire doit disposer, sur le chantier, d'un moyen de dosage automatique agréé par le maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre, en début d'utilisation, fait effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les bétons fluides doivent être formulés avec des superplastifiants/hauts réducteurs d'eau ou des plastifiants/réducteurs d'eau.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

Les adjuvants proposés ne doivent, en aucun cas, provoquer de fausses prises du béton. Seuls les produits inscrits sur les listes d'agrément ministériel sont admis.

Toutes ces dispositions sont précisées dans le cadre du PAQ (Procédure de mise en œuvre des bétons et mortiers).

3.3.2.6. Additions

(NF EN 13263-1+A1, NF EN 15167-1, NF EN 15167-2, NF P 18-508, NF P 18-509, NF P 18-513)

Sont autorisées :

- l'utilisation de fumées de silice. Elles doivent respecter la norme NF EN 13263-1+A1,
- l'utilisation de laitiers. Ils doivent respecter les normes NF EN 15167-1 et NF EN 15167-2,
- l'utilisation d'additions calcaires. Elles doivent respecter la norme NF P 18-508,
- l'utilisation d'additions siliceuses. Elles doivent respecter la norme NF P 18-509,
- l'utilisation d'additions de métakaolin. Elles doivent respecter la norme NF P 18-513.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice"

Si les granulats sont NR ou PRP, les fillers siliceux ne sont admis que sous réserve que la formule de béton proposée satisfasse à un critère de performance (essai de gonflement) conformément aux prescriptions du 6.3.3 du fascicule de documentation FD P 18-464.

Quelle que soit la démarche adoptée pour valider la formule de béton, toute modification dans la qualité ou la nature des additions est interdite à moins de reproduire l'ensemble de la démarche ayant permis de justifier la formule initiale.

3.3.2.7. Liants hydrauliques

Le choix du liant doit assurer la compatibilité de couleur et d'aspect des parements avec ceux de la maçonnerie existante, mais aussi éviter toute incompatibilité entre les matériaux existants et le mortier.

Les prescriptions de l'article 72.1 du fascicule 65-A du CCTG sont applicables ainsi que le fascicule 3 « Fourniture de liants hydrauliques ». Les caractéristiques des liants à utiliser répondent à la norme NF EN 197.

Les silos de stockage sont équipés de thermomètres et la température du ciment ne peut pas dépasser 50°C à la livraison. La capacité de stockage est déterminée de façon à ne pas ralentir les cadences de bétonnage.

3.3.2.8. Produits hydrofuges

L'entrepreneur doit soumettre à la Maîtrise d'œuvre la nature exacte des produits hydrofuges qu'il se propose d'utiliser. Ceux-ci sont choisis dans la liste annexée à la Circulaire du Ministère de l'Équipement et du Logement (COPLA) du 27 mai 1983 notifiée par la circulaire n°83.65 du 7 octobre 1983.

Les produits ne peuvent être approvisionnés par l'entrepreneur qu'après l'agrément donné par la Maîtrise d'œuvre à ses propositions.

Toutes ces dispositions sont précisées dans le cadre du PAQ (Procédure de mise en œuvre des bétons et mortiers).

3.3.2.9. Coffrages

(art. 63 et 55 du fasc. 65 du CCTG, FD P 18-503)

Les coffrages nécessaires doivent être des coffrages rigides non métalliques.

3.3.2.10. Cure

La cure peut être réalisée à l'eau. Cette eau peut être la même que celle utilisée pour le béton avec les mêmes prescriptions.

Les produits de cure utilisés doivent répondre aux spécifications de la norme NF P 18-370. En espaces confinés les produits à base de solvants sont strictement interdits.

3.3.3. Composition, fabrication, transport et manutention des bétons

3.3.3.1. Composition

L'étude de composition des bétons incombe au titulaire dans le cadre de son Plan Qualité.

Contenu du mémoire d'étude de composition

Conformément aux spécifications de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG, les épreuves d'études ne sont pas nécessaires en cas d'utilisation d'une formule de béton présentant des références probantes ou ceux dont la résistance à la compression à 28 jours est inférieure ou égale à 25 MPa.

Le béton est considéré comme disposant de références probantes si les deux conditions suivantes sont remplies :

- il a été antérieurement fabriqué et mis en œuvre dans des conditions à peu près équivalentes à celles de la fourniture considérée.
- Les n résultats de résistance à la compression à 28 jours obtenus dans le cadre des épreuves de contrôle des fournitures de référence ayant donné lieu à une mesure de consistance située dans la fourchette requise, vérifient les deux conditions suivantes :
 - $n \geq 12$ et $f_c - K(n) \times S \geq f_{c28}$
 - f_c est la moyenne arithmétique des n résultats,
 - S est l'estimateur de l'écart type de la distribution des résistances,
 - f_{c28} est la résistance caractéristique spécifiée,
 - $K(n)$ est un coefficient, fonction du nombre de résultats selon le tableau ci-dessous :

n	12	16	20	30	40	75	100	200
$K(n)$	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,86	1,80

Tableau 6 : Coefficient $K(n)$ en fonction du nombre de résultats

Pour chacun des bétons étudiés, le mémoire remis au maître d'œuvre doit comporter :

- un chapitre indiquant avec précision l'origine de chacun des composants du béton (ciment, granulats, eaux, adjuvants éventuels) et regroupant toutes les informations demandées à l'appui de la proposition d'agrément de ces composants. C'est dans ce chapitre que le titulaire indique les valeurs minimales et maximales de l'équivalent de sable et les fuseaux de tolérance de la granulométrie des différents granulats qu'il propose, ainsi que la formule nominale de composition de chacun des bétons ;
- un chapitre indiquant avec précision les caractéristiques du matériel utilisé pour la fabrication du béton, et les tolérances qu'elles permettent sur le dosage de constituants ;
- un chapitre rassemblant les résultats de l'épreuve d'étude.

Délais impartis pour l'étude de composition

Le titulaire doit remettre son mémoire d'étude au plus tard quinze (15) jours ouvrables après notification du marché.

Le maître d'œuvre formule ses observations dans un délai de quinze (15) jours ouvrables à compter de la réception du mémoire d'étude.

Définitions des bétons

Par dérogation au fascicule 65A du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiquées dans le tableau ci-après.

Parties d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm	Teneur minimale en liant équivalent (1)	Caractéristiques complémentaires du ciment
Bétons de propreté	-	C25/30	20	250kg	PM
Bétons pour maçonneries	XS2 XF3	C35/45	20	400kg	PM

Tableau 7 : Caractéristiques des bétons

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de cette addition sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206-1.

(2) Pour les bétons où le Dmax est de 20 mm, cette valeur peut être portée à 25 mm si le ferrailage prévu permet la mise en place correcte du béton.

(3) Les caractéristiques complémentaires indiquées ont les significations suivantes :

Caractéristique complémentaire "RAG" : Les bétons correspondants doivent faire l'objet des dispositions particulières relatives à la prévention des désordres liés à l'alcali-réaction précisées dans la suite du présent document.

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 (P 18-439) pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

3.3.3.2. Fabrication des bétons

(article 83 du fascicule 65 du CCTG)

Généralités

S'il n'y a pas de contraintes particulières de durée de transport et de temps de mise en œuvre, le titulaire a la liberté de proposer sa méthode de fabrication :

- mélange fabriqué en centrale,
- mélange sec fabriqué en usine,
- mélange fabriqué sur place (dans ce cas, on imposera un dispositif de dosage pondéral).

Si le béton provient d'une centrale de BPE, elle doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatible avec les exigences du chantier.

S'il y a des contraintes liées à une durée de transport et/ou un temps de mise en œuvre excédant 1h30 dans des conditions de température ordinaires, 1h en période chaude (plus de 27-28°C), l'utilisation de mélange fabriqué en centrale pour la projection par voie sèche est interdite.

Les prescriptions sont conformes à l'article 83 du fascicule 65 du CCTG.

Les bétonnières portées sont des cuves agitrices et non des camions-malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau/Eff / Liant/Eff doivent être respectées pour chaque gâchée.

En complément du tableau 21 du 9.7 et du NA.9.7 de la norme NF EN 206-1 :

- Les tolérances par constituants pour 90% des gâchées sont de +/- 10% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, et de +/- 2% pour tous les autres composants hors adjuvants ;
- Les tolérances par constituants pour 100% des gâchées sont de +/- 20% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de +/- 5% sur les adjuvants et de +/- 4% pour tous les autres composants.

Le sable correcteur (respectivement le gravillon intermédiaire) représente moins de 15% en masse de l'ensemble des sables (respectivement des gravillons). Le temps de malaxage est de 55 secondes minimum. L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 2500 t et au moins de deux pour un tas de 1250 t.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

3.3.3.3. Transport, manutention et livraison

(article 83.3 du fascicule 65 du CCTG)

Les prescriptions de l'article 83.3 du fascicule 65 du CCTG sont applicables.

Le PAQ indique le mode de transport prévu, le délai maximal de transport, ainsi que le délai maximal d'utilisation du béton. Il précise le matériel prévu pour la manutention, y compris le matériel de secours.

Chaque livraison doit être accompagnée d'un bordereau indiquant :

- l'usine productrice,
- le chantier destinataire,
- la nature du produit,
- la composition de la gâchée,
- la résistance et les valeurs des autres caractéristiques demandées,
- l'heure exacte de fabrication,
- l'heure limite d'utilisation.

Ces bordereaux sont consignés au laboratoire de chantier dans un cahier accessible en permanence par la Maîtrise d'œuvre.

3.3.3.4. Assurance de la qualité des bétons

Dans le cadre du contrôle intérieur, sont réalisées les :

- épreuves de convenance,
- épreuves de contrôle,
- épreuves d'information.

Pour confectionner les éprouvettes, le titulaire doit fournir le béton et les caisses. Ces éprouvettes sont confectionnées suivant la méthode spécifique au béton décrite dans la norme NF P 95-102.

Epreuve de contrôle

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre a pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple). Dans ce contexte, le laboratoire de contrôle doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation ou de certification équivalent.

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C35/45 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Un prélèvement comprend :

- Une mesure de consistance,
- La confection de six éprouvettes cylindriques pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours,
- La confection de trois éprouvettes cylindriques pour la détermination de la résistance à la compression au jeune âge (24 h par exemple).

Le résultat de résistance à la compression applicable au prélèvement est la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur trois éprouvettes.

Les charges correspondantes sont choisies au hasard, par exemple en les désignant par leurs numéros d'ordre avant le début de la fabrication. Toutefois, un prélèvement supplémentaire peut être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum un essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison, avant la mise en œuvre, ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 15°C et 25°C pendant un délai compris entre 16 et 72 heures.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

Critère de conformité de la résistance à la compression à vingt-huit jours :

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux de l'article 76.2.2 du fascicule 65A du CCTG et 14.2 de son additif avec n supérieur ou égal à 3 en occultant les colonnes " $f_{c28} < 30 \text{ MPa}$ " et selon les seuls deux cas suivants :

- Premier cas : le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi bénéficiant du droit d'usage de la Marque NF-BPE ;
- Deuxième cas : il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le marché sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenue ont été probants.

Autres propriétés spécifiées :

Sur chaque lot de béton sont vérifiées les propriétés spécifiées par le prescripteur et relatives :

- Au béton frais, tel que le dosage en ciment, le rapport eau/ciment et la teneur en air,
- Au béton durci, tel que la résistance à la traction par fendage et la masse volumique.

La conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

- Valeurs limites spécifiées,
- Limites de classes spécifiées,
- Valeurs cibles.

Pour la vérification de ces critères de conformité, on adopte les dispositions prévues dans la norme NF EN 206-1 en tenant compte des tolérances et des écarts maximaux admissibles repris dans les tableaux ci-dessous. La vérification est faite pour chaque prélèvement.

Caractéristiques	Évaluation de conformité : valeur limite spécifiée	Écart maximum associé
Dosage en ciment	minimale	- 10 kg
E/C	maximale	+ 0.02
Teneur en air	inférieure	- 1.5 %
Teneur en air	supérieure (= inférieure +4%)	+ 1,5 %

Tableau 8 : Critères de conformité du béton selon la norme NF EN 206-1

Le nombre de résultats admissibles entre la valeur spécifiée et la valeur limite est fixé par le tableau 19a de la norme NF EN 206-1.

ARTICLE 3.4. ACIERS POUR BETON ARME - PRODUITS DE SCELLEMENT DES ACIERS

3.4.1. Aciers pour béton armé

(norme NF EN 13670/CN, art. 71 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-027)

3.4.1.1. Généralités

Les armatures de béton armé utilisées pour la réparation de l'ouvrage doivent respecter les exigences générales définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 6.4 (1) de la norme NF EN 13670/CN, toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures non soudables est ainsi interdit.

Les aciers doivent être conformes à la norme NF A 35-027.

Par dérogation aux articles 62.2 et 62.3 du fascicule 65A du CCTG, les cahiers de façonnage et dessins des armatures de béton armé sont établis conformément à la norme NF EN ISO 4066.

Si le titulaire a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

3.4.1.2. Treillis soudés

(NF A 35-080-2)

L'utilisation de treillis soudés est soumise à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Tous les treillis soudés sont conformes à la norme NF A 35-080-2 et sont de nuance B500B au sens de celle-ci.

3.4.1.3. Ronds lisses

(NF A 35-015)

Tous les aciers lisses utilisés sont conformes à la norme NF A 35-015. Leur utilisation est limitée aux :

- armatures de frettage,
- barres de montage,
- armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à 16 mm exposées à un pliage suivi d'un dépliage,
- armatures de liaison des corniches.

3.4.1.4. Armatures à haute adhérence

(NF A 35-080-1)

Pour l'application du 6.2 (1) de la norme NF EN 13670/CN, toutes les armatures à haute adhérence sont conformes à la norme NF A 35-080-1 et sont de nuance B500B au sens de celle-ci.

Elles sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

3.4.1.5. Dispositifs de rabouillage pour armatures de béton armé

(NF A 35-020-1)

Les dispositifs de rabouillage éventuellement utilisés pour le raccordement des armatures de béton armé sont admis à la marque AFCAB-Dispositifs de rabouillage ou d'ancrage d'armatures du béton.

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, chapitre 7 du fasc. 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2 et NF A 35-020-1).

3.4.2. Produits de scellement des armatures

(NF EN 1504-6, ETAG 001)

Les produits de scellement utilisés peuvent être à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques. Ils doivent bénéficier d'un ATE selon l'ETAG 001 partie 5 et du marquage CE conformément à la norme NF EN 1504-6.

Les performances minimales garanties de ces produits sont rappelées ci-après :

- l'essai d'arrachement conduit selon la norme NF EN 1881 conduit à un déplacement de la barre inférieur à 0,6 mm pour une charge de 75 kN,
- la teneur en ions chlorure mesurée selon la norme NF EN 1015-17 doit être inférieure à 0,05%,
- pour les produits à base de résines synthétiques (PC) :
 - la température de transition vitreuse mesurée selon la norme NF EN 12614 doit être supérieure ou égale aux deux valeurs suivantes : 45°C, ou 20°C au-dessus de la température ambiante maximale de la structure en service,
 - l'essai de fluage en traction selon la norme NF EN 1544 doit conduire à un déplacement de la barre inférieur ou égal à 0,6 mm au bout de 3 mois, après application continue d'une charge de 50 kN.

Les produits de scellement à base de liants hydrauliques doivent, en complément, avoir des performances garanties vis-à-vis de l'eau de mer et d'eau à haute teneur en sulfates. Pour cela, des essais sont réalisés conformément à la norme P18-837 ; l'allongement relatif des éprouvettes témoins immergées dans l'eau douce, pendant 6 mois, doit être inférieur à 400mm/m, et l'allongement relatif des éprouvettes immergées dans l'eau de mer et dans l'eau à haute teneur en sulfates, pendant 6 mois, doit être inférieur à 600mm/m.

Les produits mis en œuvre doivent satisfaire, en fonction de leur destination, les critères figurant dans le guide technique "Choix et application des produits de réparation et de protection des ouvrages en béton armé" édité par LCPC-Sétra en août 1996.

Le système d'attestation de conformité du produit ou système de produits mis en œuvre doit appartenir à la classe : 4.

Les produits mis en œuvre doivent être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

ARTICLE 3.5. MORTIERS DE REPARATION

Les réparations des fissures superficielles de l'émissaire en mer seront réparées au mortier de réparation structurale présentant les caractéristiques suivantes :

- Faible retrait.
- Classe R4.
- Adapté aux milieux marins.
- Certifié NF ou équivalent.

ARTICLE 3.6. ENROCHEMENTS

Les enrochements proviendront de carrières locales visées en exploitation.

Ils seront constitués d'enrochement massif, insensible à l'eau et au gel. Les blocs seront de préférence issus de roches sédimentaires carbonatées, siliceuses ou de roches magmatiques et métamorphiques, dures à moyennement dures. Ce matériau devra être propre, avoir une forme homogène dans ses trois dimensions, être constitué de matériaux roulés ou concassés et non gélifs. Les enrochements seront constitués de blocs compacts, non fissurés, et de forme "anguleux tétraédrique". Les "barres", "plaques", "cubes" et "boules" seront exclus de l'approvisionnement.

Les blocométries/ granulométries d'enrochements à mettre en œuvre sont les suivantes :

- 40kg/200kg.

Ils présenteront une masse volumique minimale de 2,3T/m³.

La résistance à l'usure et à l'action de l'eau mesurée par l'essai DEVAL en présence d'eau et exprimée en micro-Deval (MDE) sera inférieure à 20.

La continuité (degré de fissuration) sera mesurée par l'Indice de Continuité (norme NFP 18.556) qui devra être supérieur à 70.

Leur résistance à l'abrasion devra correspondre à un indice de Los Angeles inférieur à 25.

ARTICLE 3.7. DALOT BETON POUR OUVRAGE N°206

Le nouveau déversoir de crue sera constitué de dalots béton et devra présenter :

- Section hydraulique : 2 m².
- Hauteur : 1 m (hors épaisseurs de béton).
- Largeur : 2 m (hors épaisseurs de béton).

Il sera constitué de cadres préfabriqués (classe de résistance C35/45 XC4, XF3, XS3).

L'entrepreneur justifiera le dimensionnement des ouvrages selon les eurocodes et les hypothèses suivantes :

- Charge d'exploitation : 13 t par essieu.

ARTICLE 3.8. GEOTEXTILES

3.8.1. Géotextiles synthétiques

Les géotextiles mis en œuvre doivent être certifiés ASQUAL ou équivalent et être conformes aux recommandations pour l'emploi et la mise en œuvre établis par le Comité Français des Géosynthétiques (CFG). Dans le cas où la certification ASQUAL n'existe pas pour une catégorie de géotextile demandée, une certification par une procédure équivalente pourra être requise. Le feutre synthétique utilisé sera du géotextile « non tissé ». L'Entrepreneur reste responsable du choix des caractéristiques des géotextiles, et en particulier des paramètres de résistance, en fonction des sollicitations s'appliquant aux produits dans toutes les phases de leur mise en œuvre, étant entendu que les caractéristiques demandées doivent être assurées une fois les produits mis en place.

Les géotextiles seront de type « géotextile de filtration » et seront posé :

- sous la réfection du cheminement piéton en crête (au droit des ouvrages n°204, n°205 et n°206)) ;
- sous les enrochements.
- sous les matériaux de substitution de purge sous radier des ouvrages hydrauliques.

Il est donc destiné à empêcher la migration des particules fines du remblai étanche vers les matériaux graveleux ou rocheux. D'un point de vue hydraulique, le géotextile doit satisfaire un critère de perméabilité à l'eau et un critère de rétention des particules fines du remblai.

Ses caractéristiques minimales sont les suivantes :

- Résistance à la traction supérieure ou égale à 30 kN/m dans le sens production et le sens travers (NF EN ISO 10319) ;
- Résistance au poinçonnement statique supérieure ou égale à 3 kN (NF G 38019) ;
- Déformation à l'effort maximal dans le sens production et le sens travers supérieure ou égale à 80 % (NF EN ISO 10319) ;
- Masse surfacique :
 - Sous cheminement piéton en crête : 300 g/m².
 - Sous enrochements : 750 g/m²;
 - Sous radier béton (organe de vidange) : 300 g/m².
- Ouverture de filtration caractéristique inférieure ou égale à 80 µm (NF EN ISO 12956);
- Nombre de constriction de la couche de filtration compris entre 25 et 40.

3.8.2. Géotextiles biodégradables

Afin de renforcer les talus reconstitués, dans l'attente de leur revégétalisation naturelle,, il est prévu de couvrir les talus d'un géotextile biodégradable de type natte de coco, type H2M5.

Les caractéristiques minimales à vérifier sont les suivantes :

- épaisseur : supérieure ou égale à 10 mm ;
- masse surfacique : supérieure ou égale à 500 g/m² ;
- résistance à la traction : supérieure à 80 kN / m² ;
- allongement à l'effort maximum : inférieure à 20 %.

ARTICLE 3.9. MATERIAUX POUR VANNES MURALES ET ACCESSOIRES

3.9.1. Vanne murale

La vanne murale à mettre en œuvre présentera les caractéristiques suivantes :

- Equipement de manœuvre : cric à crémaillère.
- Dimensions de la pelle : 1m*1m.
- Matériau (pelle + cadre) : INOX 316L.
- Hauteur d'eau minimale admissible (montage amont) : 2 mCe.

3.9.2. Échelons de regard

Les matériaux pour échelons de regard respecteront les prescriptions suivantes :

- Matériaux : INOX ou Aluminium.
- Largeur maximale : 400 mm.
- Dispositif anti-dérapant.

ARTICLE 3.10. MATERIAUX POUR PASSERELLES, GARDE-CORPS ET BASTAINGS BOIS

3.10.1. Bastaings bois

Les matériaux pour bastaings bois respecteront les prescriptions suivantes :

- Matériaux : chêne traité classe IV.
- Longueur : 1 m.
- Hauteur : 20 cm.
- Largeur : 1 m.

3.10.2. Passerelles bois

Les passerelles bois, à mettre en œuvre sur les ouvrages n°202 et n°203, seront constituées :

- De 2 traverses en bois massif (chêne traité classe IV).
- D'un platelages bois.

L'ensemble de la visserie devra être adaptée à une pose en milieu humide et marin.

3.10.3. Garde-corps bois

Les matériaux pour garde-corps bois, à mettre en œuvre sur les passerelles des ouvrages n°202 et n°203, respecteront les prescriptions suivantes :

- Eléments constitutifs :
 - Poteaux rabotés 90/90.
 - Chevrons rabotés 36/95.
 - Traverse 95/195.
- Matériaux : Chêne traité classe IV.
- Hauteur : 1.5m.

ARTICLE 3.11. MATERIAUX POUR TERRASSEMENTS

3.11.1. Généralité

La classification des sols et matériaux est établie d'après le guide pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR 2023). L'étude de classification des sols est à la charge de l'entrepreneur.

Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'Entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

Matériaux destinés à la reconstitution des profils de talus ainsi que pour la terre végétale :

Ces matériaux devront être exempts de tous déchets et de reste de végétaux (grossier), afin d'éviter des introductions d'espèces envahissantes ou exotiques

3.11.2. Matériaux d'apport pour reconstitution des profils de talus aux abords des ouvrages n°201, n°202 et n°203

Les matériaux devront être propres à la mise en remblai, de nature argileuse et imperméable.

La provenance du matériau devra être soumise au visa du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra caractériser complètement les matériaux qu'il compte utiliser pour réaliser les remblais (matériaux du site à l'état naturel, traité ou matériau d'apport). Les matériaux ne devront pas comporter de matières organiques, ni de produits susceptibles de polluer la nappe phréatique, d'enrobés de chaussée, de gravats de démolition, de ferrailles et de bois. Dans le cas de matériau d'apport, l'Entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des matériaux au moyen de bons de livraison délivrés par des responsables de carrière ou à défaut par un certificat d'origine ou autres preuves authentiques.

Afin de justifier la nature du matériau, l'Entrepreneur prendra soin de réaliser a minima une série d'essais comprenant notamment :

- Essai d'identification complète (norme NFP 11-300) ;
- Granulométrie (norme NF P 94-056) ;
- Valeur au bleu VBS (norme NF 94-068) ;
- Détermination des limites d'Atterberg (norme NFP94-052-1) ;
- Mesure du taux de matières organiques (norme NF P 94-055) ;
- Mesure de la teneur en eau naturelle (norme NF P 94 050) ;
- Essai Proctor Normal (NF P 94-093) ;
- Essais mécaniques et hydrauliques :
 - Essai de cisaillement direct (norme NFP 94-071-1) ou triaxial (normes NFP 94-74 et NFP 94-070) sur échantillon remanié ;
 - Essai de compressibilité et de gonflement ;
 - Mesure de la perméabilité (NF P 94-132).

La fréquence des essais et caractérisation devra être suffisante pour être représentative au regard des volumes concernés. Sauf spécification contraire du Maître d'Œuvre, la fréquence minimale des essais sera la suivante :

Désignation	Fréquence minimum des essais
Essai d'identification complète	1 par 200 m ³
Essai Proctor	1 par 200 m ³
Essai mécanique et hydraulique	1 par 200 m ³

Des essais de perméabilité seront réalisés sur les matériaux à l'état naturel et à l'état traité.

Par ailleurs, des planches d'essai seront réalisées afin de vérifier le compactage des matériaux. Les résultats de ces essais feront l'objet de procès verbaux.

Au-delà de la caractérisation des matériaux qu'il compte utiliser dans leur forme de mise en œuvre (naturel, traité, etc.), il appartient à l'Entrepreneur d'apporter toutes les justifications sur le fait que les matériaux utilisés sont compatibles avec les caractéristiques et fonctionnalités de l'ouvrage, permettent d'atteindre les objectifs attendus et de garantir sa pérennité.

3.11.3. Matériaux pour renforcement des digues des bassins et constitution des 2 îlots

Les matériaux pour renforcement des digues des bassins et constitution des 2 îlots seront directement prélevés dans le fond des bassins. Il n'est pas prévu d'apports extérieurs pour ces deux postes de terrassement.

3.11.4. Matériaux pour substitution sous radier béton

Les matériaux de substitution sous le radier béton de l'organe de vidange seront constitués de GNT 20/80.

Ces matériaux seront soumis au VIA du maître d'œuvre avant mise en œuvre.

3.11.4.1. Réception - Assurance de la qualité

Le P.A.Q. précisera les conditions de réception des matériaux dans le respect des spécifications du Marché.

Dans le cadre de son contrôle interne, l'Entrepreneur effectuera au minimum les essais suivants :

- analyse granulométrique
 - 1 valeur du bleu
 - 1 L.A et MDE
- } par type de matériau

A l'exécution des mises en remblais, les matériaux sont classés suivants le GTR et leur état hydrique. Ils sont mis en œuvre conformément aux recommandations du GTR.

La mise en œuvre des remblais doit être conforme au guide technique du SETRA de septembre 1992 (GTR) relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme.

Les matériaux de remblai seront expurgés de tous les éléments putrescibles ou évolutifs (bois, détritus, métaux, etc...) éventuellement présents et des éléments de dimension supérieure à 150 mm.

La provenance et les caractéristiques et classification des matériaux d'apport 0/150 destinés à l'édification des remblais (hors couche de forme) doivent être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre (C.C.A.G. Articles 23 et 24).

Les propositions d'agrément devront être faites en temps voulu et au minimum 20 jours avant la date de première mise en œuvre ou d'approvisionnement, afin de ne pas retarder le bon déroulement des travaux. L'acceptation par le Maître d'Œuvre ne relève pas l'Entrepreneur de ses responsabilités en matière de qualité et de volume de production.

En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un quelconque retard dans l'exécution de ses travaux, dû à un éventuel refus des matériaux ci-dessus énumérés.

CHAPITRE 4. EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG
- un état des lieux par huissier de la situation initiale du site
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier
- la dépose des clôtures traversant l'emprise du chantier
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier
- l'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports

4.1.2. Clôtures

Durant l'intégralité du chantier, l'entrepreneur assurera la clôture :

- De l'emprise de la base vie.
- Des deux extrémités du cheminement en crête.

ARTICLE 4.2. OUVRAGES PROVISOIRES

Ils doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 du fascicule 65 du CCTG, et classés en fonction de l'importance de l'ouvrage.

Les ouvrages provisoires sont mis en place et utilisés sous la responsabilité entière de l'entreprise titulaire. Ils doivent à ce titre être réceptionnés avant toute utilisation par le chargé des ouvrages provisoires (COP) de l'entreprise.

ARTICLE 4.3. TERRASSEMENTS POUR RECONSTITUTION DES PROFILS DE TALUS (OUVRAGES N°201, N°202, N°203)

Pour la reconstitution des talus aux abords des ouvrages n°201, n°202 et n°203, les critères d'évaluation de la compacité ou de la portance du remblai sont mentionnés dans le document « Guide des terrassements des remblais et des couches de forme (Fascicules I et II) » (CEREMA, 2023).

Durant les travaux, les contrôles de compactage s'attacheront à vérifier l'écart avec la référence densitométrique aux Optimum Proctor du matériau :

95 % de l'Optimum Proctor Normal (OPN)

L'objectif de densification à atteindre est de type q4 :

- pdm (masse volumique sèche moyenne sur l'épaisseur de la couche compactée) supérieure ou égale à 95 % de pOPN ;
- pdfc (masse volumique sèche en fond de couche, c'est-à-dire, valeur moyenne sur une tranche de 8 cm d'épaisseur située à la partie inférieure de la couche compactée) supérieure ou égale à 92 % de pOPN ;

L'Entrepreneur procédera donc, pour les matériaux qu'il compte utiliser, à :

- leur identification (mesure de la teneur en eau naturelle, de la masse volumique sèche naturelle, détermination de la valeur au bleu, analyse granulométrique, et classification GTR92) ;
- leur caractérisation (essai de compactage Proctor, essai de cisaillement sur moule OPN...).

Sauf avis contraire du Maître d'Œuvre, les matériaux ne pourront être mis en œuvre que si leur teneur en eau w , au moment du compactage, répond aux critères suivants :

$$w_{OPN} - 2 \leq w \leq w_{OPN} + 2$$

avec w_{OPN} = teneur en eau Optimum Proctor Normal.

Une attention particulière sera portée sur les interfaces entre les différentes couches de compactage (élimination soigneuse de la couche superficielle insuffisamment compactée et scarification superficielle sur une profondeur minimale de 5 cm ou utilisation d'un compacteur à pieds dameurs par exemple). Dans le cas où une zone de faible portance serait identifiée dans les sols de fondations, celle-ci devrait être purgée.

ARTICLE 4.4. MISE EN ŒUVRE DES GEOTEXTILES

La mise en œuvre des géotextiles est réalisée suivant les recommandations du Comité Français des Géosynthétiques et de la norme NF G 38-060.

Les rouleaux de géotextile seront neufs et livrés dans leur conditionnement d'origine. Ils doivent impérativement être stockés sur une surface propre et plane, débarrassée de tout élément dur saillant susceptible d'endommager les produits. Ils sont stockés avant emploi dans un lieu ne risquant pas leur imbibition ou leur colmatage par poussière et boue.

Les rouleaux devront être protégés de la pluie et de la lumière. Ils ne seront déroulés qu'immédiatement avant leur utilisation. Des moyens adaptés seront également prévus pour les opérations de déchargement et de mise en dépôt afin de ne pas endommager les rouleaux.

L'Entrepreneur doit soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre un plan d'assemblage des nappes géotextiles qui indique au minimum :

- le sens de la pose de chaque nappe géotextile ;
- l'emprise des recouvrements d'une nappe sur l'autre ;
- ou le positionnement des coutures d'assemblage.

Avant mise en œuvre, l'Entrepreneur indiquera au Maître d'Œuvre la personne compétente qu'il a désignée pour prendre en charge le contrôle qualité. La mise en œuvre des géotextiles sera réalisée en évitant toute circulation d'engins sur les lés mis en place qui est susceptible de les endommager.

Des moyens de lestage adaptés seront prévus pour éviter le soulèvement des géotextiles mis en place sous l'effet du vent. En un point donné, la superposition de plus de 3 lés est interdite.

L'Entrepreneur procédera à un nettoyage méticuleux de manière à ne laisser subsister aucun corps étranger à l'interface entre le géotextile de protection et le dispositif d'étanchéité (lorsque présent).

L'assemblage entre bandes de géotextile est réalisé soit par couture soit par recouvrement. Dans le cas d'assemblage par couture, celle-ci doit être homologuée. Dans le cas de recouvrement, celui-ci ne doit pas être inférieur à 1 mètre. Le sens du recouvrement tient compte du sens d'approvisionnement des matériaux.

Pour les coutures, l'Entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'Œuvre le type de machine à coudre qu'il compte utiliser et le type de fil. Les caractéristiques mécaniques du fil doivent être supérieures aux caractéristiques mécaniques du géotextile déterminées par l'essai NF G 38-014 et le fil choisi doit avoir les propriétés mécaniques compatibles avec les valeurs d'allongement, de vieillissement, etc., du géotextile.

ARTICLE 4.5. OUVRAGES EN BETON ARME

Ce chapitre concerne l'ensemble des ouvrages composés de béton armé pour partie ou en totalité. Il concerne la création du nouvel organe de vidange.

L'étude des bétons et mortiers incombe à l'entrepreneur. La destination des différents bétons et mortiers est précisée dans une procédure d'exécution (Procédure de mise en œuvre des bétons et mortiers) dans le cadre du Plan d'assurance de la qualité (PAQ).

4.5.1.1. Caractéristiques de résistance et d'adhérence

La résistance moyenne à la compression à 28 jours, mesurée selon la norme NF EN 12390-3 sur au moins 3 carottes de diamètre 60 mm x 120 mm, doit être supérieure ou égale à 35 MPa.

L'adhérence moyenne entre le béton et le support, mesurée en laboratoire par des essais en traction directe, sur au moins 3 carottes de diamètre 50 mm prélevées sur site, doit être supérieure ou égale à 1 MPa à 7 jours et à 1,5 MPa à 28 jours. L'essai d'adhérence par traction directe est décrit dans la norme NF EN 14488-4+A1.

4.5.1.2. Exigences vis-à-vis de l'alcali-réaction

Le titulaire doit mettre en œuvre les recommandations destinées à prévenir l'alcali-réaction des bétons données dans l'article 5.2.3.4 de la norme NF EN 206/CN et dans le fascicule de documentation FD P 18-464.

Pour l'application de ces documents, le niveau de prévention des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau de précautions particulières (niveau B du FD P 18-464).

4.5.2. Assurance de qualité des bétons

Dans le cadre du PAQ, la procédure de mise en œuvre des bétons, sera établie conformément à l'article 75 et 76 du fascicule 65-A du CCTG ainsi qu'à l'article 14 de son additif.

Les dispositions des articles énoncés ci-dessous s'appliquent en considérant que « n » est le nombre de prélèvement de trois éprouvettes.

D'une manière générale, les épreuves d'étude et de convenance, ainsi que les épreuves d'information fixées par le PAQ pour vérifier que la qualité du béton est compatible avec les modalités de construction dans les conditions réelles de durcissement, font partie du contrôle interne. Les épreuves de contrôle et les épreuves d'information non prévues au PAQ et prescrites par la Maîtrise d'œuvre relèvent du contrôle extérieur. Toutes les épreuves seront réalisées et interprétées suivant les prescriptions des articles 75 et 76 du fascicule 65-A et de l'annexe T 24-4 du fascicule 65.

L'entrepreneur a la responsabilité de procéder aux épreuves d'études et aux épreuves de convenance, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution quels que soient les résultats des dites épreuves.

Pour les épreuves de toutes catégories, la fabrication, la conservation et le transport des éprouvettes au laboratoire de contrôle seront effectués par l'entrepreneur et à ses frais. Les dépenses relatives aux essais sont à la charge du Titulaire, sauf en ce qui concerne le contrôle extérieur.

Les bétons seront obligatoirement soumis à une épreuve de convenance, réalisée au moins deux mois avant le début de tout bétonnage, à la charge du Titulaire.

4.5.3. Epreuve de contrôle

Cf. Article 3.3

4.5.4. Préparation du support

Préalablement à la préparation du support, il est procédé contradictoirement à la délimitation précise des zones à traiter et des modes de préparation du support (reconstitution de maçonnerie, repiquage ou sablage seul, décapage à l'eau, ...).

Il est procédé au repiquage des parties friables des moellons sur une profondeur de 3 à 5cm, l'énergie du repiquage doit être réglée en fonction de la friabilité des matériaux en place. De plus :

- les cavités de dimensions importantes (supérieures à la dimension des moellons en place) doivent être comblées par des moellons de même nature que les moellons d'origine, solidarités entre eux et avec les moellons voisins par matage ;
- les parements de la structure, avant protection, doivent être fermés et mieux, comblés par rejointoiement ;
- La préparation du support fait l'objet d'un contrôle interne dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité, et dont la traçabilité est assurée dans les documents de suivi d'exécution.

Conformément aux dispositions du paragraphe suivant intitulé "Contrôle extérieur" du présent CCTP, le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer à tout moment un contrôle extérieur inopiné du respect des procédures d'exécution.

4.5.5. Aciers pour béton armé

Cf. Article 3.3.3.

4.5.6. Coffrages

(normes NF EN 13670, NF EN 13670/NA et P 18-503, art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG)

Exigences générales

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA)

Les coffrages utilisés pour la construction de l'ouvrage et les parements obtenus doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA.

Pour l'application du 4.4 (3) de la norme NF EN 13670, dans le cadre de la préparation du chantier, l'entrepreneur doit inclure dans son Plan Qualité une procédure précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles. Cette procédure est validée par une épreuve de convenance.

Pour l'application du 5.6.2 (1) de la norme NF EN 13670, les trous résultant de la présence des tiges ou supports de coffrage ne sont rebouchés que si cette action est indispensable soit au fonctionnement d'un système de drainage ou d'étanchéité placé derrière le parement concerné soit à la durabilité du parement (cas d'une pièce de fixation métallique abandonnée dans le béton).

Exigences complémentaires

(art. 63 et 65 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, les coffrages doivent respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 6 du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA et par les exigences définies ci-dessous.

Obligation de résultats

(norme P 18-503)

Pour les parements fins et les parements ouvragés non revêtus, l'homogénéité de la teinte et de la texture est appréciée par rapport à l'élément témoin de l'étude de convenance ou par rapport au premier élément coulé. Les niveaux d'exigence pour ces deux critères sont les niveaux E (3-3-2) et T (3) tels que définis à l'article 5 de la norme P 18-503.

Protections des parements

Conformément au 63.2.3.3 du fascicule 65 du CCTG, l'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires (passivation des aciers en attente, protections provisoires, gardiennage, etc.) pour assurer la protection des parements de l'ouvrage jusqu'à la réception des travaux.

Réparations d'imperfections et de non conformités

(normes NF EN 13670 et NF EN 13670/NA, art. 65.5 du fasc. 65 du CCTG)

Dans le cadre de la préparation du chantier, l'entrepreneur doit fournir une note précisant les conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles. Cette note est validée par une épreuve de convenance.

Pendant le chantier, l'entrepreneur est tenu de signaler au maître d'œuvre tous les défauts qu'il constate au moment du décoffrage. Pour ceux pour lesquels une réparation est décidée, cette dernière est mise en œuvre conformément à la note évoquée ci-dessus à l'aide d'un produit de réparation titulaire de la marque NF-Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique, offrant un aspect proche de celui du parement à réparer.

4.5.7. Contrôle intérieur

Le titulaire est tenu d'assurer le contrôle intérieur selon les modalités prévues dans son Plan Qualité.

4.5.8. Essais de convenance

Avant le démarrage des travaux de projection, dans le cadre du contrôle intérieur, le titulaire réalise en présence du maître d'œuvre et de son laboratoire de contrôle, une épreuve de convenance comprenant la préparation du support et l'application des produits, dans les conditions du chantier, sur une surface représentative de l'ouvrage (choisie par le titulaire en accord avec le maître d'œuvre). Cette épreuve a pour but de vérifier, de façon contradictoire, l'aptitude du personnel et des moyens à satisfaire les conditions du marché.

Ces essais sont à réaliser avec les mêmes personnes qui ont participé à la réunion préparatoire. Ils portent sur :

- la qualité de la préparation du support,
- l'applicabilité des produits,
- la qualité du béton.

Si les résultats obtenus au cours de cette épreuve de convenance ne sont pas probants, le maître d'œuvre demande au titulaire de réaliser à ses frais, une nouvelle épreuve en apportant les modifications nécessaires à l'obtention du résultat recherché.

Toutes les tâches principales doivent faire partie de l'essai de convenance dès la préparation de surface. Ces essais doivent être réalisés à l'aide des matériaux, matériels et porte-lance prévus pour l'exécution des travaux.

Le mode de prélèvement des échantillons et les essais à réaliser sont exécutés comme il est précisé ci-après. Le nombre des essais pour une épreuve de convenance est de 9.

Les essais de compression (selon la norme NF EN 14488-2) et d'adhérence (selon la norme NF EN 14488-4+A1) sont réalisés sur des échantillons de béton durci prélevés suivant les prescriptions de la norme NF EN 14488-1, de façon à prélever six (6) éprouvettes (3 carottes à 7 jours et 3 carottes à 28 jours).

Dans le cas où ces essais ne donnent pas des résultats satisfaisants, le titulaire est tenu de proposer à l'agrément du maître d'œuvre une nouvelle composition de béton et de procéder à ses frais à une nouvelle série d'essais de convenance.

Le titulaire n'est pas admis à présenter quelque réclamation que ce soit concernant l'immobilisation de son matériel et de son personnel jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants des essais de convenance.

4.5.9. Suivi de chantier

Le chantier peut démarrer lorsque les modalités du plan des contrôles sont précisément établies et acceptées par le maître d'œuvre. Dans le cadre du suivi de chantier, les contrôles portent sur :

- le personnel,
- la préparation du support,
- la réception du béton avant projection,
- la projection du béton, avec prélèvements d'échantillons : la projection dans des caisses est définie dans les normes NF P 95-102 et NF EN 14488-2. Les prélèvements sont effectués à la demande du maître d'œuvre avec un minimum d'un (1) prélèvement pour deux cents (200) mètres carrés de surface traitée par projection de béton, ou un (1) par chantier. Pendant le délai de stockage des caisses, le titulaire est tenu d'assurer toutes les protections nécessaires à la bonne conservation des prélèvements, en particulier la cure et la protection contre toutes les souillures provenant des projections voisines ou éventuels produits de cure.
- l'épaisseur mise en œuvre : le contrôle selon la norme NF EN 14488-6 de l'épaisseur minimale à mettre en œuvre fixée par le présent CCTP est effectué au moyen de piges ou de tout autre dispositif adapté. Comme précisé dans le Plan Qualité, le titulaire doit préciser comment il contrôle le respect des épaisseurs.
- l'adhérence au support : les conditions de réalisation des essais d'adhérence sont définies dans la norme NF EN 14488-4+A1.
- la résistance en compression : les essais sur béton durci font partie du contrôle intérieur. Il est procédé aux essais de mesures des résistances à la compression. Les essais de résistance sont effectués à sept (7) jours et à vingt-huit (28) jours, à raison de trois à chaque échéance. Trois éprouvettes sont conservées pour des essais d'information éventuels.

4.5.10. Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre s'assure de l'application du Plan Qualité et de l'exécution du contrôle intérieur, par des contrôles inopinés.

ARTICLE 4.6. ACHEVEMENT DES TRAVAUX

Toute imperfection (défaut géométrique, défaut de nettoyage ou d'aspect...) du fait de l'entreprise est reprise aux frais du titulaire.

ARTICLE 4.7. REMISE EN ETAT DES LIEUX ET NETTOYAGE FINAL

(art. 37 du CCAG-T, art. 4.5 du fasc. 65 du CCTG)

Outre la remise en état des lieux conformément à l'article 37 du CCAG, le titulaire est tenu d'assurer le nettoyage de l'ouvrage conformément à l'article 4.5 du fascicule 65 du CCTG. Notamment, les parements de l'ouvrage sont nettoyés et débarrassés de toutes les souillures et salissures du fait des travaux.

En fin de chantier, et après repliement du matériel, le titulaire doit remettre en état, à ses frais, la zone de chantier, y compris :

- Les surfaces d'implantation de la base vie et du stockage des matériaux.
- Le cheminement piéton en crête de retenue.
- Les accotements enherbés.