

Retranscription à l'identique de la copie remise par la/le candidat·e

## MEILLEURE COPIE

Examen professionnel 1<sup>er</sup> alinéa par promotion interne  
**INGÉNIEUR·E TERRITORIAL·E**  
Session 2022

Spécialité *Ingénierie, gestion technique et architecture*  
Option *Construction et bâtiment*  
**ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE**

### Question 1 :

- a) Élaboration du programme fonctionnel du futur équipement de football tribunes-vestiaires Ingéstadé.

Il s'agit d'un bâtiment à 2 usages : scolaire et associatif, sportif et qui doit répondre aux exigences au niveau « district » soit le niveau 5.

Dans ce cadre, le programme peut se décrire ainsi :

#### I) Usage sportif associatif

2 Vestiaires joueurs à usage associatif sportif de 25 m<sup>2</sup> chacun ayant un accès direct à l'espace douche

+ 2 blocs douches de 8 m<sup>2</sup> chacun équipé de 6 pommes de douche

+ 2 vestiaires arbitres de 8 m<sup>2</sup> chacun équipé pour chacun d'un espace douche de 2 m<sup>2</sup> et étant positionné au plus proche de l'accès à l'aire de jeu

+ 2 sanitaires PMR de 4 m<sup>2</sup> chacun + 2 sanitaires d'1 m<sup>2</sup> chacun

+ 1 bloc de 5 urinoirs sur 5 m<sup>2</sup>

Les sanitaires peuvent donner sur l'extérieur

+ 1 local délégué de 6 m<sup>2</sup> à proximité des vestiaires arbitre et doit bénéficier d'un accès extérieur

+ 1 local médical de 10 m<sup>2</sup>

+ 1 club house de 49 m<sup>2</sup>

#### II) Usage scolaire ou autre

2 vestiaires de 25 m<sup>2</sup> chacun

+ 2 blocs douches de 8 m<sup>2</sup> chacun

#### III) Locaux ou ouvrages annexes

Local dédié au service des sports = 15 m<sup>2</sup>

Local technique = 10 m<sup>2</sup>

Tribunes de 200 places

Circulation 50 m<sup>2</sup>

Soit surface totale = 310 m<sup>2</sup>

b) Budget de l'opération

Budget total = 310 X 1500 € m<sup>2</sup> = 465 000 € HT + tribunes 200 000 € HT

Lot Gros œuvre terrassement =

Charpente couverture =

Menuiseries extérieures/intérieures =

Plâtrerie-isolation =

Électricité =

Plomberie, sanitaire =

Peinture =

Revêtements de sol =

## Question 2

Commune d'Ingéville  
Direction des Services Techniques

Le 16 juin 2022

### Note à l'attention du Directeur Général des Services

Objet : Mise en place d'un gazon synthétique

Il existe 3 type de gazon sur le marché : naturel, synthétique et hybride. Le choix du synthétique est le plus plébiscité par les collectivités aujourd'hui, qui n'hésitent pas à en vanter les mérites. Aussi, malgré les nombreux avantages que cette solution présente, il convient d'atténuer cet engouement par la présentation de quelques inconvénients.

#### I ° Les avantages

Il s'agit tout d'abord de la solution la plus adéquate à la volonté d'utilisation plus régulière et intensive de l'aire de jeu. Elle offre, en effet, un meilleur confort, de par la praticabilité du terrain quelque soit les conditions météorologiques (pas de boue, pas de trous, moins de chutes, meilleures conditions de jeu) que de par ses caractéristiques d'absorption des chocs. C'est un revêtement qui nécessite si ce n'est moins, un entretien différent qu'un terrain naturel. Les opérations sont moins importantes, moins coûteuses et permet de réduire la consommation d'eau pour l'arrosage.

Même si son coût est élevé, elle présente un rapport d'utilisation/investissement 2 fois moins important qu'une pelouse traditionnelle. En effet ce procédé de par sa durée de vie et la possible régularité d'utilisation présente un coût/heure d'utilisation bien plus avantageux que les 2 autres.

Cette solution propose également des alternatives dans les matériaux de remplissage par l'emploi de granulats issus de matières recyclées.

Un des derniers avantages du synthétique est la possible polyvalence et donc évolution des usages de l'aire de jeu, puisqu'il est également utilisé pour la pratique du hockey sur gazon, du rugby ou encore du football américain.

En terme de planning, elle permet la construction d'un terrain utilisable de suite, sans les contraintes liées à la pousse naturelle.

#### II ° Les inconvénients

Un des principaux inconvénients du terrain synthétique est d'ordre financier. En effet, construire un terrain synthétique coûte 3 fois plus cher qu'un terrain naturel. Plus onéreux à

l'investissement mais qu'en est il des frais de fonctionnement ? Il nécessiterait certes, des interventions moins importantes, mais un suivi plus strict et régulier sous peine de reprises localisées, voire à plus long terme la rénovation anticipée de la surface.

Côté environnemental, les voyants ne sont pas tous au vert : on peut souligner l'empreinte environnementale importante lors du changement de la surface de remplissage et la potentielle toxicité aux HAP pour les granulats de pneus recyclés, même si rien est avéré officiellement par les agences sanitaires.

Les terrains de football synthétiques sont également soumis à des exigences et normes européennes contrôlées par le biais de tests : absorption des chocs, déformation verticale rebond du ballon, roulement du ballon, résistance en rotation. Il faut donc bien s'assurer que les procédés utilisés répondent à ces exigences sous peine de ne pas pouvoir être utilisé au niveau souhaité.

Le gazon synthétique comporte de nombreux avantages qui répondent pour la plupart aux ambitions du projet souhaitées par la commune. Une attention particulière devra être apportée tant sur la qualité des matériaux (impact environnemental et sur la santé) que sur le suivi d'entretien régulier à mettre en œuvre.

### Question 3

#### a) Procédure du marché de maîtrise d'œuvre

opération initiale = 665 000 € HT  
club house tennis = 195 000 € HT  
vestiaire foot en salle = 150 000 € HT  
piste athlétisme = 650 000 € HT  
Total = 1 660 000 € HT

Estimation honoraires de maîtrise d'œuvre = 10% du coût de l'opération soit 166 000 € HT. Montant inférieur au seuil des procédures formalisées pour les prestations de services de 215 000 € HT. Choix d'une procédure adaptée, sous forme d'une consultation classique répondant aux principes :

- d'égalité de traitement
- de liberté d'accès
- de transparence

La consultation est basée sur des critères techniques/organisationnels comme la composition de l'équipe, l'organisation, la répartition des missions, les temps prévisionnel par mission (planning prévisionnel), les moyens humains et matériels dédiés, les références significatives des intervenants. Elle sera basée également sur le critère prix lié au pourcentage des honoraires (qui sera validé définitivement par rapport au coût de l'opération au stade APD).

#### b) Planning global de l'opération

Mois 0 : - définir un élu référent de l'opération  
- définir un chef de projet de l'opération  
- Implication de tous les services concernés pour concertation et intégration des besoins dans le programme  
- définir les modalités liées aux instances (comité de pilotage et comité technique) : composition, rôles, fréquence

- lancement des diagnostics avant démolition (amiante, plomb)
- M3 :
  - rédiger le programme de l'opération recensant les contraintes esthétiques, techniques, financières, les délais.
  - Rédiger le cahier des charges du marché de maîtrise d'œuvre
  - Lancement des études topographiques, géotechniques nécessaires
- M4 : - Lancement consultation de maîtrise d'œuvre + bureau de contrôle + coordonateur SPS
- M5 :
  - Analyse des offres
  - Notification des non retenus
  - Rédaction d'une décision d'attribution
  - Notification d'attribution au titulaire
- M7 : - Mission ESQUISSE : plan succinct, estimation succincte, planning succinct
- M8 : - APS + APD : plans plus détaillés (volumétrie et surfaces), matériaux utilisés, estimation définitive par lot (permettant de définir la rémunération définitive de la maîtrise d'œuvre), planning prévisionnel détaillé.
- M12 PRO + DCE : Élaboration des plans marchés (masse, techniques, architecturaux, carnet de détails), rédaction des notices de sécurité, d'accessibilité, élaboration des cahiers des charges, du planning prévisionnel
- M14 : Lancement de la consultation en procédure adaptée
- M15
  - Analyse des offres
  - Notification des non retenus
  - Rédaction d'une décision d'attribution
  - Notification d'attribution au titulaire
- M17 Préparation de chantier
- M19 Début travaux reconstruction du bâtiment
- M27
  - Fin des travaux de reconstruction
  - Début des travaux de rénovation de la piste d'athlétisme
- M29 Fin des travaux.

#### Question 4

##### a) Avantages de l'isolation par l'extérieur et précautions

L'isolation par l'extérieur permet d'augmenter la résistance thermique du bâtiment et de diminuer les déperditions énergétiques, comme pour la mise en place d'une isolation intérieure.

Elle présente cependant d'autres avantages que celle en intérieur :

- ne nécessite par la dépose et démolition des cloisons et isolations existantes

- n'impactant pas l'intérieur du logement, elle ne nécessite pas le relogement provisoire des occupants
- elle permet de mettre en œuvre des épaisseurs plus importantes et donc de diminuer de manière plus conséquentes, les déperditions
- elle ne réduit pas la surface habitable du logement
- elle offre une grande diversité dans le choix des matériaux de surface : enduit, bardage...
- Attention toutefois à se rapprocher de la commune ou du service instructeur si le complexe isolant empiète sur le domaine public et vérifier qu'il soit compatible avec le PLU.
- Ne pas négliger la qualité des matériaux et de l'entreprise réalisant les travaux afin de pouvoir bénéficier d'avantages financiers.
- Vérifier et s'assurer que la mise en place du complexe soit compatible avec le système constructif du bâtiment existant ou que l'adaptation ne soit pas trop onéreuse.

#### b) Précaunisation des isolants

- Pour la façade, un seul type correspond à l'isolation sous bardage = panneau mono densité non revêtu de type Rockfaçade.  
Afin de répondre au référentiel du CEE il est nécessaire de mettre en place un isolant d'au moins 130 mm
- Pour la toiture, un seul type correspond à l'isolation des toitures terrasses : panneau isolant en laine de roche double densité de type Rock Up C nu.  
Afin de répondre au référentiel du CEE il est nécessaire de mettre en place un isolant d'au moins 160 mm.

#### c) Calcul des kwh cumac

Nord = zone H1

- Isolation des murs  
 surface d'isolant = environ 175 m<sup>2</sup>  
 électricité = 2400 X 175 = 420 000  
 combustible = 3800 X 175 = 665 000 } 1 035 000 kwh cumac

- Remplacement des menuiseries  
 nbre de menuiseries = 12U  
 électricité = 5200 X 12 = 62 400  
 combustible = 8200 X 12 = 98 400 } 160 800 kwh cumac

- Isolation toiture terrasse  
 1700 X 77 = 130 900 kwh cumac

#### d) Montant des CEE

(1 085 000 + 160 800 + 130 900) = 1 376 700 kwh  
 Soit 1376 MWh X 7,5 = 173 252