

EXAMEN PROFESSIONNEL D'INGÉNIEUR TERRITORIAL 2022

**SPÉCIALITÉ « INGÉNIERIE, GESTION TECHNIQUE,
ARCHITECTURE »**

OPTION « CONSTRUCTION, BÂTIMENT »

ÉPREUVE DE PROJET

NOTE OBTENUE : 13.50 / 20

INGEVILLE

Le 16 juin 2022

Note à l'attention de Monsieur le Maire

Objet : Ingéstad

Question 1

- a) La ville souhaite construire un équipement de football, tribunes et vestiaires répondant aux exigences de la fédération française de football (FFF) pour un niveau district, ce qui correspond dans le règlement au niveau 5, l'usage scolaire étant moins contraignant, nous partirons sur la base de règlement FFF. Le programme des travaux devra comporter :
- au rez-de-chaussée (RdC)
 - 1 local dédié au service des sports de 15m² regroupant un espace bureau et un espace de stockage pour le matériel d'entretien. L'ensemble sera équipé de prises électriques et prises réseau informatique, sol carrelage pour une facilité d'entretien, mur peinture et faux plafond pour permettre le passage des différents réseaux, chauffage, ventilation et éclairage.
 - 1 local technique de 10m² regroupant les installations de chauffage et ventilation, mur, sol et plafond en béton brut, éclairage
 - 1 club house de 50m² regroupant une salle de convivialité, un espace bar et un espace réserve pour les denrées du bar. Prises électriques et prises réseau. Sol, carrelage, mur peint et faux-plafond. Le club house pourra aussi se situer à l'étage, chauffage, éclairage et ventilation à prévoir en conséquence.
 - 2 vestiaires de 25m² (hors douches) équipés de sièges et porte-manteaux, avec accès direct sur espaces douches comportant 6 pommes de douche, et 1 lavabo eau chaude et froide, avec miroir. Sol carrelage, mur peint, mur faïencerie dans l'espace douche, faux-plafond, faïence au-dessus du lavabo, chauffage, ventilation et éclairage.
 - 2 vestiaires de 20m² (hors douches) avec les mêmes équipements que listés ci-dessus, la salle de douche pouvant être commune. Bien que non obligatoire au niveau 5 de la norme FFF, ils permettront

d'effectuer la transition entre la fin des créneaux scolaires et les pauses méridiennes, mais aussi d'accueillir en même temps les 4 équipes des compétitions organisées par le club.

- 1 vestiaire arbitre de 8m² (hors douche), sièges et porte-manteaux pour 4 personnes avec un accès direct, 1 douche et 1 lavabo eau chaude et froide équipé d'un miroir. Sol carrelage, mur peint, mur faïencé dans la douche, faux-plafond, faïence au-dessus du lavabo, chauffage, ventilation et éclairage.
- 1 bloc sanitaire de 20m², séparé pour hommes et femmes, avec WC PMR. Sol carrelage, murs peints, faïence au-dessus des points d'eau, faux-plafond, ventilation, éclairage.
- 1 local de rangement de 20m² à usage exclusif du club avec prises électrique (gonfleur)
- 1 local de rangement de 5m² à usage scolaire à mutualiser pour la maternelle et l'élémentaire
- 1 local de rangement de 5m² à disposition du collège
- L'infirmerie n'étant pas obligatoire au niveau, le matériel de 1^{ère} urgence sera mis à disposition dans le local du service des sports.

▪ Au R+1

- 1 tribune couverte de 200 places assises avec ascenseur et éclairage
- 1 club house suivant le choix de l'architecte (si non positionné au RdC)
- 1 bloc WC public de 20m², idem bloc WC joueurs/arbitres

b) Budget prévisionnel

- poste équipements sanitaires (locaux douches joueurs et arbitres)
(4*10m² + 2m²) * 3000€ HT = 126000€ HT
- poste bloc WC
(20m²+20m²) * 3500€ HT = 140000€ HT
- poste espaces vestiaires (joueurs et arbitres)
(2*25m² + 2*20m² + 8m²) * 2500€ HT = 245000€ HT
- poste club house
50m² * 3000€ HT = 150000€ HT
- poste locaux rangement et locaux techniques
(10m² + 20m² + 5m² + 5m²) *1500€ HT = 60000€ HT
- poste local service des sports
15m² * 2500€ HT = 37500€ HT
- poste tribunes et ascenseur
100m² * 2500€ HT = 250000€ HT

BUDGET TRAVAUX PRÉVISIONNEL = 1 008 500 € HT

Question 2

Les terrains synthétiques représentant aujourd'hui 70% des surfaces installées sur le territoire. Qu'ils soient remplis avec des billes noires à base de pneus recyclés ou de fibres végétales de coco et liège, leurs coûts de construction restent plus élevés que les terrains en gazon naturel. Cette note présentera les avantages et inconvénients de ce type de revêtement.

Son avantage numéro un, c'est la durée hebdomadaire possible d'utilisation. Un terrain synthétique permet une utilisation de la surface de jeu de 40 heures par semaine contre 11 heures maximum pour un terrain en gazon naturel, selon le directeur des sports de Saint-Nazaire. Le directeur des travaux chez Parcs et Jardins va même plus loin en annonçant une utilisation sans limite ou presque.

Autre avantage, son coût d'entretien. Certains pensent que l'entretien est réduit mais il doit tout de même être régulier, notamment le décompactage des couches de soupleses à réaliser tous les 15 jours, sans quoi sa durée de vie serait fortement amoindrie. En tout état de cause, le coût d'entretien ramené au coût par heure de jeu d'un terrain synthétique est quatre fois moins onéreux qu'un terrain entièrement naturel. Le terrain synthétique permet également de réduire le coût de consommation d'eau.

En terme d'inconvénient, un terrain synthétique aura un coût de construction nettement supérieur à un terrain en gazon naturel, environ 600000€ pour le synthétique, contre 200000€ pour un gazon naturel. Autre inconvénient, les risques potentiels pour la santé et l'environnement. L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a rendu un rapport en 2018 dans lequel elle pointe les « risques potentiels » pour l'environnement, les possibles « irritations oculaires et respiratoires thermiques » pour les utilisateurs des terrains.

Même si ces études sont lacunaires, l'agence a quand même recommandé aux fabricants de baisser les taux d'HAP.

Il a également été relevé que les billes noires utilisées sur les terrains synthétiques pouvaient être ingérées par les enfants, et s'introduire dans les chaussures et plaies éventuelles des joueurs.

En conclusion, les études sur les risques potentiels de l'utilisation de terrains synthétiques présentent encore des lacunes pour que cela rentre en compte dans le choix, c'est bien la durée d'utilisation envisagée du terrain qui fera pencher la balance entre le synthétique et le gazon naturel.

Question 3

- a) Le budget total estimé pour les travaux est de 995000€ pour la partie club house, vestiaires et piste d'athlétisme, à ce coût viennent s'ajouter les 1008500€ de programme équipement de football vestiaires/tribunes.

Pour retenir l'équipe de maîtrise d'œuvre, nous partions sur un marché à procédure adaptée de type MAPA 4.

- b) Planning global de l'opération

Après validation des programmes, le planning se déclinera comme suit :

- consultation de l'épreuve de maîtrise d'œuvre : 12 semaines (y compris temps d'analyse et choix)
- consultation en parallèle du bureau de contrôle technique et du CSPS : 6 semaines
- réalisation de l'esquisse par l'équipe de maîtrise d'œuvre : 6 semaines
- analyse par les services et validation du choix en comité de projet : 4 semaines
- réalisation de l'avant projet sommaire : 6 semaines
- analyse par les services : 4 semaines
- réalisation de l'avant projet définitif : 2 semaines
- analyse par les services validation de l'enveloppe financière définitive du projet par les élus : 6 semaines
- dépôt des permis d'aménager (instruction par les services urbanisme)
- réalisation du dossier projet : 8 semaines
- analyse par les services : 4 semaines
- réalisation de l'assistance aux contrats de travaux dont rédaction du dossier de consultation des entreprises : 12 semaines
- consultation des entreprises : 6 semaines
- analyse des offres et négociation : 6 semaines
- passage en commission d'appel d'offres et signature des marchés
- préparation du chantier : 8 semaines
- phase travaux : 52 semaines
- phase réception et levées des réserves : 4 semaines
- inauguration et mis à disposition du public

Question 4

- a) L'isolation thermique par l'extérieur présente l'avantage de ne pas réduire la surface intérieure des bâtiments et d'éviter la formation de pont thermique, l'isolation se faisant sur le principe d'une « boîte ». Il faudra prendre les précautions nécessaires pour protéger l'isolant à l'aide d'un enduit ou d'un bardage adapté pour les murs et d'un revêtement bitume au PVC pour les toitures.

- b) L'isolation du logement du gardien sera réalisée pour les toitures à l'aide d'isolant de type Rock Up C nu de chez Rockwool, et l'isolant du type Rockfaçace de chez Rockwool, produit adapté au bardage, pour les murs.

Afin d'obtenir la certification CEE, l'isolation en toiture devra avoir une résistance thermique $R \geq 4.5m^2$ K/W, nous choisirons donc un panneau de 80mm d'épaisseur doublé d'un panneau de 100mm d'épaisseur.

Pour l'isolation des murs, nous choisirons un panneau de 130mm d'épaisseur, pour atteindre un R de 3.70m² K/W demandé pour l'obtention du certificat.

c) Ingéville étant située dans le nord de la France, la zone climatique retenue sera la H1.

- rénovation de toiture :
- surface avec acrotères supposés de même largeur que les murs, soit 20cm : $8.39 * 8.39 = 70.39\text{m}^2$
- nb de KWh cumac : $70.39 * 1700 = 119663$

- remplacement des menuiseries
- nb de fenêtres ou portes fenêtres complètes : 14 compris porte d'entrée
- nb de KWh cumac : $14 * 8200 = 114800$

- isolation des murs
- surface de murs : façade nord ($8.79 * 6.01 = 52.83\text{m}^2$; menuiseries $1.03 * 2.06 * 4 = 8.49\text{m}^2$), façades est et sud identiques à la façade nord, et façade ouest ($8.79 * 6.01 = 52.83\text{m}^2$; menuiseries $1.03 * 2.06 * 2 = 4.24\text{m}^2$), soit une surface totale de 181.61m^2
- nb de KWh cumac : $181.61\text{m}^2 * 3800 = 690118$

d) L'opération logement inscrite dans le dispositif de rachat des CEE dispose de 924581 KWh cumac d'après le calcul présenté ci-dessus.
Ingéville peut donc obtenir sur cette opération un montant de CEE de $7.5 * 924.581 = 6934.36\text{€}$