



Jeudi 26 janvier 2017

Centres de Gestion de la  
Fonction Publique Territoriale  
de la Région Bretagne  
Centre organisateur : CDG 35

---

## CONCOURS EXTERNE, INTERNE ET TROISIEME CONCOURS D'AGENT DE MAÎTRISE TERRITORIAL 2017

Spécialité :

« Bâtiment, travaux publics, voirie, réseaux divers »

---

Epreuve consistant en la résolution d'un cas pratique exposé dans un dossier portant sur les problèmes susceptibles d'être rencontrés par un agent de maîtrise territorial dans l'exercice de ses fonctions, au sein de la spécialité au titre de laquelle le candidat concourt.

Durée : 2 h 00

Coefficient : 3

Ce sujet comporte :

- 5 pages, y compris celle-ci,
- 1 livret de 3 documents annexes (4 pages),
- 1 plan en format A3 (document n° 4),
- document n°5 à rendre avec la copie (feuille orange)

Veuillez vérifier que ce document est complet.

### *A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET*

**Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie ou dans les documents à rendre** : ni votre nom ou un nom fictif, ni initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni signature ou parafe.

Sauf consignes particulières figurant sur le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée ou d'un surligneur pourra être considérée comme un signe distinctif.

Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.

L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée.

Les feuilles de brouillon (de couleur rose ou bleue) ne seront en aucun cas prises en compte.

## **SUJET :**

Votre collectivité a procédé à la réhabilitation d'un ancien bâtiment communal situé sur le domaine privé de la commune, afin de transformer ce dernier en « maison des associations ». La majorité des travaux ont été réalisés par des entreprises, mais certaines prestations non prévues au marché devront être réalisées en régie municipale.

Vous êtes responsable d'une équipe pluridisciplinaire composée de 12 agents spécialisés dans les domaines suivants :

- ✗ 3 agents polyvalents VRD
- ✗ 1 plombier
- ✗ 1 électricien
- ✗ 2 maçons
- ✗ 2 menuisiers polyvalents
- ✗ 2 agents d'entretien des aires de jeux et espaces publics
- ✗ 1 conducteur d'engins de chantiers.

En votre qualité d'agent de maîtrise, vous devrez, à l'aide des documents joints, mettre en œuvre les travaux suivants :

- 1) La pose d'un radiateur à inertie dans la loge gardien ;
- 2) Le raccordement en eau potable du bâtiment ;
- 3) La pose d'une clôture séparative entre le bâtiment et le parking ;
- 4) La réalisation d'une voie d'accès poids lourds au local technique ;
- 5) La réalisation de 5 places de stationnement VL en dalles alvéolaires ;
- 6) La création d'un tableau d'organisation opérationnelle.

## **DOCUMENTS JOINTS :**

- Un livret comprenant :
  - Document n° 1 : puissance d'un radiateur électrique (tableau d'évaluation des puissances) – 1 page.
  - Document n° 2 : grillage rigide et panneau soudé - poteaux sur platine – 1 page.
  - Document n° 3 : dalles gazon PEHD polyéthylène haute densité pour parking - 2 pages
- Document n° 4 : Plan général du site à l'échelle 1/500<sup>ème</sup> – 1 page
- Document n° 5 : Tableau d'organisation opérationnelle – 1 page, **A RENDRE AVEC LA COPIE**

## Détail des travaux à effectuer :

### 1) POSE D'UN RADIATEUR A INERTIE DANS LA LOGE GARDIEN (DOCUMENT 1) : (2 POINTS)

#### Observations :

- \* local bien isolé
- \* région tempérée
- \* dimension du local : 4.00 m x 3.40 m avec une HSP (hauteur sous plafond) de 2.50 m

#### Calculez :

La puissance requise pour un radiateur à inertie. Vous devez justifier vos calculs et arrondir la puissance du radiateur à l'entier supérieur.

### 2) RACCORDEMENT EN EAU POTABLE DU BATIMENT (DOCUMENT 4) : (6 POINTS)

Le bâtiment doit être raccordé en eau potable depuis le citerneau existant jusqu'au regard de raccordement situé contre le pignon du bâtiment.

#### Observations :

Pose en tranchée de 43.00 mètres linéaires x 0.60 mètres de profondeur x 0.40 mètres de largeur.  
Tube d'alimentation d'eau potable en polyéthylène (PEHD) de diamètre 32 mm en couronne de 25 mètres linéaires.

Pose en fond de tranchée avec enrobage de sable sur une hauteur de 0.20 m.

Grillage avertisseur réglementaire.

#### Calculez (vous devez justifier vos calculs) :

- le volume brut des terres à extraire,
- le volume des terres à évacuer en ajoutant au volume brut un coefficient de foisonnement de 1.5,
- le nombre de couronnes de PEHD à commander,
- le nombre de raccords laiton à commander pour effectuer les différentes jonctions,
- la couleur du grillage avertisseur à poser et indiquer la distance de pose par rapport à la conduite,
- le volume de sable d'enrobage à mettre en œuvre,
- le volume de tout-venant à prévoir pour combler la tranchée.

### **3) POSE D'UNE CLOTURE SEPARATIVE ENTRE LE BATIMENT ET LE PARKING (DOCUMENTS 2 ET 4) : (11 POINTS)**

La réalisation de la clôture se décompose comme suit :

#### **Repères 1 et 4**

7.00 mètres linéaires en panneaux treillis soudés hauteur 1.73m posés sur poteaux scellés au béton dans le sol.  
25.50 mètres linéaires en panneaux treillis soudés hauteur 1.73m posés sur poteaux scellés au béton dans le sol.

#### **Repères 2 et 3**

22.30 mètres linéaires en panneaux treillis soudés hauteur 1.40 m posés sur poteaux fixés par platines sur chaperon en tête de muret existant.  
37.00 mètres linéaires en panneaux treillis soudés hauteur 1.40 m posés sur poteaux fixés par platines sur chaperon en tête de muret existant.

#### **Portail**

Deux portails deux vantaux,  
Largeurs de passage de 4.00 mètres x 1.73 m de hauteur,  
Installation sur poteaux fer tube carré 100 mm x 100 mm.

#### **Observations :**

Forages des fondations de poteaux de clôture réalisés mécaniquement, de diamètre 0.25 m x 0.40 m de profondeur.  
Fondations des poteaux de portails réalisés manuellement, de 0.50 m x 0.50 m x 0.50 m.

#### **Calculez (vous devez justifier vos calculs) :**

- le nombre de panneaux de treillis soudé de 2.48 m x 1.73 m et le nombre de poteaux nécessaires en indiquant la longueur des poteaux à sceller dans le béton,
- le nombre de panneaux de treillis soudé de 2.48 m x 1.40 m,
- le nombre de platines et de poteaux de 1.40 m nécessaires pour la pose des panneaux de treillis soudé sur murets,
- le volume de béton (arrondi), nécessaire pour sceller les poteaux de clôture et les poteaux des portails en indiquant le dosage utilisé pour ce type de travaux (kg de ciment/m<sup>3</sup> de béton).

**4) REALISATION D'UNE VOIE D'ACCES POIDS LOURDS ENTRE LE PARKING ET L'ENTREE DU LOCAL TECHNIQUE (DOCUMENT 4) : (5 POINTS)**

**Observations :**

Les terres seront décaissées sur une profondeur de 0.50 m.

Le fond de fouille sera recouvert d'un géotextile anti contaminant.

Le fond de forme sera réalisé en tout-venant compacté sur une épaisseur de 0.30 m.

La dalle béton fibrée aura une épaisseur de 0.20 m et sera balayée en surface.

**Calculez (vous devez justifier vos calculs) :**

- le volume de terre brut à extraire,
- le volume de terre foisonnée avec un coefficient de 1.5,
- la surface de géotextile à mettre en place,
- le volume de tout venant à mettre en place,
- le linéaire de planches de rives à installer pour coffrer la dalle,
- le volume de béton nécessaire à la réalisation du dallage,
- le dosage courant d'un béton pour ce type de réalisation,
- le nombre de joints de dilatation transversaux préconisés sur cette dalle.

**5) REALISATION DE 5 PLACES DE STATIONNEMENT (2.50 M X 5.00 M) VL EN DALLES ALVEOLAIRES DE TYPE NID D'ABEILLES (DOCUMENTS 3 ET 4) : (6 POINTS)**

**Observations :**

La fondation dite « lit porteur » sera réalisée en tout venant.

Les alvéoles des dalles seront comblées en gravillons fins.

Epaisseur des dalles alvéolaires 0,045 m.

Pose d'un géotextile sur la surface à traiter.

**Calculez (vous devez justifier vos calculs) :**

- le volume de matériaux à extraire en prenant en compte une épaisseur de lit porteur de 0.25 m et une épaisseur de lit de pose de 0.04 m en gravier
- la quantité des différents matériaux à mettre en œuvre pour réaliser ce projet en arrondissant aux entiers supérieurs les différents résultats.

**6) LA CREATION D'UN TABLEAU D'ORGANISATION OPERATIONNELLE. (10 POINTS) A REALISER SUR LE DOCUMENT N° 5 (FEUILLE ORANGE JOINTE)**

En considérant que ces travaux soient à réaliser simultanément, vous devez établir, sous forme de tableau le programme des travaux à réaliser en régie. Celui-ci devra préciser pour chacun des travaux :

- × Les moyens humains,
- × Les matériels particuliers nécessaires à la réalisation des différents travaux,
- × Les mesures de protections visant à assurer la sécurité des agents affectés aux différentes tâches,
- × Les éventuelles habilitations requises.

# DOCUMENT 1

La puissance totale des radiateurs doit être au moins égale à la puissance nécessaire pour compenser les déperditions. Il faut ajouter 20% pour des convecteurs. Installer une puissance supérieure n'augmentera pas la consommation et améliorera le confort thermique et la vitesse de reprise. Attention toutefois à l'augmentation de l'inertie du système de chauffage qui ne permettrait plus de profiter des apports extérieurs (soleil) et provoquerait une surchauffe, y compris lors d'apports internes.

Il existe des logiciels pour réaliser un calcul précis des déperditions thermiques totales d'une maison. Les pertes de chaleur sont calculées en tenant compte des coefficients d'isolation des matériaux de construction et des particularités des points suivants : surface des parois transparentes, des parois opaques, déperditions thermiques par les seuils, par les fondations, par les plafonds, par la ventilation, etc... La méthode de calcul utilisée actuellement en France est la TH-C-E ex 2008 mise au point par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

Une installation de chauffage sous-dimensionnée mettra plus de temps à monter en température, et en régime stabilisé, les radiateurs seront plus chauds, ce qui aura un impact négatif sur la consommation. En réduisant la puissance installée, on réduit sensiblement le confort thermique surtout si l'isolation et l'inertie de l'habitation sont médiocres. On abaisse le prix du matériel mais on risque de ne pas atteindre la température de consigne en cas de grand froid. Sur le long terme, l'économie réalisée ponctuellement à l'installation sera gommée par une consommation électrique plus importante.

Un autre facteur à prendre en compte est la capacité d'un appareil de chauffage à distribuer une quantité de chaleur dans le temps. La puissance "thermique" ou "surfactive" doit être appréciée différemment de la puissance électrique donnée par la valeur nominale de la résistance chauffante. La capacité de transférer une grande quantité de chaleur dépend de la technologie mise en oeuvre, de la taille du corps de chauffe et de la température maximale que l'appareil peut atteindre sans basculer temporairement en protection. Ainsi deux panneaux rayonnant affichant une même puissance électrique peuvent avoir des capacités à distribuer dans les mêmes conditions, des quantités de chaleur de différents niveaux. Cela est particulièrement important en régime transitoire, et en cas de grand froid quand les radiateurs sont fortement sollicités.

## Tableau d'évaluation rapide de puissance

climat	isolation	Mauvaise	Moyenne	Bonne	RT 2012
Doux		40 W/m <sup>3</sup>	35 W/m <sup>3</sup>	30 W/m <sup>3</sup>	15 W/m <sup>3</sup>
Tempéré		50 W/m <sup>3</sup>	40 W/m <sup>3</sup>	35 W/m <sup>3</sup>	20 W/m <sup>3</sup>
Froid		60 W/m <sup>3</sup>	50 W/m <sup>3</sup>	40 W/m <sup>3</sup>	25 W/m <sup>3</sup>

- Retirer 20% si la pièce ou l'appartement sont entourés de locaux chauffés
- Retirer 10% si la pièce bénéficie d'apports solaires importants
- Ajouter 10% par tranche de 500 mètres d'altitude
- Ajouter 10% pour une grande baie vitrée orientée au nord

## Comment installer les radiateurs ?

Si on installe plusieurs radiateurs, la puissance totale est la somme des puissances de chaque radiateur. Avec plusieurs sources de chaleur réparties, le confort thermique est meilleur car la chaleur est plus homogène. Il est conseillé d'installer au minimum un radiateur pour chaque surface de 20 m<sup>2</sup> en veillant à bien les répartir dans l'espace.

Dans le cas d'un chauffage utilisant des convecteurs ou des radiateurs fortement convectif (panneau radiant haute température), il est préférable d'utiliser un émetteur de chaleur pour 15 m<sup>2</sup>.

Un dégagement sera aménagé à l'avant des appareils rayonnant et leur emplacement sera choisi de façon à équilibrer les flux radiants.

Dans la mesure du possible, on évitera les émetteurs de chaleur localisés dont la puissance unitaire trop concentrée dépasse 1500 watts.

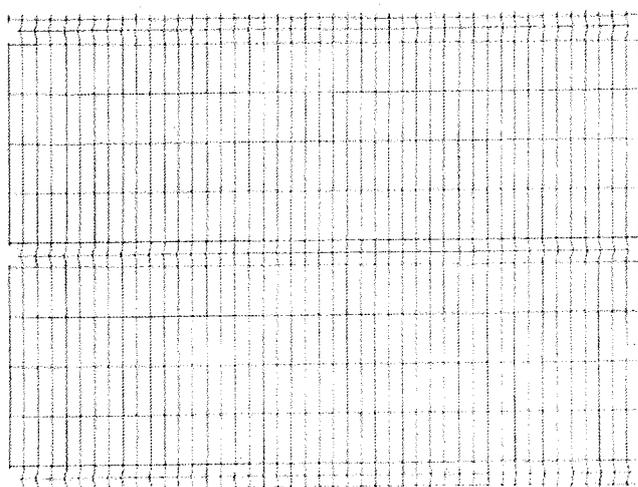
**Le choix de l'emplacement est important :** On placera les radiateurs dans les zones les plus froides de la pièce : contre un mur froid donnant sur l'extérieur (mur non isolé, orienté au nord), au dessous ou à côté d'une fenêtre, d'une baie vitrée. A défaut, les parois perpendiculaires à la paroi la plus froide peuvent convenir. Un radiateur ne doit pas être placé en face d'une zone froide. Cela est d'autant plus important que le taux de rayonnement est élevé. Évitez également les recoins ou les retours de porte.

**Le positionnement en allège,** élément du bâti entre le plancher et la baie d'une fenêtre, optimise le volume de confort. On constate une diminution de la température de bien-être de 0,5°C, ce qui induit un gain sur la consommation d'environ 5%. Dans cette position, les rayonnants compensent efficacement les sensations de froid. Pour tirer pleinement profit du gain en confort, il est nécessaire surtout dans l'habitat ancien de placer un isolant thermique réflecteur entre la paroi et le radiateur. Les pertes sur un mur mal isolé pouvant atteindre 10% de la puissance total de l'émetteur.

**Le positionnement en opposition :** Il est conseillé pour les convecteurs surtout lorsque l'isolation est mauvaise. Dans cette configuration l'émetteur de chaleur mural est fixé en face de la paroi la plus froide. L'influence sur le gain en confort procuré par la position en allège des convecteurs (rideau d'air chaud) est insignifiante pour tous les niveaux d'isolation, mais la surconsommation liée aux pertes à travers le vitrage peut atteindre 3%.

L'espace devant un radiateur radiant doit être dégagé d'au moins un mètre (voir la notice constructeur) mais il est préférable de laisser l'espace totalement libre, surtout si le taux de rayonnement est important.

## Grillage rigide et panneau soudé



**Panneau grillagé NATERIAL vert**  
**H.1.73 x L.2.48 m, maille H.200 x**  
**l.55 mm**

Matière principale : Métal galvanisé  
Marque du produit : NATERIAL  
Nombre de plis : 3

**51.90€ / Unité**  
soit 20.93€ / Mètre

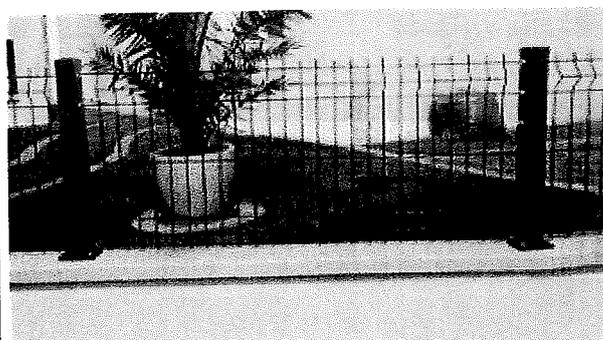
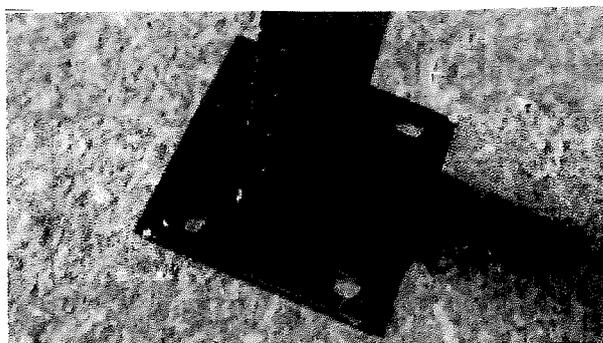


**Panneau grillagé NATERIAL vert H.1.4 x L.2.48 m, maille H.200 x**  
**l.50 mm**

**45.90€ / Unité**  
soit 18.51€ / Mètre

### Poteaux sur platine

Ce poteau sur platine permet la pose d'une clôture rigide sur muret. La platine percée dans les quatre coins pour permettre la fixation sur support.



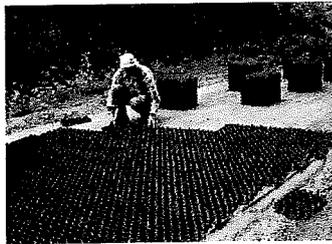
Bords incurvés.  
Orifices latéraux pour une bonne pénétration latérale des racines.  
Hauteur de 45 mm permet la mise en place direct de gazon en plaque.  
Système optimisant l'adhérence (pente maximum 5 %).  
Résistance mécanique maximale grâce au système de solidarisation des plaques.  
Crampons sous les plaques pour un bon ancrage au sol.  
Facilité de mise en œuvre  
Faible poids  
Rendement de pose

## Types Epaisseur lit de pose

Parkings & accès voitures 20 - 35 cm

Accès pompiers 35 - 50 cm

Parkings bus/camions 45 - 60 cm



## Descriptif cahier des charges

Mise en œuvre de plaques de protection pour gazon. Les plaques conçues en **forme de nids d'abeilles en polyéthylène haute densité**, elles auront les dimensions de (indiquer précisément), elles seront de **couleur verte** et munies de différentes ouvertures rondes à la base de chaque cellule, pour éviter un pourrissement des racines, permettre leur pénétration dans le sol, le drainage et favoriser la circulation de l'air.

Les plaques fabriquées en polyéthylène recyclé devront résister aux influences atmosphériques et aux intempéries.

Le mélange pour l'assise proposée doit subir des essais de portance pour garantir la finalité de la plateforme conforme au DTU

Lors de la pose, les encoches de chaque plaque s'accrocheront entre-elles en verrouillant les plaques dans leur position correcte. Les dalles seront à champ ouvert afin de permettre une légère dilatation et elles seront munies de crampons inférieurs de +/- 2 cm afin de les ancrer dans la fondation et éviter des glissements.

Les dalles sont **certifiées ISO 9001**.

## Résistances - Laboratoires

Stabilité et charges admises : la plaque Ritter résiste à une charge en surface supérieure à 1000 kN/m<sup>2</sup> (100 tonnes/m<sup>2</sup>). Elle a été testée par le centre d'essais du LGA (Pr. nr. 79202396).

Résultats des essais: Din 1072, Classe 60/30, charge par roue de 100 kN: 120 kN - Din 14090, chemin d'accès véhicules pompiers, charge par essieu de 100 kN: 160 kN - Din 14090, terrain opérationnel véhicules, compression de 80N/cm<sup>2</sup>: 100 N/cm<sup>2</sup>.

## Domaines d'utilisation:

Talus végétalisables  
Tous abords verts fréquentés  
Stabilisation de berges de canaux  
Chemins piétons verts  
fixation de dunes  
Accès à des garages  
Aéroports  
Accès pompiers  
Aires gravillonnées

## Conseils de lits de pose

**Différents lits porteurs:** graviers, gravats, cailloutis, pierrailles, ... (15- 60 cm).

**Différents lits de pose:** graviers fins ou laves 3/10 (3/4 cm) - mélange de sable/gravats 0,5 mm (3/4 cm).

**Différents remplissages:** bonne terre - terre végétale/sable/tourbe - terre végétale/lave.

**Semences ou gazons:** semences sport ou parkings.

## Réalisation du lit de pose

Dégager la terre sur la hauteur nécessaire

Mise en place du lit porteur à base de graviers ou gravats de (15 à 45 cm) + compactage -

Mise en place du lit de pose en fins graviers ou lave de 3-4 cm + compactage

Mise en place et emboîtement des plaques gazon en quinconce, fixation de clips le cas échéant

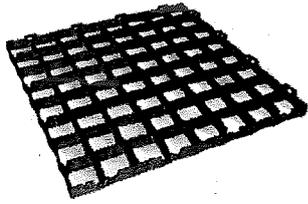
Remplissage des cellules par un bon substrat ou mélange à déterminer jusqu'à +/- 5 mm en-dessous du bord

Ensemencer par des semences adaptées à raison de 25 ou 30 gr/m<sup>2</sup> - Bien arroser.

Espaces privés  
Entreprises  
Collectivités  
Véhicules légers  
Poids lourds occasionnels  
Héliports  
Aérodrome

Véhicules légers  
Poids lourds occasionnels  
Héliports  
Aérodromes

## DOCUMENT 3



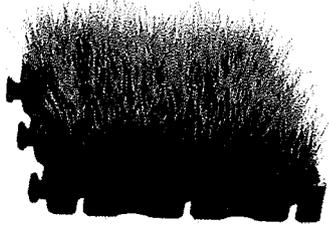
- PELD Polyéthylène basse densité
- Résiste au UV
- Résistance : 200TAF
- Permanent ou provisoire
- Réutilisable

58 58 1,8 3 2,4 80 12,74 € 15,24 €

plot pique de marquage blanc en polyéthylène

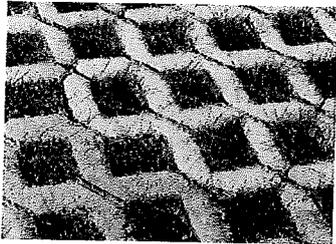
50 /caisse 1,02 € 1,20 €

### AUTRES PRODUITS



Les dalles pré-engazonnées

voir page **Dalle Engazonnée**



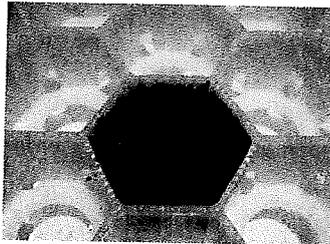
Les dalles béton gazon

voir page **Dalle Béton gazon**



Les pavés béton gazon

voir page **Pavés Béton gazon**



Dalle pour gravier et stabilisation

voir page **Dalle Gravier**



Dalle pré-cultivée en Sedum pour toit vert et zone sèche

voir page **Toit Vert**

**C'est plus vert, plus beau et c'est plus performant**

La plaque **gazon** est une nouvelle solution alternative idéale aux dalles de béton. Extrêmement légère et permettant une pose à la main très rapide, elle est fabriquée à base de polyéthylène recyclé de haute densité, le matériau le plus solide et le plus durable qui ne dégage aucune substance nocive.

Elle permettent de réaliser des parking vert HQE, des aires de stationnement pour véhicules légers et lourds, des voies d'accès pompiers, des bandes d'entretien stables autour des bâtiments, des voies et chemins drainants,

**C'est plus solide et plus stable**

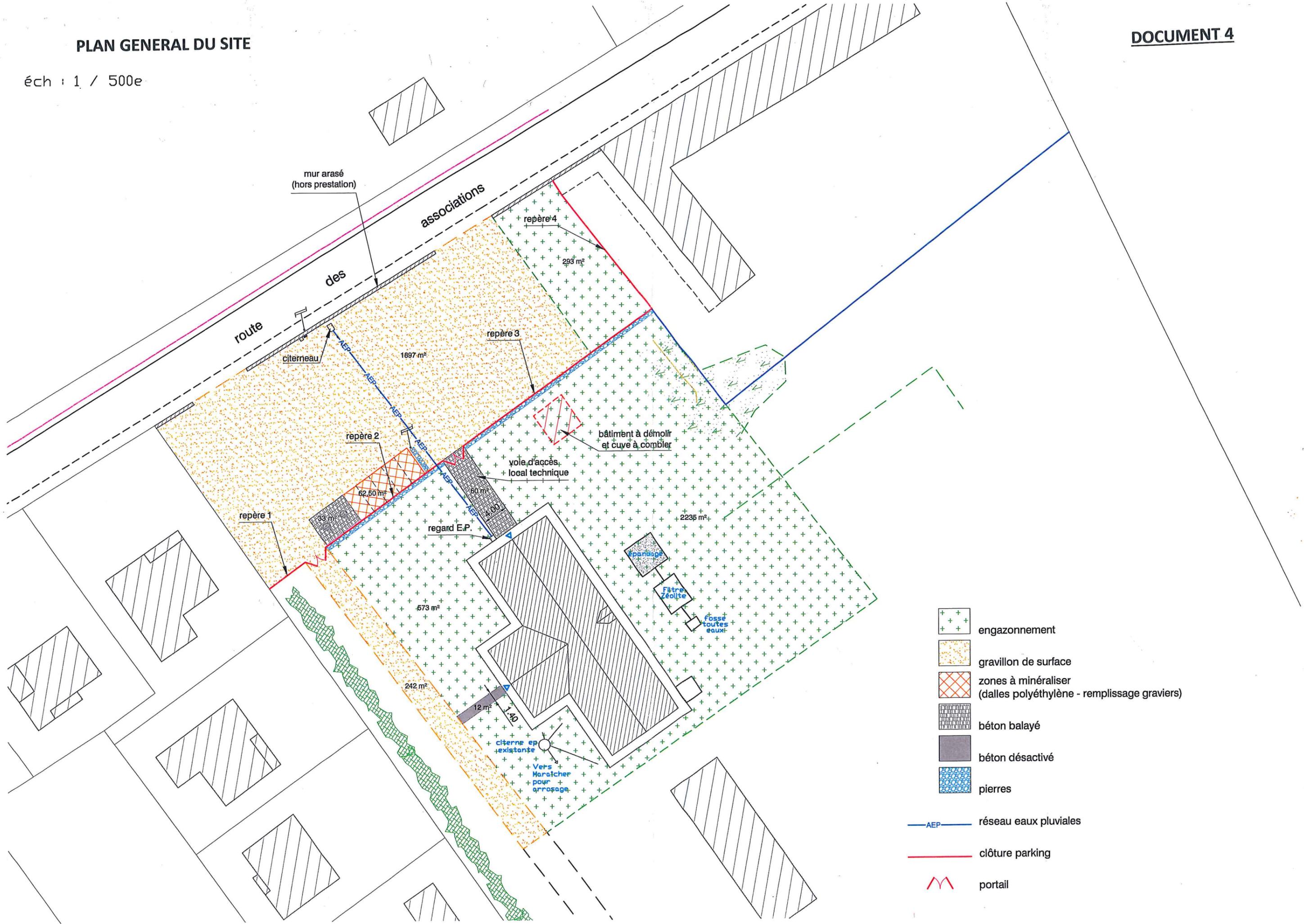
La structure de la plaque en forme de nids d'abeilles lui confère un maximum de **stabilité**. Elle supporte des charges de plus de 100 tonnes au m2 (agrégation accès pompiers). Ses parois sont fines et de couleur verte. La dimension de chaque cellule permet au gazon de se développer sans contrainte. La plaque **gazon** devient rapidement invisible et s'intègre harmonieusement à l'environnement.

La dalle **Gazon** est une solution **écologique**, car l'eau des pluies pénètre **directement** dans le sol et s'évapore au même endroit, contrairement à d'autres systèmes traditionnels où l'eau est canalisée et dirigée vers d'autres lieux.

# PLAN GENERAL DU SITE

éch : 1 / 500e

DOCUMENT 4



- engazonnement
- gravillon de surface
- zones à minéraliser (dalles polyéthylène - remplissage graviers)
- béton balayé
- béton désactivé
- pierres
- réseau eaux pluviales
- clôture parking
- portail