

Recommandations de l'U.S.G.A. pour la construction d'un green



Riviera (06)

Cette interprétation de texte peut paraître à certains moments lourde et répétitive mais nous avons désiré rester au plus près du texte original.

Veillez nous en excuser.

Recommandation sur la méthode de construction d'un green aux normes USGA

Ce qui suit est la révision 1993 des recommandations de l'U.S.G.A. concernant la méthode de construction d'un green. Celles-ci sont basées sur un résumé de littérature scientifique rédigée par le Dr Norman W. Hummel Jr avec l'avis du comité de conseil et du jury de révision.

I. Le fond de forme

La pente du fond de forme doit être conforme à la pente générale de la couche de finition. Le fond de forme doit être établi approximativement à 40 cm de la surface, 45 à 50 cm si une couche intermédiaire est nécessaire et doit être entièrement compactée pour prévenir d'ultérieur affaissement. Des tassements hydrauliques devraient être ainsi évités. Si le sous-sol est instable, composé, par exemple, d'argile gonflante, de sable, ou autres, un tissu géotextile doit être utilisé comme une barrière entre le sous-sol et la couche de gravier; installez le géotextile comme souligné dans le chapitre II. La construction du collier autour du green suivra le même principe que le green lui-même.

II. Le drainage

Un système de couche drainante est exigé pour les greens U.S.G.A. Un type de drain doit être désigné pour le drain principal, avec un diamètre minimum de 100 mm, placé suivant la ligne de plus forte pente. Les autres drains latéraux d'un diamètre de 100 mm couvriront en travers de la pente du fond de forme suivant un dénivelé naturel jusqu'au drain principal.

Les lignes latérales ne devront pas être espacées de plus de 5 m et se prolongeront jusqu'à la périphérie du green. Celles-ci doivent être placées dans les dépressions collectant l'eau si elles existent. Au point bas de la pente, rejoignant le drain principal en sortie de green, un drain sera placé sur le périmètre du green reliant les extrémités des drains posés latéralement. Cela facilitera le drainage de l'eau qui s'accumule dans cette zone. Le tracé du plan de drainage doit tenir compte du dispositif de drainage situé hors des zones de jeux et des lois régissant le drainage.

Le PVC ou le plastique annelé (corrugated plastic drainage) sont préférables, quand ceux-ci sont indisponibles, des drains en tuile sont acceptables.

Les drains gaufrés (waffle drain) ou autres tuyaux entourés d'un manchon en géotextile ne sont pas recommandés. Les tranchées de drainage d'une largeur de 150 mm et 200 mm de profondeur devront être réalisées sur un fond de forme entièrement évacué du fond de forme entièrement compacté, ainsi les pentes resteront uniformes. La terre des tranchées doit être évacuée du fond de forme et le fond de tranchée doit être lisse et propre. Si un géotextile est utilisé comme une barrière entre le sous-sol et la couche de gravier drainant, il devra être installé à ce moment. En aucun cas, le géotextile ne doit recouvrir les drains ou les tranchées. Une couche de gravier (voir chapitre III) pour les recommandations de Ø doit être placée dans la tranchée sur une épaisseur minimale de 25 cm.

Elle pourra être plus épaisse si nécessaire afin d'assurer une certaine pente sur tout le cheminement des drains. Si

le coût est un facteur à considérer, une seule couche de gravier de 6 à 25 mm de Ø pourrait être utilisée pour la tranchée, assurant une pente minimale de 0,5 %. Si un drain PVC est utilisé, il doit être posé avec les trous orientés vers le bas.

Il faut prendre soin de ne pas déplacer les drains lors du remblaiement du gravier.

III. Couches drainantes et intermédiaires

Placez des piquets gradués à intervalles réguliers sur le fond de forme et marquez-les pour indiquer l'épaisseur de la couche de gravier drainant, de la couche intermédiaire (si elle est incluse) et de la couche de la zone racinaire (substrat).

Le fond de forme devra être totalement recouvert de graviers propres, lavés et concassés ou de graviers roulés sur une épaisseur minimale de 100 mm, suivant

le relief final, avec une tolérance de 25 mm. Les pierres de calcaire tendre, de grès ou de schistes ne sont pas acceptables. Les matériaux douteux en ce qui concerne leur stabilité devraient être testés par l'utilisation du sulfate soundness test (ASTMC - 88). Une perte de matériaux supérieure à 12 % du poids est inacceptable. Le L A Abrasion test (ASTMC C 131) doit être pratiqué sur chaque matériau suspecté d'instabilité pour résister à la circulation ordinaire. La valeur obtenue en utilisant ce procédé ne doit pas dépasser 40. Les laboratoires des sols peuvent donner cette information. L'utilisation d'une couche intermédiaire est basée sur la taille des particules du mélange de la zone racinaire et de la couche de graviers. Quand le "bon diamètre" de gravier (voir tableau 1) est utilisé, une couche intermédiaire n'est pas nécessaire. Si la taille de gravier proprement dite ne peut être trouvée, **une couche intermédiaire devra être utilisée.**

Tableau N° 1

Granulométrie du gravier et de la couche intermédiaire

| Matériau | Description |
|--|--|
| ▪ Gravier : une couche intermédiaire est utilisée | ▪ Pas plus de 10 % de particules de diamètre supérieur à 12 mm ▪ Au moins 65 % de particules entre 6 et 9 mm ▪ Pas plus de 10 % de particules de diamètre inférieur à 2 mm |
| ▪ Matériau de la couche intermédiaire | ▪ Au moins 90 % de particules entre 1 et 4 mm |

Tableau N° 2

Granulométrie de gravier recommandée lorsqu'une couche intermédiaire n'est pas utilisée

| Facteurs de performance | Recommandations |
|---------------------------|---|
| ▪ Facteur de pontage | D15 gravier ≤ 5 x D85 zone racinaire |
| ▪ Facteur de perméabilité | D15 gravier ≥ 5 x D15 zone racinaire |
| ▪ Facteur d'uniformité | - D90 gravier ≤ 2,5 D15 gravier - pas de particules de Ø > 12 mm - moins de 10 % dont Ø < 2 mm - moins de 5 % dont Ø < 1 mm |

a) Sélection et mise en place des matériaux quand la couche intermédiaire est utilisée.

Le tableau 1 décrit la granulométrie de chaque zone si la couche intermédiaire est recommandée de 50 à 100 mm par dessus la couche de graviers drainants (si une épaisseur de 75 mm est choisie, elle sera conservée sur toute la surface) et la surface devra être conforme au modèle final désiré.

b) Sélection des graviers lorsque la couche intermédiaire n'est pas utilisée

Si un gravier approprié peut être trouvé (voir tableau 2) la couche intermédiaire n'est pas incluse à la construction du green. Dans ce cas, cela évitera d'importantes dépenses de temps et d'argent.

Le choix de ce gravier est basé sur la granulométrie de la couche d'enracinement. L'architecte et/ou le chef de chantier doivent travailler ensemble avec le laboratoire des sols pour sélectionner un gravier adapté. L'une ou l'autre des 2 méthodes peuvent être utilisées.

1) Envoyez des échantillons de différents graviers au laboratoire en soumettant des échantillons pour la zone racinaire. De manière générale, cherchez des graviers entre 2 et 6 mm. La première analyse déterminera le meilleur mélange pour le substrat et ensuite testera des échantillons de graviers afin de déterminer si quelques-uns répondent aux caractéristiques soulignées ci-dessus.

2) Soumettez des échantillons de constituants du substrat, et demandez au laboratoire de fournir en fonction des tests, des précisions sur la granulométrie du gravier exigé. Utilisez celle-ci pour déterminer un ou plusieurs graviers appropriés et soumettez-les au laboratoire pour confirmation.

Si le gravier répond aux critères ci-dessus, une couche intermédiaire ne sera pas recommandée. Il est nécessaire de comprendre les détails de ces recommandations, la clé de la réussite est de travailler en étroite collaboration avec le

laboratoire d'analyse pour sélectionner le gravier.

La stricte adhérence à ces critères est impérative. Une entorse au suivi de cette démarche peut engendrer l'échec de la construction du green.

Les critères sont basés sur les principes techniques suivants : 15 % des particules les plus grosses de la zone racinaire doivent faire le lien avec les 15 % des particules les plus petites du gravier. Des plus petits vides sont formés, qui empêchent la migration des particules du substrat à travers le gravier et maintiennent une perméabilité adéquate.

La D85 (zone racinaire) est définie comme le diamètre des particules tel qu'il en reste 85 % de plus petites (par le poids). La D15 (gravier) est définie comme le diamètre des particules tel qu'il en existe 15 % de plus petites (par le poids).

Pour que le lien se fasse, la D15 (gravier) doit être inférieure ou égale à 5 fois la D85 (zone racinaire).

- Pour maintenir une perméabilité satisfaisante à l'interface zone racinaire et gravier, la D15 (gravier) devra être supérieure ou égale à 5 fois la D15 (zone racinaire).
- Le gravier devra avoir un coefficient d'uniformité (D90 gravier/D15 gravier) inférieur ou égal à 2,5.
- De plus, 100 % des particules de graviers sélectionnées devront passer au tamis de 12 mm. Pas plus de 10 % au

tamis de 2 mm et moins de 5 % au tamis de 1 mm.

IV. Le mélange du substrat

Choix du sable : le sable utilisé pour le mélange U.S.G.A. de la couche d'enracinement devra être sélectionné de manière à ce que la granulométrie corresponde au tableau 3.

Choix de la terre : si la terre est utilisée pour le mélange de la zone racinaire, elle devra contenir 60 % de sable et 5 à 20 % d'argile.

La granulométrie finale pour le mélange sable, terre et tourbe devra être conforme aux recommandations soulignées et réunir les propriétés physiques déjà décrites.

Choix de la matière organique :

Les tourbes : le produit organique le plus communément utilisé est la tourbe. Si c'est celle-ci qui est choisie elle devra contenir un minimum de 85 % en poids de matière organique comme défini dans le test de perte par combustion (ASTM - D - 2974 - 87 METHOD D).

Des produits organiques tels que le son de riz, l'écorce finement broyée, la sciure ou autres déchets organiques sont acceptables si leurs compostages passent par une étape thermophile jusqu'à une phase de stabilisation mésophile et si le laboratoire des sols l'approuve. Les composts devront être âgés d'au moins 1 an. De plus, le substrat comprenant du compost devra remplir les propriétés physiques définies par les recommandations. Les composts peuvent varier non

**Tableau N° 3
Granulométrie du substrat U.S.G.A.**

| Dénomination | Ø en mm | Recommandations (en poids) |
|------------------------------------|---|---|
| Gravier fin Sable très grossier | 2 à 3,4 | Pas plus de 10 % du total des particules dans cette tranche, avec un maximum de 3 % de gravier fin (et de préférence aucun) |
| Sable grossier Sable moyen | 0,5 à 1 0,25 à 0,5 | Au minimum 60 % des particules doivent faire partie de cette tranche |
| Sable très fin Limon Argile | 0,05 à 0,15 0,002 à 0,05 - de 0,002 | Pas plus de 5 % Pas plus de 5 % Pas plus de 5 % Le total de ces particules n'excèdera pas 10 % |

seulement de par leurs origines mais aussi d'un tas à l'autre. D'extrêmes précautions devront être prises lors de leurs choix. Il faut démontrer qu'ils ne sont pas phytotoxiques pour les agrostis et les cynodons.

Les amendements inorganiques et autres :

Les amendements inorganiques (autres que le sable), polyacrylamides et matériaux de renforcement ne sont pas recommandés à ce moment dans les mélanges U.S.G.A. pour la zone racinaire.

Le substrat devra avoir les propriétés résumées dans le tableau 4, comme stipulé par le protocole (ASTM standards). Sous l'intitulé **conductivité saturée** du tableau 4, le terme "**plage normale**" signifie que les conditions normales sont réunies pour la croissance des espèces de gazons désirées. Le terme **plage accélérée** signifie que la qualité de l'eau est mauvaise, que les espèces de gazons sont inadaptées au climat ou que des incidents climatiques comme des vents de sable où de très fortes précipitations sont monnaie courante.

Il est absolument essentiel que tous les composants du substrat soient mélangés hors du site. Aucune justification ne peut être apportée en faveur du mélange in situ à partir du moment où un mélange homogène est essentiel au succès.

Un programme de contrôle de qualité est fortement recommandé :

Des accords doivent être passés avec un laboratoire des sols compétent pour analyser des échantillons de graviers et/ou du substrat provenant du site de construction.

Il est impératif que les matériaux soient conformes aux recommandations du laboratoire dans leur intégralité. Des tests peuvent être faits sur le terrain avec un équipement approprié, comme ceux de la granulométrie du sable. Une attention particulière sera donnée pour éviter de trop broyer la tourbe, car cela peut modifier les performances du mélange sur le terrain. La tourbe doit être humide pendant la phase de mélange pour assurer un résultat uniforme et éviter la séparation du sable et de celle-ci.

Un engrais doit être incorporé au substrat.

Les amendements calciques, les corrections en phosphate et potasse doivent être faits en fonction des résultats de l'analyse de sol. En l'absence d'analyse, apportez environ 225 g de 0-20-10 ou d'engrais équivalent par 0,76 m³ de substrat (1/2 pound per cubic yard).

V. Le mélange - Mise en place régalage et tassement

Les matériaux entièrement mélangés devront être étalés à l'emplacement du green et tassés sur une épaisseur de 30 cm, avec une tolérance de + ou - 2,5 cm.

Soyez sûr que le mélange est humide lors de l'épandage pour éviter sa migration dans le gravier et favoriser le tassement.

VI. Préparation du lit de semence

Stérilisation : la stérilisation du substrat par fumigation doit être décidée au cas par cas, dépendant des facteurs régionaux. La désinfection doit toujours être effectuée.

1) Sur des zones sujettes à de sérieux problèmes de nématodes.

2) Sur des zones à risques concernant les mauvaises herbes et les carex.

Tableau N° 4

Propriétés physiques du substrat

| Propriétés physiques | Plages recommandées |
|---------------------------------|--------------------------------|
| Porosité totale | 35 à 55 % |
| Macroporosité | 15 à 30 % |
| Microporosité | 15 à 25 % |
| Conductivité saturée : | |
| - Plage normale | 15 à 30 cm/h |
| - Plage accélérée | 30 à 60 cm/h |
| Contenance en matière organique | 1 à 5 % (idéal entre 2 et 4 %) |

Traduction de : U.S.G.A. Recommendation for a method of putting green construction (by the U.S.G.A. green section staff - U.S.G.A. green Section Record - March/April 1993).

Par les intendants de terrain de golf (1993-1995) du Lycée Horticole de Dunkerque assisté de M. Olivier Roumat, formateur (Agronomie et Greenkeeping).