

1/ La terre végétale

Qu'elle soit présente sur le site, décapée ou rapportée puis stockée, la terre végétale est mise en œuvre sur des épaisseurs variables pour former le substrat et le support du projet de plantation. La qualité de sa composition et une mise en œuvre dans les règles de l'art, sont des atouts majeurs pour la réussite du projet et l'épanouissement des végétaux à long terme.

1.1 Caractéristiques de la terre végétale

- Elle doit permettre la bonne croissance des végétaux : cette terre comprend un substrat minéral et un substrat organique qui assure une bonne capacité de rétention d'eau et une capacité de filtration.
- Selon ses caractéristiques on choisira une gamme végétale adaptée. Néanmoins, dans certains projets et avec l'accord de la Direction Parcs, Jardins et Paysages, les qualités de la terre végétale en place pourront être modifiées (ex : terre végétale anaérobie).
- De texture équilibrée silico argileuse et dépourvue de tout organe de conservation d'adventices vivaces (ex : rhizome de chiendent), enrichie d'amendements organiques et d'engrais selon analyses préalables.

1.2 Préparation et mise en œuvre

1.2.1 Décapage de la terre en place

- Effectuer un désherbage préalable au décapage,
- Procéder aux sondages pour vérifier les épaisseurs de terre arable utilisable,

- Procéder à une analyse à fournir accompagnée d'un échantillon à la Direction Parcs, Jardins et Paysages. Vérifier sa bonne qualité et sa conformité au cahier des charges,
- Isoler les volumes de terre décapés et protéger le site de stockage pour éviter les tassements, la proximité et le risque de mélange avec des gravats,
- Si aucun décapage n'est prévu compte tenu d'une bonne qualité de sols en place, veiller à bien protéger ces espaces des circulations et veiller également à ce qu'aucun stockage risquant de contaminer le sol ou de le compacter, n'y soit possible.

1.2.2 Terre végétale d'apport

- La terre végétale fournie par l'entreprise devra correspondre à la couche superficielle d'un sol arable enrichie en matière organique d'épaisseur comprise entre 0.10 et 0.30m. Cette profondeur sera définie selon les sondages préalables.
- Elle devra être homogène, contenant 30 à 40% d'humidité lors de sa mise en place, et sera exempte de grosses pierres, de matières étrangères et d'adventices.
- Sa composition devra approximativement être la suivante :
 - argile 20 à 25%,
 - humus et limons 10%,
 - sable 55 à 60%.
 - Son pH devra être neutre c'est à dire voisin de 7 (On autorisera des terres végétales légèrement acides).
- Toute terre présentant des racines ou rhizomes d'adventices indésirables tels que liseron, chiendent, ortie, renoncule, ronce, rumex ... sera refusée.
- S'assurer de l'absence de tous éléments pouvant nuire à la croissance des végétaux ou des engazonnements, mesures physico-chimiques de la fertilité avec détermination du type et de la quantité des amendements et des engrais de correction à apporter.
- Le rapport sera remis au maître d'œuvre et à la Direction Parcs, Jardins et Paysages pour contrôle. L'analyse doit comporter les préconisations nécessaires à l'amélioration pour permettre à l'entrepreneur d'effectuer les corrections.
- En fonction du résultat d'analyse et des corrections à faire, l'entrepreneur proposera les produits utilisés, leur dosage prévu ainsi que leur méthode d'épandage et d'incorporation. Ces travaux seront à réaliser soit avant leur approvisionnement sur le chantier en cas de forte correction nécessitant l'incorporation dans l'ensemble de l'épaisseur du substrat, soit in-situ si l'incorporation se fait dans la couche superficielle.

1.2.3 Mise en œuvre

> **Manipulations** : Veiller à manipuler ce substrat relativement sec et en dehors de tout épisode pluvieux afin de conserver une bonne homogénéité de l'ensemble, éviter des compactations trop importantes. Dans le cas de mauvais temps, les travaux seront suspendus jusqu'à ressuyage complet des sols afin de ne pas en abîmer la structure.

> **Transport** : Dans la mesure du possible réduire le temps de transport pour éviter les problèmes de ségrégation des granulats.

> **Mise en place et réglage** : Les sols seront dressés manuellement de façon à ramener la tolérance à ± 1 cm du niveau sol fini, en tenant compte du coefficient de foisonnement de 0.3 pour la terre végétale.

> **Façons culturales** : épierrage et amendements. Les labours ne devront pas être plus profonds que l'épaisseur de sol fertile mis en place afin de ne pas mélanger les horizons et ne devront en conséquence pas dépasser 15 à 20 cm maximums.

- l'épierrage : enlèvement de tout caillou de diamètre supérieur à 3 cm dans les 20 premiers centimètres du sol,
- l'émiettage des mottes,
- l'enlèvement de tous débris végétaux et matériaux impropres,
- l'incorporation de fumure organique et minérale.

> **Mise en œuvre des amendements, engrais** :

Sur les sols engazonnés et plantés, une fumure minérale à libération prolongée sera mise en œuvre.

1.2.4 Précautions

Veiller à bien décompacter le fond de forme avant de mettre en place la terre végétale.

Il est vivement conseillé de mettre en place la terre végétale le plus longtemps possible en avance. Cela permet :

- Le défoisonnement
- Une meilleure vérification des niveaux
- Faux semis / désherbage
- La réorganisation des micro-organismes et la restructuration du sol
- La mise en place d'un engrais vert afin de favoriser l'apport d'azote : semis de luzerne, moutarde, phacélie.

Les surfaces de terre végétale doivent être exemptes de toute circulation de véhicules et du plus possible des circulations piétonnes.



1.3 Préconisations d'épaisseurs

- Fosses d'arbres sur espace végétalisé : Fosse de terre végétale de 1.00m de profondeur,
- Surfaces arbustives : 0.50m minimum après défoisonnement,
- Vivaces, gazons et prairie : 0.30m minimum en place après défoisonnement.

2/ Le mélange Terre/Pierre

En milieu urbain le système racinaire des arbres est soumis à d'importantes contraintes : sols compactés, confinement trop important, mauvaise qualité agronomique du sol, pollutions, proximités de réseaux, vibrations, imperméabilisation et charges croissantes des sols modifiant considérablement les échanges hydriques et gazeux.

La technique de plantation d'arbres en mélange terre/pierre est une solution concrète pour une implantation harmonieuse de l'arbre en ville, une réponse efficace aux exigences contradictoires de la voirie urbaine qui doit disposer de sols porteurs, indéformables et revêtus en surface, et aux arbres qui ont besoin d'un volume de sol doté de qualités agronomiques pour se développer.

2.1 Caractéristiques du mélange Terre/Pierre

Le principe issu de la collaboration de la Direction des Parcs, Jardins et Paysages de la Ville d'Angers, du laboratoire des Ponts et Chaussées des Ponts-de-Cé et de l'INRA d'Angers est de constituer un squelette peu ou pas déformable en continuité avec les corps de chaussées ou des trottoirs qui puisse contenir un volume suffisant de sol nourricier composé d'un mélange à 35 % de terre végétale argilo-siliceuse et à 65 % de pierre concassée dans le calibre 40/90 procurant ainsi stabilité de sols et substrat convenable de végétation.

Le volume et la capacité des fosses a été établis suivant les conditions de croissance que l'on peut observer dans la nature où les systèmes racinaires d'arbres de dimensions importantes n'explorent que très peu le sol au-delà de 1m de profondeur. L'intégration d'une poche de terre végétale au centre de cette fosse de terre/pierre facilite l'installation de l'arbre.

Le nombre d'arbres plantés selon ce protocole depuis près de 30 ans donne jusqu'à présent d'excellents résultats.



2.2 Préparation et mise en œuvre

2.2.1 Fabrication du mélange

- La terre utilisée dans la confection du mélange doit être analysée en vue de réaliser un éventuel ajustement du pH et une fumure phospho-potassique et magnésienne de rééquilibrage. Cette analyse doit être récente et effectuée avant le mélange.
- La terre végétale doit être propre, sans graines colonisatrices de type chiendent, liserons, chardons, potentilles...
- Les pierres extraites doivent subir des tests qualité avant le mélange. Un test à l'acide chlorhydrique sera réalisé en présence de la maîtrise d'ouvrage, si de la mousse est produite, les pierres contiennent du calcaire actif et seront refusées.
- La fiche technique de la carrière d'extraction est impérative pour valider le mélange.
- Les analyses et échantillons sont à valider par la maîtrise d'œuvre et par la Direction Parcs, Jardins et Paysages.
- Le mélange terre/pierre est à réaliser sur une plateforme, le plus près possible du chantier afin d'éviter la ségrégation produite par les transports.
- Le brassage doit être effectué par un engin de travaux publics avec 3 reprises minimum.
- Le taux d'humidité de la terre doit être modéré afin de permettre la réalisation d'un mélange homogène. Une bonne hygrométrie permettra une conservation de la structure du sol poreux.
- Après brassage, le mélange est recouvert d'une bâche imperméable afin d'effectuer les reprises dans les meilleures conditions.

2.2.2 Composition et qualité du mélange

Les proportions de matériaux à intégrer dans le mélange sont les suivantes :

- 65 % de pierres siliceuses 40/90 anguleuses.
- 35 % de terre végétale argilo-siliceuse amendée et fumée (selon analyse : complété de phosphore, potasse, magnésie).

La terre végétale amendée et fumée est obtenue par adjonction à un volume de référence de 1m³ de terre végétale pure de :

- 100 litres de fumiers de bovins (de type Biofertil) à valider par échantillonnage par la Direction Parcs, Jardins et Paysages,
- 200 litres de terreau de feuilles brutes d'origine forestière (Fournisseur : Tourbière de France, Dupuy terreau...),
- 2.5 kg de Patenkali,
- 2 kg de super 46.



Cette préparation donnera lieu à une vérification des différentes étapes par un représentant de la Maitrise d'œuvre et de la Maitrise d'ouvrage et à un constat levant toute réserve de conception et de fabrication.

2.3 Mise en œuvre des fosses de plantation

La mise en place du mélange terre/pierre dans les fosses de plantations d'arbres devra être réalisée dans les règles de l'art.

Les malfaçons observées sont en générale les suivantes :

- Pierres mal choisies (granulométrie, minéralogie)
- Terre végétale mal choisie (texture, pH)
- Terre végétale travaillée par temps pluvieux (humidité)
- Mélange stocké non couvert (banque de graine, intrusion non excepté)
- Serrage insuffisant ou trop fort (vibrant)
- Revêtement de surface fermé
- Mauvais terrassement de la fosse centrale (verticalité des parois => épaufrage, déformation de sol)
- Attention aux choix des entreprises (routiers classique, non formés).





CAHIER DES CHARGES
Direction, Parcs, Jardins et Paysages, Ville d'Angers