

# Les Substrats et le Rempotage



# Les substrats

D'une manière générale, pour qu'un arbre soit en bonne santé, **il faut que le substrat soit bien adapté à ses besoins physiologiques.**

- **le support de plantation, est composé de différentes matières solides** (argile, roches, écorces, fibres végétales) de différentes grosseurs et qualités. Le substrat dans lequel est planté l'arbre sert à la fois à le maintenir en place (support), à le nourrir par les éléments nutritifs contenus et ajoutés, et par l'eau et l'air qu'il contient, indispensables à toute forme de vie.
- **Trois éléments fondamentaux se combinent à l'intérieur d'un bon substrat** : l'eau, l'air et la matière support. L'équilibre entre ces trois éléments dépendra de la capacité du substrat à rester homogène entre chaque repotage.
- **Un bon substrat doit satisfaire aux différentes fonctions suivantes : drainage, aération, rétention d'eau et d'éléments nutritifs.**

# Les qualités d'un substrat

## Drainage

- **Pour assurer un bon drainage, la "matière support" doit être composée de gros grains** (de 2 à 10 mm). En effet, entre les grains, des espaces se créent, conservant entre eux, par capillarité et tension superficielle, une bonne proportion d'eau et d'air.

Un arbre jeune en formation sera mis dans un substrat grossier plus l'arbre sera mature et une ramification fine en construction plus la granulométrie sera fine.

- **Des espaces plus grands favorisent la migration de l'eau et des éléments nutritifs**

Ils favorisent également l'élimination de l'eau superflue. A l'inverse, plus les particules ou grains de matière sont fins, moins le pourcentage d'eau et d'air est élevé et moins l'eau circule entre les grains, car il y a moins d'espace entre les grains. La circulation de l'eau est donc freinée.

**Avec un substrat trop fin, il y a danger de stagnation d'eau**, ce qui peut entraîner la pourriture des racines par asphyxie

# Les qualités d'un substrat

## Aération

**Les espaces entre les grains de matière permettent d'emprisonner l'air en quantité suffisante.** L'arbre a besoin de l'oxygène contenu dans l'air entre les grains de matière pour pouvoir accomplir l'absorption des éléments nutritifs. Les micro-organismes contenus dans le substrat ont eux aussi besoin d'une certaine quantité d'air pour vivre et accomplir l'indispensable décomposition des éléments organiques que les racines pourront ensuite assimiler facilement.

**La "matière support" en gros grain absorbe l'eau plus ou moins facilement,** selon ses propriétés hydrophiles. Mais à l'arrosage, le substrat de grains gros ne conserve que la quantité d'eau que chaque grain de matière peut absorber, le reste s'évacue par les trous au fond du pot, grâce à la facilité de circulation de l'eau. Il n'y a ainsi aucun risque de stagnation d'eau dommageable pour la santé des racines. Le passage de l'eau permet aussi d'aspirer de l'air frais au niveau des racines et donc de l'oxygène.

# Les qualités d'un substrat

- **Rétention**

**La matière support qui compose le substrat doit être hydrophile**, c'est à dire qu'elle doit absorber l'eau par capillarité et la retenir, tout en conservant sa structure homogène en grains pour permettre la captation de l'eau et de l'air entre les grains, puis l'évacuation du surplus. Une bonne "matière support" est donc celle qui retient l'eau et les particules dissoutes nécessaires à la nourriture de l'arbre. C'est notamment le cas de l'Akadama.

**Le substrat doit permettre la rétention des engrais** en particulier les sels minéraux et les ions c'est-à-dire les éléments actifs des fertilisants c'est le cas de l'akadama de la zéolite et dans une moindre mesure de la vermiculite, la pumice et la lutite.

- **Les différents substrats ont une capacité de rétention d'eau variable :**

Sphaigne : 1200 % Zeolite ;akadama, tourbe; perlite; vermiculite : 50 % Pumice : 35 %

Ecorce de pin compostée : 30 % Gravier, sable grossier, écorce de pin non compostée, Pouzzolane : <15 %

# Les qualités d'un substrat

Comparaison des performances des principaux substrats pour le bonsaï (sources diverses)

Substrat	pH	CEC (meq/100 g)	Rétention eau %	Durabilité
akadama	neutre	120maxi	45	moyenne
ecorce de pin	acide	90	15	moyenne
pouzzolane	neutre	0	8	très bonne
pumice	neutre	0	0 (35%)	très bonne
sable	neutre	0	0	très bonne
zéolithe	neutre	220	48	bonne

CEC (Capacité d'Echange Cathionique )

**D'après Luc Vandermeulen**

<http://literati.unblog.fr/les-substrats/>

# Les composants d'un bon substrat



- **1 - Les matières support**

## L'Akadama

**C'est une terre argileuse d'origine volcanique, en provenance du Japon**, au PH neutre. Sa couleur ocre clair à l'état sec devient ocre rouge à l'arrosage, ce qui permet de reconnaître d'un coup d'œil les besoins en eau du substrat.

- **L'akadama est dépourvue de substances nutritives mais a une bonne capacité de stockage des ions. Il faudra donc apporter au substrat des fertilisants en quantités importantes.** Sa perméabilité lui confère une excellente capacité à emmagasiner et à restituer les nutriments et oligo-éléments. Elle est également dépourvue de substances pathogènes car stérile : insectes, virus ou champignons en sont exclus.
- **L'Akadama s'avère être la base de tout bon substrat pour nos bonsaïs.** On peut l'utiliser pure sans autre ajout, ou majoritairement, associée à d'autres matériaux drainants. Toutefois, les grains d'akadama ont tendance à se déliter, à se dissoudre à la longue, rendant moins drainant l'ensemble du substrat. **L'akadama doit être systématiquement tamisée** pour éliminer la poussière et les grains trop fins.
- Un **nouveau type d'akadama** est apparu ces dernières années, cuite à plus haute température elle est constituée de grains beaucoup plus résistants qui ne se délitent pas suite au gel, mon expérience avec les érables est positive.

# Les composants d'un bon substrat

- **1 - Les matières support**

## La Kanuma

La kanuma est aussi une terre argileuse elle présente des qualités très proches de l'akadama mais elle a un pH de 5 à 5.5. **A privilégier pour les espèces réclamant un substrat plus acide**, comme les rhododendrons, les azalées, les camélias, etc....





# Les composants d'un bon substrat

- **2 - Les matières associées inorganiques**

- **Les roches concassées**

D'origine volcanique comme la pouzzolane, le kyriu, la pumice ou la lutite. Ces matières possèdent une très bonne rétention en eau, grâce à leur porosité, et participent aux échanges des substances minérales pour la pumice et la lutite. Autres avantages : ne contiennent aucun élément pathogène et ne se délite pas, elles permettent ainsi de maintenir une bonne cohésion du substrat, un bon drainage et une bonne aération du substrat sur plusieurs mois.

# Les composants d'un bon substrat



Pouzzolane



Kyriu

# Les composants d'un bon substrat



Pierre ponce (pumice)

# Les composants d'un bon substrat

- **2 - Les matières associées inorganiques**

- **Le sable dit quartzique**

**Il est également intéressant** car économique, associé à l'akadama, à condition que les grains soient suffisamment grossiers et bien lavés. Sa capacité de rétention d'eau est très faible mais il assure un très bon drainage et ne se délite pas.



# Les composants d'un bon substrat

- 3 - Les éléments associés organiques

## Ecorce de pin

**Elle favorise le développement des mycorhizes** et des micro-organismes qui participent de la décomposition des matières organiques apportées par les engrais, pour permettre une meilleure et plus rapide assimilation des minéraux par les racines. Son PH est plus acide et convient bien aux espèces acidophiles comme les pins.



# Les composants d'un bon substrat

- **3 - Les éléments associés organiques**

- **Sphaigne**

S'utilise parfois dans le mélange en particulier pour le marcottage elle a un très fort pouvoir de rétention d'eau mais n'apporte pas de substance nutritive. Les maîtres japonais en mettent sur le dessus des pots après le repotage pour favoriser l'enracinement.

- **Charbon de bois**

Le charbon de bois "purifie" le substrat et évite le pourrissement des racines mais sa capacité est probablement transitoire.

- **Substrat d'origine**

L'addition de quelques % du substrat d'origine est recommandée pour les arbres qui sont très dépendants des mycorhizes comme les pins ou les chênes.

# Les composants d'un bon substrat



Charbon de bois



sphaigne

# Les composants d'un bon substrat

- **4 -Les presque interdits** (A utiliser avec parcimonie pour éviter de noyer les racines)
- **Tourbe blonde**  
Produite par la décomposition lente et naturelle de végétaux. **Sa rétention en eau est excellente** et elle participe aux apports d'éléments nutritifs, sels minéraux notamment. Inconvénients : elle doit être humide en permanence. Tout séchage la rend presque hydrophobe. Du fait de son excellente capacité de rétention, elle permet de contenir plus longtemps un bon taux d'hygrométrie, en cas de forte chaleur.
- **Terreau (dit de feuilles)**  
**Comporte à peu près les mêmes caractéristiques que la tourbe**, avec une rétention d'eau moindre, en apportant essentiellement des substances nutritives de par son état de décomposition plus ou moins important. Il apporte immédiatement, en association avec l'akadama ou les roches, une flore bactérienne déjà installée, propice à la nutrition de l'arbre.
- **A proscrire absolument** : la terre du jardin, les terres avec appellation "végétales" dans les jardinerie et bien sur l'argile qui étouffe les racines.



# Les composants d'un bon substrat

- **5-Les substrats spécifiques**

- **Le Keto**

C'est un mélange plus ou moins naturel que l'on collecte au fond des rizières. Cette tourbe noire grasse et collante est composée d'argile de paille de riz...). On l'utilise pour faire un boudin qui retient le substrat autour des forêts sur lauze. Il est aussi utilisé dans des compositions sur roches car ses propriétés adhésives permettent de planter dans des positions acrobatiques.

- **Le « béton »**

Certains amateurs l'utilisent avec succès sans que personne puisse expliquer pourquoi ;-)) (voir Leon)

# Les composants d'un bon substrat

- **Mon mélange préféré**
- Akadama 20-30%
- Sable de quartz 20-30%
- Pouzzolane 20-30%
- Ecorce de pin 10-20%

# Conclusion

- **Demandez conseil aux locaux et faite votre propre expérience**
- Un bon substrat sera composé d'un seul ou de plusieurs de ces matériaux, selon les espèces, la taille ou l'âge de l'arbre à repoter ses nécessités de culture votre façon d'arroser et votre localisation géographique. Il n'y a pas de règle absolue mais quelques points à retenir
- **Un bon substrat sera drainant et stable**  
Toutefois, l'utilisation d'akadama et de roches implique
  - une vigilance accrue de l'humidité du substrat, lors des fortes chaleurs, l'été.
  - L'apport d'engrais organiques performants en boulettes, à décomposition lente ou sous forme liquide ou de formule à libération lente (osmocote)

# Conclusion

- **La composition du substrat, les pourcentages des matières mélangées, la grosseur des grains, sont différents suivant les arbres et leur maturité**  
un acer se plaira dans de l'akadama pure par contre un pin a besoin d'un substrat plus drainant avec beaucoup de sable.  
Un arbre jeune en formation a besoin d'une granulométrie épaisse mais pour un arbre mature avec une ramification fine on choisira une granulométrie fine
- **Suivant le climat et l'humidité de votre région le meilleur substrat peut être très différent:** un pinus pentaphilla pourra survivre au Japon dans de l'akadama (hiver froid et sec) mais à Paris il ne passera pas l'hiver, froid et humide, car les racines vont pourrir.

**Le terreau et la tourbe, en proportion même légère, sont de moins en moins utilisés.**

- Le texte est en grande partie écrit par Michel Bernard (connu sous le pseudonyme de Ginkgo), membre du [forum d'artbonsai](#)