

# Compatible avec la vie

## Plantes pour réimaginer les relations avec les terres à Lubumbashi (RD Congo)

*Douze plantes peuvent-elles réécrire l'histoire d'un lieu?*

Les plantes sont la continuité de l'histoire et de la vie par le déplacement, l'adaptation, la domestication, nous pourrions penser à réécrire tous les livres d'histoire en partant des relations symbiotiques construites entre les plantes et des relations de domination et de castration subies par les plantes aux mains des communautés humaines. Dans cette histoire écrite à partir des plantes, les dominations, les colonisations, les approches extractives et en général l'approche néo-libérale et la quête du développement seraient marquées en rouge comme des traumatismes générant appauvrissement, désertification, intoxication, perte de diversité.

*Si nous ne faisons pas confiance à la terre sous nos pieds, à quoi pouvons-nous faire confiance?*

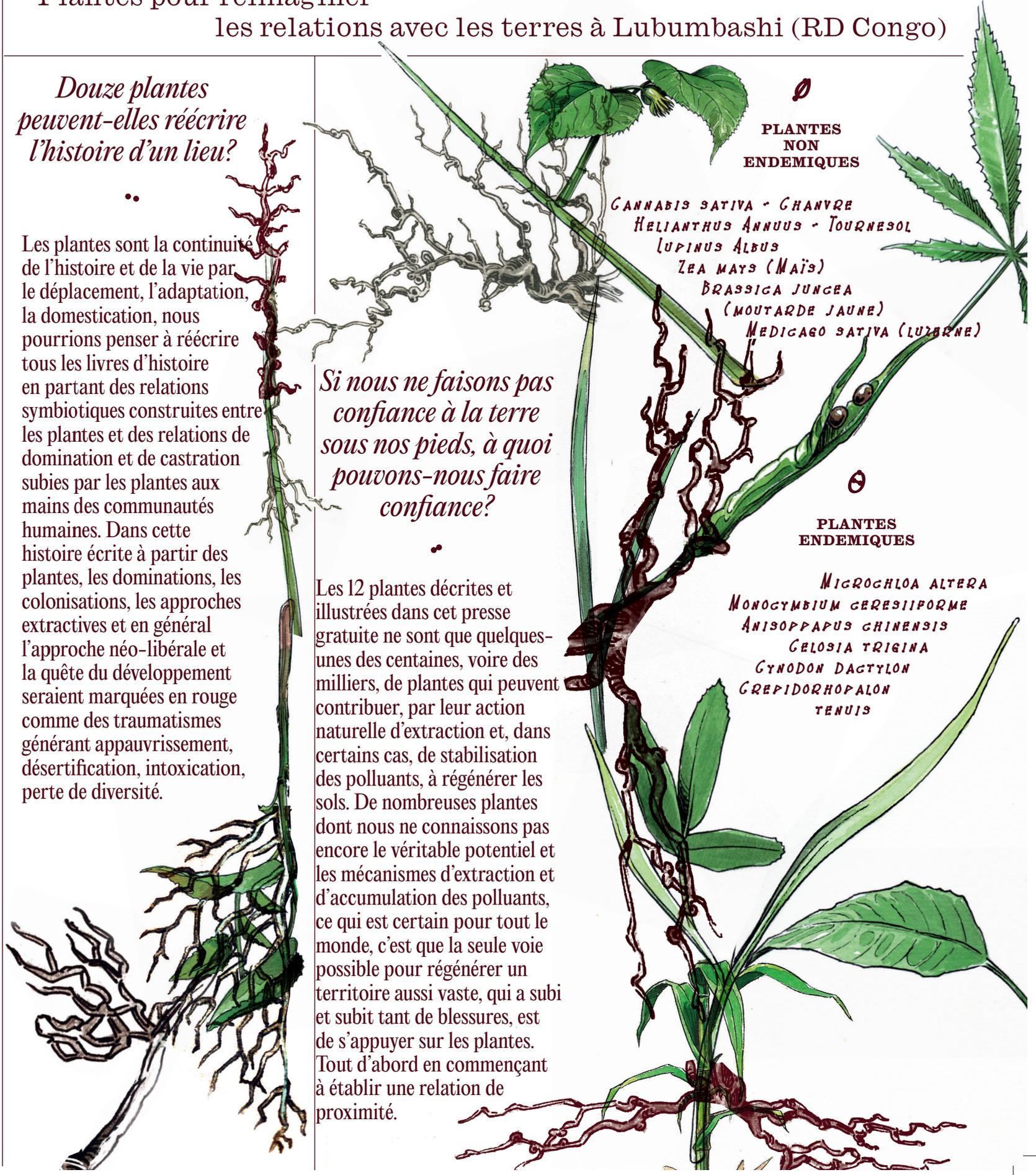
Les 12 plantes décrites et illustrées dans cet presse gratuite ne sont que quelques-unes des centaines, voire des milliers, de plantes qui peuvent contribuer, par leur action naturelle d'extraction et, dans certains cas, de stabilisation des polluants, à régénérer les sols. De nombreuses plantes dont nous ne connaissons pas encore le véritable potentiel et les mécanismes d'extraction et d'accumulation des polluants, ce qui est certain pour tout le monde, c'est que la seule voie possible pour régénérer un territoire aussi vaste, qui a subi et subit tant de blessures, est de s'appuyer sur les plantes. Tout d'abord en commençant à établir une relation de proximité.

PLANTES NON ENDEMIQUES

- CANNABIS SATIVA - CHANVRE
- HELIANTHUS ANNUUS - TOURNESOL
- LUPINUS ALBUS
- ZEA MAYS (Maïs)
- BRASSICA JUNCEA (MOUTARDE JAUNE)
- MEDICAGO SATIVA (LUZERNE)

PLANTES ENDEMIQUES

- MICROCHLOA ALTERA
- MONOCYBIUM CERESIFORME
- ANISOPPAPUS CHINENSIS
- CELOSIA TRIGINA
- GYNODON DACTYLON
- GREPIDORHOPALON TENUIS



## FAMILLE

Poaceae

## HAUTEUR DE LA PLANTE

± 20 cm

## DESCRIPTION

C'est une plante endémique de la région du Katanga. On la trouve souvent sur les pelouses cupricole (en présence de cuivre dans le sol). C'est donc une plante qui peut se développer sur des sols fortement intoxiqués par la présence des métaux lourds. Cette aptitude particulière montrée par certaines espèces végétales, comme le monocymbium leur a valu l'appellation de **métallophytes** ou d'être qualifiées selon le métal dominant dans le sol, le type de mineral, le type de roche métallifère, d'espèces cupricoles, cobalticoles, etc. La Monocymbium Ceresiiforme une bonne espèce **fourragère**, en tant qu'aliments pour animaux.

## PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

En Pleine-saison de pluie (Février - Mars). La croissance commence ou reprend de manière très active au retour des pluies, puis augmente une deuxième fois au moment de la mise en place des nouveaux axes. Par ailleurs, elle est fréquemment rencontrée sur les remblais miniers et est bonne candidates à la phytostabilisation. Elles occupent des zones de remblais présentant un meilleur statut nutritif du sol. La Monocymbium se multiplie par graines.

# MONOCYMBIUM CERESIIFORME



## P-h-y-t-o-r-e-m-é-d-i-a-t-i-o-n

Les zones tropicales relèvent actuellement plus de 90 % des espèces végétales recensées dans le monde. En République Démocratique du Congo, l'Arc cuprifère katangais, situé dans le centre d'endémisme Zambézien, est riche de plus de 600 espèces métallophiles. Ces gisements, exhibant une flore métallophile unique au monde, sont aujourd'hui exploités pour leurs minerais de cobalt, cuivre, manganèse et nickel qui font de Lubumbashi, la capitale économique de la République Démocratique du Congo (RDC).

La phytoremédiation est un ensemble de technologies utilisant les plantes pour réduire, dégrader ou immobiliser des composés polluants du sol, de l'eau ou de l'air provenant d'activités humaines.

La phytoremédiation repose essentiellement sur les interactions entre les plantes, le sol et les micro-organismes. Le sol est une matrice complexe servant de support au développement des plantes et des micro-organismes qui se nourrissent des composés organiques ou inorganiques (comme les métaux) le composant. Lorsque certains de ces composés sont en excès par rapport à l'état initial du sol, ce dernier est qualifié de contaminé.

Les composés en excès peuvent alors être utilisés comme source d'énergie par les plantes et les micro-organismes. Plantes et microorganismes ont coévolué pour disposer d'une stratégie à bénéfices mutuels pour gérer la phytotoxicité. *Z...J*

## Que pouvons-nous faire ?

- Pour valoriser cette plante et contribuer à sa diffusion, nous pouvons prendre les graines et les répandre dans les zones polluées par les métaux lourds. Nous pouvons également l'expérimenter en synergie avec d'autres plantes métallophytes, en favorisant ainsi la diversité.



**FAMILLE***Scrophulariaceae***+ HAUTEUR DE LA PLANTE**

± 20 cm

**+ DESCRIPTION**

Est une petite espèce annuelle avec de fleurs de couleur bleu-lilas. Dans le Haut Katanga, ont été recensées 18 populations de crepidorhopalon. Parmi les 18 populations katangaises, 4 occupent des sites non métallifères et 14 des sites métallifères. Elle est hyperaccumulatrice de cuivre et de cobalt. Il a été montré que la *Crepidorhopalon tenuis* présenterait un mécanisme d'exclueur, c'est à dire qu'elle retient en partie le cuivre dans ses racines. Ainsi, les concentrations en cuivre dans les racines sont plus élevées que dans la partie aérienne. Cette plante présente donc un potentiel élevé pour la phytostabilisation.

**CREPIDORHOPALON TENUIS****+ PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE**

La *Crepidorhopalon* germe au début de la saison des pluies (novembre) et fleurit en mars-avril.

Cependant, son cycle de vie est différent dans les habitats humides, où la germination, la croissance, la floraison et la fructification se déroulent en toutes saisons.

**+ MULTIPLICATION**

par graines et organe végétale.

**ANISOPAPUS CHINENSIS****FAMILLE***Asteraceae***+ DESCRIPTION**

Elle est une metallophyte facultative dont la tolérance au cuivre et au cobalt n'est pas constitutive, elle peut être classée parmi les espèces candidates à la phytoremediation mais pour des sols de faible contenance en métaux. De récentes études ont eu à qualifier l'espèce d'hyperaccumulatrice comme espèce candidate idéale pour la phytoextraction et la phytostabilisation des sols hautement contaminés par les métaux. Il existe deux types de multiplication: par graines et organe végétale.

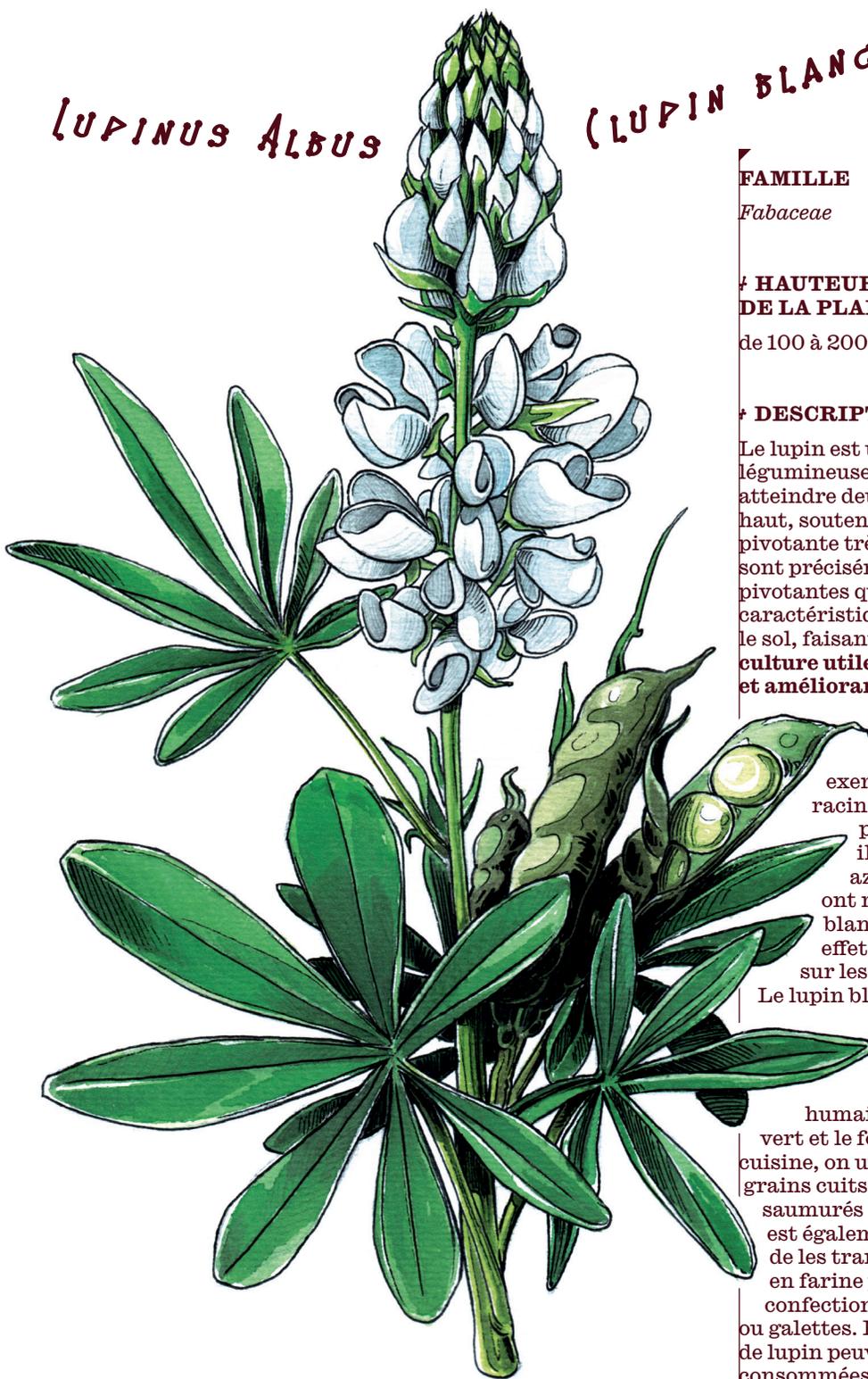
**Que pouvons-nous faire ?**

Idéale pour la phytoextraction et la phytostabilisation des sols hautement contaminés par les métaux.

Ces deux plantes sont non seulement utiles pour soigner le sol, mais elles sont aussi très belles et délicates. De petites boutures ou des graines peuvent être prélevées dans les endroits où elles poussent à l'état sauvage et contribuer à leur reproduction et à leur propagation.



# LUPINUS ALBUS (LUPIN BLANC)



## FAMILLE

Fabaceae

## HAUTEUR DE LA PLANTE

de 100 à 200 cm

## DESCRIPTION

Le lupin est une plante légumineuse annuelle, pouvant atteindre deux mètres de haut, soutenue par une racine pivotante très développée. Ce sont précisément les racines pivotantes qui constituent une caractéristique précieuse pour le sol, faisant du lupin **une culture utile dans les rotations et améliorant le sol** tant sur le

plan structurel, grâce à l'action mécanique exercée par le système racinaire, que sur le plan nutritif, car il enrichit le sol en azote. Des études ont montré que le lupin blanc a également un effet phytodépurateur sur les sols pollués.

Le lupin blanc est une légumineuse très versatile utilisée pour la consommation humaine, l'engrais vert et le fourrage. En cuisine, on utilise les grains cuits en salade, ou saumurés à l'apéritif. Il est également possible de les transformer en farine pour la confection de pains ou galettes. Les graines de lupin peuvent être consommées dans le cadre d'une alimentation sans gluten. Le lupin est source de minéraux (phosphore et calcium) et d'acides aminés. Sa teneur importante en matières grasses lui confère une valeur énergétique élevée.

Le lupin blanc est non seulement une plante très utile mais aussi une plante à la floraison magnifique.

## Que pouvons-nous faire ?

La culture du lupin blanc en séquence avec une culture accumulatrice de métaux peut améliorer la récupération de la qualité du sol pendant la période de phytoextraction. Elle améliore la santé du sol en évitant l'utilisation d'amendements chimiques et en augmentant les niveaux de micro-organismes viables. Il est tout à fait cultivable en tant qu'engrais vert, ce qui évite l'application d'amendements chimiques lors de la phytoremédiation. En outre, dans les champs pollués, la culture du lupin blanc augmente la concentration de bactéries vivantes dans le sol et le pourcentage de métaux biodisponibles.

**Le lupin blanc est non seulement une plante très utile mais aussi une plante à la floraison magnifique.**

Une culture utile dans les rotations et améliorant le sol.



**FAMILLE**

Fabaceae

**HAUTEUR DE LA PLANTE**

entre 30 et 100 cm

La plante est utilisée pour l'absorption des métaux toxiques.

**Z...J**

Les plantes vont soit absorber le contaminant pour le métaboliser ou le stocker, soit réduire voire empêcher la libération du contaminant dans d'autres compartiments de l'environnement (phytostabilisation). Les composés organiques peuvent être dégradés et métabolisés pour la croissance de la plante. Le polluant est alors éliminé. Lorsqu'il s'agit de composés inorganiques polluants comme les métaux, il ne peut y avoir que phytostabilisation ou phytoextraction car ces types de polluants ne sont pas biodégradables.

La phytostabilisation peut être la mieux appropriée et la plus raisonnable pour la restauration des sites contaminés par l'activité minière dans le district du Haut-Katanga dans un délai relativement plus court. En effet, un programme de phytoextraction serait utopique car : d'une part les contaminations des sols sont généralement de nature polymétallique, bien que le cuivre soit l'élément le plus abondant, alors que les espèces hyperaccumulatrices le sont généralement pour un métal, deux à la limite; d'autre part les teneurs en métaux étant trop élevées et la biomasse des plantes faible, il faudrait des milliers d'années pour décontaminer les sols.

**MEDICAGO SATIVA****(LUZERNE)****+ DESCRIPTION**

C'est une importante culture fourragère, largement répandue dans les zones tempérées du monde. Comme les autres légumineuses, ses nodules racinaires contiennent une bactérie ayant la capacité d'augmenter la teneur en azote et la fertilité du sol.

La luzerne peut donc être utilisée comme une culture importante dans la rotation, elle a une grande capacité d'adaptation. La plante possède une racine pivotante qui peut pénétrer profondément dans le sol, s'étendant parfois à plus de 3 mètres.

La plante est utilisée pour l'absorption des métaux toxiques. Plusieurs études ont rapporté que de faibles concentrations de métaux ont (même) stimulés la longueur des racines et des pousses et ainsi que l'augmentation de la biomasse des plantes de luzerne. En outre, son système racinaire étendu peut renforcer l'activité des bactéries de dégradation, favorisant ainsi le taux de biodégradation de plusieurs contaminants organiques. Dans l'alimentation humaine, on consomme généralement ses graines germées crues.

**+ PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE**

Cultiver en plein soleil. Les besoins en eau de la culture se situent entre 800 et 1600 mm. La profondeur des racines pivotantes lui permet d'être très tolérant à la sécheresse.

La température optimale pour la croissance est d'environ 25°C et la croissance diminue fortement lorsque les températures sont supérieures à 30°C et inférieures à 0°C.

**Que pouvons-nous faire ?**

..

Comme son nom latin l'indique, cette plante est une herbe médicinale. Ses vertus sont innombrables tant pour la fertilité et l'entretien des sols que pour le bien-être des hommes et des animaux. Semer ses belles graines en forme de spirale et cultiver cette plante est un acte d'amour et de soin.



# CHANVRE (CANNABIS SATIVA)



## FAMILLE

Cannabinacées

## HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 1,5 et 6 mètres

## DESCRIPTION

**Le chanvre est un allié précieux pour relever les défis environnementaux auxquels l'humanité est confrontée.**

Non seulement parce qu'il peut jouer un rôle déterminant dans le changement des paradigmes qui nous éloignent de l'utilisation effrénée des dérivés du pétrole tels que le plastique, ou en raison de l'énorme réduction qu'il pourrait apporter aux niveaux de dioxyde de carbone que nous rejetons dans l'atmosphère, ou encore pour réduire la déforestation: il peut être la clé qui nous aiderait à nettoyer littéralement la planète par la phytoremédiation.



Le chanvre est un allié précieux pour relever les défis environnementaux auxquels l'humanité est confrontée.

Le chanvre est cultivé depuis l'époque néolithique.

Le plus ancien artefact humain trouvé est un morceau de tissu de chanvre datant de 8000 ans avant Jésus-Christ. Le cannabis fournit une excellente fibre depuis des millénaires. Outre les tissus et cordages très résistants, la fibre de chanvre est la matière première de la production de papier depuis des centaines d'années.

Les feuilles et les fleurs sont largement utilisées en médecine comme anti-inflammatoires.

Les graines constituent une denrée alimentaire de très haute qualité qui peut produire de la farine et de l'huile.

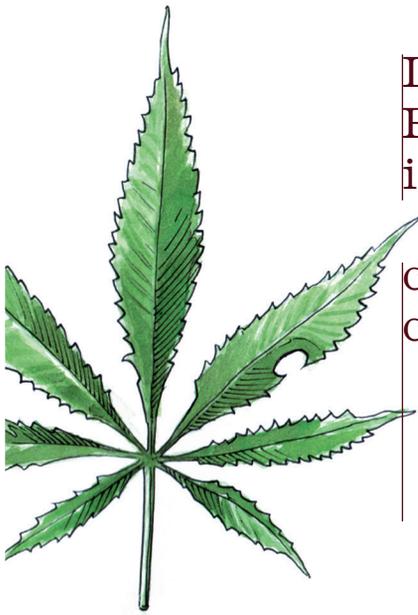
## PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

C'est en septembre que vous sèmerez le chanvre, lorsque les gelées ne sont plus à craindre, dans un sol qui sera bien réchauffé pour que la levée (4 à 10 jours) soit plus rapide que les adventices. Les graines doivent être enterrées à 2 ou 3 cm.



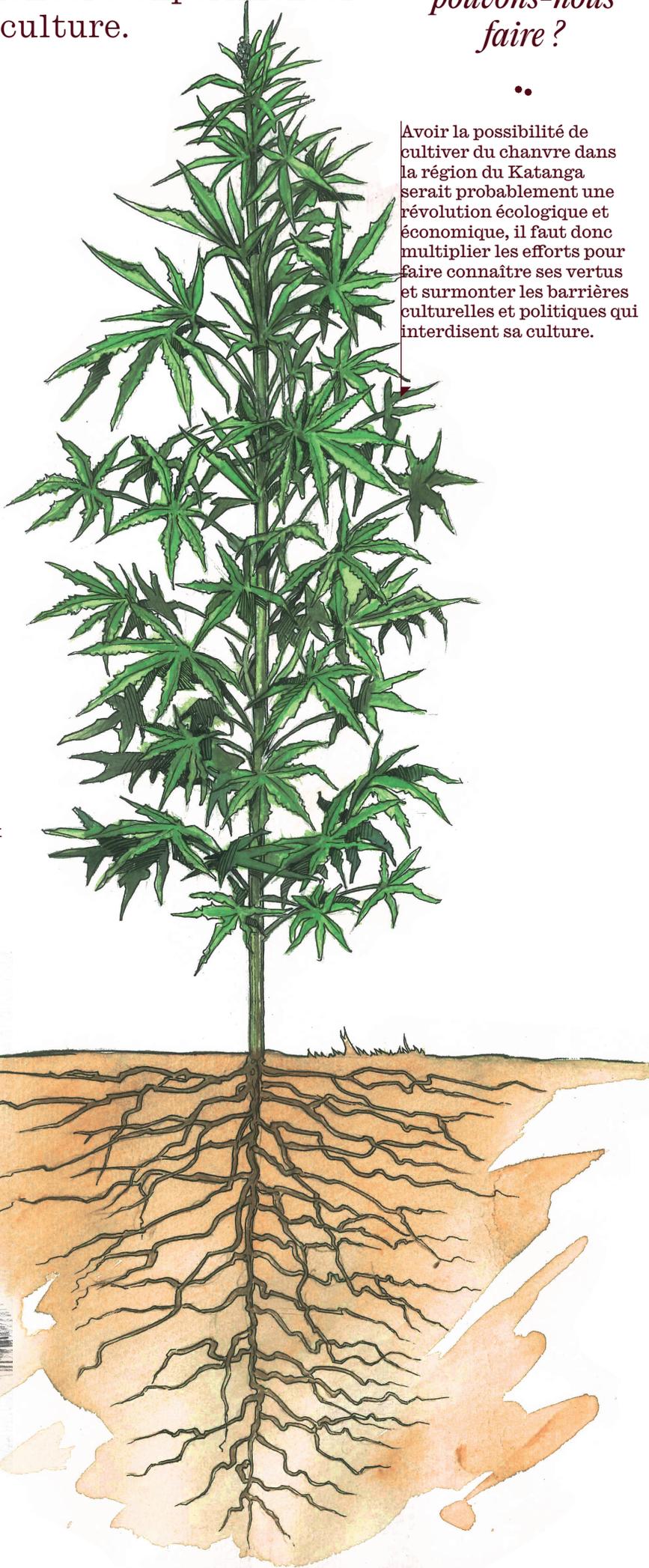
Les cosmétiques tels que les crèmes, les shampoings et les savons peuvent également être fait à partir du chanvre. Depuis le milieu du 20e siècle, avec l'avènement de la prohibition américaine et européenne, l'utilisation des fibres de chanvre a été fortement réduite au profit des plastiques et des fibres synthétiques.





La culture du chanvre en RD Congo est actuellement illégale. Il faudrait une décision politique pour commencer à expérimenter cette culture.

La culture du chanvre en RD Congo est actuellement illégale. Il faudrait une décision politique pour commencer à expérimenter cette culture. Grâce au contrôle des semences, la culture du cannabis psychoactive, qui est une variation de la même plante, communément appelé marijuana, peut être contrôlée et limitée. Les plantes de chanvre sont capables d'absorber et d'extraire du sol de nombreuses substances nocives libérées par les industries et la pollution environnementale, en particulier les sols très pollués comme ceux du Katanga, et de "remédier" au cadmium, au chrome, au nickel, au plomb, au cuivre et au zinc. Tout en retenant quatre fois plus de dioxyde de carbone que les arbres. Le chanvre est supérieur aux autres phytoremédiateurs car il pousse rapidement, atteignant sa pleine récolte en 180 jours seulement et produisant une motte de racines qui s'enfonce de 1,5 à 2,5 mètres dans le sol.



Avoir la possibilité de cultiver du chanvre dans la région du Katanga serait probablement une révolution écologique et économique, il faut donc multiplier les efforts pour faire connaître ses vertus et surmonter les barrières culturelles et politiques qui interdisent sa culture.

Que pouvons-nous faire ?



Abdali Dehdezi A, Alaei E, Azadi P, Shavandi M, Mousavi SA., 2021. Role of Phytoremediation in Reducing Cadmium and Nickel Toxicity in Soil Using Species (*Cynodon dactylon* L.). *J Hum Environ Health Promot*; 7(4): 213-20.

Adebimpe Esther Ofisori, Roshila Moodley & Sreekantha Babu Jonnalagadda (2019) Elemental distribution in the edible leaves of *Celosia trigyna* from the western and northern regions of Nigeria, *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 54:1, 61-69, DOI: 10.1080/03601234.2018.1531660

Bastien Langea, Guillaume Delhaye, Sylvain Boisson, Nathalie Verbruggen, Pierre Meerts, Michel-Pierre Faucon, 2018. Variation in copper and cobalt tolerance and accumulation among six populations of the facultative metallophyte *Anisopappus chinensis* (Asteraceae). *Environmental and Experimental Botany* 153 (2018) 1-9

Brooks RR, Naidu SM, Malaisse F and Lee J. (1987). The elemental content from metallophytes of copper/cobalt deposits of central Africa. *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique*. 119 (2), 179-191

Duvigneaud P and Denaeyer-De Smet S. (1963). Cuivre et végétation au Katanga. *Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique* 96, 92-231.

Duvigneaud P. (1958). La végétation du Katanga et de ses sols métallifères. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 90, 127-283.

Ilunga Wa Ilunga, 2010. *Caractérisation des relations plantes-sol sur la colline cuprifère de Kinsevere*. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme d'étude approfondie en biologie végétale. Université de Lubumbashi. 55pages

Lange B., Pourret O. et Faucon M., 2015. Sites contaminés par Les métaux : Un modèle d'étude pour des recherches innovantes. *Environnement & Technique* - N°347 : 64-66

Leteinturier B, Malaisse F., 1999. The copper flora of Katanga: a phytogeographical analysis: *Geo- Eco- Trop*. 23: 31-48.

Sekabira K., Oryem-Origa H., Mutumba G., Kakudidi E., et Basamba T. A., 2011. Heavy metal phytoremediation by *Commelina benghalensis* (L) and *Cynodon dactylon* (L) growing in Urban stream sediments. *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry* Vol. 3(8), pp. 133-142 ; ISSN-2141-2162

Shu, W.S., Ye, Z.H., Lan, C.Y., Zhang, Z.Q., and Wong, M.H. 2002. Lead, zinc and copper accumulation and tolerance in populations of *Paspalum distichum* and *Cynodon dactylon*. *Environmental Pollution* 120, 445-453.

Shutchka NM., 2010. Phytostabilisation des sols contaminés en métaux lourds par l'activité minière au Katanga « Cas du quartier Gécamines/Penga Penga contaminés en métaux par la fonderie de cuivre de l'Usine Gécamines/Lubumbashi ». Thèse présentée pour l'obtention du titre de Docteur en Sciences Agronomiques, Orientation : Faune et Flore. Université de Lubumbashi. 231 pages.



Adriano, DC: Trace Elements in Terrestrial Environments: Biogeochemistry, Bioavailability and Risks of Metals.

Agbogidi, OM, Nweke, FU: Effects of crude oil polluted soil on the performance of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Moench in by aliquot amount of Cd, Cu, Pb, and Zn 2007.

Delta State. Afr. J. Nat. Sci 8:31 - 35. 2005. Edition, Springer, New York. 2003. Mnzava 2007, Latham & Konda ku Mbuta 2014.

Rapport d'étude sur l'agriculture périurbaine (maraichage) de Kinshasa (Références Howes 1979, Crane et al. 1984, Stoll 2000, Badu-Apraku & Fakorede 2006, Latham & Konda ku Mbuta 2014,).

Terra 1966, Purselglove 1968, Tindall 1983, Crane & Walker 1984, Chweya & Mnzava 1997, Schippers 2002, Schippers & Mnzava 2007, Latham & Konda ku Mbuta 2014.

Christian Huyghe ; *Journal of Experimental Botany*, Volume 46, Issue 8, August 1995, Pages 947-956).

# MICROCHLOA ALTERA



## FAMILLE

Poaceae

## + HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 20 et 50 cm

## + DESCRIPTION

La microchloa altéra est une espèce perénne formant des touffes denses avec des feuilles raides, solidement enracinées dans le substrat.

Dans le Haut-Katanga, elle se rencontre fréquemment sur les remblais, scories et autres substrats pollués en métaux lourds où elle est l'une des espèces colonisatrices pionnières formant parfois des pelouses monospécifiques. Enfin, elle semble facile à multiplier par voie végétative et a une croissance rapide. Les potentialités de la plante en phytostabilisation ont été bien décrites, se basant principalement sur les caractéristiques

botaniques de l'espèce et sur sa fréquence sur les substrats cuprifères comptés parmi les plus toxiques. Par ailleurs, elle supporte bien le piétinement, une caractéristique fondamentale pour la pérennisation du couvert végétal en conditions de fortes pressions anthropiques comme celles de Lubumbashi. Elle accumule peu de métaux dans les parties aériennes. Toutefois, ces concentrations font de l'espèce une **hyperaccumulatrice de cuivre**. La composition minérale du sol aurait une influence dans la distribution de l'espèce dans les sites métallifères de Lubumbashi.

## + PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

Pendant la saison des pluies. Elle résiste aussi en saison sèche. L'espèce peut donc être la charpente d'une pelouse permanente à laquelle se joindraient les espèces annuelles à chaque saison des pluies. La *Microchloa altera* apprécie les climats chauds et peut résister à des températures sèches.

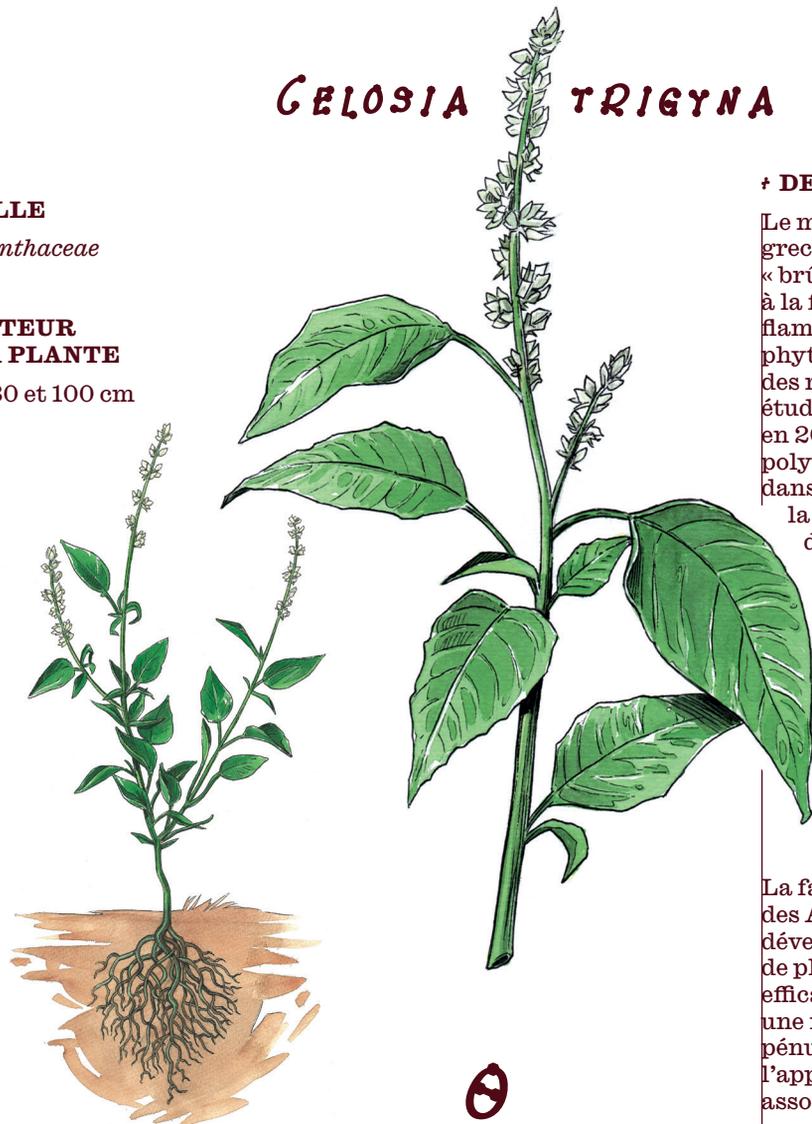
# CELOSIA TRIGYNA

## FAMILLE

Amaranthaceae

## + HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 30 et 100 cm



## + DESCRIPTION

Le mot Celosia dérive du grec keleos qui signifie « brûlant » en référence à la floraison en forme de flamme. C'est une espèce phyto-accumulatrice des métaux. Dans une étude menée au Nigeria en 2018, il a été noté la polyvalence de la plante dans l'accumulation et la phytostabilisation de nombreux métaux lourds.

Toutefois, l'analyse approximative des feuilles dans deux régions nigérianes se comparait bien à l'apport nutritionnel recommandé, ce qui rend les feuilles sans danger pour la consommation humaine.

La famille des Amaranthaceae a développé un mécanisme de photosynthèse très efficace, considérée comme une réponse évolutive à une pénurie permanente dans l'approvisionnement en eau associée à des températures

élevées. Ces espèces plus efficaces pour l'utilisation de l'eau ont eu un avantage sélectif et ont pu se répandre dans des habitats secs ou arides.

Pendant la sécheresse, la fleur a été utilisée comme source de nourriture. Les feuilles sont bouillies comme du chou, et sont connues sous le nom de torchata. Elle est également consommée comme un légume en Afrique.

## + PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

Pendant la saison des pluies et disparaît en Août. Espèce annuelle.

# CYNODON DACTYLON (LE CHIENDENT PIED DE POULE)

Est considérée comme une mauvaise herbe très envahissante devrait être considérée comme une espèce pionnière.

## FAMILLE

Poaceae

## HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 5 et 30 cm

## DESCRIPTION

La *C. dactylon* est une herbe pérenne stolonifère. C'est une espèce cosmopolite souvent utilisée pour le contrôle de l'érosion. Au Katanga, elle est présente sur une large gamme de sols perturbés, y compris les mines et autres sols contaminés par des métaux, en particulier dans les zones urbaines. Elle peut développer des écotypes locaux tolérants au cuivre qui peuvent être utilisés pour la phytostabilisation.

La plante est distribuée partout dans le monde et surtout originaire des régions tropicales et tempérées chaudes. Elle est riche en métabolites, notamment protéines, glucides, minéraux, flavonoïdes, caroténoïdes, alcaloïdes, glycosides et triterpénoïdes.

Elle a été utilisée pour phytostabiliser les sédiments des ruisseaux urbains contaminés en ETM en

Uganda (Sekabira, 2011) ;

En 2021, Dehdezi et ses collègues rapportaient que l'espèce peut être utilisée à la fois comme phyto-accumulatrice et phytostabilisatrice de Ni et Cd. Cependant, son rôle accumulateur fait d'elle une espèce dangereuse pour la chaîne trophique.

Il existe deux types de multiplication : par grains et par organe végétale. Pour le

premier type il faut signaler que les "mauvaises herbes" ont un pouvoir de productivité des graines très important.

Le genre compte environ 8 espèces de graminées vivaces. Le

Chiendent pied de poule est une plante considérée comme adventive plus ou moins envahissante dans beaucoup de régions du globe. Il est toutefois très apprécié comme gazon dans les régions aux hivers doux. Il supporte un piétinement intensif. Le rhizome séché était utilisé comme diurétique dans les pharmacopées traditionnelles. La racine de chiendent, fraîche comme sèche, est comestible.

La plante a autrefois fait partie des

plantes de «disette» dont les racines séchées et broyées se mêlaient à la farine pour composer des



« pains de famine ».

Une étude récente a rapporté que l'espèce peut être utilisée à la fois comme phyto-accumulatrice et phytostabilisatrice. Cependant, son rôle accumulateur fait d'elle une espèce dangereuse pour la chaîne trophique.

## PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

La *Cynodon dactylon* est une plante pérenne qui apprécie les climats chauds et les situations sèches. Elle tolère tous les types de sol. En terrain humide, la *Cynodon dactylon* peut être envahissante : on peut la contenir par une bordure enterrée ou par une plantation serrée d'arbustes persistants qui limitent la propagation des rhizomes.

## Que pouvons-nous faire ?

•

La Chiendent est considérée comme une mauvaise herbe très envahissante ; au contraire, elle devrait être considérée comme une espèce pionnière qui a une remarquable capacité d'adaptation même dans des conditions de pollution et d'anthropisation sévères. Nous devrions envisager, lorsque nous sommes en présence de sols très pollués, de les séparer autant que possible de la chaîne alimentaire et de les collecter et les éliminer périodiquement.



# ZEAMAYS (Maïs)

## † PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

Le moment idéal pour le semer est mi-septembre. Il a besoin de plein soleil, il pousse le mieux dans des environnements à 600-1 500 mm de précipitations et a un besoin élevé en eau. Il n'est pas résistante à la sécheresse mais tolère des conditions de sécheresse temporaire lorsqu'il est jeune. Des variétés résistant à la sécheresse ont été développées pour les régions où la saison des pluies est courte. Elle a besoin de beaucoup de nutriments pour une croissance optimale et réagit fortement aux engrais lorsqu'elle est cultivée sur des sols infertiles.

## FAMILLE

Poaceae

## † HAUTEUR DE LA PLANTE

1-4 m

## † DESCRIPTION

La Zea mays est une plante annuelle, à courte durée de vie et à croissance rapide. Cette plante trouve ses origines en Amérique centrale. La plasticité génétique du maïs lui a permis de s'installer dans un large éventail de niches environnementales dans le monde entier. En effet, il représente **un aliment de base pour une part importante de la population mondiale** et peut également être utilisé comme **source de biocarburant ou pour l'alimentation animale**.

Il possède un système racinaire fibreux qui s'étend largement et pénètre profondément, ce dernier est généralement mycorhizé ce qui facilite l'apport de nutriments. Les racines conventionnelles sont complétées par des racines aériennes de soutien.

Cette espèce a été décrite comme une plante tolérante aux métaux lourds, avec un facteur de bioaccumulation modéré. Compte tenu de ces attributs, de sa croissance rapide et de son rendement élevé en biomasse, le maïs est capable d'une phytoextraction continue et cohérente des métaux des sols contaminés en les transloquant des racines aux pousses. De plus, le maïs peut créer des conditions environnementales particulièrement favorables aux microorganismes et à la microfaune du sol, favorisant la dégradation des polluants organiques et la mobilisation des métaux. L'utilisation de la plante entière à des fins industrielles semble être actuellement le seul scénario réaliste pour combiner la phytoremédiation avec une gestion des sols basée sur les risques. Néanmoins, il est nécessaire de mieux comprendre le devenir des métaux lourds pendant et après la production de biogaz.

## Que pouvons-nous faire ?

Le maïs, s'il est cultivé sur un sol fertile et non pollué, est l'un des nutriments les plus importants de la planète. Dans des conditions de pollution, comme c'est souvent le cas dans les sols du Katanga, il pourrait être utilisé pour détoxifier les sols et utilisé comme biocarburant et, dans tous les cas, séparé de la chaîne alimentaire.



Un aliment de base pour une part importante de la population mondiale source de biocarburant ou pour l'alimentation animale.

# HELIANTHUS ANNUUS TOURNESOL



## FAMILLE

Asteraceae

## HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 1 et 4 m

## DESCRIPTION

Le tournesol est une herbe annuelle à croissance rapide, avec des tiges à poils rudes et des feuilles larges. Le nom générique *Helianthus* est dérivé du grec "helios" (soleil) et "anthos" (fleur) en référence à la tendance de cette plante à tourner le capitule vers le soleil (héliotropisme). Ce phénomène, qui affecte l'inflorescence pendant la phase de développement et les jeunes feuilles, cesse au début de la floraison et à ce moment-là la plupart des fleurs restent tournées vers l'est sud-est. Les tournesols sont cultivés comme plantes ornementales ou plantes de jardin. Les fleurs sont appréciées pour leur beauté, et les graines peuvent être consommées par les humains et les animaux sauvages ou utilisées comme source d'huile.

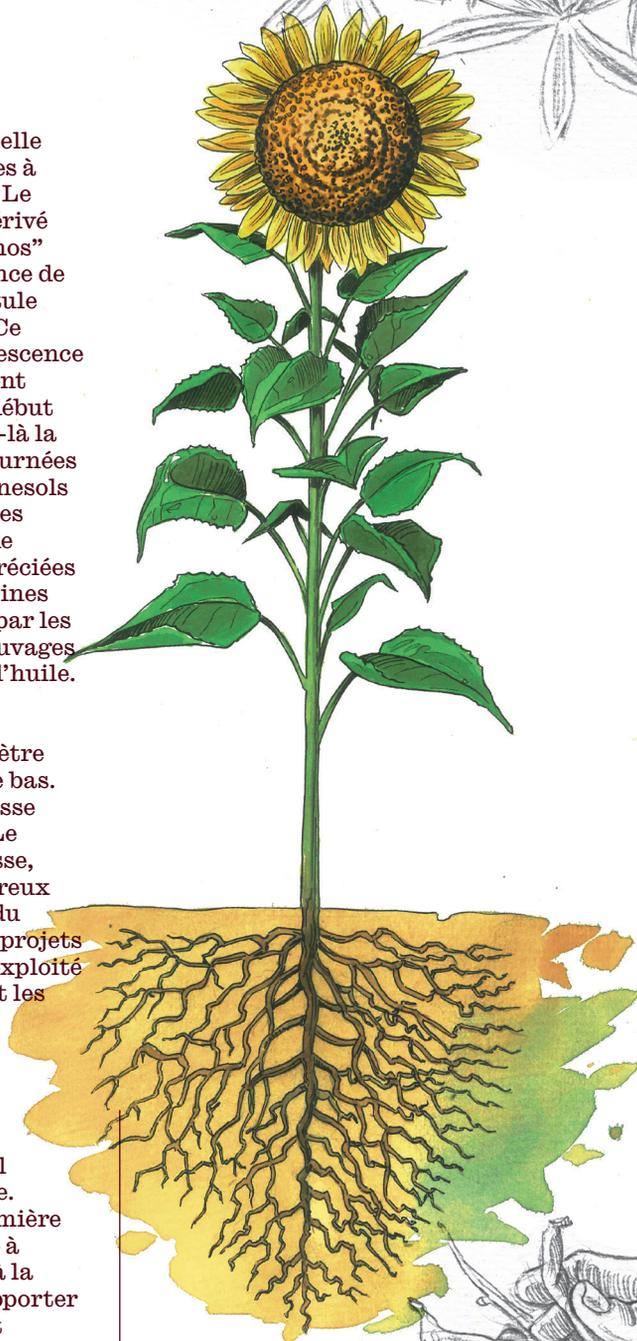
Le tournesol a une racine pivotante prononcée qui se développe rapidement et pénètre presque verticalement vers le bas.

Généralement, sa profondeur dépasse la hauteur atteinte par la plante. Le taux élevé de production de biomasse, le potentiel de transpiration vigoureux et le système racinaire dense font du tournesol une plante utile pour les projets de phytoremédiation. Il peut être exploité pour extraire les polluants du sol et les radionucléides.

## PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

Il est conseillé de semer dans un sol réchauffé c'est-à-dire fin septembre. Il nécessite un grand besoins en lumière et en eau. La plante est intolérante à l'ombre, a une tolérance moyenne à la sécheresse (elle a la capacité de supporter de courtes périodes de grave déficit hydrique du sol) et à la salinité.

Il peut être exploité pour extraire les polluants du sol et les radionucléides.



*Que pouvons-nous faire ?*

..

Comme dit pour le maïs, dans des sols contaminés, il pourrait être utilisé dans la phytoremédiation et utilisé comme biocarburant et séparé de la chaîne alimentaire.

Ex Situ.  
Compatible avec la vie.

Réalisé pour Toxicity  
la 7<sup>e</sup> Biennale  
de Lubumbashi,  
République Démocratique  
du Congo

Un projet de  
*Luigi Coppola*

Illustrations  
*Merkal Abilwa*

Editor  
*Lucrezia Cippitelli*

Guest editor  
*Center for arts, design  
and social research (US)*

Conception graphique  
*Lungomare  
Bolzano / Bozen*

Coordination scientifique  
*Bérénice Mujinya Kweyi*

Coordination de production  
*Bibiche Tankama  
et Jackson Bukasa*

Production générale  
*Random (Italie)*

Production associée  
*Atelier Picha (RD Congo)*

Le projet est réalisé en  
collaboration avec  
Picha Asbl (Lubumbashi, Congo) ; CAD+ sr  
(centre for arts, design and social research)  
(Boston, USA) ; Royal Institute of Art  
(Stockholm, Suède) ; IASPIS Swedish Arts  
Grants Committee's international programme  
for Visual and Applied Artists, (Stockholm,  
Suède) ; Framer Framed (Utrecht, Pays-Bas) ;  
Arts Catalyst (Sheffield, UK) ;  
Wiels (Bruxelles, Belgique).

Le projet est soutenu par le  
"Italian Council" (10<sup>e</sup> édition, 2021),  
un programme de promotion de l'art  
contemporain italien dans le monde par  
la Direction Générale de la Créativité  
Contemporaine du Ministère Italien  
de la Culture.

 Direzione Generale  
Creatività Contemporanea

  
Bringing our Contemporary Art to the World





Ambasciata d'Italia  
Kinshasa

# BRASSICA JUNCEA (MOUTARDE BRUNE)



## FAMILLE

*Brassicaceae*

## HAUTEUR DE LA PLANTE

entre 70 cm et 160 cm

## DESCRIPTION

La *Brassica juncea* est une plante herbacée érigée, annuelle ou biennuellement, souvent non ramifiée, avec parfois de longs rameaux ascendants dans la partie supérieure, dégarni, peu poilue avec racine pivotante. Elle a des emplois variés comme légume, ses graines fournissent de l'huile, et après broyage servent à la fabrication de la moutarde. On l'utilise aussi comme fourrage et à des fins médicinales.

En Afrique les feuilles sont consommées comme légume, elles sont hachées, bouillies et servies en accompagnement de l'aliment de base. Les jeunes feuilles tendres sont utilisées en salade, mélangées à d'autres variétés de salade. En Asie, en Europe et en Amérique, la *Brassica juncea* est cultivée principalement pour ses graines utilisées dans la

fabrication de la moutarde brune et pour l'extraction d'une huile végétale. Elle donne une moutarde plus épicée que la moutarde jaune faite à partir de *Brassica nigra*. Dans les régions de l'ex-URSS, elle est employée comme substitut de l'huile d'olive. L'huile de moutarde est également employée comme huile capillaire et comme lubrifiant.

Les huiles des cultivars sélectionnées pour leur

haute teneur en acide érucique sont employées dans l'industrie.

La B. J. est bien connue comme hyperaccumulateur de métaux lourds, en raison de sa croissance rapide, elle peut être exploitée pour la phytoextraction. Elle a également été utilisée pour améliorer la biodégradation des contaminants organiques dans le sol.

## PÉRIODE DE CULTURE ET PHASE DE CROISSANCE

La plante est réputée tolérante des précipitations annuelles de 500-4000 mm et des températures de 6-37°C, et elle convient aussi bien aux terres tropicales qu'à des conditions relativement fraîches. Elle a besoin de plein soleil et d'un sol humide pour une performance maximale. Avec le climat du Katanga la plante se développe mieux pendant la saison sèche (avril- juillet) plus froide, car les maladies et une floraison précoce peuvent apparaître si elle est cultivée avant.

