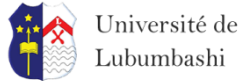
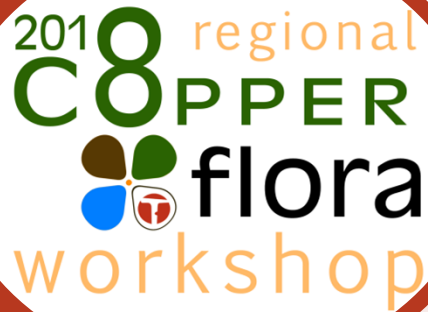


28 February – 1 March 2018



Synergies des efforts pour la sauvegarde et la valorisation de la flore du cuivre

Mylor Ngoy Shutcha
Faculté des Sciences Agronomiques
Université de Lubumbashi

Kolwezi-Fungurume - Democratic Republic of Congo

Contenu de la présentation

- Contexte
- La nécessité de travailler ensemble
- Un exemple de valorisation de la flore du cuivre

Collines de cuivre et biodiversité

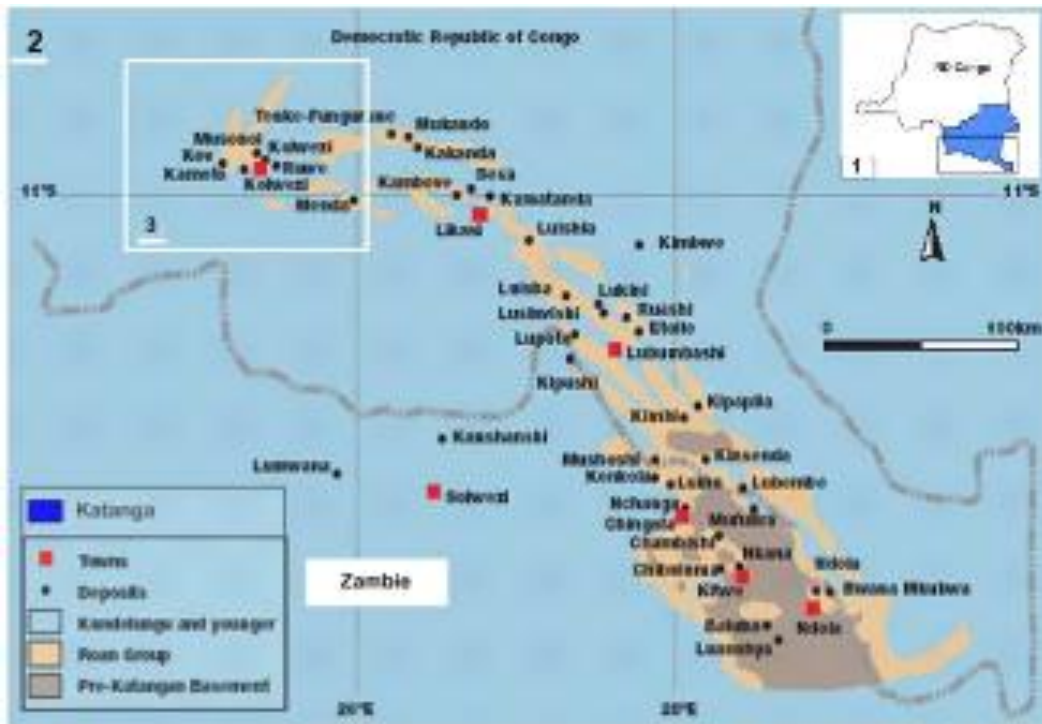
Cu, Co, Zn, Mn, U, Ni, etc)



Flore cupricole katangaise

600 espèces, 32 endemiques strictes

Erosion de la biodiversité

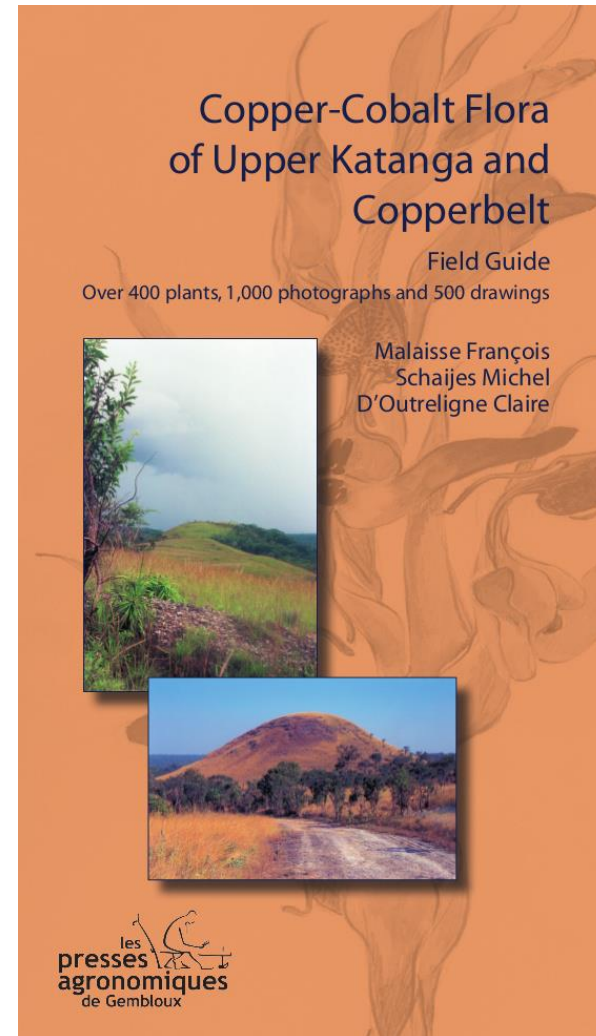
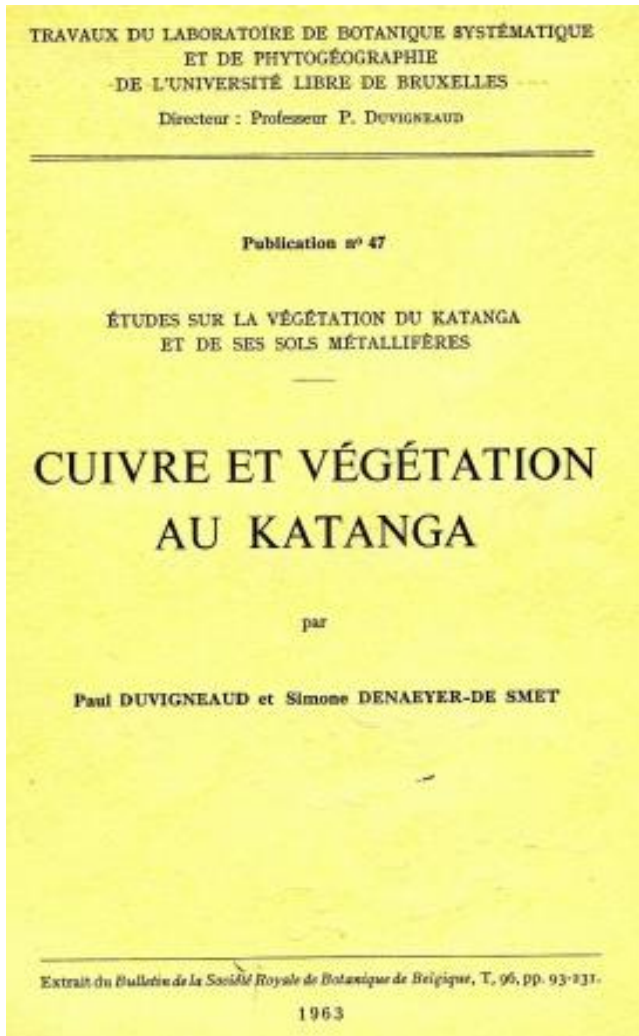


Difficultés de conservation:

- Grand nombre de sites dans l'ACK
- Efforts 'individuels' vs 'collectifs'
- Peu de communications entre les parties prenantes (entreprises peu informées)
- La FDC est-elle utile?

Des synergies Universités – Entreprises –
Administration publique sont utiles pour
la conservation de la FDC

Communication: des manuels de référence



Communication: des articles scientifiques

Plant Ecology and Evolution 143 (1): 5–18, 2010
doi:10.5091/plecevo.2010.411



REVIEW

Copper endemism in the Congolese flora: a database of copper affinity and conservational value of cuprophytes

Michel-Pierre Faucon^{1,2,6,7}, Arthur Meerseman^{1,7}, Mylor Ngoy Shutcha³, Grégory Mahy⁴,
Michel Ngongo Luhembwe³, François Malaisse⁴ & Pierre Meerts^{1,5*}

¹Laboratoire d'Ecologie végétale et Biogéochimie, CP 244, Université Libre de Bruxelles, Avenue F.D. Roosevelt 50, BE-1050 Bruxelles, Belgium

²Département des Sciences Agronomiques, Institut Polytechnique Lasalle Beauvais, Rue Pierre Waguey, BP 30313, FR-60026 Beauvais Cedex, France

³Faculté d'Agronomie, Université de Lubumbashi, Campus de la Kasapa, Lubumbashi, D.R.Congo

⁴Laboratoire d'Ecologie, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Passage des Déportés 2, BE-5030 Gembloux, Belgium

⁵Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles, CP 169, Université Libre de Bruxelles, Avenue F.D. Roosevelt 50, BE-1050 Bruxelles, Belgium

⁶Université de Picardie, Dynamiques des Systèmes Anthropisés (JE 2532), 1 rue de Louvels, FR-80037 Amiens Cedex, France

⁷Equally contributing authors

*Author for correspondence: pmeerts@ulb.ac.be

Background and aims – The occurrence of natural plant communities on Cu-enriched substrates over significant areas of the earth's surface is exceptional. In Katanga (D.R.Congo), natural outcrops of copper-rich rocks are colonised by highly original plant communities. A number of plant species have been proposed as possibly endemic to those sites. Here we revise the taxonomic, phytogeographic and conservational status of these plants.

Methods – Almost all the herbarium materials of supposed Cu-endemics available in BR and BRLU have been revised and all relevant taxonomic revisions have been consulted. Literature and herbarium data have been supplemented by original observations in the field. Conservational status was established using IUCN criteria based on current and projected variation of population size and number.

Key results – Thirty-two taxa are identified as strict endemics of Cu-rich soil in Katanga, i.e. absolute metallophytes. Twenty-four of these are known from one to five localities only. Twenty-three other taxa are identified as broad endemics, i.e. with > 75% of occurrence on Cu-rich soil. Fifty-seven other names formerly used for supposed endemics are rejected either for nomenclatural or phytogeographic reasons. A number of species formerly regarded as endemics have been discovered off copper-enriched substrates due to progress in the botanical exploration of Katanga. The taxonomic value of a number of proposed endemics is still uncertain and requires further research. For a number of taxa, local geographic distribution still remains insufficiently known. The low proportion of endemics (c. 5%) in the flora of Cu-rich soil in Katanga possibly indicates a recent origin of much of this flora. Arguments in favour of neoenemism and relictual endemism, respectively, are discussed briefly. Ten percent of strict endemics are extinct and 65% are critically endangered, due to actual or projected habitat destruction by copper mining. Endemics restricted to primary habitats may be the most difficult to conserve. Several species, mostly annuals, are able to thrive on secondary metalliferous habitats created by the mining industry and may thus be at lower risk.

Conclusions – This review emphasizes the high conservation value of the flora of Cu-rich soil in Katanga and should help prioritise future conservation efforts.

Key words – metallophyte, endemic, copper, cobalt, Katanga, mining, heavy metals, conservation, D.R.Congo, threatened species.

• Plus de 50 articles scientifiques, peu diffusés?

• Faut-il les rendre plus accessibles? Barrière linguistique?

• Des efforts de conservation et de valorisation peu connus?

• La communication doit être améliorée!!

Communication: comment l'améliorer?

Quelques pistes:

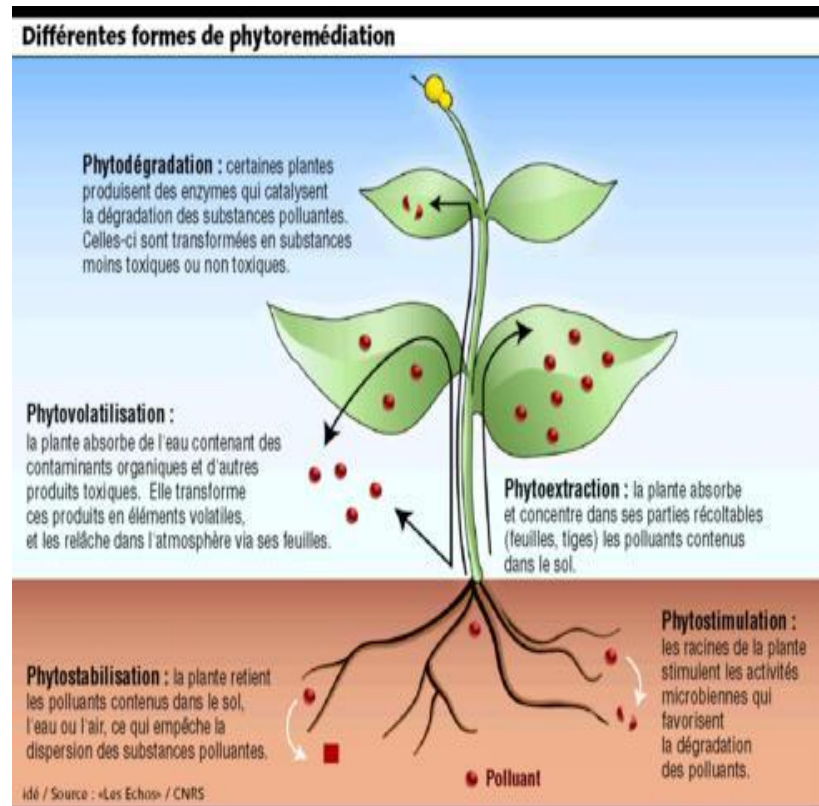
- www.copperflora.org
- Communauté de praticiens (Experts – Entreprises – Secteur public): IDAK?
- Meilleure diffusion et accessibilité des manuels de références et articles scientifiques (traduction en français?)
- Workshop et échanges d'expériences
- Poursuivre la recherche

La FDC est-elle utile?

- Pourquoi conserver cette flore?
- A quoi sert-elle?
- Peut-on la valoriser?

La FDC est-elle utile?

- Valorisation dans la recherche de solutions vertes aux problèmes environnementaux
- **Phytoremédiation:** Technologies utilisant des plantes dans des stratégies de réhabilitation



Phytoremédiation : Etapes générales

Caractérisation du milieu: évaluation du niveau de pollution et étude floristique



Expérimentations en pots et en champs au jardin: comportement de différentes espèces de la flore du Cu en situations contrôlées



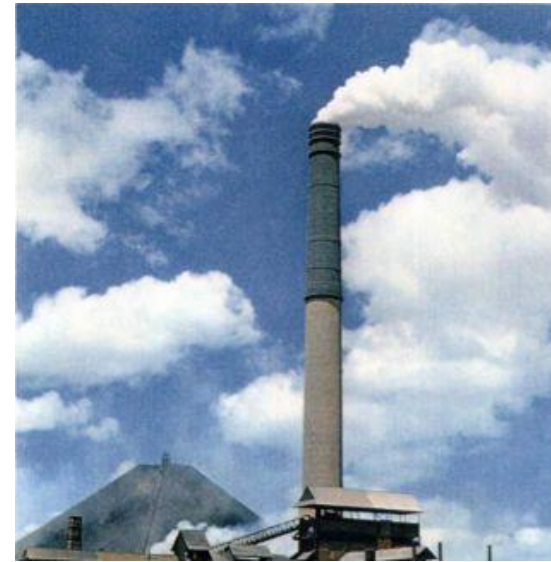
Expérimentations sur le site pollué: application des meilleurs traitements et évaluation du comportement des espèces en situation 'réelle'

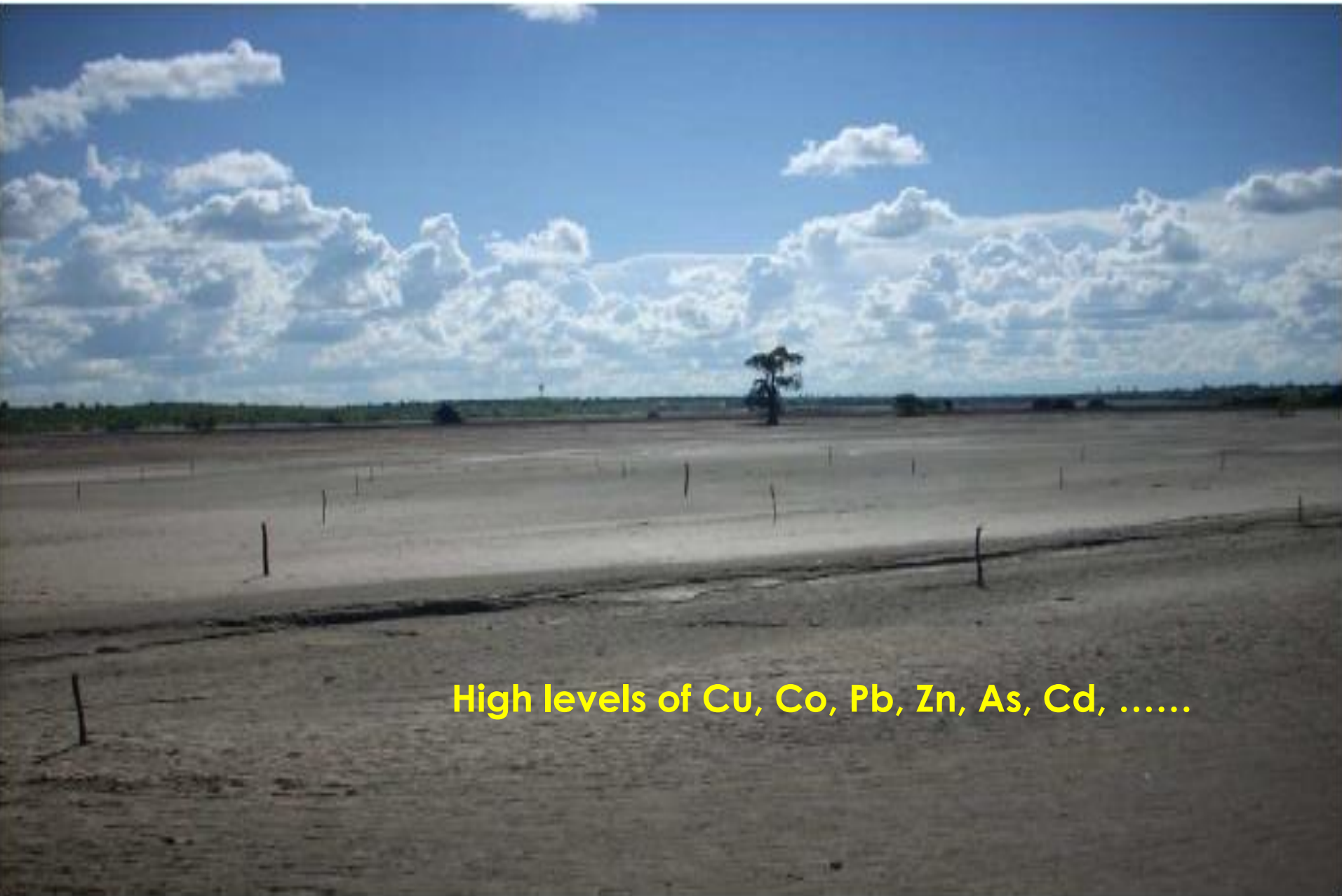
Activités minières et environnement dans l'ACK





Activités minières et environnement dans l'ACK





High levels of Cu, Co, Pb, Zn, As, Cd,

Exemple d'expérimentation de phytoremédiation à Gécamines/Penga Penga

Penga Penga

pH = 4,2 – 4,8

Cu: 50000 ppm vs 220 ppm forêt

Top 10 of the most Cu contaminated sites in the world



- Erosion fluviale et éolienne intense
- Transfert des métaux vers les autres compartiments de l'environnement
- Transfert dans la chaîne alimentaire
- Exposition humaine importante dans l'arc cuprifère (Banza et al., 2009)

Il faut réhabiliter: la Phytoremédiation



Katangan copper flora

- 600 species adapted to high metal content in the soil
- **Source of plants for the Phytoremediation of metal polluted soils and water in the ACK**

Phytoremediation: Exemple à Penga Penga



Phytoremediation: Exemple à Penga Penga



Phytoremediation: Exemple à Penga Penga

Quatre espèces cupricoles
intéressantes trouvées sur le site:

- *Microchloa altera*
- *Bulbostylis pseudoperennis*
- *Setaria pumila*
- *Celosia trigyna*





- Mise en culture de *Microchloa altera* depuis 2009
- Sol traité avec des combinaisons variées de matière organique et de calcaire







Contents lists available at ScienceDirect

Ecological Engineering

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecoleng

Three years of phytostabilisation experiment of bare acidic soil extremely contaminated by copper smelting using plant biodiversity of metal-rich soils in tropical Africa (Katanga, DR Congo)



Mylor Ngoy Shutcha^{a,*}, Michel-Pierre Faucon^b, Ckeface Kamengwa Kissi^a, Gilles Colinet^c, Gregory Mahy^d, Michel Ngongo Luhembwe^e, Marjolein Visser^f, Pierre Meerts^g

^aEcology, Ecological Restoration, Environ Sci Pollut Res, Republic of the Congo

DOI 10.1007/s11356-015-5442-2

^bHydrogeochemical Interactions

^cLaboratory of Geopedology, Uni

^dBiodiversity and Landscape, Uni

^eLaboratory of Soil Sciences and the Congo

^fLaboratory of Landscape Ecolog

^gLaboratory of Plant Ecology and



HOW CAN WE RESTORE THE BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES IN MINING AND INDUSTRIAL SITES?

Potential of copper-tolerant grasses to implement phytostabilisation strategies on polluted soils in South D. R. Congo

Poaceae candidates for phytostabilisation

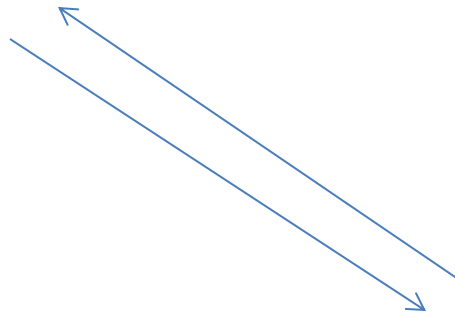
Sylvain Boisson¹ • Soizig Le Stradic¹ • Julien Collignon¹ • Maxime Séleck¹ • François Malaisse¹ • Mylor Ngoy Shutcha² • Michel-Pierre Faucon³ • Grégory Mahy¹

Conclusion

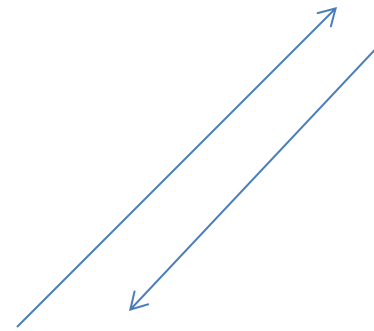
**Administration
publique**



**Entreprises (publiques
et privées)**



**Universités et institutions
de recherche**



Merci