



La dépollution des sols par phytoremédiation

Amandine Liénard

Soil - Water - Plant Exchanges

13 novembre 2018

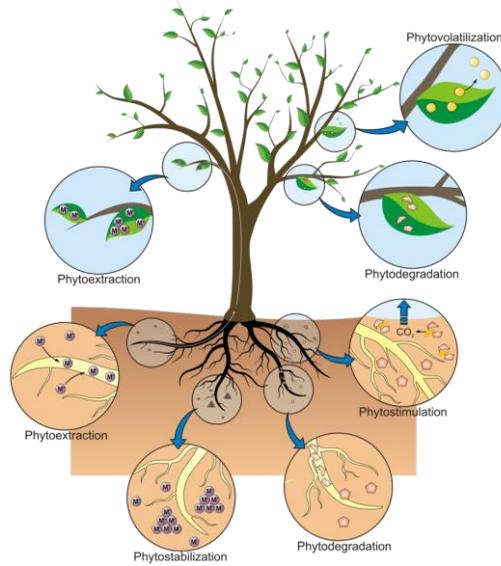


La dépollution des sols par phytoremédiation

1. Concept de phytoremédiation
2. REx Site MEMORIS
3. REx Site MARTINET



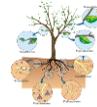
La phytoremédiation



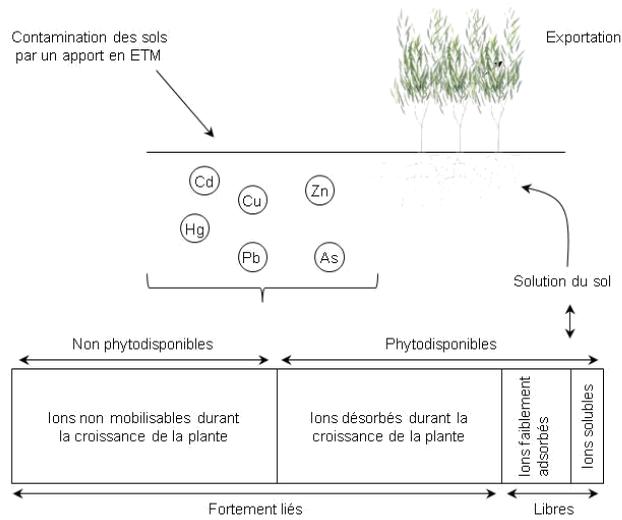
Phytoremediation of Soils Contaminated with Metals and Metalloids at Mining Areas Potential of Native Flora. Paulo Favas 2014



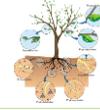
La phytoremédiation



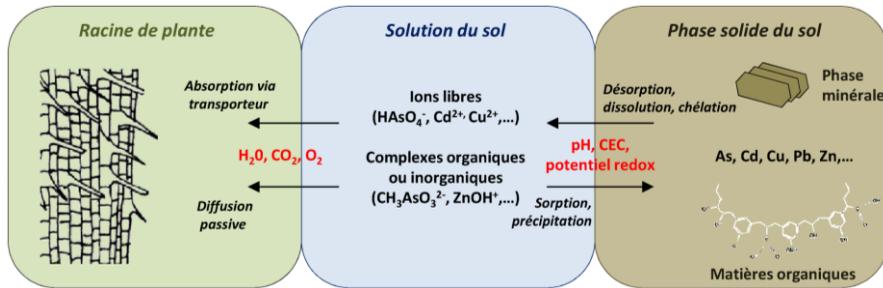
Transfert sol- plante en métaux



La phytoremédiation

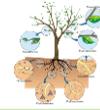


Transfert sol-plante en métaux



Liénard A. 2016

La phytoremédiation



S'inspirer de la nature

Fig. 4 – A, la pensée calaminthaire (Ph.: Rosengarten D.); B, le tabouret calaminthaire (Ph.: Schmetz R.); C, le silène calaminthaire (Ph.: Rosengarten D.); D, le gazon d'Olympe calaminthaire (Ph.: Rosengarten D.); E, la fétuque de Westphalie (Ph.: Rosengarten D.); F, l'alsine calaminthaire (Ph.: Rosengarten D.).

L'Érable, 2-2010

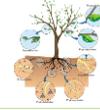
Stratégies d'adaptation aux milieux très contaminés

Biomasse faible → herbacées

➔ Développement de phytotechnologies



La phytoremédiation

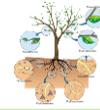


Augmentation de la biomasse → ligneux

Inspiration de la nature en milieu urbain / industriel



La phytoremédiation



Augmentation de la biomasse → ligneux

Inspiration de la nature en milieu urbain / industriel



La phytoremédiation



Augmentation de la biomasse → ligneux

Inspiration de la nature en milieu urbain / industriel

Utilisation d'essences faciles à bouturer



Saule : *Salix sp.*



Peuplier : *Populus sp.*

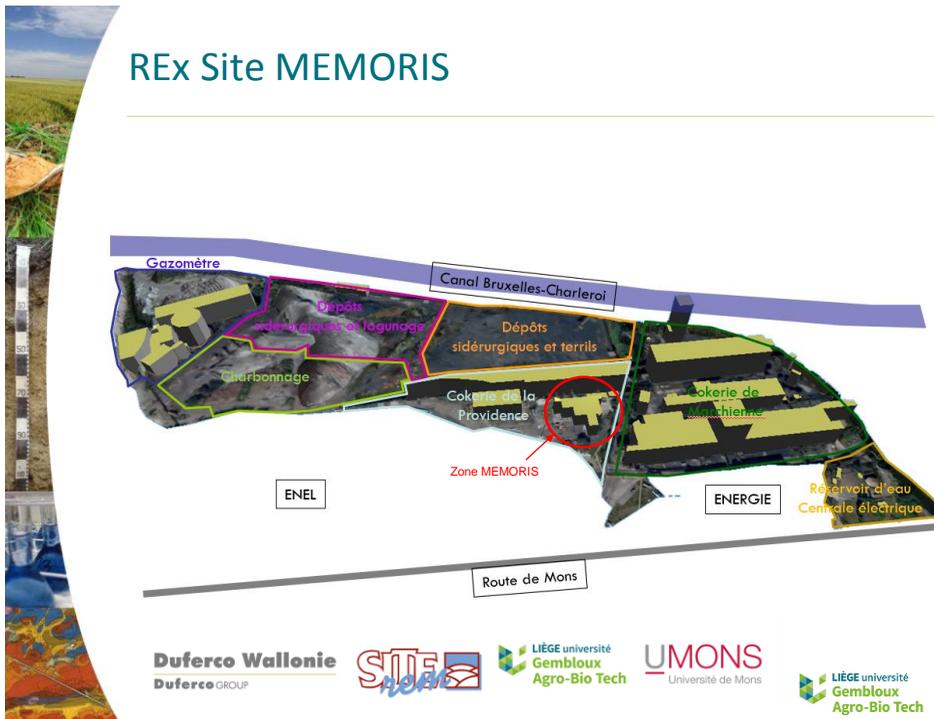
La dépollution des sols par phytoremédiation

1. Concept de phytoremédiation

2. REx Site MEMORIS

3. REx Site MARTINET

REx Site MEMORIS



11

REx Site MEMORIS

Saule



Erable



Bouleau



Récolte des tiges et feuilles
Mesure des concentrations en Cd, Cu, Pb et Zn

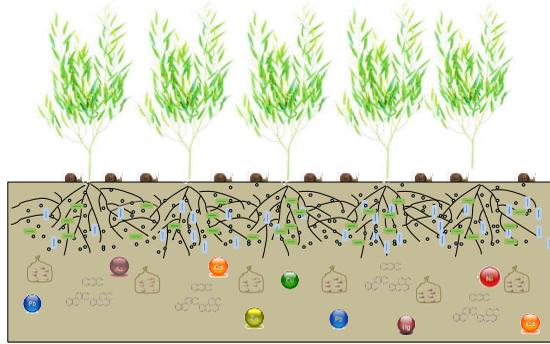
Saule → Meilleur candidat pour la phytoremédiation

12



REx Site MEMORIS

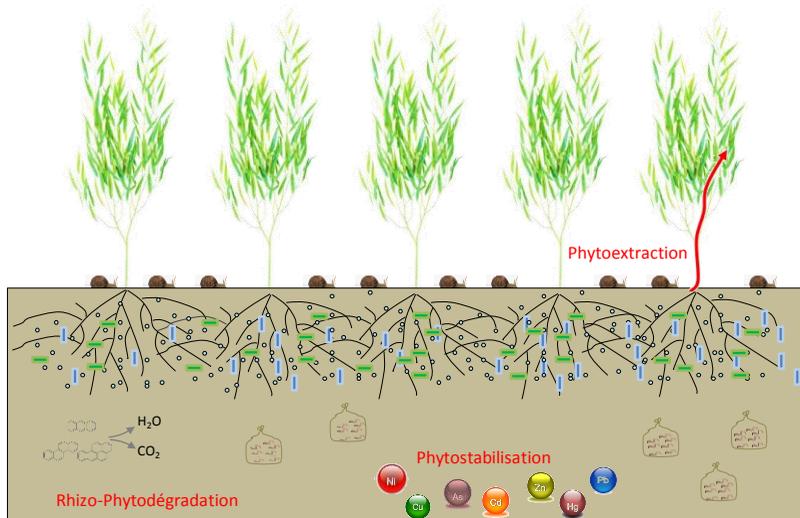
Unité végétalisée



Sol = cocktail de pollution (HAP – BTEX – Métaux lourds)



REx Site MEMORIS



REx Site MEMORIS



Sélection du saule



Plançons



Mise en place de l'unité



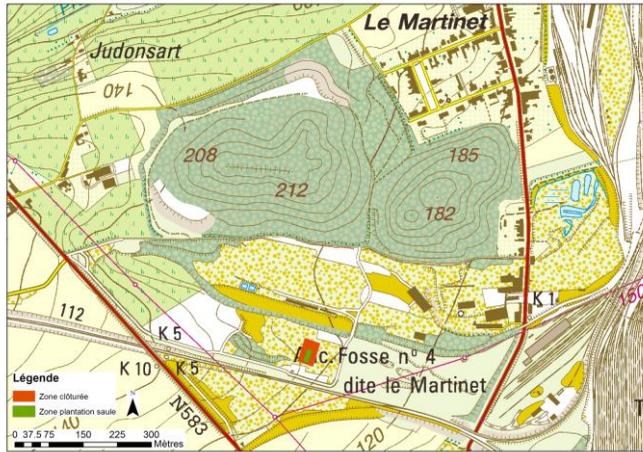
Après 10 mois

La dépollution des sols par phytoremédiation



1. Concept de phytoremédiation
2. REx Site MEMORIS
3. REx Site MARTINET

REx Site du MARTINET



17

REx Site du MARTINET

Site du Martinet (Charleroi)



Hiver 2013

Ligne 1	241	110	248	44	241	188
Ligne 2	241	44	118	241	188	240
Ligne 3	240	110	108	241	44	251
Ligne 4	188	240	44	241	188	241
Ligne 5	241	188	44	248	241	110
Ligne 6	188	241	241	44	188	240
Ligne 7	110	188	241	248	241	44
Ligne 8	241	240	241	188	188	44
Ligne 9	44	241	108	118	240	241
Ligne 10	44	241	118	188	240	241
Ligne 11	240	241	241	188	44	110
Ligne 12	110	44	248	241	241	188
	37	32	33	34	35	36
Colonne	1	2	3	4	5	6



18

REx Site du MARTINET

Site du Martinet (Charleroi)



Hiver 2013



Juillet 2015

REx Site du MARTINET

Site du Martinet (Charleroi)



Janvier 2016



Octobre 2018

REx Site du MARTINET

Février 2016



Prélèvements sur 2 profondeurs : 0-10 et 10-20 cm

Bilan fertilité:
pH, % matière organique, Ca, Mg, K,...

Bilan contamination:
As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb et Zn



LIÈGE université
Gembloux
Agro-Bio Tech

21

REx Site du MARTINET

Evaluation de la contamination pour le type d'usage II (v2018)



: pas de dépassement de la valeur seuil



: quelques cas de dépassement de la valeur seuil



: quelques cas de dépassement de la valeur d'intervention

LIÈGE université
Gembloux
Agro-Bio Tech

22

REx Site du MARTINET

Quantité de biomasse produite

Entre avril 2013 et janvier 2016

→ 90 kg de mf ~ 45 kg de ms

→ 1.5 t mf/ha/an ~ 0.8 t ms/ha/an

Pas de variation entre « saules »

Variation selon les lignes



REx Site du MARTINET

Qualité de la biomasse produite : métaux



Pas de relation entre concentrations en métaux et qualité du sol

Dépassement des valeurs normatives et ISSeP

Elément	VR inférieure ISO17225-1	VR supérieure ISO17225-1	VR ISO 17225-4 (cat. B)	ISSeP
Cd	Oui	Non	Proche	ND
Cu	Oui	Oui	Non	Non
Zn	Oui	Oui	Oui	Non

REx Site du MARTINET

Qualité de la biomasse produite : Cl et S



Elément	VR inférieure ISO17225-1	VR supérieure ISO17225-1	VR ISO 17225-4 (cat. B)	ISSeP
S	Oui	Non (proche)	Non (proche)	ND
Cl	Oui	Non (proche)	Non (proche)	ND

Pas de dépassement particulier.

Attention: teneurs en S et Cl dans les feuilles sont systématiquement supérieures aux tiges.

REx Site du MARTINET

Taux de cendres

La moyenne en matière minérale (taux de cendres) est d'environ $3,39 \pm 0,48$ %.

Norme 17225-1 : 2% (1,1 à 4%)

NBN EN 14775 (2010) :
Biocombustibles solides
Méthode de détermination de la teneur en cendres





Merci pour votre attention ...



... des questions ?

Contact: Dr. Ir. Amandine Liénard - Amandine.Lienard@uliege.be
Axe Echanges Eau-Sol-Plante, Gembloux Agro-Bio Tech, ULiège

