

– Projets DORIS & REDMUD –

Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Mathieu Luglia, Camille Fourier, Julie Foulon, Ninon Viard, Christopher Burot, Héloïse Verdier, Maguitte Wright, Catherine Keller, Jean-Paul Ambrosi, Sophie Gachet, Pierre Hennebert, Virgile Calvert, Daniel Pavon, Bernard Angeletti & Stéven Criquet

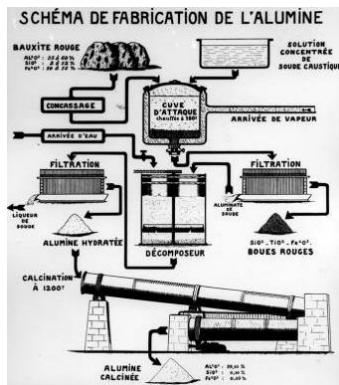
Séminaire de l'OHM-BMP – 10 octobre 2017 – Bouc-Bel-Air



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Contexte

- Activités passées et actuelles d'exploitation de la bauxite
- Extraction de l'alumine
- Résidus : boues rouges



Mine de bauxite en Provence



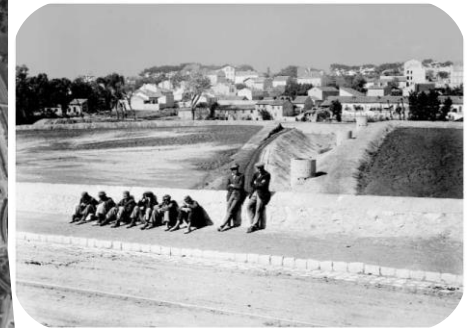
Bauxite



Alumine



1964



1913

Alusuisse
Usine de Saint-Louis-les-Aygalades



Pechiney, 1951



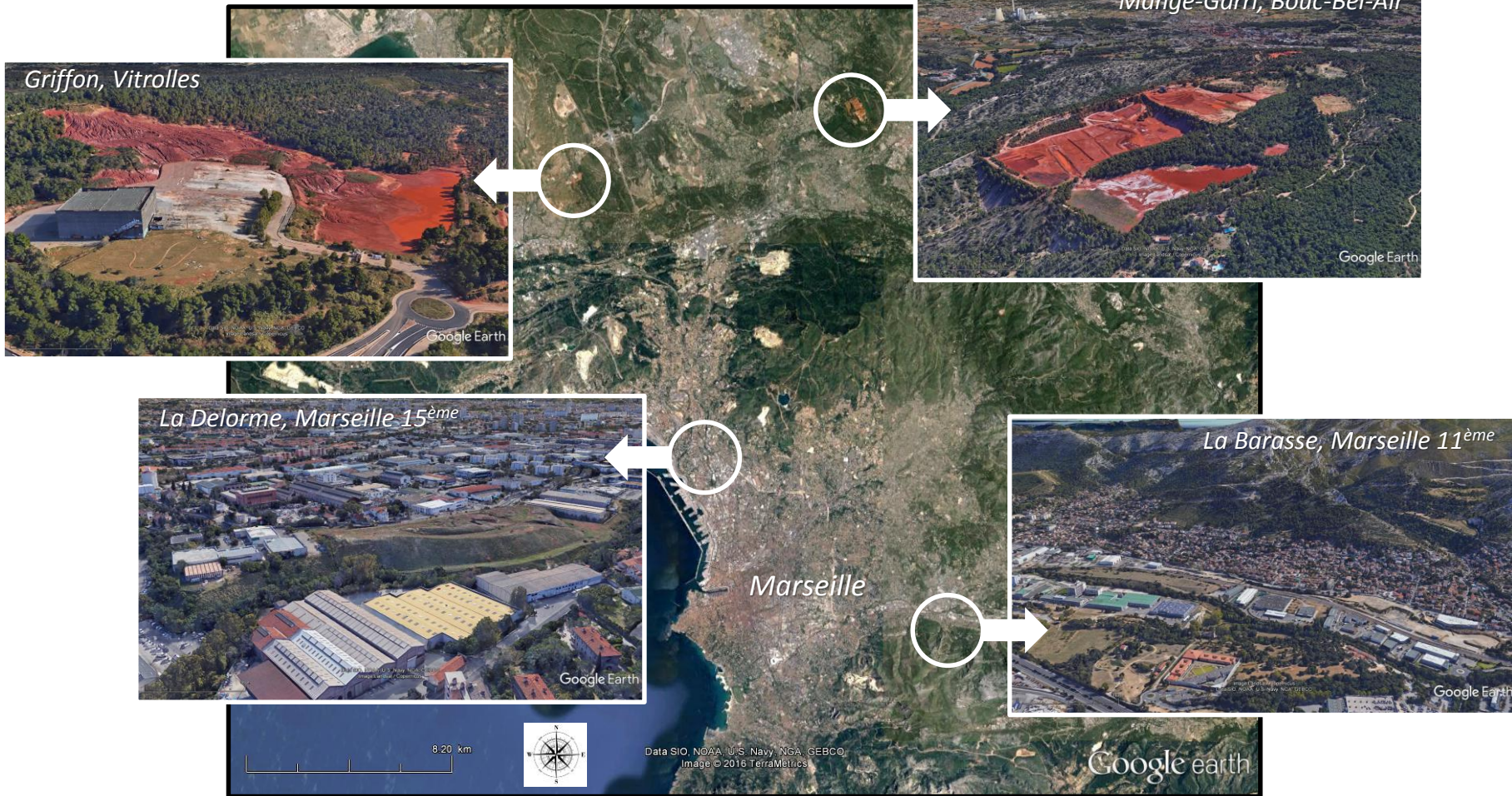
Alteo, 2017

Usine de Gardanne

Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Contexte

Dépôts terrestres



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Contexte

- Diverses valorisations sont à l'étude
- Peu d'études conduites sur ces dépôts
- Questionnements société civile et communauté scientifique : impact environnemental ?
- Thématique prioritaire de l'OHM-BMP

➤ *Projets de recherches DORIS & REDMUD*

Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Contexte

- Diverses valorisations sont à l'étude
- Peu d'études conduites sur ces dépôts
- Questionnements société civile et communauté scientifique : impact environnemental ?
- Thématique prioritaire de l'OHM-BMP

➤ Projets de recherches DORIS & REDMUD

Cadre institutionnel

- IMBE, CEREGE, INERIS, Observatoire Boues Rouges OHM-BMP
- OHM-BMP → APRs 2016 & 2017
- LabEx DRIIHM → bourse post-doctorale
- ED 251 Sciences de l'Environnement → bourse doctorale

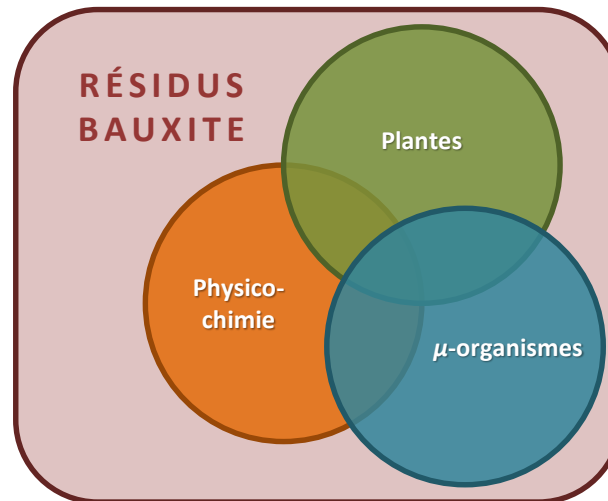
Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Objectifs

Comment ces résidus de bauxite interagissent avec les écosystèmes terrestres ?

Les recherches visent à :

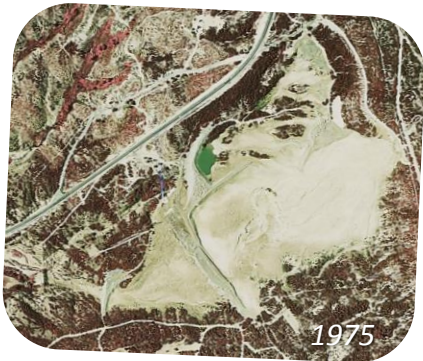
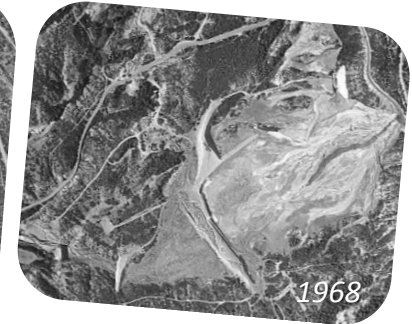
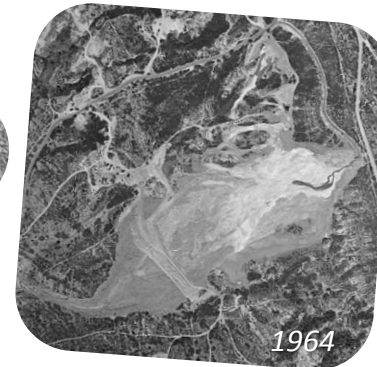
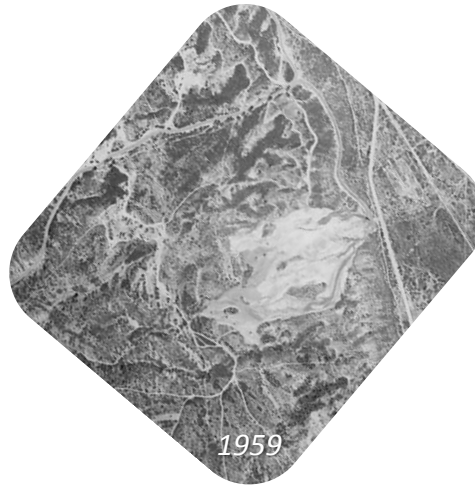
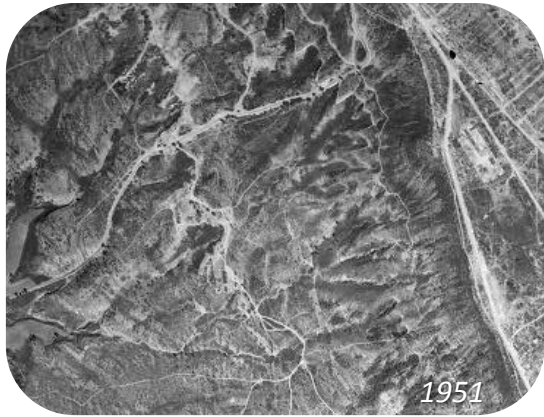
- Déterminer les effets des mélanges résidus/sols → caractéristiques pédo-biologiques ?
- Étudier les interactions sol-microorganismes-plantes → structuration, fonctionnement et évolution des communautés végétales et microbiennes des sols ?
- Évaluer le potentiel d'écotoxicité des résidus → impacts sur les composantes biologiques des sols ?



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Historique

Le crassier du Griffon



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Caractéristiques

Granulométrie (g.kg ⁻¹ MS)					ρ	WHC _{pF3}	CEC _{Metson}	Eh	pH _{eau}	CE
A	LF	LG	SF	SG	g.mL ⁻¹	%	cmol+.kg ⁻¹ MS	mV		μS.cm ⁻¹
412	302	54	94	138	3,2	29,3	24,1	315	10,7	1776

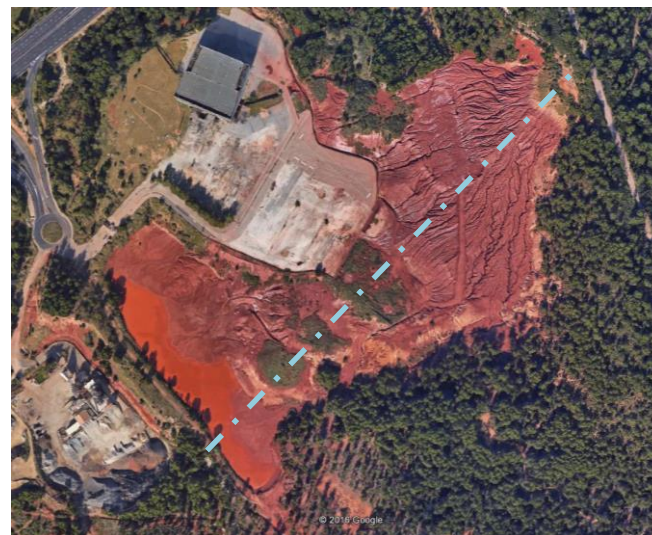
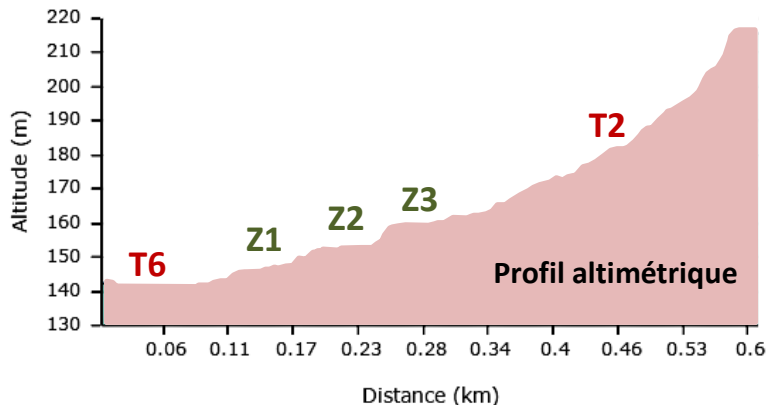


Éléments	Teneur mg.kg ⁻¹ MS	
Éléments majeurs	C _{org}	1 200
	N	300
	Na	54 471
	Mg	1 158
	Al	7 856
	P _{oisen}	14
	K	244
	Ca	17 668
	Carbonates	116 000
	Ti	26 809
	Mn	507
	Fe	276 197
	ETMMS	V
Cr		667
Co		48
Ni		206
Cu		22
Zn		45
As		113
Mo		10
Cd		0,2
Sb		12
Hg		2
Pb		185
Radionucléides		Th
	U	18
Zone	Débit de dose μSv.h ⁻¹	
Crassier	0,2-0,4 max 0,5	
Environs	0,06-0,08	

Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

Approche écosystémique

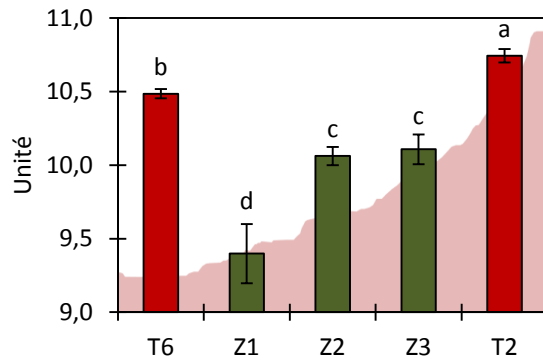


Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

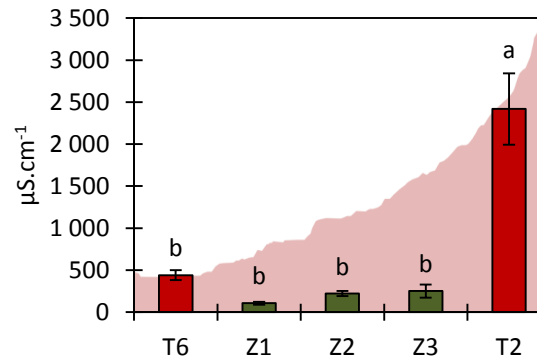
Étude

Physico-chimie

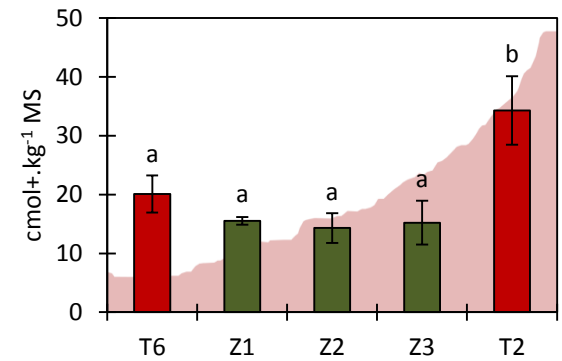
pH_{eau} (rapport 1/20)



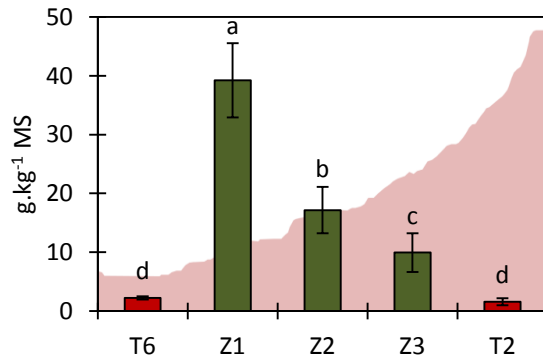
Conductivité électrique (rapport 1/20)



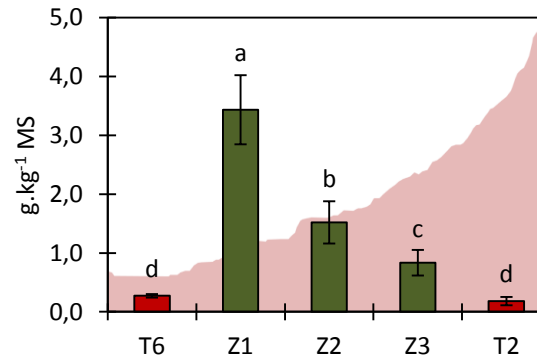
Capacité d'échange cationique



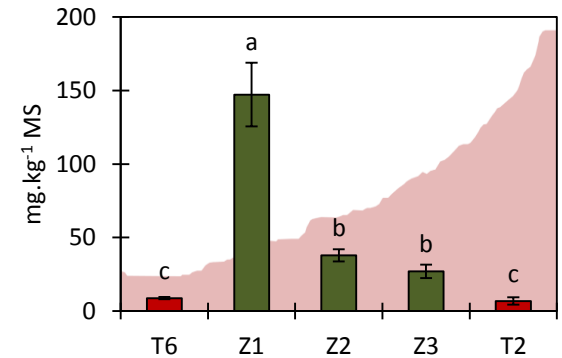
Carbone organique total



Azote total



Phosphore biodisponible

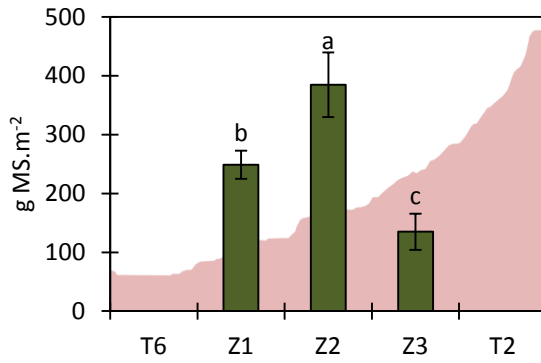


Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

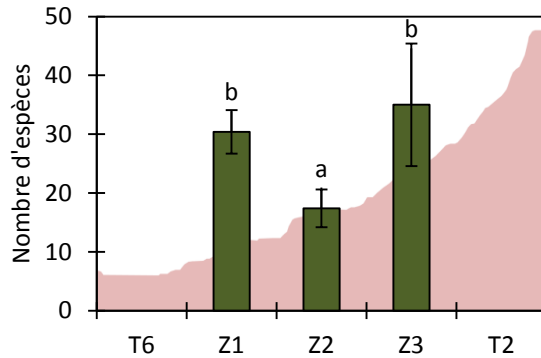
Étude

Communautés végétales

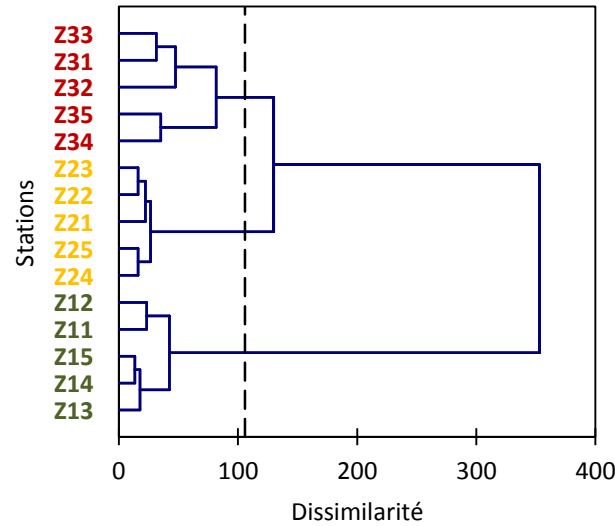
Biomasse aérienne



Richesse spécifique



Patron de végétation

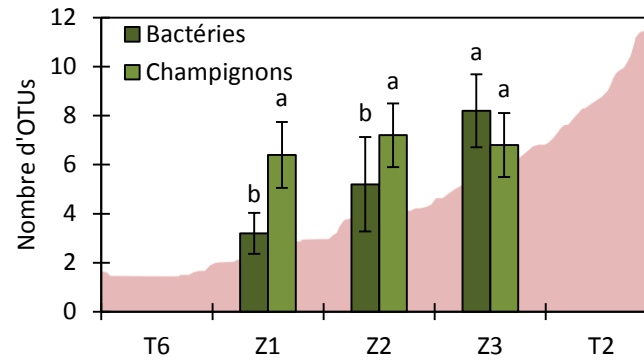


Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

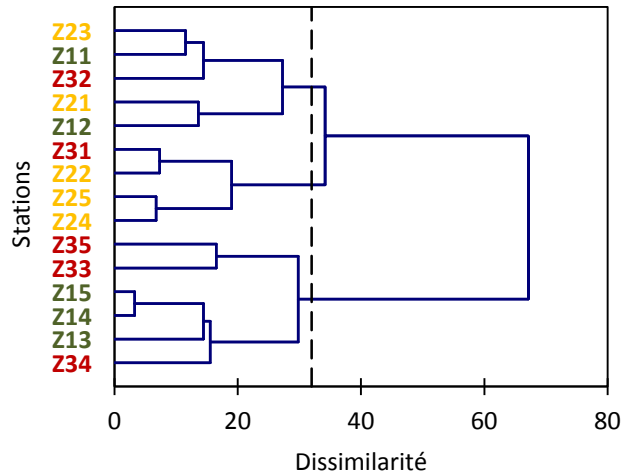
Étude

Communautés microbiennes

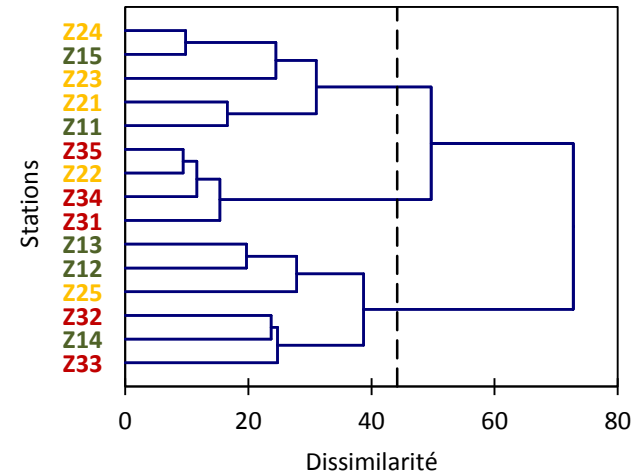
Richesse microbienne



Bactéries



Champignons

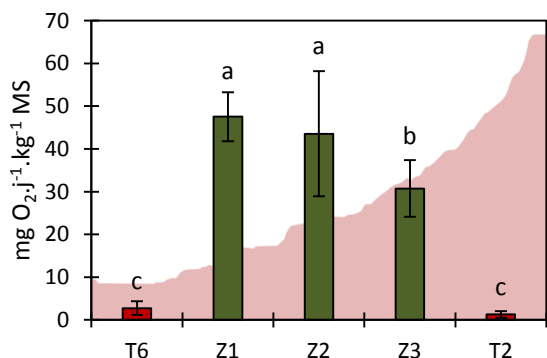


Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

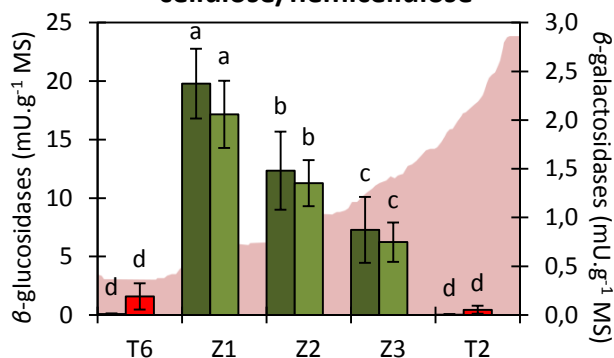
Étude

Activités microbiennes

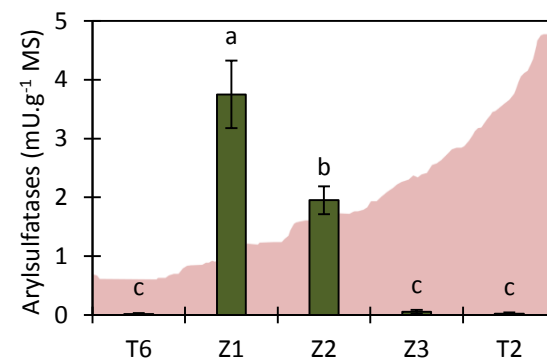
Respiration basale



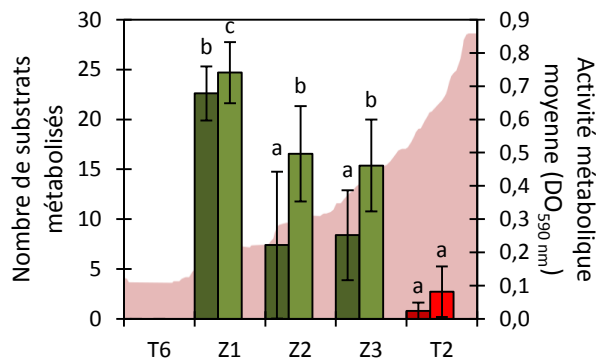
Dégradation de la cellulose/hémicellulose



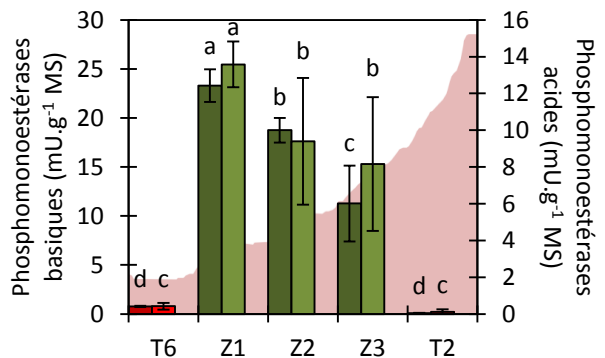
Minéralisation du soufre



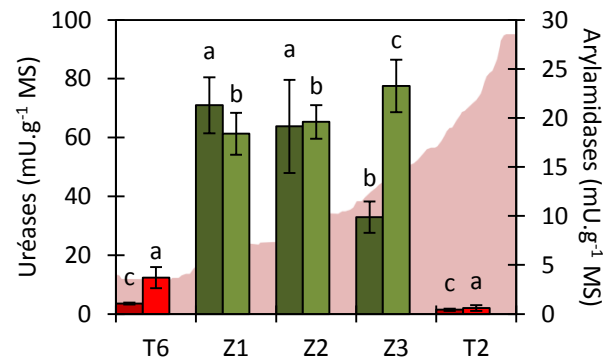
Profil métabolique potentiel



Minéralisation du phosphore



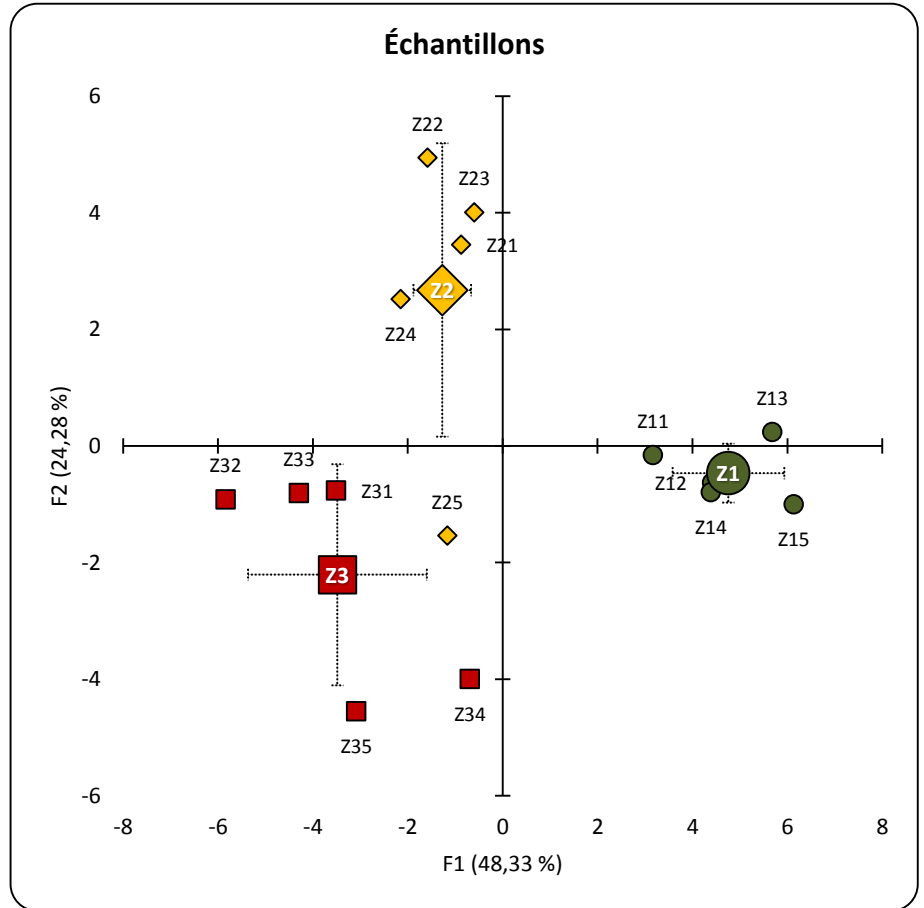
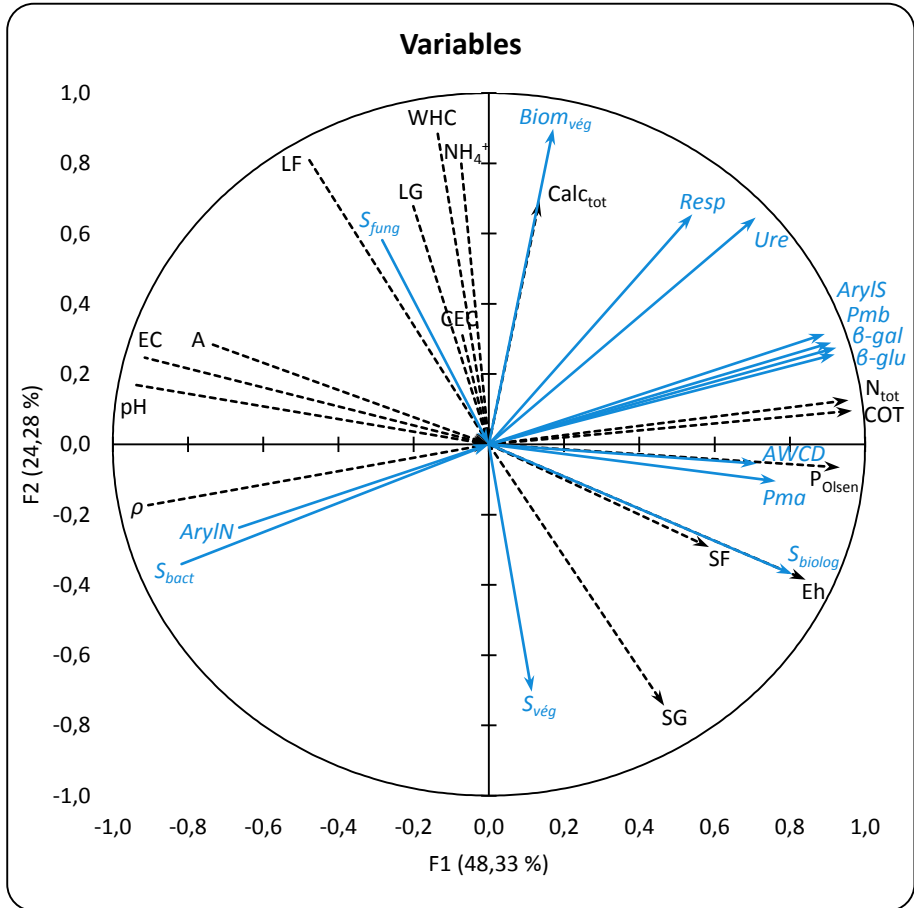
Minéralisation de l'azote



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

Interactions sol-microorganismes-plantes



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

Interactions sol-microorganismes-plantes

Facteurs structurants :

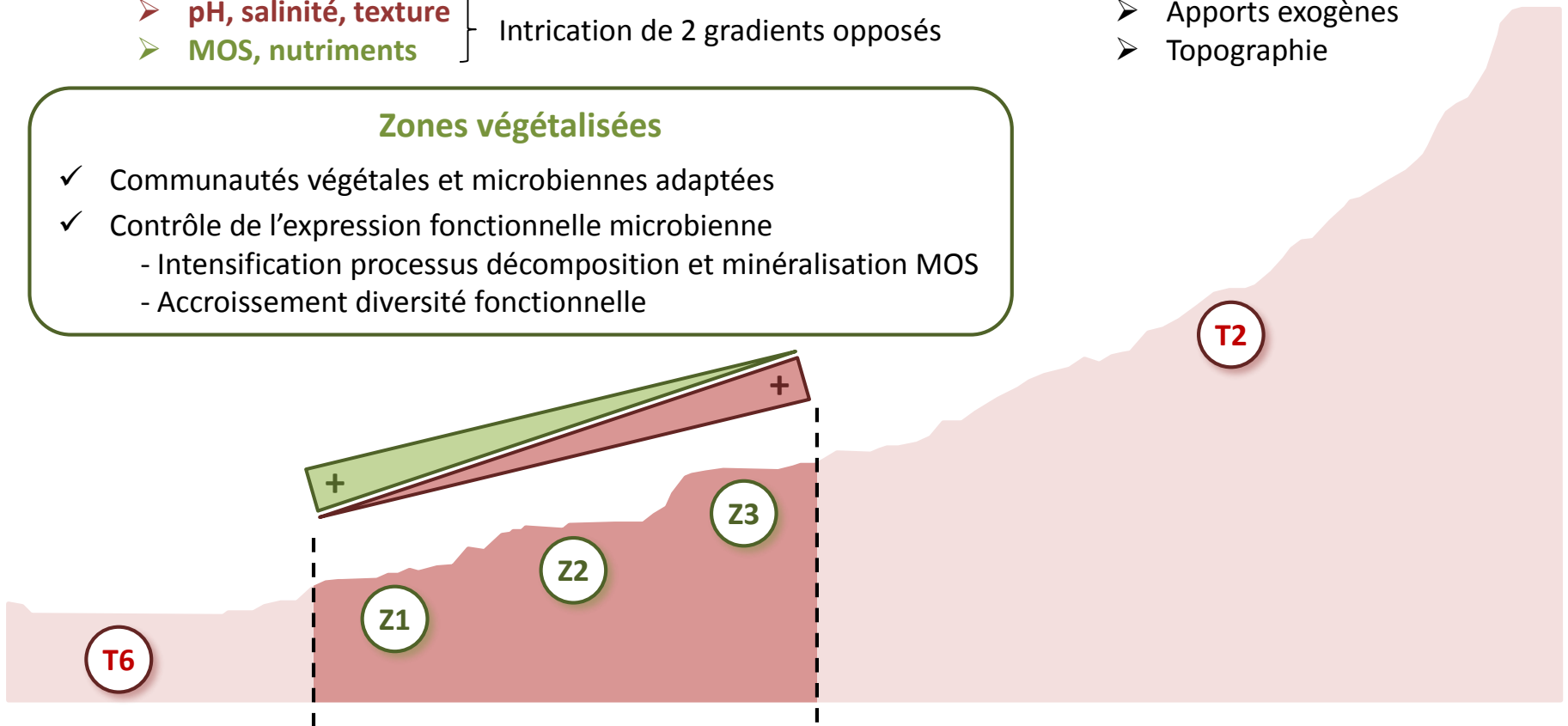
- **pH, salinité, texture**
 - **MOS, nutriments**
- } Intrication de 2 gradients opposés

Autres facteurs :

- Apports exogènes
- Topographie

Zones végétalisées

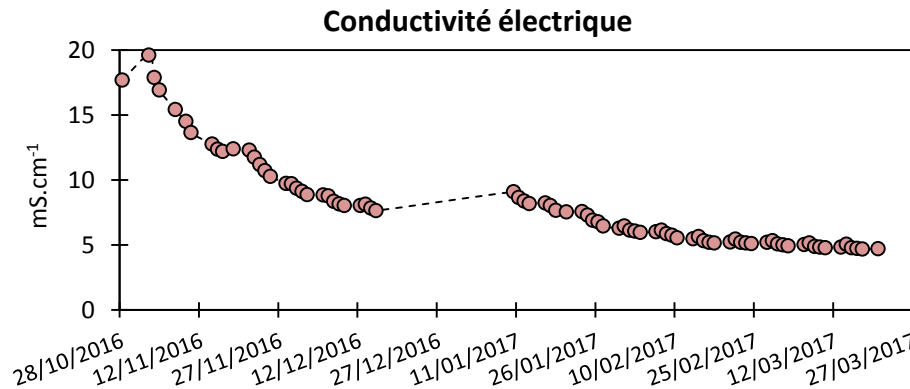
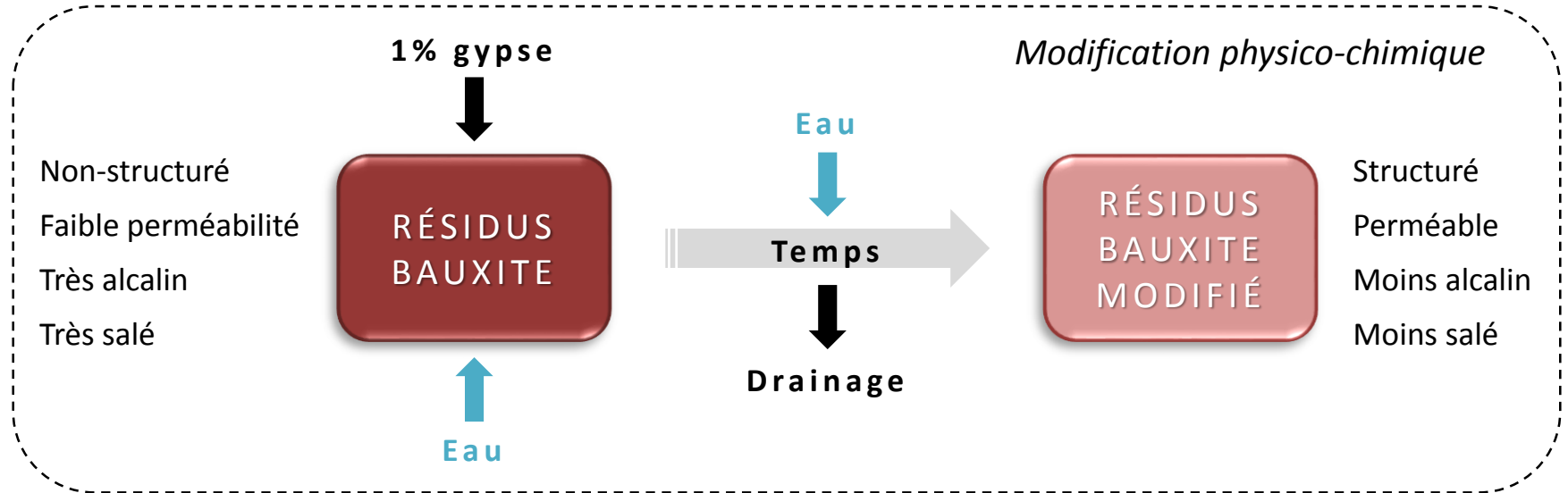
- ✓ Communautés végétales et microbiennes adaptées
- ✓ Contrôle de l'expression fonctionnelle microbienne
 - Intensification processus décomposition et minéralisation MOS
 - Accroissement diversité fonctionnelle



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

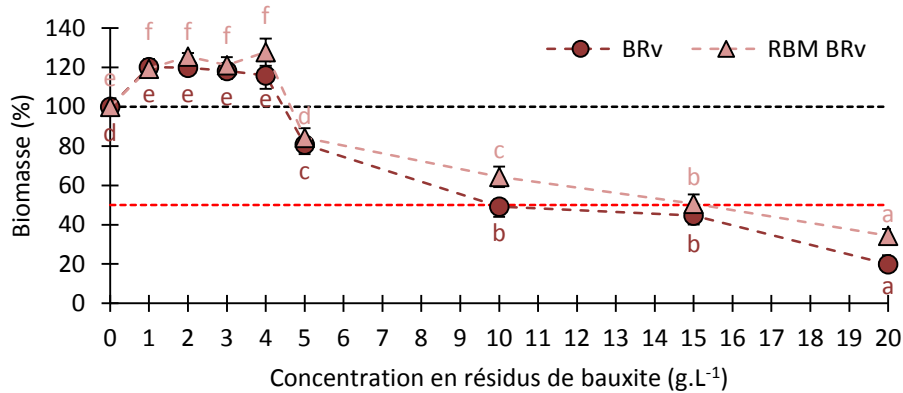
Écotoxicologie



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

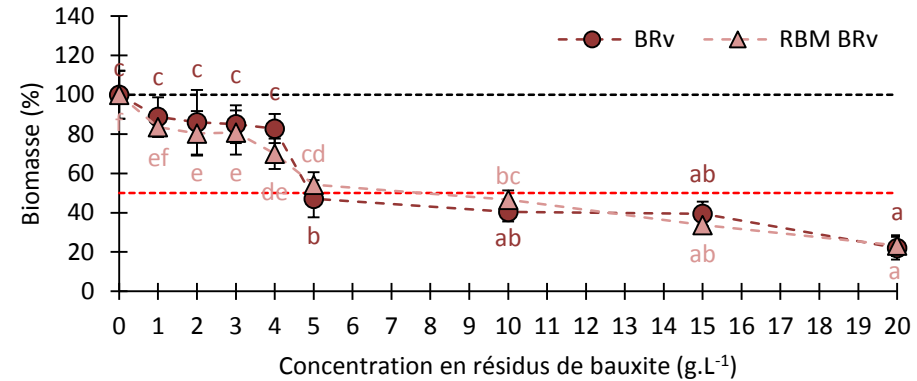
Étude

Courbe dose-réponse de *Pseudomonas stutzeri*

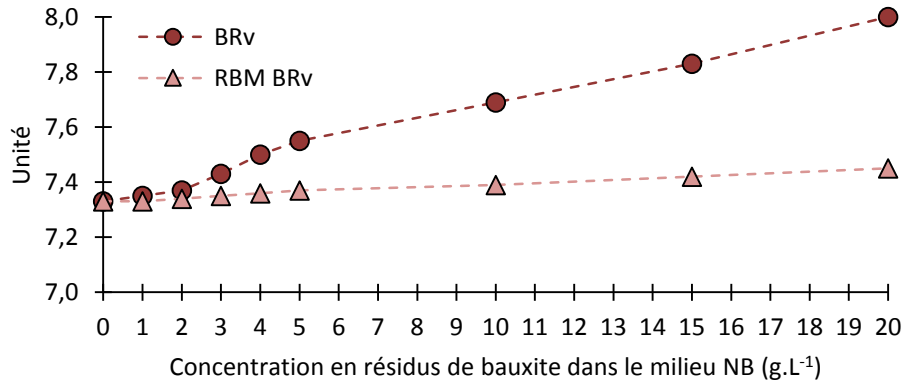


Écotoxicologie

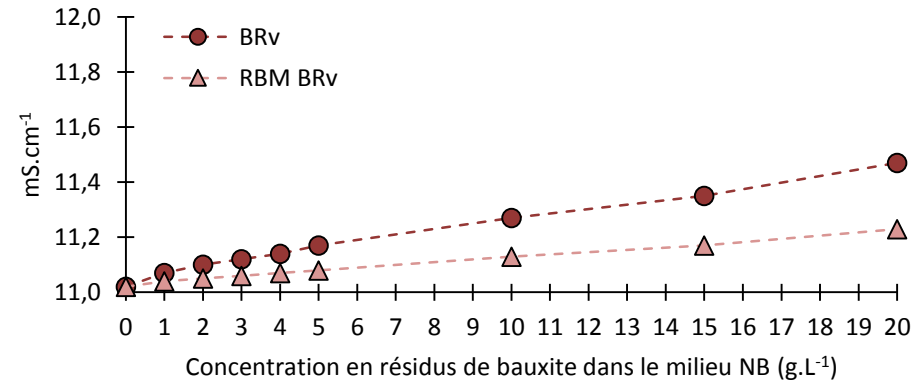
Courbe dose-réponse de *Staphylococcus conhii*



pH



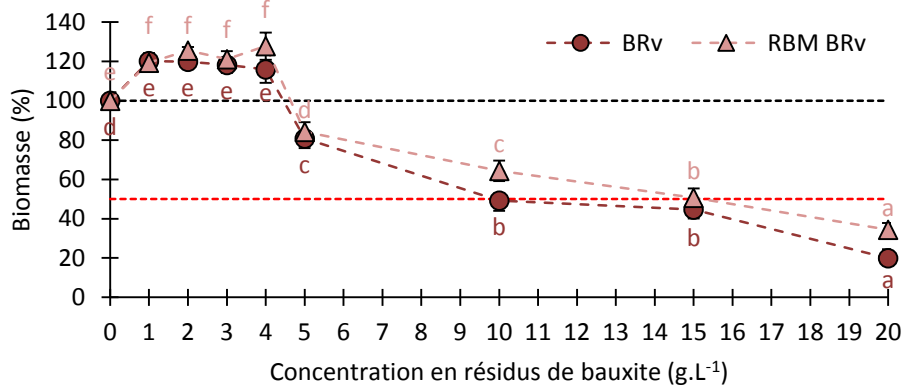
Conductivité électrique



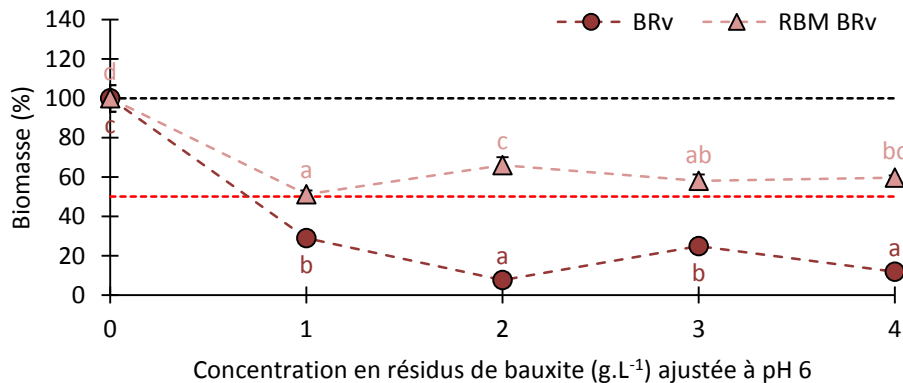
Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

Courbe dose-réponse de *Pseudomonas stutzeri*

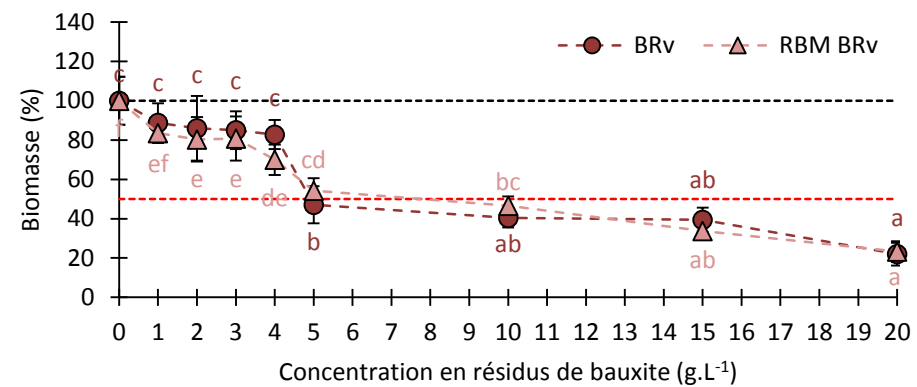


Courbe dose-réponse de *Pseudomonas stutzeri*

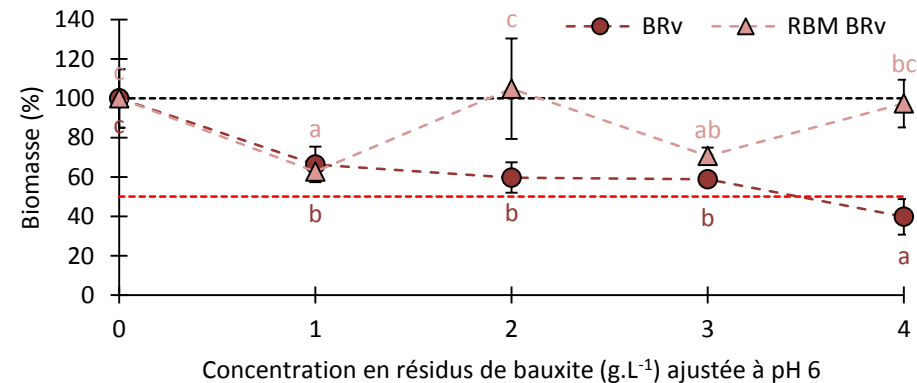


Écotoxicologie

Courbe dose-réponse de *Staphylococcus conhi*



Courbe dose-réponse de *Staphylococcus conhi*



Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Étude

Écotoxicologie

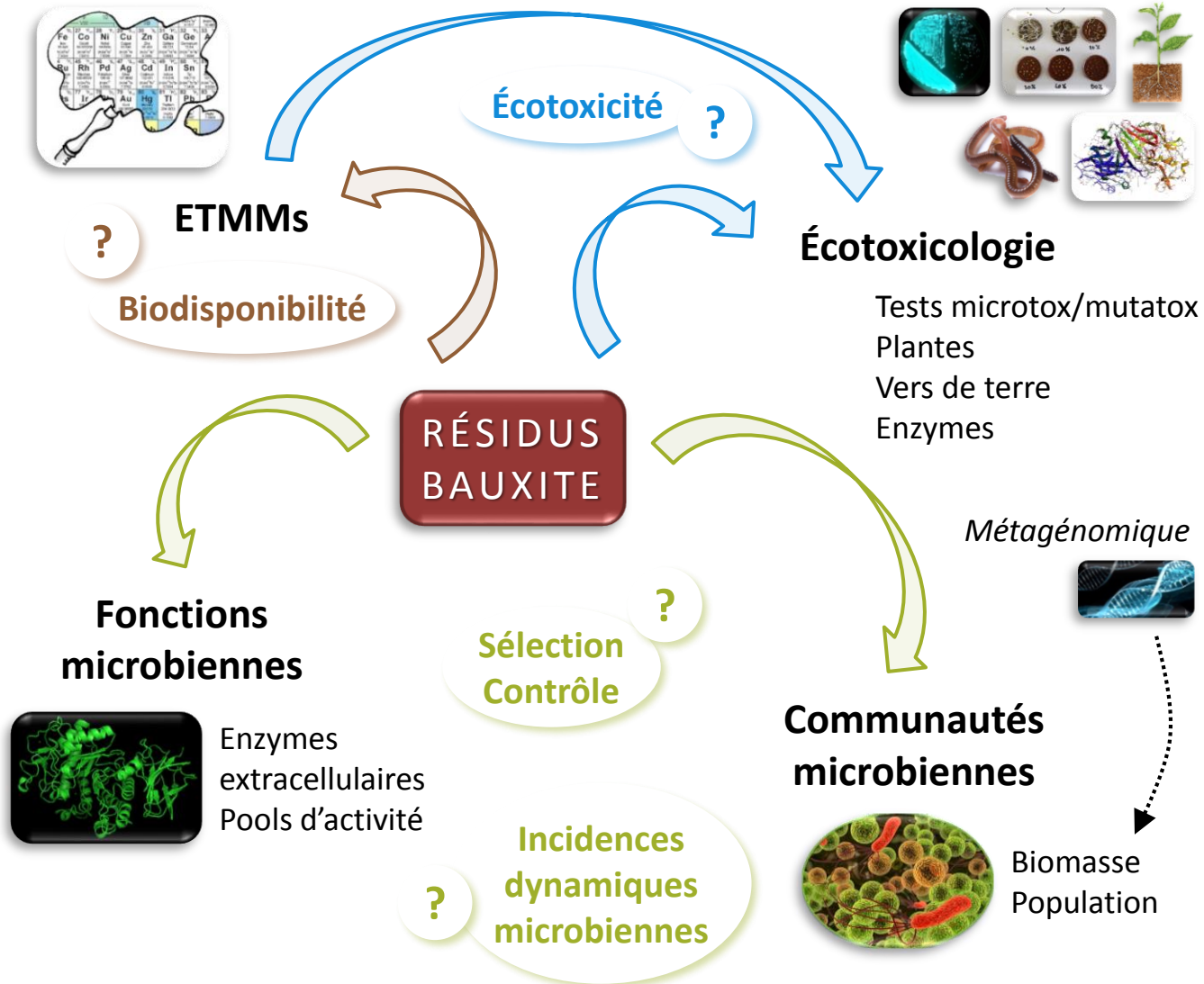
Microorganisme test		Concentration en résidus de bauxite testée	pH milieu de culture + résidus de bauxite	CI ₅₀	
				BRv	RBM BRv
Type	Espèce	g.L ⁻¹		g.L ⁻¹	
Bactérie	<i>Pseudomonas stutzeri</i>	0,1,2,3,4,5,10,15,20	pH non modifié	≤ 10	15
		0,1,2,3,4	pH 6	< 1	1
	<i>Staphylococcus conhii</i>	0,1,2,3,4,5,10,15,20	pH non modifié	< 5	< 10
		0,1,2,3,4	pH 6	< 4	ND
Champignon	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	0,1,2,3,4,5,10,15,20	pH non modifié	< 20	ND

Étude écosystémique d'un dépôt de résidus de bauxite en Provence : le cas du crassier du Griffon, Vitrolles

Études en cours

Différentes approches

- Profils verticaux/carottes sols
- Mésocosmes
- Rhizotrons
- Bioessais





Unité Mixte de Recherche IMBE

Institut Méditerranéen de Biodiversité et d'Écologie marine et continentale

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

WWW.IMBE.FR

mathieu.luglia@imbe.fr

<https://www.imbe.fr/mathieu-luglia.html>

Site de l'Étoile - FST de St-Jérôme
 IMBE - Service 441
 Av. Escadrille Normandie-Niémen
 13397 - Marseille Cedex 20

