



L'Indice Oméga-3 : nouveau bioindicateur normalisé pour le diagnostic de la pollution des sols

M. LE GUEDARD, J.-J. BESSOULE

INTRODUCTION

Pour détecter les polluants dans le sol

Outils couramment
utilisés

ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES (métaux, PCB...)

+ Identification de certains contaminants

- Pas de mise en évidence de tous les contaminants

Pas de renseignement : biodisponibilité
+ effet des contaminants sur
organismes vivants

Outils développés

BIOMARQUEURS Paramètres biologiques

- Pas d'identification des
contaminants

+ **Détection** présence de certains
contaminants

Renseignement:
biodisponibilité + effet
contaminants sur organismes
vivants

INTRODUCTION

Pour détecter les polluants dans le sol

Outils développés

BIOMARQUEURS
Paramètres biologiques



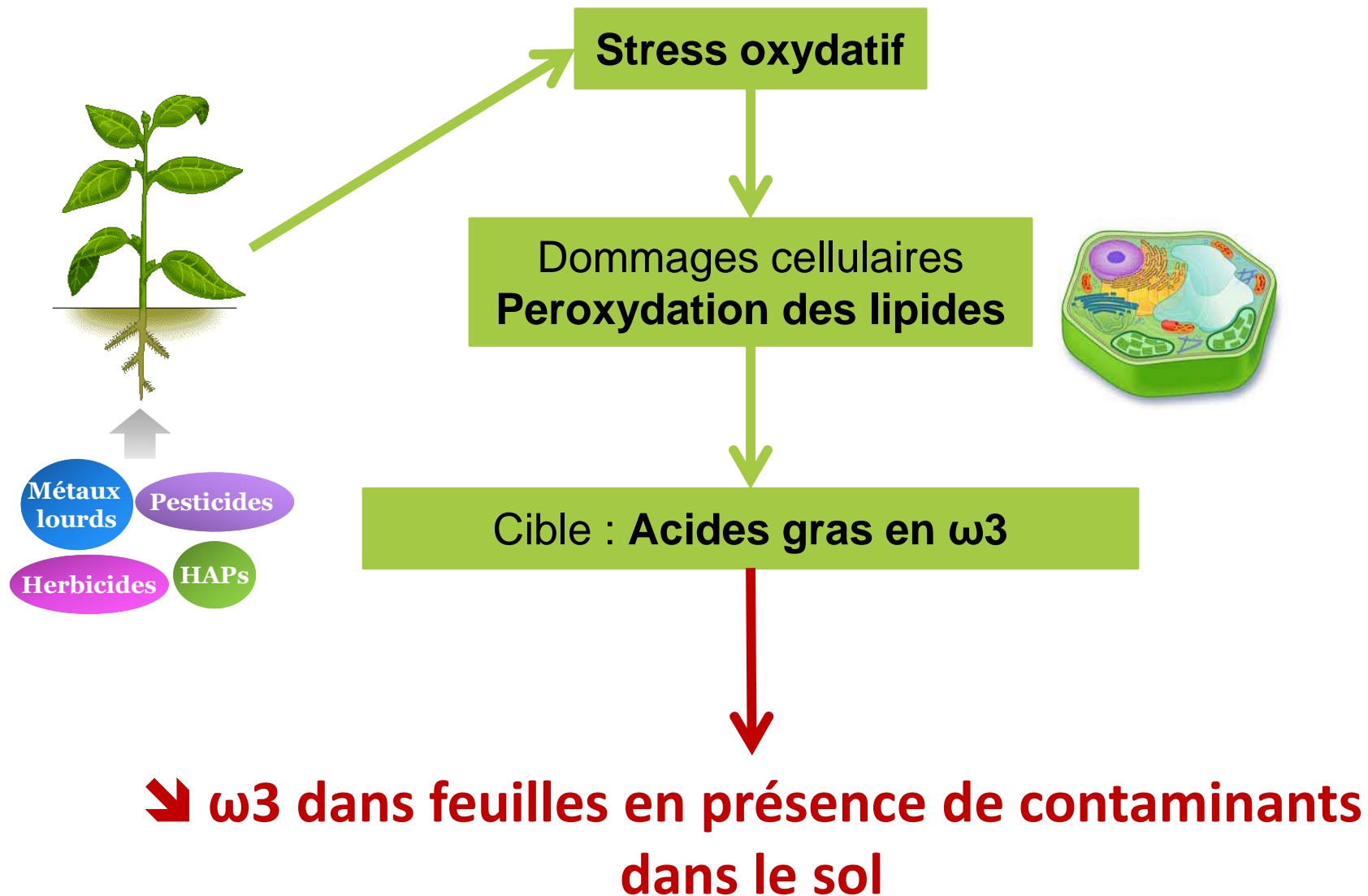
Pas d'identification des
contaminants



Détection présence de certains
contaminants

Renseignement:
biodisponibilité + effet
contaminants sur organismes
vivants

INDICE OMEGA-3



METHODOLOGIE *EX SITU*

Analyse de la composition
en acides gras des feuilles

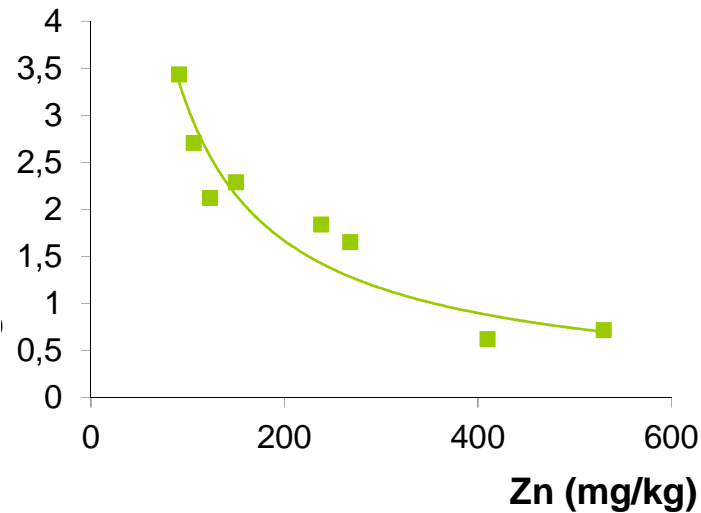


Lactuca sativa



Chromatographie
en phase gazeuse

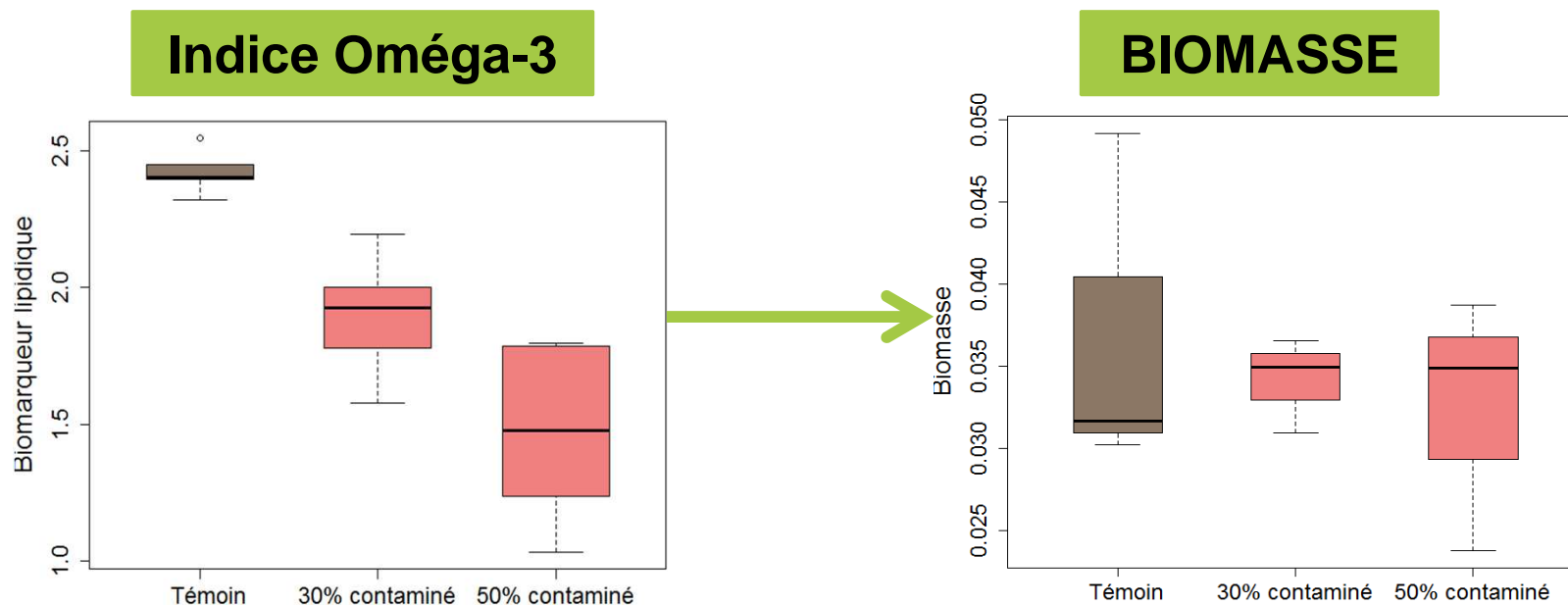
Indice Oméga-3



AVANTAGES DE L'OUTIL

Le Guédard et al., Environ Toxicol Chem, 2008

- **Robuste** (conditions expérimentales légèrement modifiées ⇒ mêmes résultats obtenus)
- **Répétable et Reproductible** (Essais Inter-laboratoires)
- **Rapide**
- **Sensible** (plus que tests normalisés existants : germination et croissance)

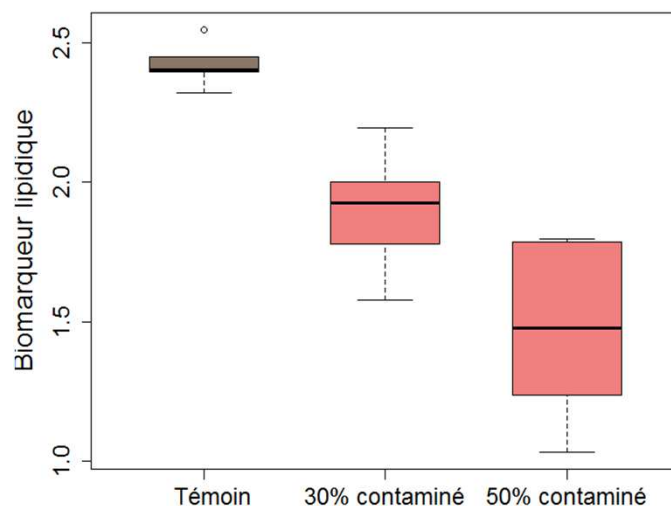


AVANTAGES DE L'OUTIL

Le Guédard et al., Environ Toxicol Chem, 2008

- **Robuste** (conditions expérimentales légèrement modifiées ⇒ mêmes résultats obtenus)
- **Répétable et Reproductible** (Essais Inter-laboratoires)
- **Rapide**
- **Sensible** (plus que tests normalisés existants : germination et croissance)

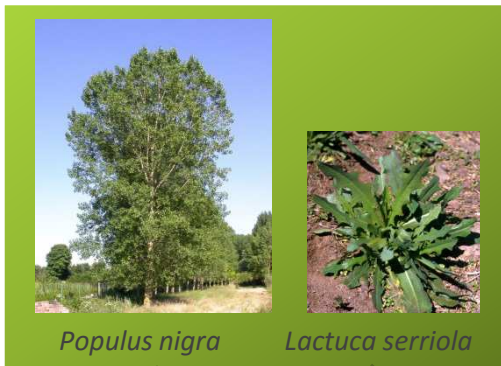
Indice Oméga-3



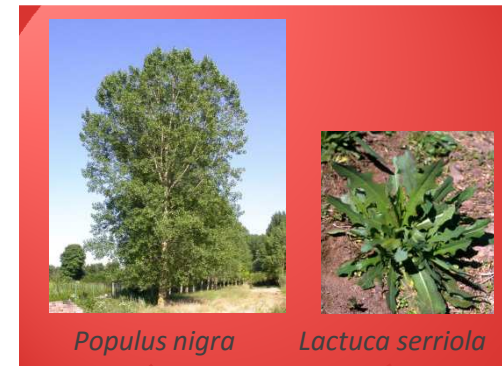
**Norme AFNOR-
Qualité des sols
XP X31-233, 2012**

DEVELOPPEMENT DE L'INDICE $\omega 3$ *IN SITU*

CAMPAGNE ENVIRONNANTE



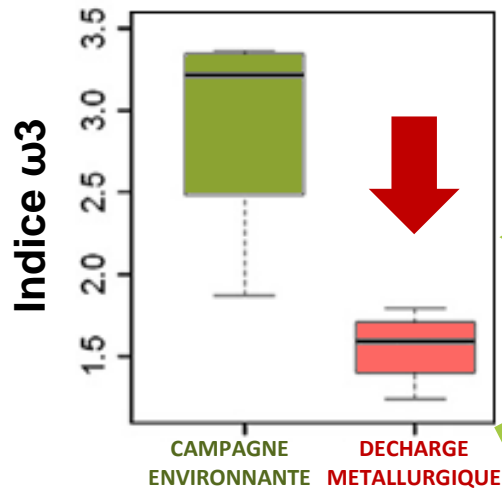
DECHARGE METALLURGIQUE



COMPOSITION EN ACIDES GRAS DES FEUILLES

DEVELOPPEMENT DE L'INDICE $\omega 3$ IN SITU

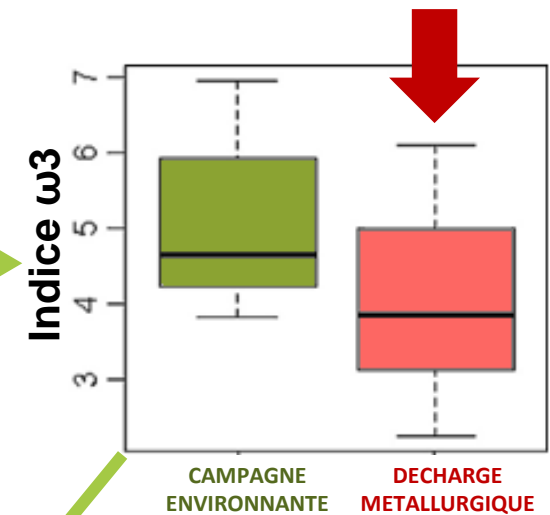
INDICE $\omega 3$



Populus nigra



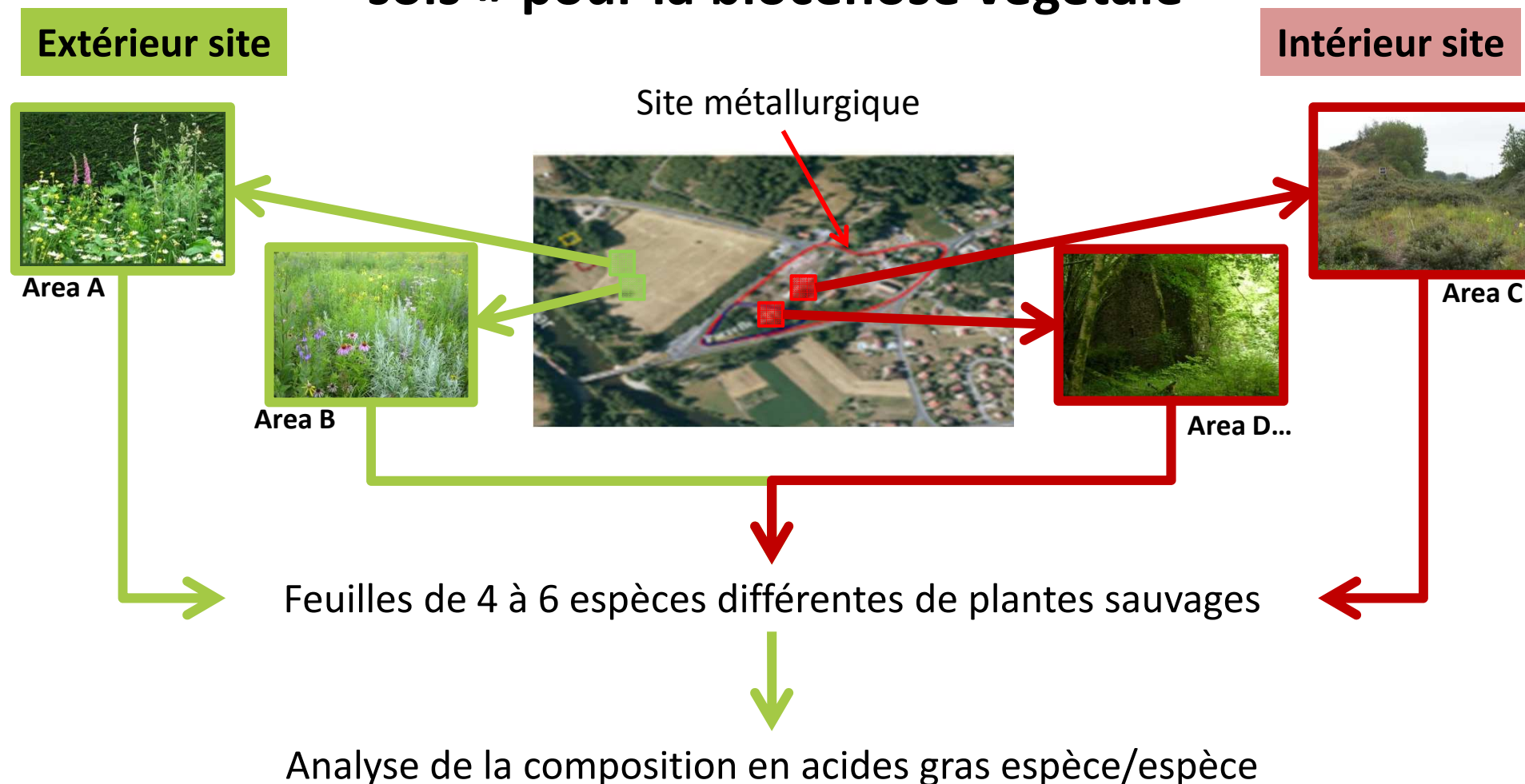
Lactuca serriola



Corrélations Indice Oméga-3/
métaux (feuilles et sols)
⇒ Effets du nickel et chrome

INDICE $\omega 3$ sur décharge métallurgique

Etude *in situ* pour diagnostiquer la « qualité des sols » pour la biocénose végétale



DEVELOPPEMENT DE L'INDICE $\omega 3$ IN SITU

INDICE $\omega 3$ espèce par espèce

Méthode de calcul

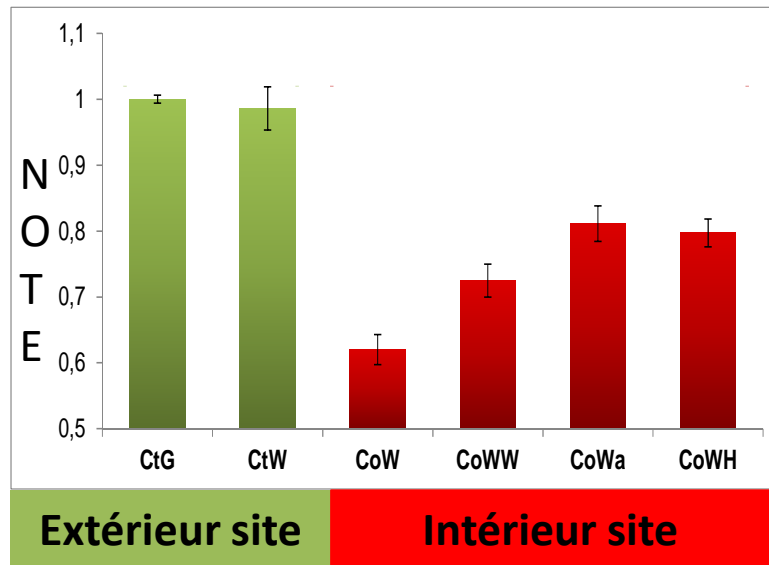
Le Guédard and Bessoule, Ecological Indicators, 2013

**Note de qualité du sol pour l'ensemble de la
végétation d'une zone**



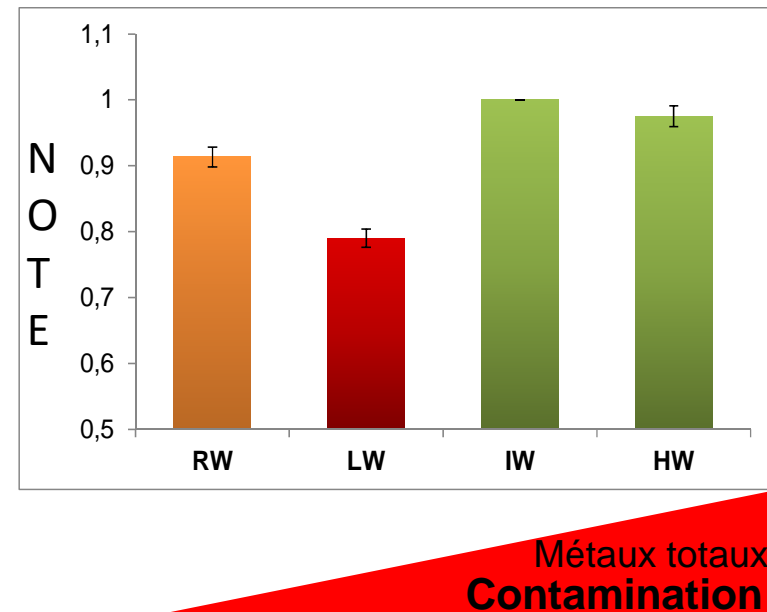
BIOindicateurs DES OUTILS BIOLOGIQUES POUR DES SOLS DURABLES

Contamination As



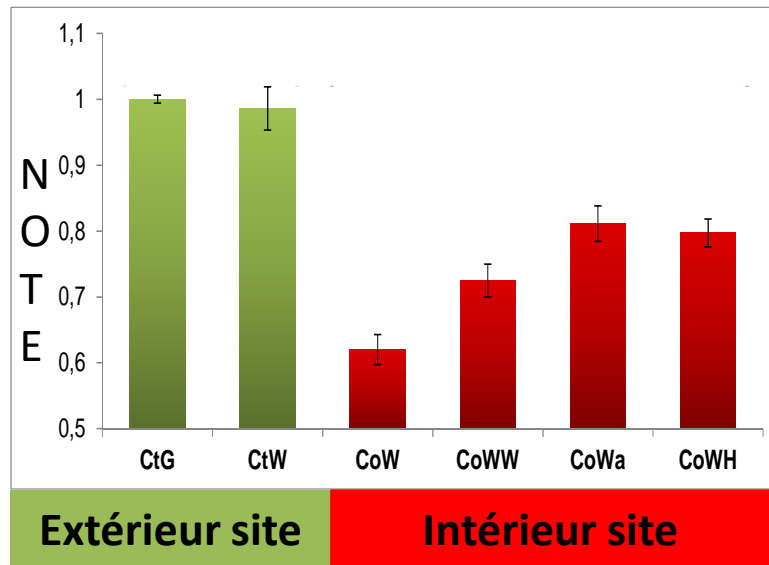
Extérieur > Note > Intérieur

Contamination Pb, Cu, Cd



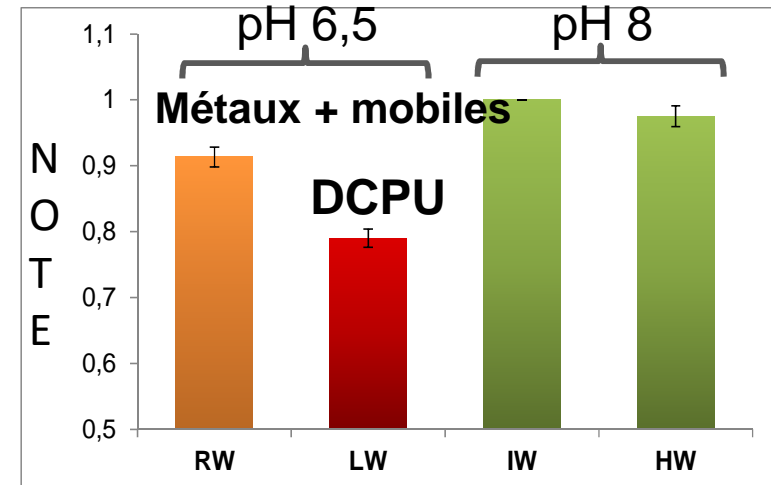
BIOindicateurs DES OUTILS BIOLOGIQUES POUR DES SOLS DURABLES

Contamination As



Extérieur > Note > Intérieur

Contamination Pb, Cu, Cd



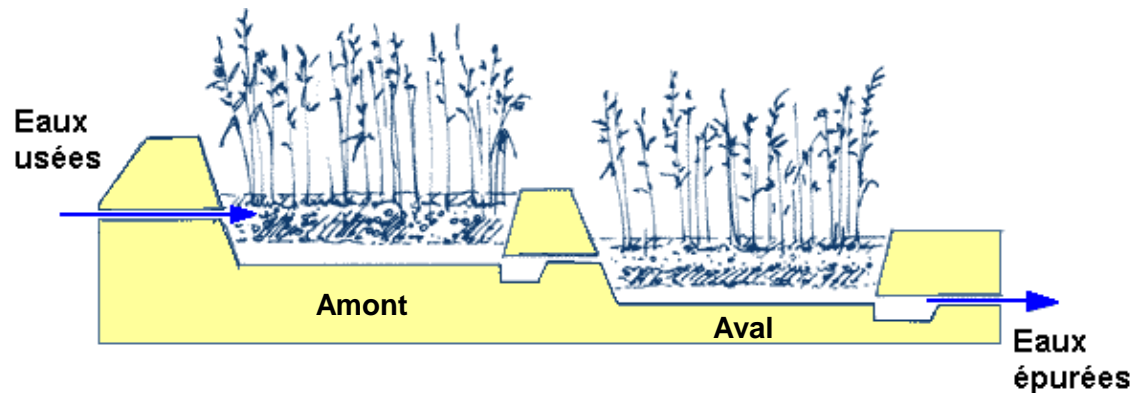
**Métaux totaux
Contamination**

⇒ **Intérêt des biomarqueurs**

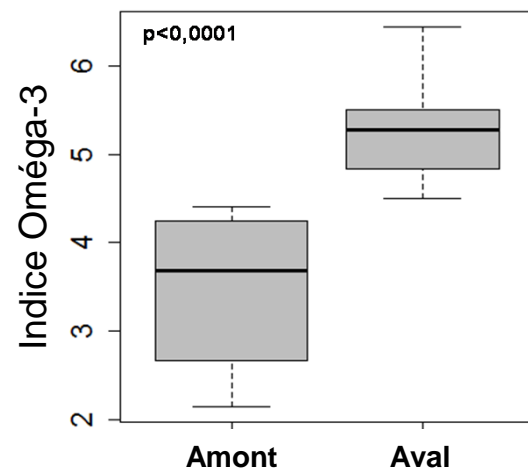
CONSEQUENCES SUR LA SANTE DES VEGETAUX

De petits changements dans la teneur en **acides gras en $\omega 3$** induisent :

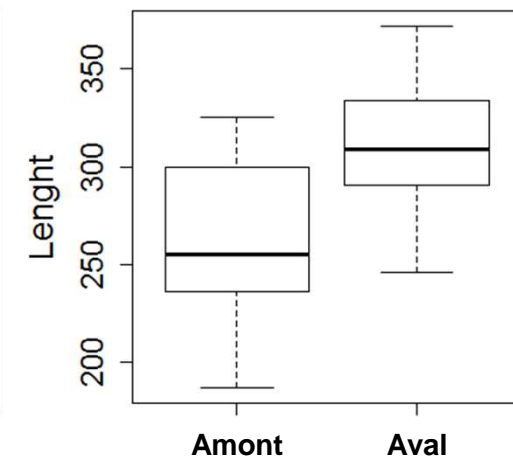
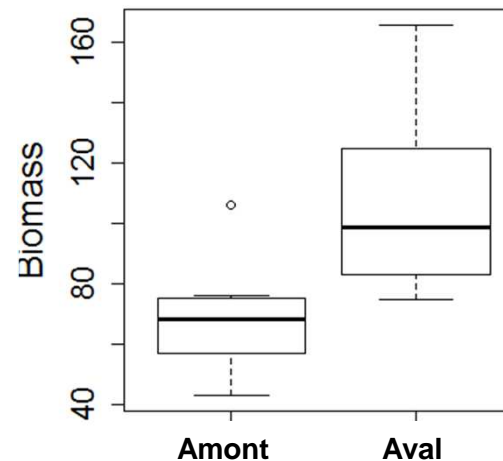
- Effets **sur la photosynthèse** et la **croissance des plantes** (même en l'absence d'un phénotype de jeunes plants)



Jun 2016



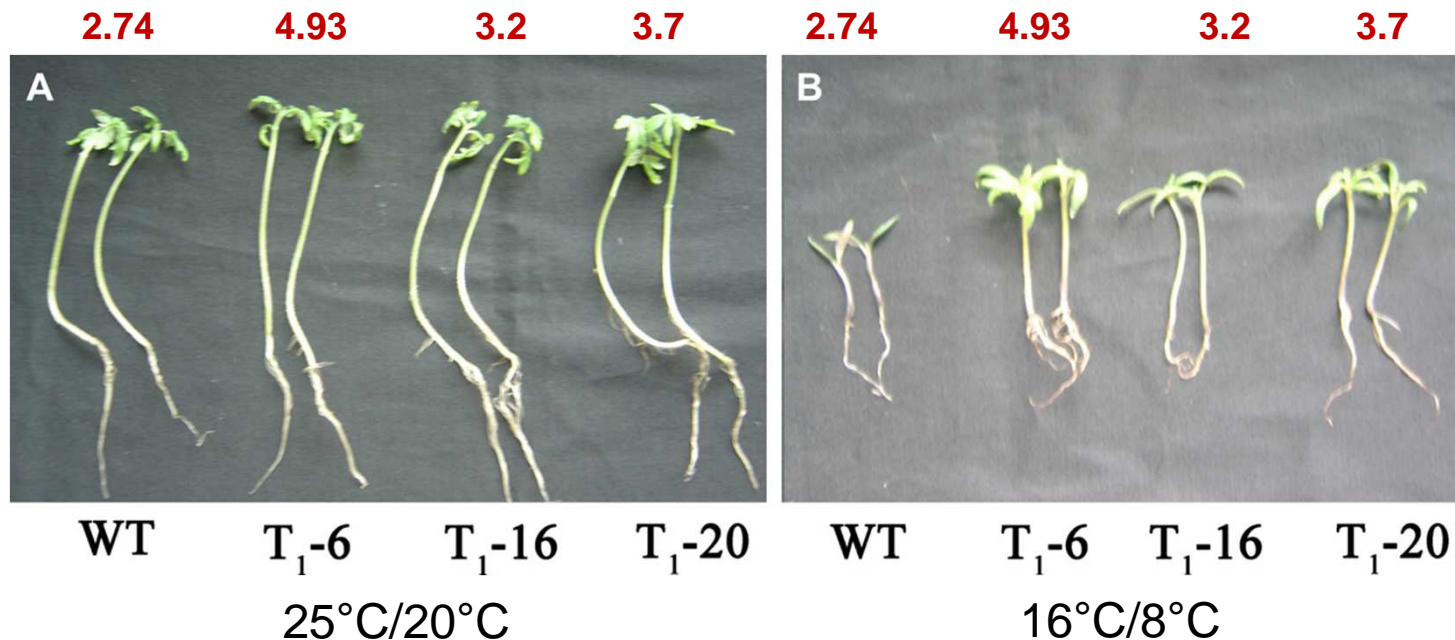
Septembre 2016



De petits changements dans la teneur en **acides gras en $\omega 3$** induisent :

- Effets **sur la photosynthèse** et la **croissance des plantes** (même en l'absence d'un phénotype de jeunes plants)
- Effets **sur la résistance au froid et au gel** (même en l'absence d'un phénotype à une température normale)

Indice Oméga-3



De petits changements dans la teneur en **acides gras en $\omega 3$** induisent :

- Effets **sur la photosynthèse** et la **croissance des plantes** (même en l'absence d'un phénotype de jeunes plants)
- Effets **sur la résistance au froid et au gel** (même en l'absence d'un phénotype à une température normale)
- Effets **sous stress hydrique** (même en l'absence d'un phénotype dans des conditions normales)

Indice Oméga-3

WT Fad 7 mut

1

0.7

 **H₂O** : 7 jours



Indice Oméga 3 (*ex situ* et/ou *in situ*)

= Bioindicateur pertinent :

- Robuste, répétable et reproductible
- Rapide et Sensible
- Détection précoce des contaminants (organiques et métaux)
- Facile à échantillonner et à déterminer
- Facilement explicable et communicable à des non experts
- Normalisé (AFNOR XP X31-233)
- Transférable par LEB Aquitaine Transfert aux utilisateurs



**Norme de qualité
des sols**



International
Organization for
Standardization

Indice Oméga 3 (*ex situ* et/ou *in situ*)

Domaine d'utilisation de l'outil:

- Evaluer l'impact des polluants (métaux et organiques)
- Suivre l'efficacité de dépollution
- Cartographier les sites
- Evaluer l'impact de rejets atmosphériques sur le sol
- Evaluer la phytotoxicité de boues de stations d'épuration...

**Intérêt de l'outil pour les utilisateurs testé par
un BE dans le programme APPOLINE**



**Création de documents de
communications**



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Contact : Marina Le Guédard
Tel: 05 57 12 25 31
marina.le-guedard@u-bordeaux.fr

http://www.biomemb.cnrs.fr/LEB_Aqui_Trans.html