

ÉTUDE DE LA CAPACITÉ D'HYPERACCUMULATION DE CADMIUM EN SOL CONTAMINÉ DE *BRASSICA JUNCEA* ET DE *HELIANTHUS ANNUUS* EN COMPARAISON AVEC *THLASPI CAERULESCENS*

Colloque de l'ARC dans le cadre du 85^e Congrès de l'Acfas, 8 et 9 mai 2017, Montréal

EDITION 2016-2017
Prix étudiants de l'ARC

BÉATRICE CAPOLLA ET TODOR MINCHEV

Étudiante et étudiant en techniques de bioécologie
Cégep de Saint-Laurent

Sous la supervision de
Dominique Dufault, Lyne Duhaime et Marie-Josée Gauvin

résumé

Le cadmium est un métal lourd absorbé par les plantes lorsqu'il se trouve en trop grande concentration dans le sol. D'où son entrée dans la chaîne alimentaire, qui induit des troubles physiologiques. *Thlaspi caerulescens* est une petite plante utilisée en Europe en extraction de métaux lourds. Des plantes naturalisées ou indigènes telles que *Helianthus annuus* et *Brassica juncea* sont d'autres candidates potentielles. Des groupes de six à huit réplicats de chaque espèce ont été exposés à un sol contaminé pendant 39 jours. Par la suite, des tissus cibles ont été digérés à l'acide avant d'être analysés par spectrométrie à émission de plasma d'argon. Les résultats démontrent une différence significative entre la concentration de cadmium trouvée dans les tissus de *B. juncea* contaminés par rapport aux témoins. Chez *H. annuus*, la différence a été observée dans les racines plutôt que dans les feuilles. Toutefois, aucune espèce n'a réussi à atteindre la concentration de *T. caerulescens*, compensant plutôt avec une biomasse plus élevée.



Helianthus annuus
Photo: Pixabay.com



Brassica juncea
Photo: Pixabay.com

1 introduction

Thlaspi caerulescens est une petite plante utilisée en Europe pour nettoyer des sols contaminés par le cadmium. Ce métal lourd peut entrer dans la chaîne alimentaire, puisqu'il est facilement absorbé par les végétaux destinés à la consommation. Cependant, cette espèce est envahissante, limitant son usage au Québec. Des plantes naturalisées ou indigènes telles que *Helianthus annuus* et *Brassica juncea* sont des candidates démontrant des caractéristiques adéquates pour pouvoir être utilisées en phytoremédiation.

2 méthode

Des plants des deux espèces ont été repiqués dans de la terre artificiellement contaminée à 1020 mg de cadmium/kg de sol sec. La période totale d'exposition fut de 39 jours, pendant laquelle la hauteur et le nombre des feuilles ont été mesurés chaque jour. Par la suite, les feuilles des deux espèces ainsi que les racines

de *H. annuus* ont été digérées à l'acide selon un protocole du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec afin d'être analysées par spectrométrie à émission de plasma d'argon pour quantifier le cadmium qu'elles contenaient.

3 hypothèses

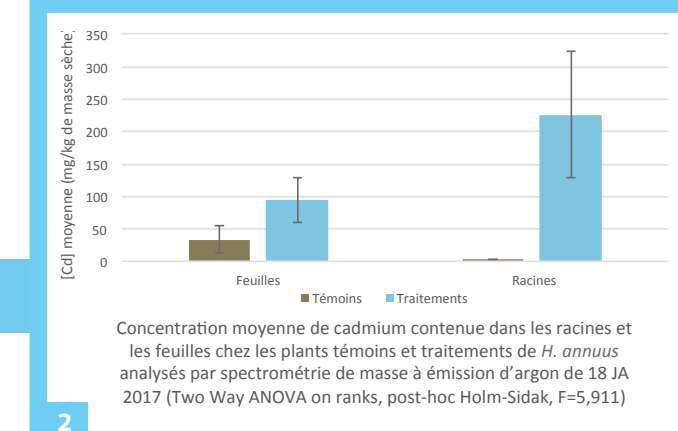
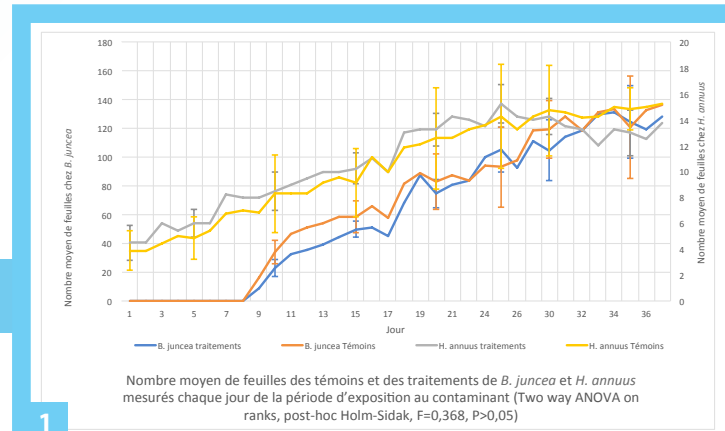
1. La croissance des deux espèces à l'étude ne sera pas significativement affectée par la concentration élevée de cadmium dans le sol;
2. *H. annuus* présente une concentration spécifique de cadmium significativement plus élevée dans les racines que dans les feuilles;
3. *H. annuus* et *B. juncea* présentent une concentration spécifique de cadmium égale ou significativement supérieure à celle de *T. caerulescens*, à la suite du traitement. Les résultats obtenus pour ces deux espèces seront comparés à ceux de *T. caerulescens* obtenus par Brown, et autres en 1994.



Photos: Capolla-Minchev

4 résultats

1. Une augmentation de la hauteur et du nombre des feuilles a été observée tout au long de la période d'exposition au contaminant. Aucune différence significative n'a été observée entre les groupes témoins et traitements chez les deux espèces ($P > 0,05$), prouvant que leur croissance n'est pas affectée par la présence du cadmium.



	[Cd] moyenne dans les feuilles du groupe témoin (mg/kg \pm écart type)	[Cd] moyenne dans les feuilles du groupe traitement (mg/kg \pm écart type)	t
<i>B. juncea</i>	5,189 \pm 4,210 (n=5)	124,552 \pm 38,446 ^a (n=4)	761 (<0,00)
<i>H. annuus</i>	33,345 \pm 21,326 (n=4)	94,527 \pm 34,762 ^b (n=3)	2,594 -0,026
<i>T. caerulescens</i>	-	1740 \pm 150	-
t	1,359	^a 33,555 (P<0,001)	-
(P)	-0,199	^b 31,971 (P<0,001)	-

2. Chez *H. annuus*, la concentration moyenne de cadmium contenue dans les feuilles des plants témoins était significativement différente ($P=0,040$) à celle des plants traités, tout comme pour les racines ($P<0,001$). La différence entre la concentration

moyenne de cadmium contenue dans les feuilles et celle des racines des plants traités est marginalement significative ($P=0,073$), démontrant que le cadmium est accumulé dans les racines.

3. Une différence significative ($P<0,001$) entre la concentration de cadmium contenue dans les feuilles des plants témoins de *B. juncea* et les plants traités est observée, tout comme pour *H. annuus* ($P=0,026$), prouvant que les deux espèces accumulent le cadmium de manière importante.

5 conclusion

1. L'hypothèse 1 est confirmée, prouvant que les espèces étudiées sont résistantes au cadmium.
2. L'hypothèse 2 est confirmée, prouvant que *H. annuus* est une espèce phytostabilisante, puisqu'elle accumule le cadmium dans les racines sans le transloquer vers les feuilles.
3. L'hypothèse 3 est infirmée, car aucune des espèces n'a accumulé autant de cadmium que *T. caerulescens*. Cependant, *B. juncea* peut être considérée comme hyperaccumulatrice, puisqu'elle absorbe en moyenne plus de 100 mg/kg de cadmium. De plus, vu sa biomasse importante, un plant complet pourrait possiblement contenir au total plus de cadmium qu'un plant de *T. caerulescens*.