



LE POUVOIR DÉSHÉRBANT DES BIOHERBICIDES – ESSAIS À L'IRDA

Maryse L. Leblanc, PhD, Agr. Chercheure en malherbologie

Maxime Lefebvre, MSc, Biologiste, Professionnel de recherche

Plateforme d'innovation en agriculture biologique, St-Bruno-de-Montarville

14 mars 2018



irda INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT



BIOHERBICIDES

Nouvelle définition :

"Produits d'origine naturelle ayant un pouvoir désherbant"
(Bailey 2014)

- **Micro-organismes** (bactéries, champignons, virus...)
- **Dérivés d'organismes vivants**

Potentiellement acceptés en **AGRICULTURE BIOLOGIQUE**
si NON SYNTHÉTIQUES

PRINCIPALES DIFFICULTÉS

- **Manque d'efficacité**
- **Conditions d'application particulières**
- **\$/ha élevé**
- **Herbicide de contact** (impact sur la culture)
- **Faible adhérence sur la plante adventice**
- **Volume de bouillie/ha élevé**

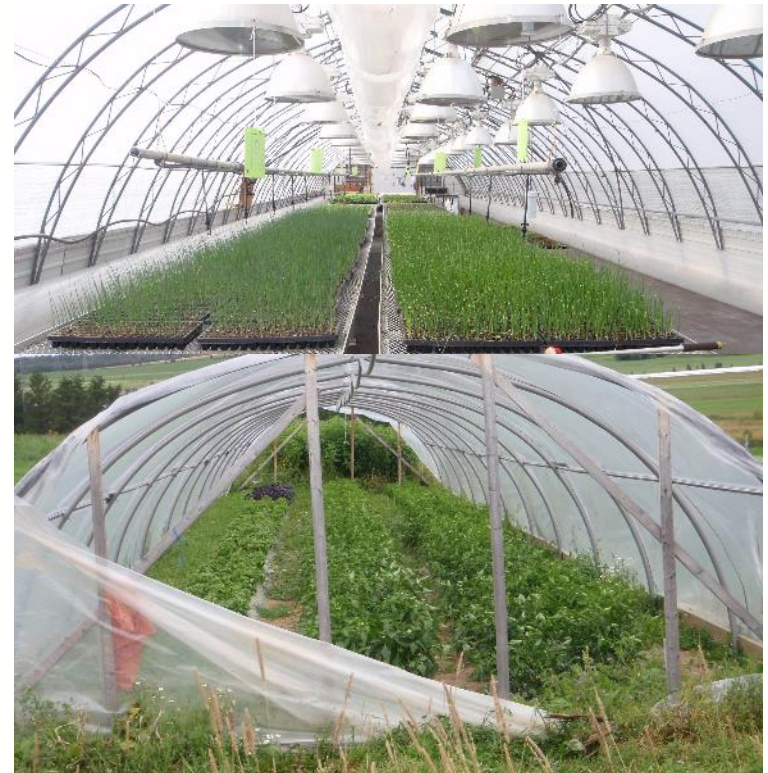
HERBICIDES ACCEPTÉS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

- **Très limités au Québec**
- **Herbicides de contact, non sélectifs**
- **Sauf exception, ne sont pas homologués dans les cultures**

POTENTIEL D'UTILISATION DES BIOHERBICIDES DE CONTACT

EN SERRE OU TUNNEL

- Sections non cultivées
- Allées
- Lits de culture après la récolte



EN CHAMP

- À la jonction du sol et du paillis de plastique



EN CHAMP

- Entre les rangs, en protégeant la culture



EN CHAMP



- **Sur le rang, entre les plants ou à la base des plants**
 - si la tige est peu sensible (ex. tige lignifiée)
 - si le point de croissance est protégé par une structure externe (ex. feuilles enroulées)

SOLUTION POSSIBLE À L'APPLICATION DE BIOHERBICIDES

MICRODOSE CIBLÉE

- Application ciblée (distinction de la culture)
- Moins de bioherbicide/ha
- Moins \$/ha

MICROPULVÉRISATION ROBOTISÉE - Ecorobotix



<https://www.youtube.com/watch?v=nV-LR6Qn4VI>

ESSAIS À L'IRDA

- **VINAIGRE (ACIDE ACÉTIQUE)**
- **HUILES ESSENTIELLES**
- **AEF-1201**
- **BIOFUMIGATION À LA MOUTARDE**

VINAIGRE

L'ACIDE ACÉTIQUE EST LE SEUL HERBICIDE ACCEPTÉ EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE HOMOLOGUÉ PAR L'ARLA*

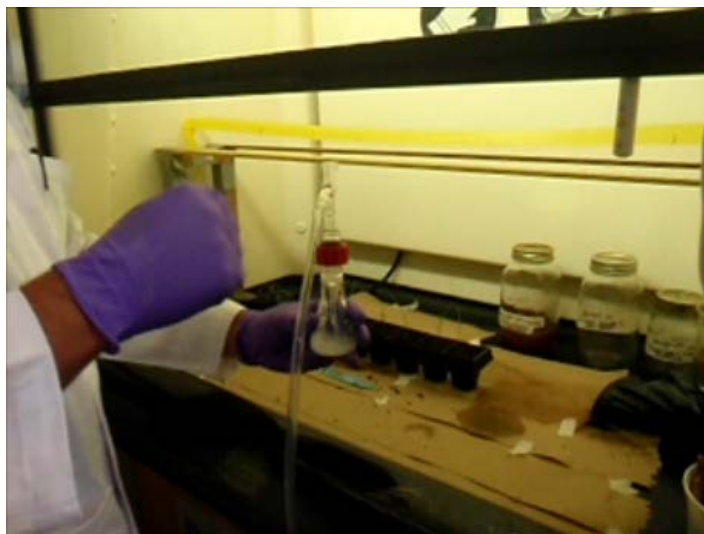
Nom commercial	Composition	Fournisseur	Homologation
MUNGER HORTICULTURAL VINEGAR	20 % acide acétique	Engage Agro Plant Products	Serre, pépinière, zone sans culture
SERENE	20 % acide acétique	Engage Agro	Espace non cultivé, serre, vignoble, verger et canneberge ≠ feuillage, ≠ directement sur les plants ou racines

* Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire Canada

VINAIGRE

EN LABO

Pulvérisateur à chromatographie utilisé avec l'air comprimée



*Il faut s'assurer que l'angle et la vitesse (métronome) soient constants.

MAUVAISES HERBES



MONOCOTYLÉDONE :

Echinochloa pied-de-coq (ECHCR)

Stade 2 f

DICOTYLÉDONE :

Chénopode blanc (CHEAL)

Stade 2 f

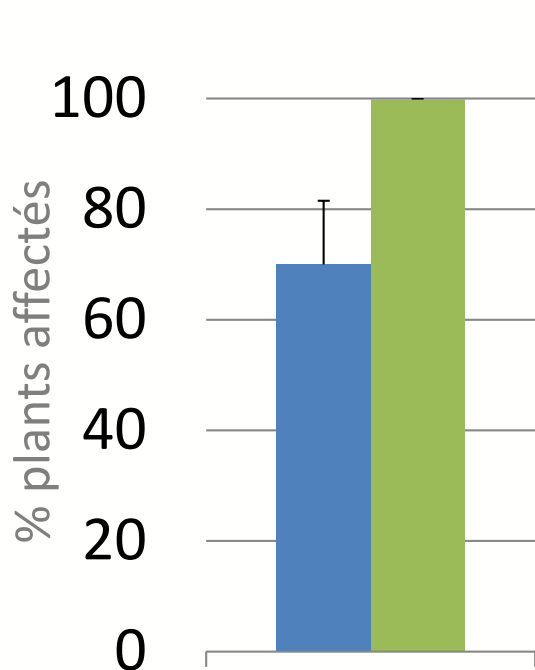
5 RÉPÉTITIONS
(5 plants/répétition)

VINAIGRE

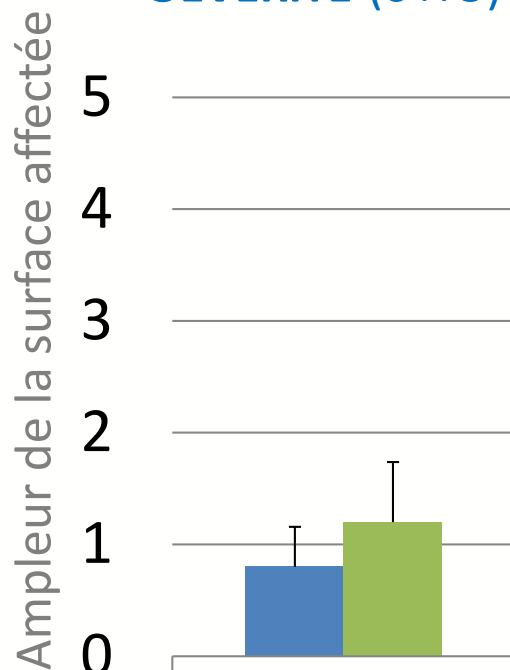
EN LABO

Acide acétique 6,2 %, 750 l/ha

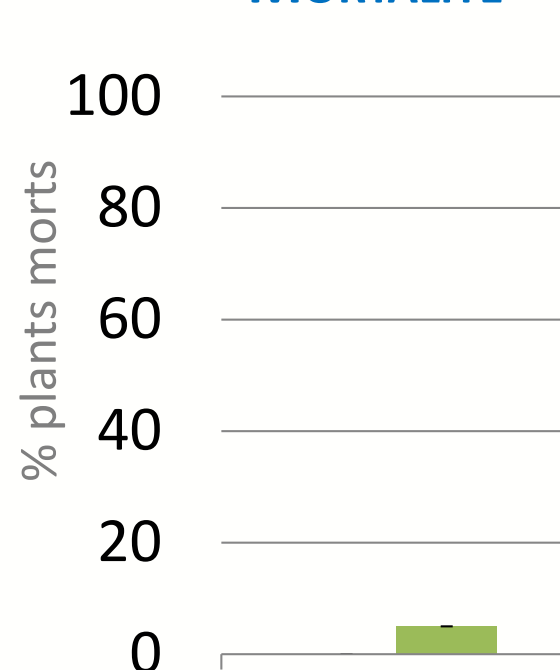
INCIDENCE DES NÉCROSES



SÉVÉRITÉ (0 À 5)



MORTALITÉ



■ CHEAL ■ ECHCR

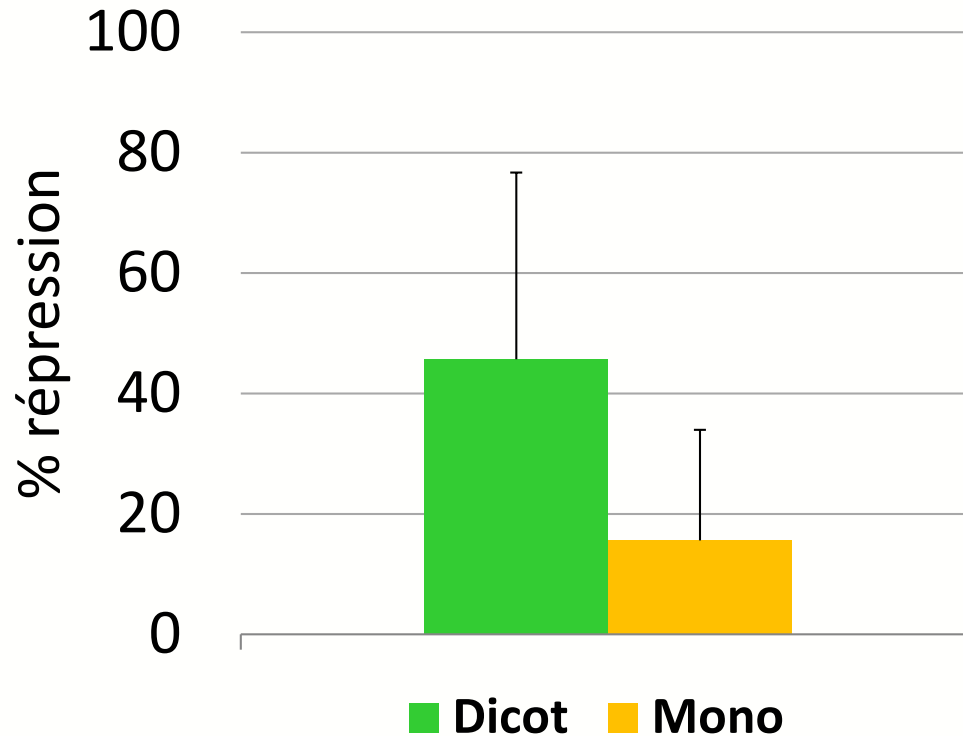
7 JOURS APRÈS LA PULVÉRISATION

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

VINAIGRE

EN CHAMP

Acide acétique 7,3 %, 700 l/ha



3 JOURS APRÈS LA PULVÉRISATION



2 buses à jet plat
Teejet 40015E

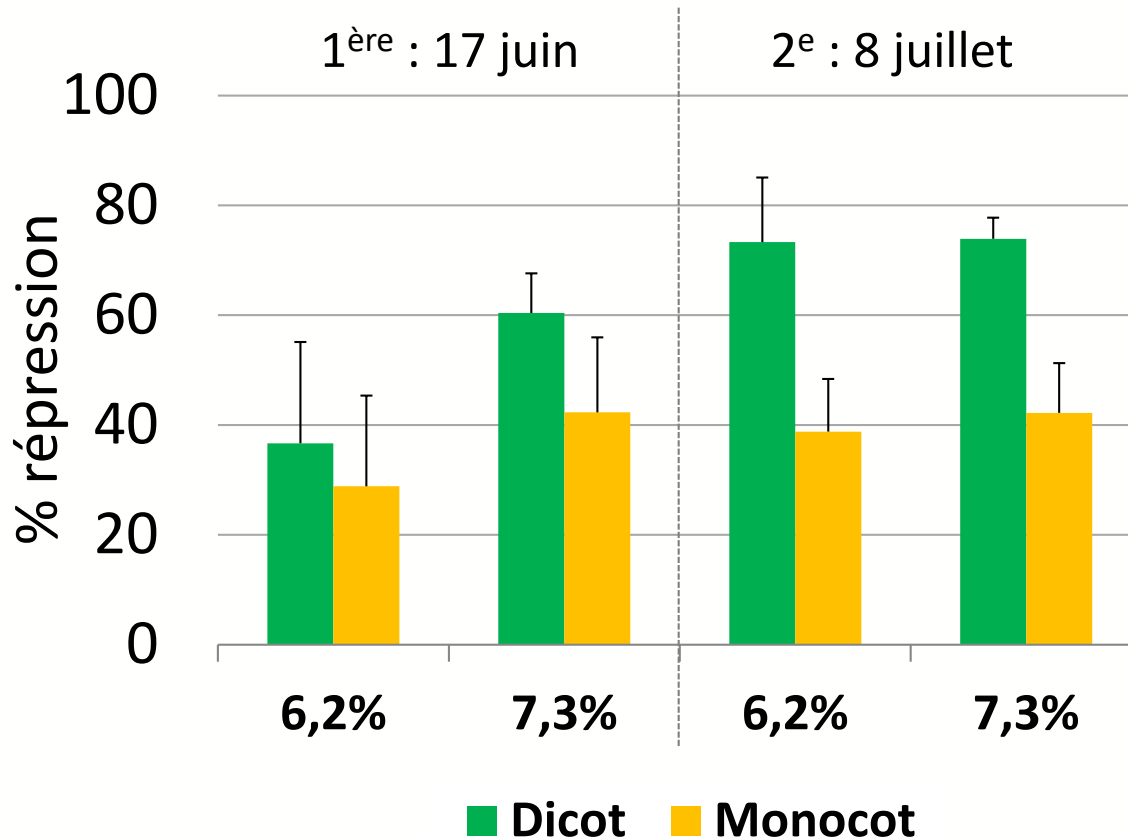
4 RÉPÉTITIONS
(2 bandes de 15 cm
sur 2 m de long)

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

VINAIGRE

À LA FERME

Acide acétique 6,2 vs 7,3 %, 700 l/ha



3 JOURS APRÈS LA PULVÉRISATION



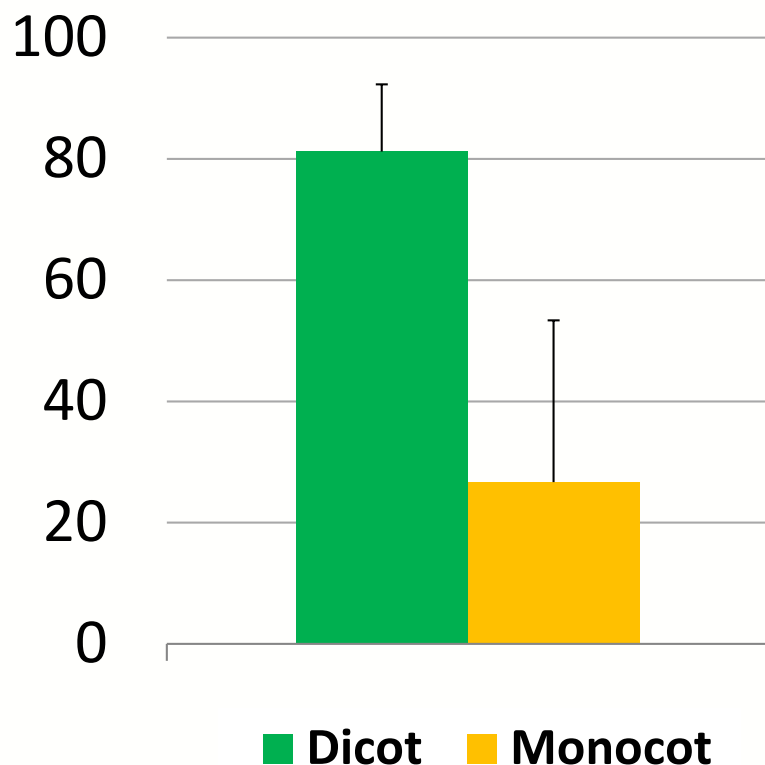
4 RÉPÉTITIONS
(2 côtés de plastique
sur 4 m de long)

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

VINAIGRE

À LA FERME

Acide acétique 10 %, 1184 l/ha



1 JOUR APRÈS LA PULVÉRISATION

Pulvérisation manuelle



3 RÉPÉTITIONS
(3 bandes de 0,66 m x 1m)

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

RÉPRESSION DES MONOCOTYLÉDONES

Plus problématique avec les herbicides de contact

CHÉNOPODE BLANC



Avant

ECHINOCHLOA PIED-DE-COQ



7 j après

** Réponse du pied-de-coq très variable car seulement la partie exposée à la pulvérisation est affectée. Il n'y a pas de translocation de l'herbicide vers le point de croissance et il y a alors repousse.*

↑ EFFICACITÉ DU VINAIGRE



Pulvérisateur
avec buses Twinjet

Acide acétique	750 l/ha	1000 l/ha
7,3 %	+	++
+ 3 % savon bio	++	++
10 %	+++	+++
+ 3 % savon bio	++++	++++
+ 3 % savon bio + 3 % huile monarde	+++++	+++++

Galinsoga quadriradiata

HUILES ESSENTIELLES

NOS TRAVAUX EN LABO EN 2012 :

- **Réduction de la germination de certaines graines de mauvaises herbes**

QUELQUES ÉTUDES :

- **Possibilité de réprimer les plantules de mauvaises herbes à des concentrations diluées d'huiles essentielles**

PLUSIEURS RECHERCHES :

- **Soulignent que les huiles essentielles pourraient être utilisées comme herbicide naturel**

HUILES ESSENTIELLES

TAMISAGE

HUILES À 15 % (v/v) + ÉMULSIFIANT TWEEN 80 À 0,25 % (v/v)

- Basilic
- Cannelle
- Clou de girofle
- Monarde
- Origan
- Pin
- Théier
- Thym



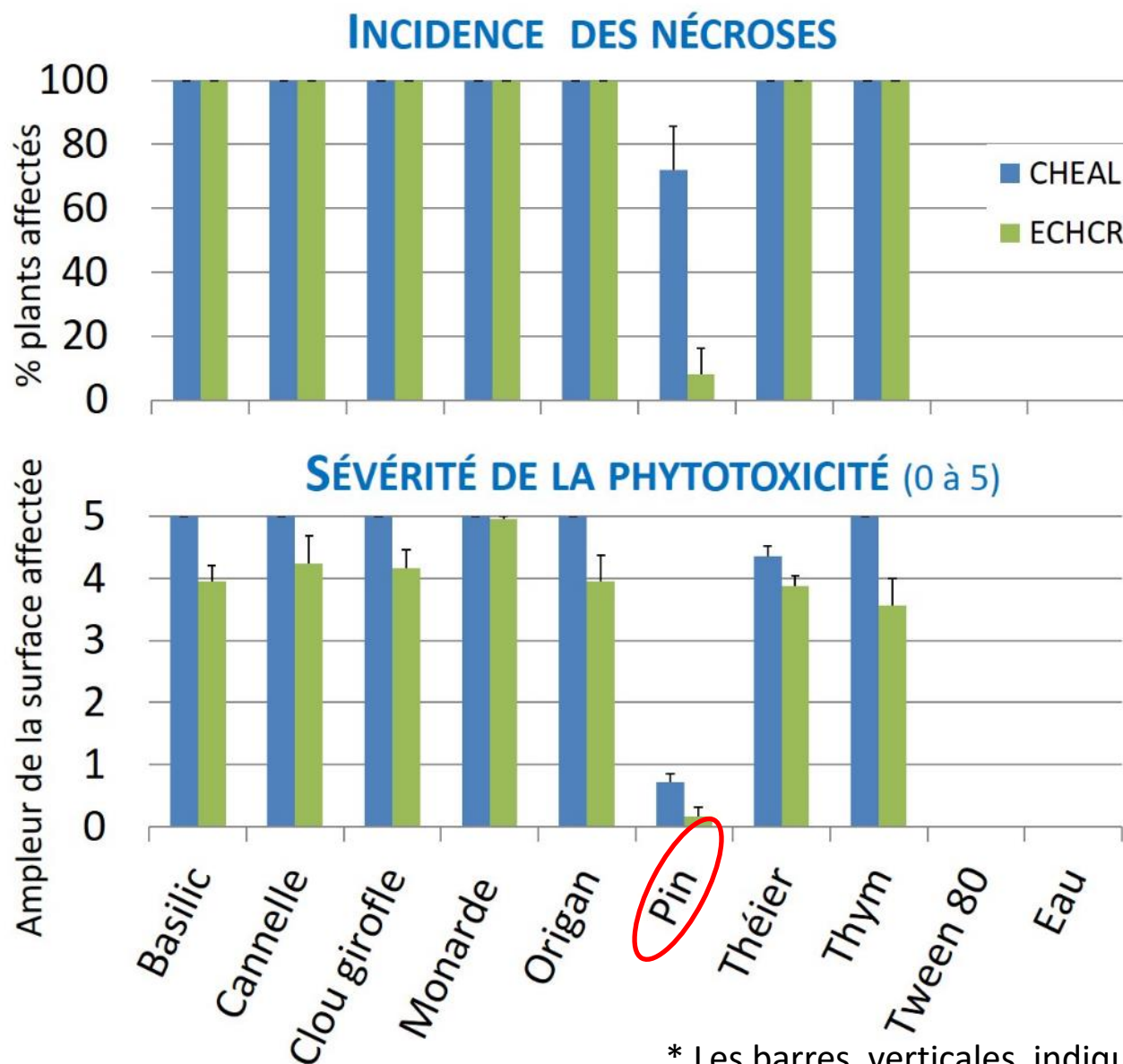
APPLICATION À 600 l/ha

100 % huiles extraites de plantes aromatiques

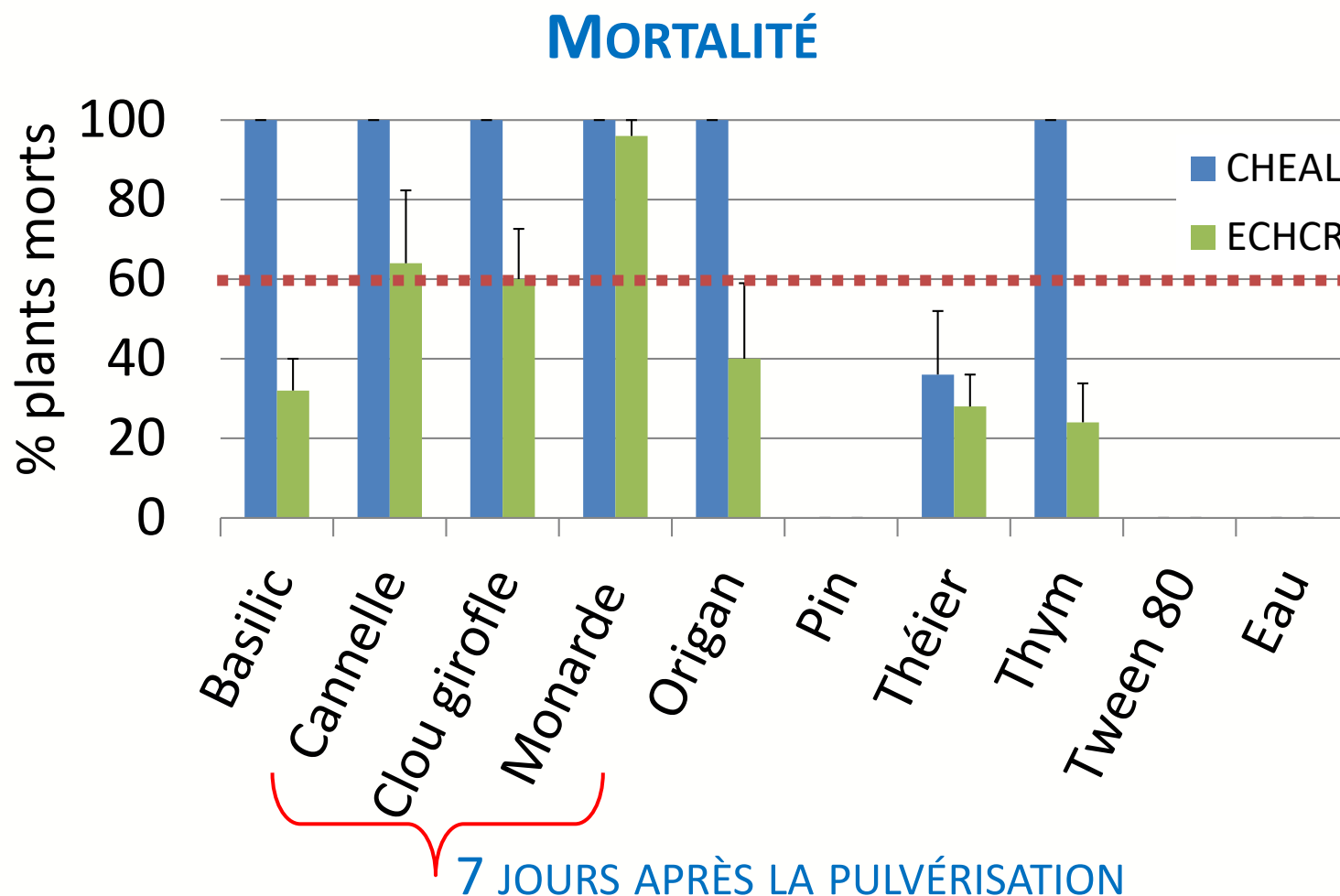
5 RÉPÉTITIONS (5 PLANTS/RÉPÉTITION)

HUILES ESSENTIELLES

TAMISAGE



7 JOURS APRÈS
LA PULVÉRISATION



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

HUILES ESSENTIELLES

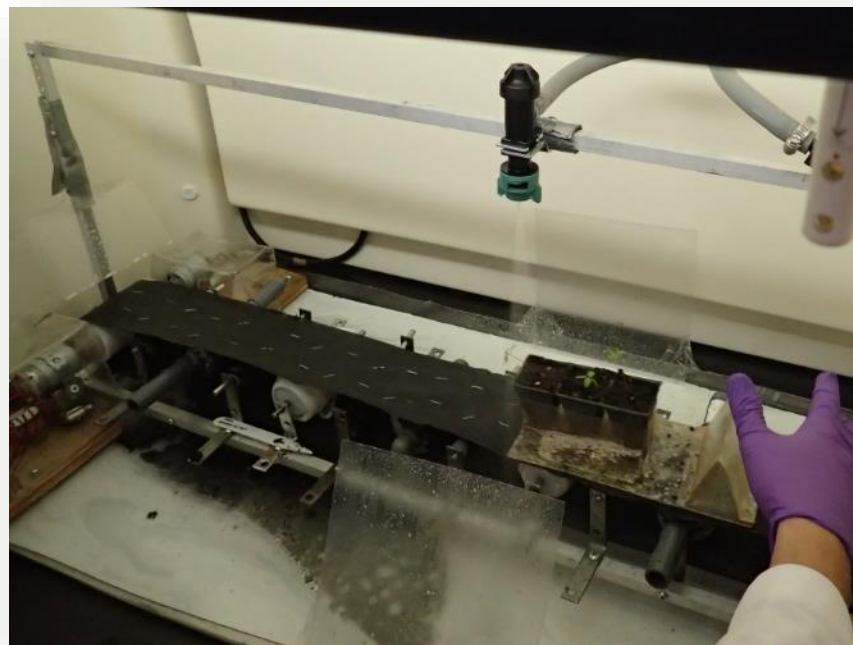
DOSE-RÉPONSE

HUILES RETENUES + TWEEN 80 0,25 % (v/v):

- Cannelle
- Clou de girofle
- Monarde

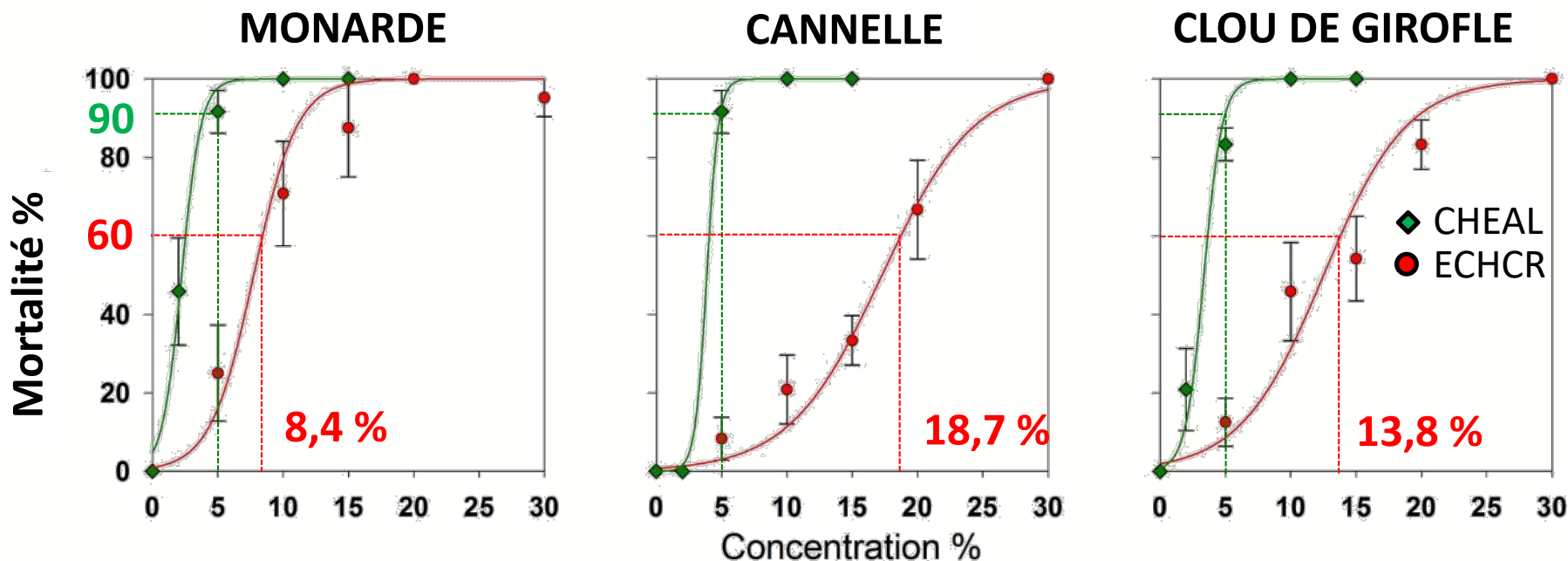
CONCENTRATIONS (v/v):

0 %
5 %
10 %
15 %
20 %
30 %



Mini banc d'essais
(Buse à jet plat - Teejet 40015E)

8 RÉPÉTITIONS
(3 plants/répétition)



Le chénopode est plus sensible que le pied-de-coq.

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

HUILES ESSENTIELLES

+ SAVON

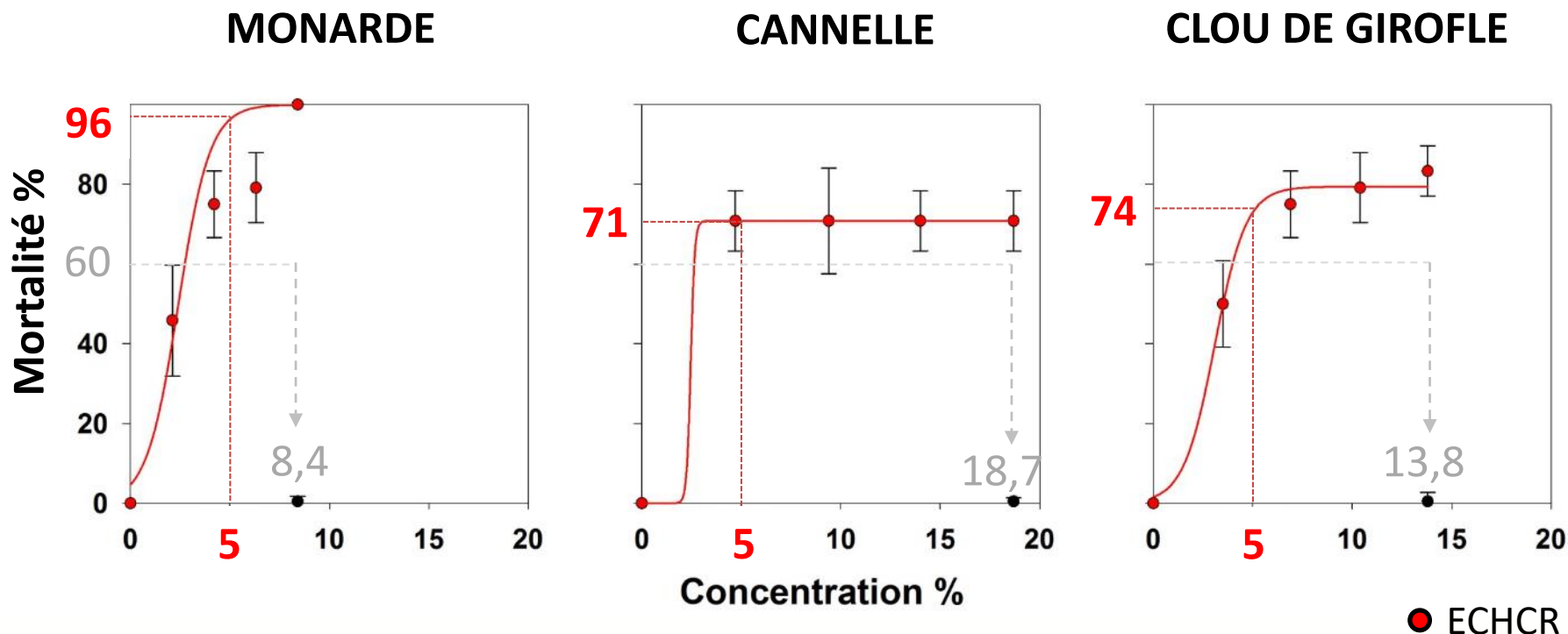
HUILES + TWEEN 80 À 0,25 % (v/v)

	DOSES % (v/v)				
	0	¼	½	¾	DL60
Monarde	0	2,1	4,2	6,3	8,4
Cannelle	0	4,7	9,4	14,0	18,7
Clou de girofle	0	3,5	6,9	10,4	13,8

+ BASE DE SAVON NEUTRE BIOLOGIQUE À 3 % (v/v)

HUILES ESSENTIELLES

+ SAVON



L'ajout de savon augmente la mortalité du pied-de-coq.

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

HUILES ESSENTIELLES

Pouvoir désherbant



Monarda fistulosa

À explorer...

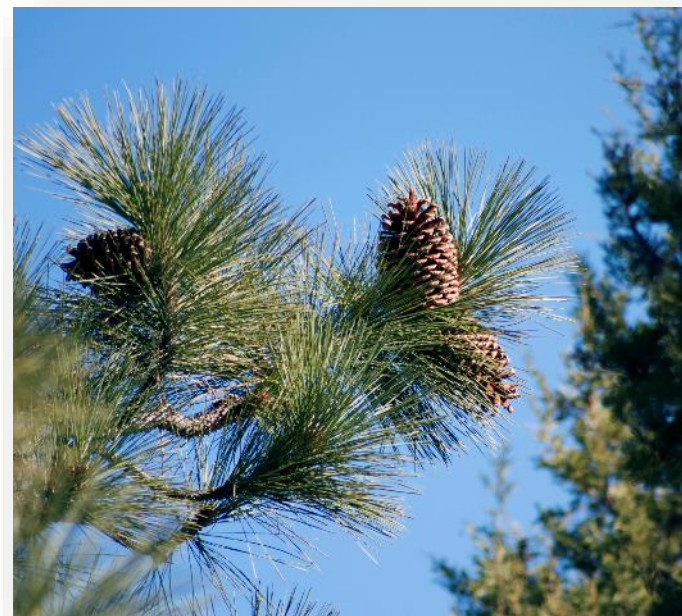
AEF-1201

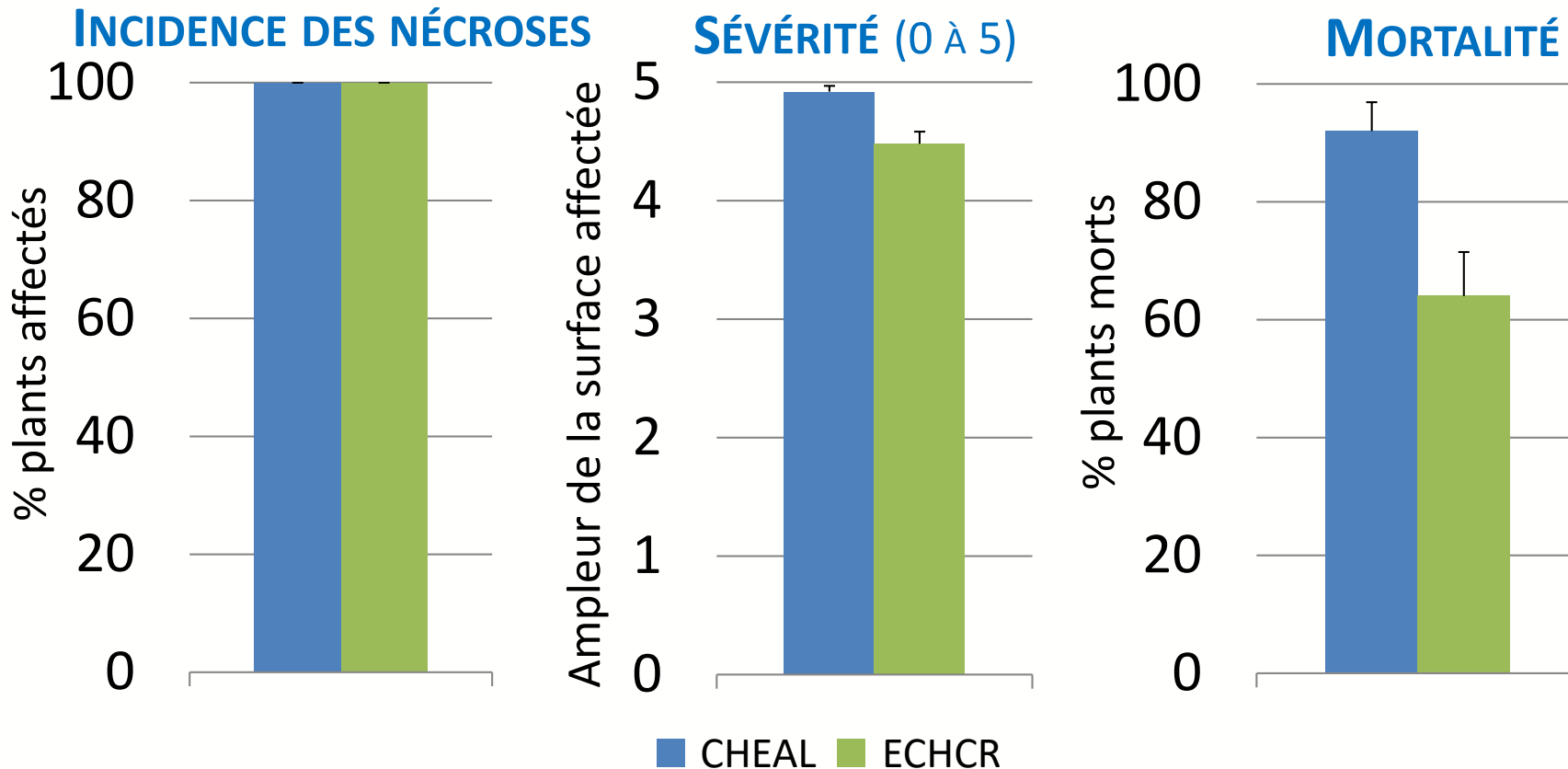
BIOHERBICIDE d'AEF-Global

- **Pas encore homologué**
- **Extrait d'huile de pin**

TESTÉ À 20 % (v/v)

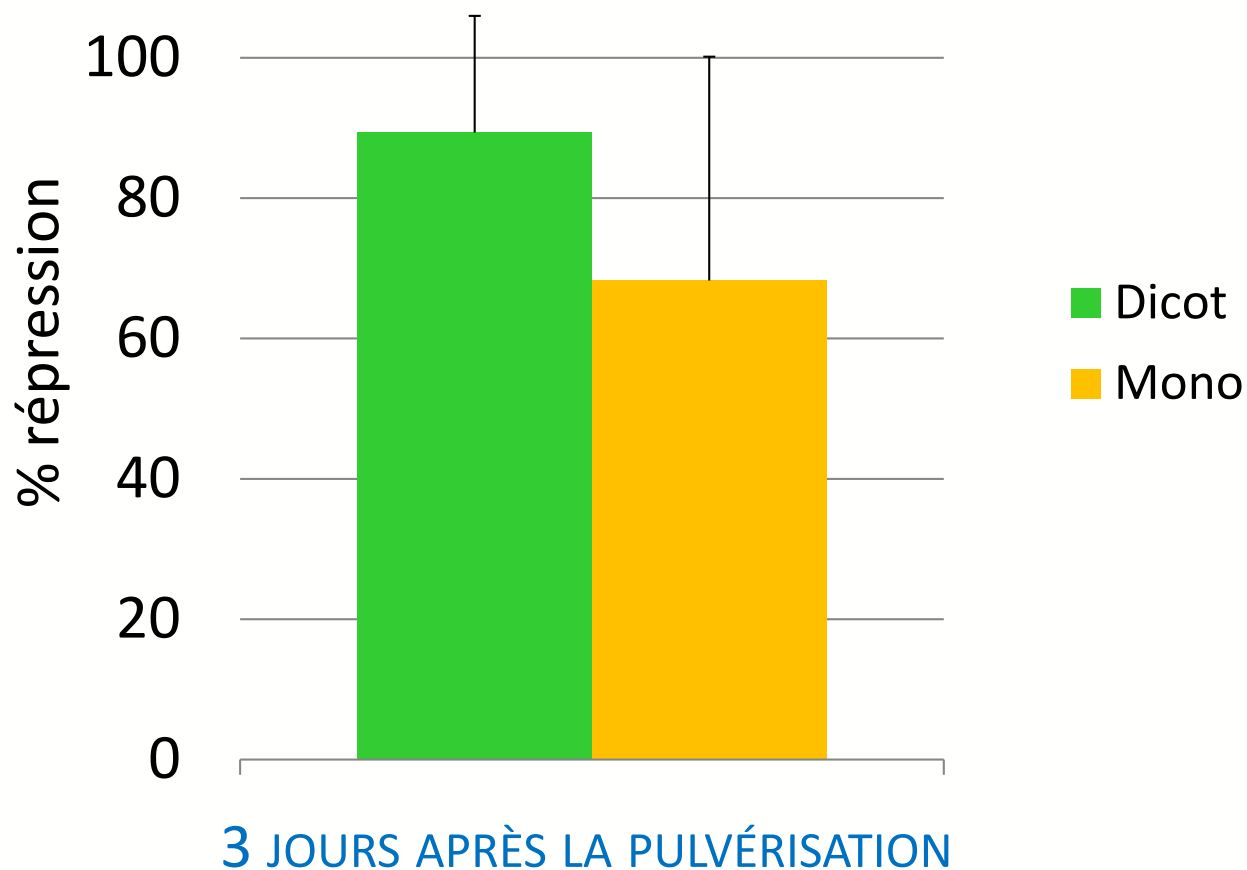
PULVÉRISÉ À 600 l/ha





7 JOURS APRÈS LA PULVÉRISATION

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

AUTRES BIOHERBICIDES DE CONTACT...

ACIDES GRAS D'ORIGINE ANIMALE OU VÉGÉTALE

Acide caprique et caprylique

Noix de coco, lait, huile de palme

OMRI, homologué aux É.-U., SUPPRESS de Westbridge Agric. Prod.

Acide pélargonique

Feuilles de géranium (*Pelargonium roseum*)

FRANCE

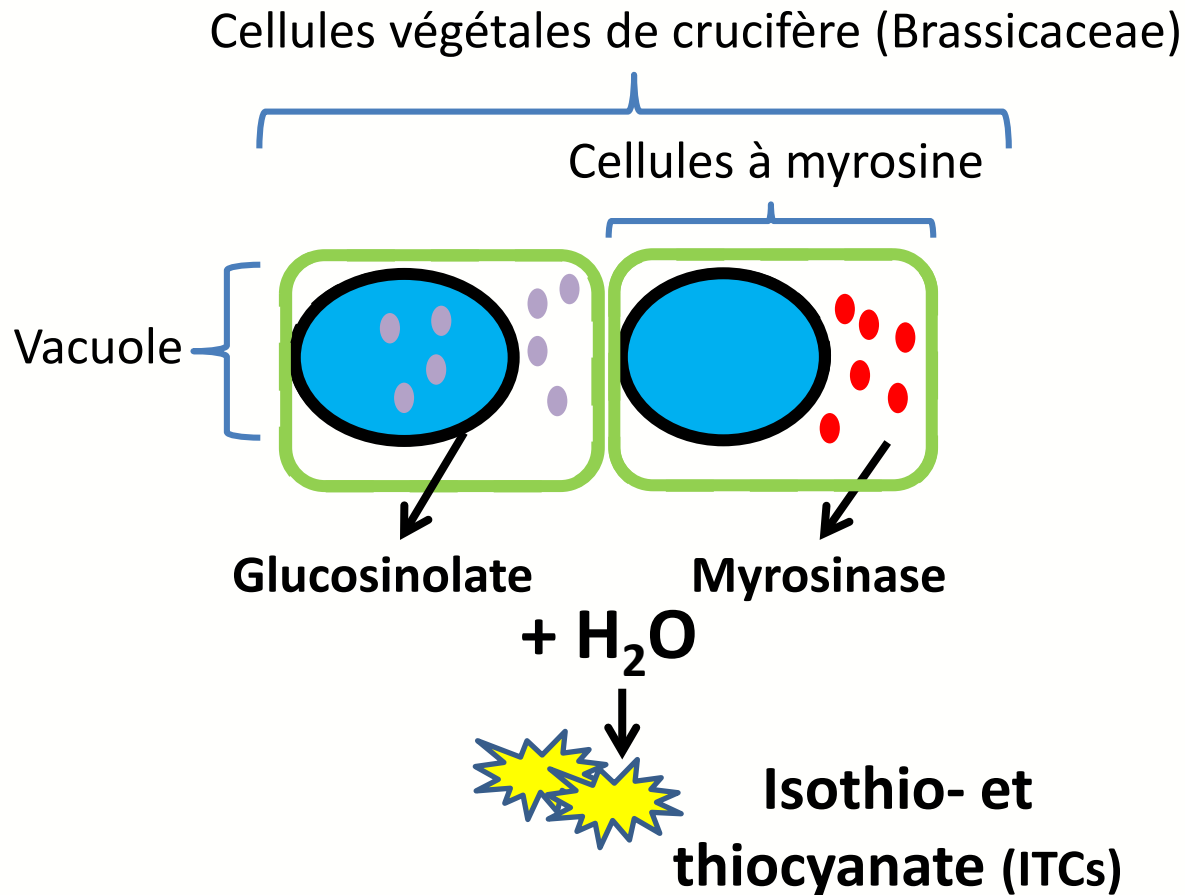
BIOFUMIGATION

Utilisation de plantes naturellement
riches en glucosinolates (surtout des crucifères)

qui lors du broyage des tissus,
libèrent des **composés volatils** (isothio - et thiocyanates)
toxiques pour divers organismes du sol.



BIOFUMIGATION



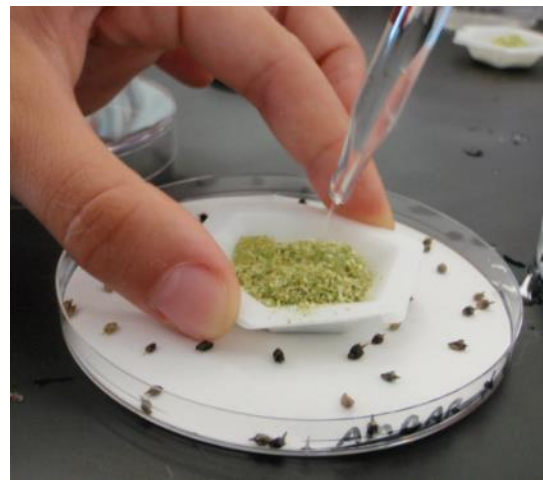
BIOFUMIGATION

EN LABO

Moutarde brune Caliente 199 (*Brassica juncea*)

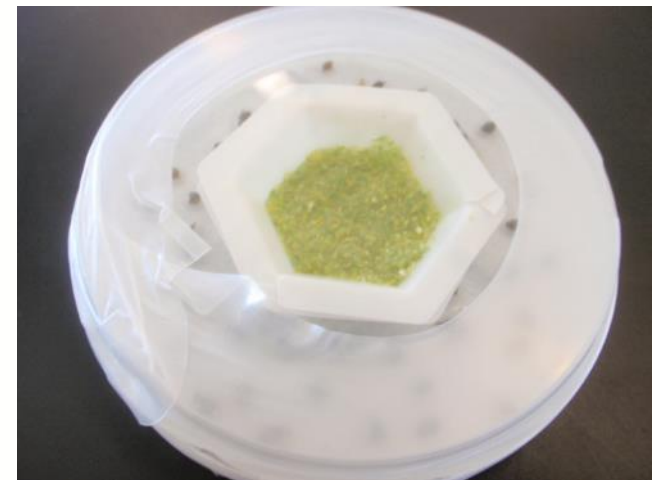


Plant séché à 35°C
au stade floraison
et broyé finement



Graines de
mauvaises herbes
autour de la nacelle
+

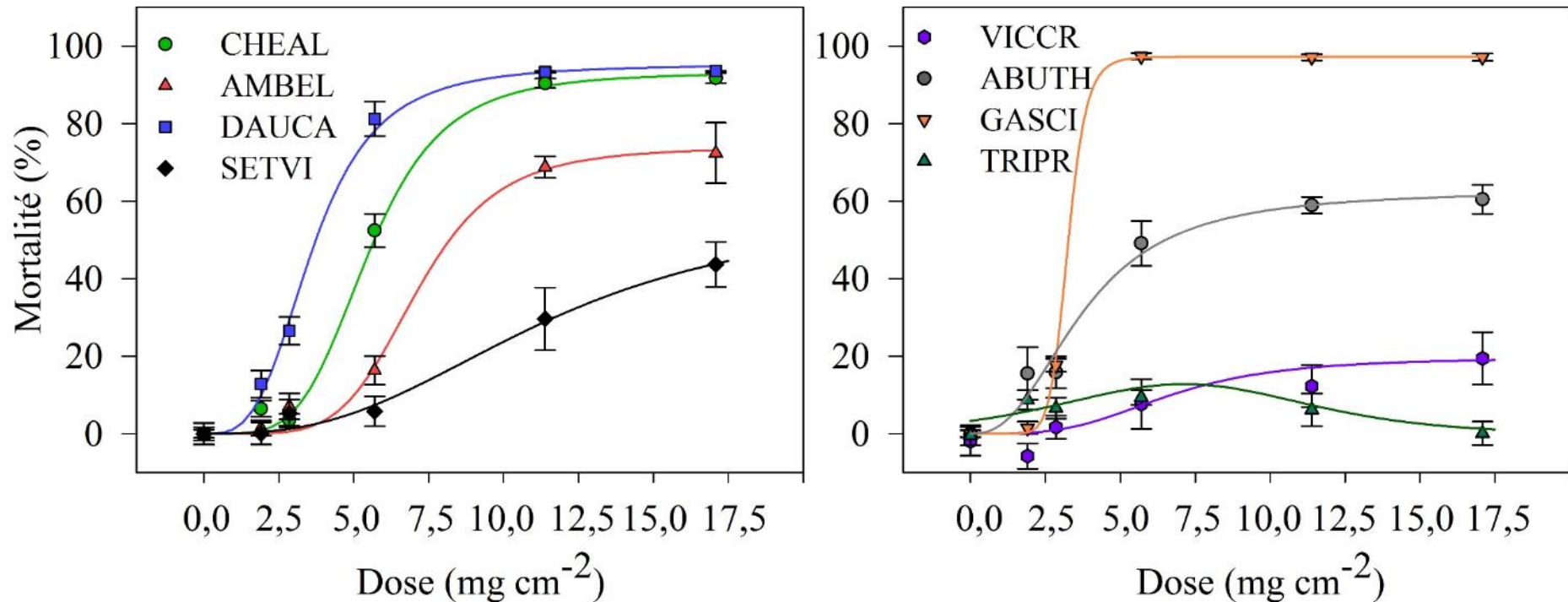
Ajout d'eau



Scellé au Parafilm
pendant 4 jours

BIOFUMIGATION

EN LABO



- Réduction de la viabilité des graines selon les espèces, la dose
- Réponse variable reliée à la proportion de graines dormantes, la grosseur des graines, l'épaisseur de la testa...

- **Difficile de contrôler la perte des ITCs : volatiles**
- **Certains produits à base de moutarde brune sous forme de granules, poudre ou liquide existent déjà contre les pathogènes du sol (champignons, nématodes) ou comme fertilisants**

Ex.: BioFence (Italie); Mustgrow (Saskatchewan)

- **Mais pas comme bioherbicide**



CONCLUSION

Encore beaucoup à faire...

- **↑ l'efficacité des bioherbicides**
- **↑ leur adhérence sur la feuille**
- **↑ le temps de réaction**
- **↓ la quantité de bouillie à l'ha**
- **Optimiser les paramètres d'utilisation (ex. type de buses, protection des cultures...)**
- **Développer de nouveaux bioherbicides acceptés en bio**

Merci ...