

Journée en horticulture biologique



*Moins de mauvaises herbes,
plus de diversité!*

LUTTE MÉCANIQUE, THERMIQUE ET PRODUITS DÉSHERBANTS

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

Plateforme d'innovation en agriculture biologique, St-Bruno-de-Montarville
25 janvier 2017



LUTTE AUX MAUVAISES HERBES

Plan de la présentation

- LUTTE MÉCANIQUE
- LUTTE THERMIQUE
- PRODUITS DÉSHERBANTS

LUTTE AUX MAUVAISES HERBES

CLÉ DU SUCCÈS :



Désherbez lorsque les mauvaises herbes sont petites !

Exemple:

STADES	RÉPRESSION
Cotylédons	90 %
2-4 f	60 %
4-6 f	35 %

LUTTE MÉCANIQUE

MODES D'ACTION

- Arrachage
- Déracinement
- Enfouissement
- Coupage
- Déchirage
- Broyage
- ...

TRAVAIL DU SOL

- Primaire
Labour ...
- Secondaire
Hersage ...
- ✓ Tertiaire
Sarclage

OUTILS

- ✓ Manuels
- ✓ Tractés

SARCLAGE MANUEL

OPÉRATION QUI CONSOMME DU TEMPS, DE L'ARGENT ET DU DOS



Mais très précis!

UN SARCLAGE MANUEL PLUS CONFORTABLE !

CHARIOT AUTOMOTEUR



www.elatec.fr

AUTOPORTEUR TOUTILO

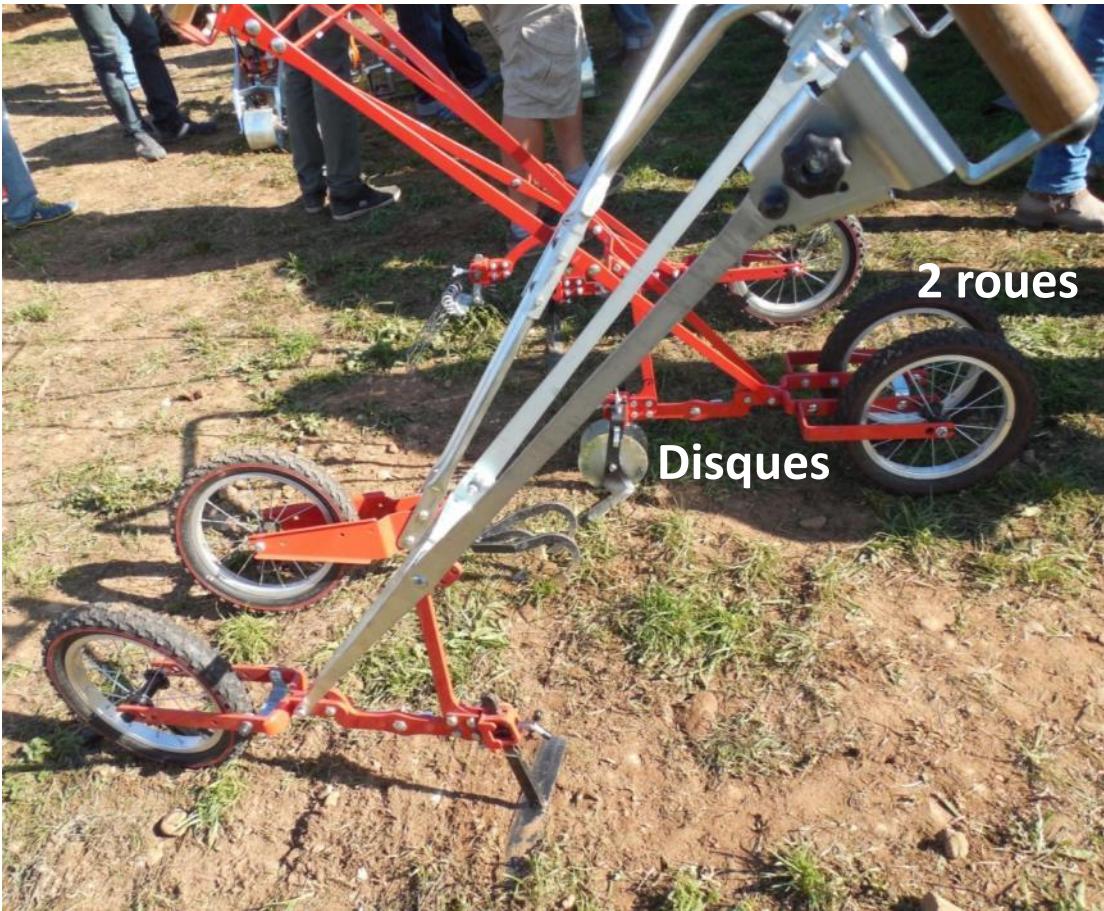


www.toutiterre.com

- Motorisation électrique
- Commandes d'avancement, marche arrière et direction

PLUS FACILE EN ROULANT !

HOUË MARAÎCHÈRE



www.terrateck.com



www.cecotec.be

Montage spécial pour
désherbage sur butte

AVEC PLEIN D'OUTILS ACCESSOIRES

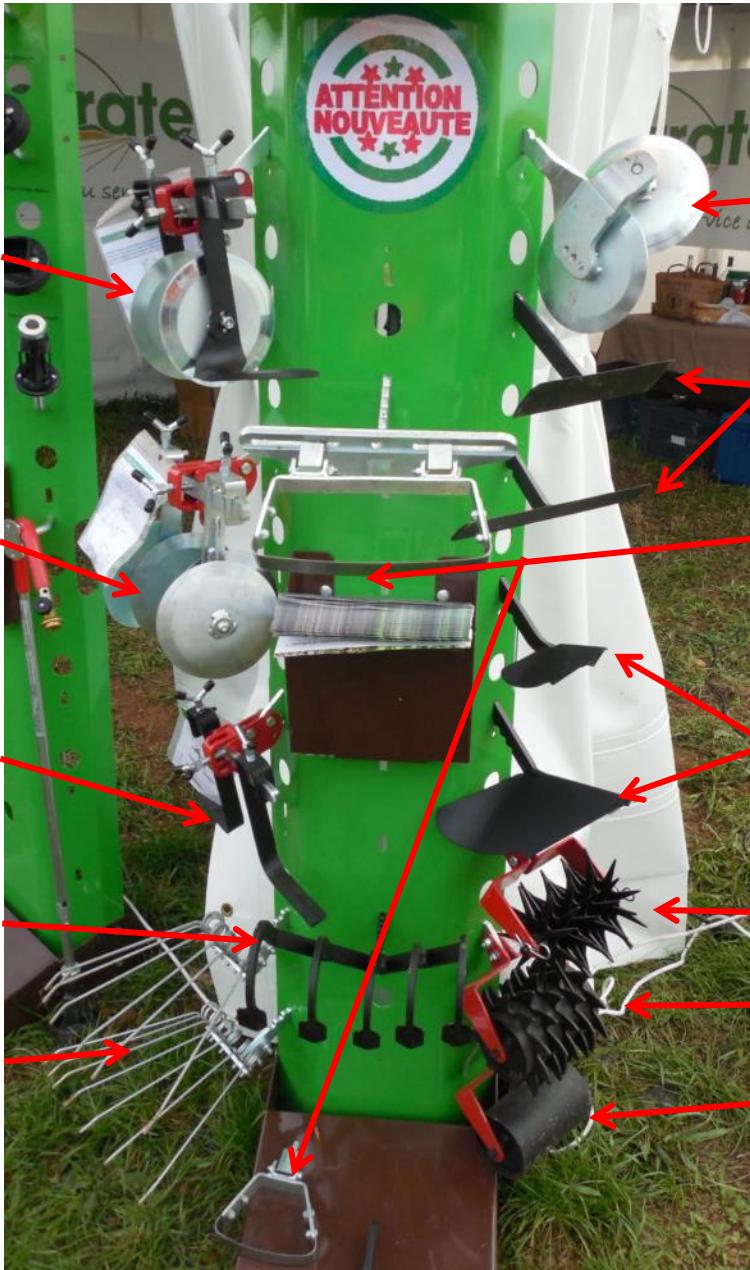
Précis-disques

Disques butteurs

Dents Lelièvre

Griffe 5 dents

Herse étrille



Bio-disques

Lames maraîchères
300/500 mm

Sarcloir oscillant
125/275 mm

Buttoirs
100/200 mm

Rouleau émietteur

Rouleau packer

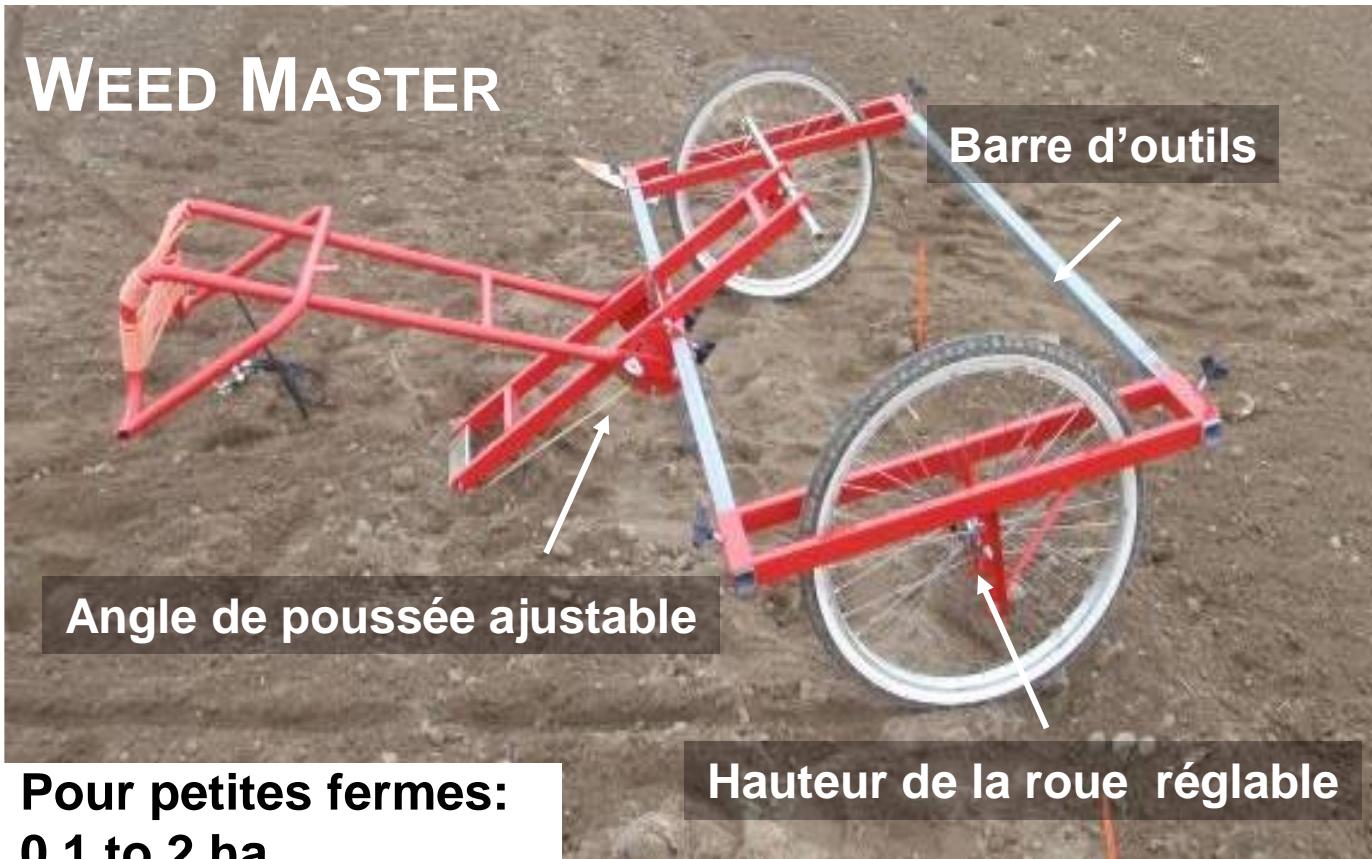
Rouleau semis

ROUE SARCLEUSE



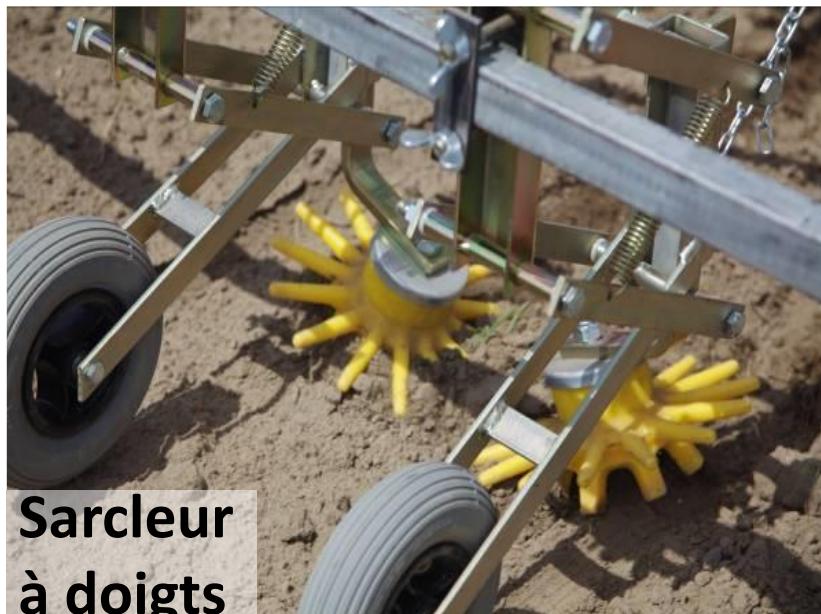
www.terrateck.com

PORTE-OUTILS POUSSÉ



✓ Réduction du temps de désherbage manuel entre 32 à 68 %.

AVEC DIFFÉRENTS OUTILS ADAPTABLES

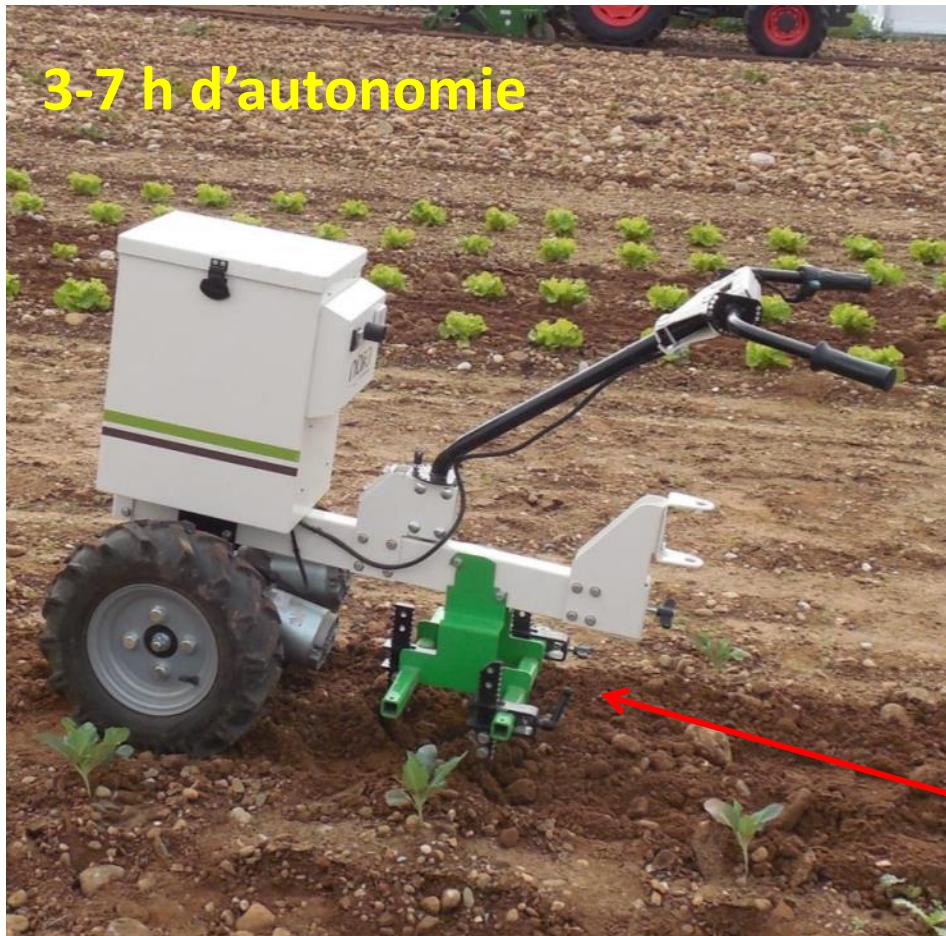


Vidéo: Porte-outils Weed Master



COUP DE POUCE ÉLECTRIQUE !

BINEUSE À BATTERIE



www.naio.fr

Faible consommation: <1 euros/ha



www.elatec.fr

Différents outils
de binage
disponibles

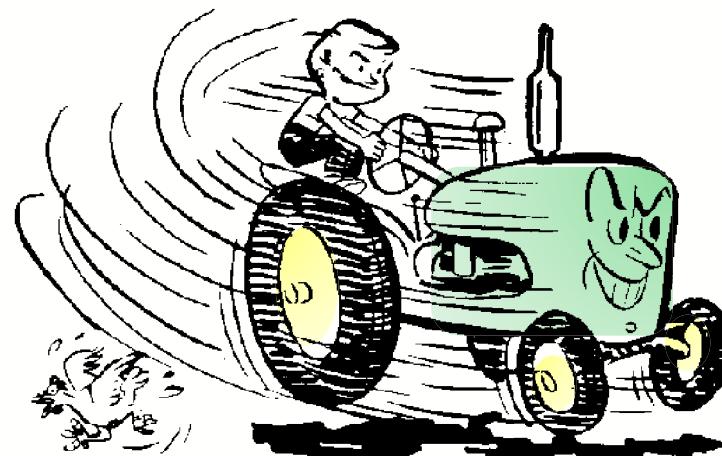
SARCLAGE MÉCANIQUE AVEC OUTILS TRACTÉS PAR LE TRACTEUR

ÇA SAUVE DU TEMPS !

Manuel
32-127 sec /m²



Outils tractés par le tracteur
0.9-1.9 sec/m²



* Exemple en horticulture maraîchère

SARCLAGE MÉCANIQUE AVEC OUTILS TRACTÉS PAR LE TRACTEUR

**DÉFI : ALLER AUSSI PROCHE QUE POSSIBLE DE LA
CULTURE SANS L'ENDOMMAGER**

- ✓ **SARCLER SUR TOUTE LA SURFACE SI LA CULTURE LE PERMET**
- ✓ **VOIR LE RANG EN SARCLANT**
- ✓ **UTILISER L'AUTOGUIDAGE RTK, COUPLÉ AVEC UN SYSTÈME DE
DE GUIDAGE PAR CAMÉRA INSTALLÉ SUR LE SARCLEUR**
- ✓ **CHOISIR LE BON OUTIL DE SARCLAGE AU BON MOMENT**

SARCLAGE SUR TOUTE LA SURFACE

HOUE ROTATIVE



- Orientation des cuillers à l'envers
- Passent dans les cailloux
- Rappuient le système racinaire



HERSE ÉTRILLE À RESSORTS



Betterave,
pomme de terre,
haricot,
maïs sucré ...

3-12 km/h



www.treffler.net

- Même pression partout sur chaque dent, épouse la forme du sol
- Contrôlée à partir de la cabine du tracteur
- Jusqu'à 5 kg de pression/dent

VOIR LE RANG EN SARCLANT



UN ATOUT !

- ✓ TRACTEUR DÉCENTRÉ
- ✓ TRACTEUR PORTE-OUTILS
- ✓ OPÉRATEUR SUR LE SARCLEUR

TRACTEUR DÉCENTRÉ



TRACTEUR PORTE-OUTILS



4 roues motrices
60 CV



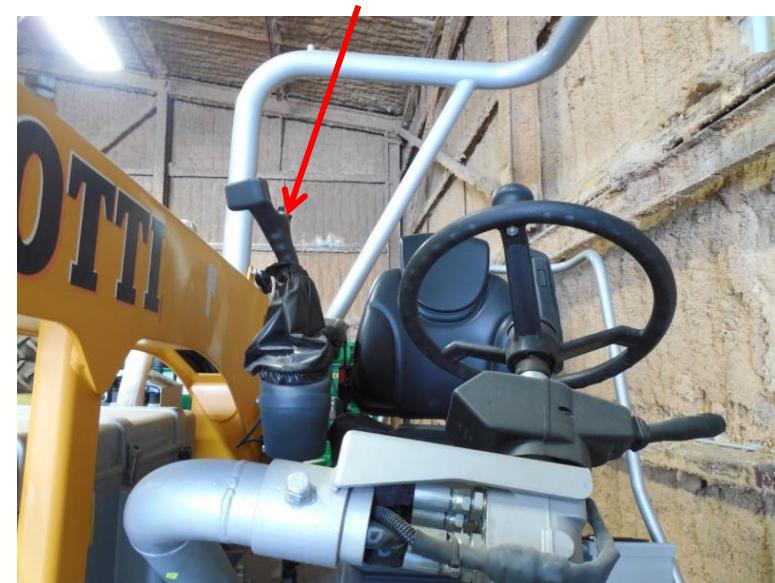
Distance entre les pneus
(centre à centre):
1,5 m / 1,8 m / 2,05 m

**Attache 3 points
à l'avant, au centre et à l'arrière**

(2 PTO: arrière et au milieu)



Avance, recule à l'aide d'un joystick, pas de pédale à frein.





www.terrateck.com



23 CV, 2 RM

Écartement: 1,5-1,9 m

Relevage ventral et arrière



www.agri-3-d.fr

27 – 132 CV, 2 à 4 RM

3 relevages

Prise de force

Voie variable

Vidéo: Tracteur porte-outils CULTI'TRACK



www.terrateck.com

www.
irda.
qc.ca

BINEUSE À GUIDAGE MANUEL



L'opérateur dirige l'unité de sarclage avec un volant pour assurer la précision.

Vidéo: Bineuse à guidage manuel



BINEUSES À GUIDAGE MANUEL



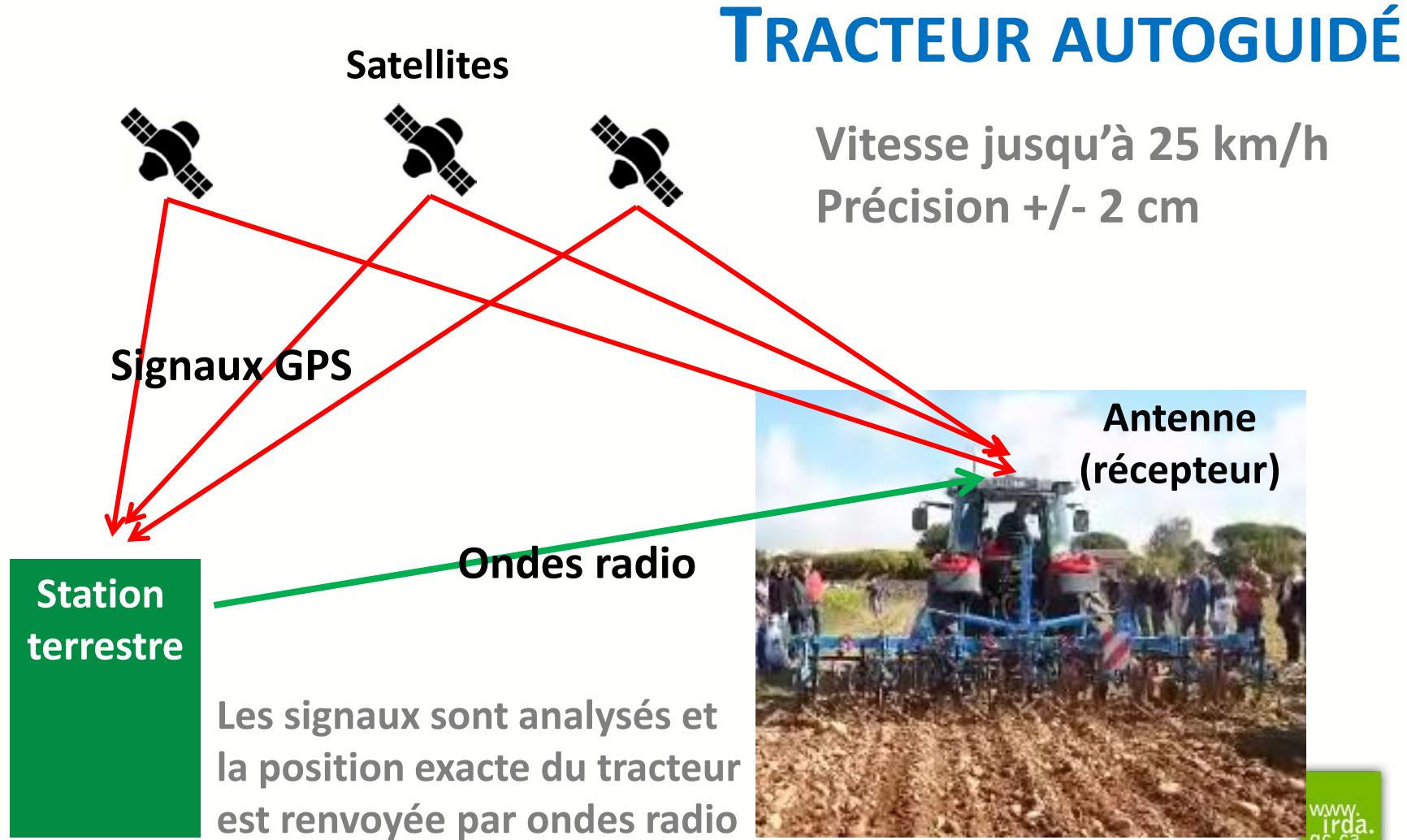
AUTOGUIDAGE RTK ET SARCLAGE AVEC SYSTÈME DE GUIDAGE PAR CAMÉRA

POUR DE LA PRÉCISION!



Dessins : n-news.com

AUTOGUIDAGE RTK (en temps réel) DU TRACTEUR



SYSTÈME DE GUIDAGE PAR CAMÉRA

SARCLEUR À GUIDAGE PAR CAMÉRA



www.carre.fr

www.garfod.com

Caméra visualise 2 rangs ou + (1.5 m²)
Analyse 30 images/sec (vert-rouge)
Précision 1,5 cm
Jusqu'à 15 km/h
Rang 15 à 30 cm

CAMÉRA DE PLUS EN PLUS SOPHISTIQUÉE!



NOUVELLE CAMÉRA NUMÉRIQUE IC LIGHT :

Lit toutes les couleurs, ombre, reflet
80 cultures
Peut biner la nuit, éclairage Xenon
Précision 2 cm
12 km/h

www.steketee.com

CHOISIR LES BONS OUTILS



BARRE PORTE-OUTILS



+ difficile

Déplacement facile des unités d'un côté à l'autre

PARALLÉLOGRAMME



Assure un meilleur suivi
de la surface du sol



Réglage de la profondeur
du travail du sol avec
la roue de terrage

FLEXIBILITÉ DES DENTS

DENT FLEXIBLE EN S



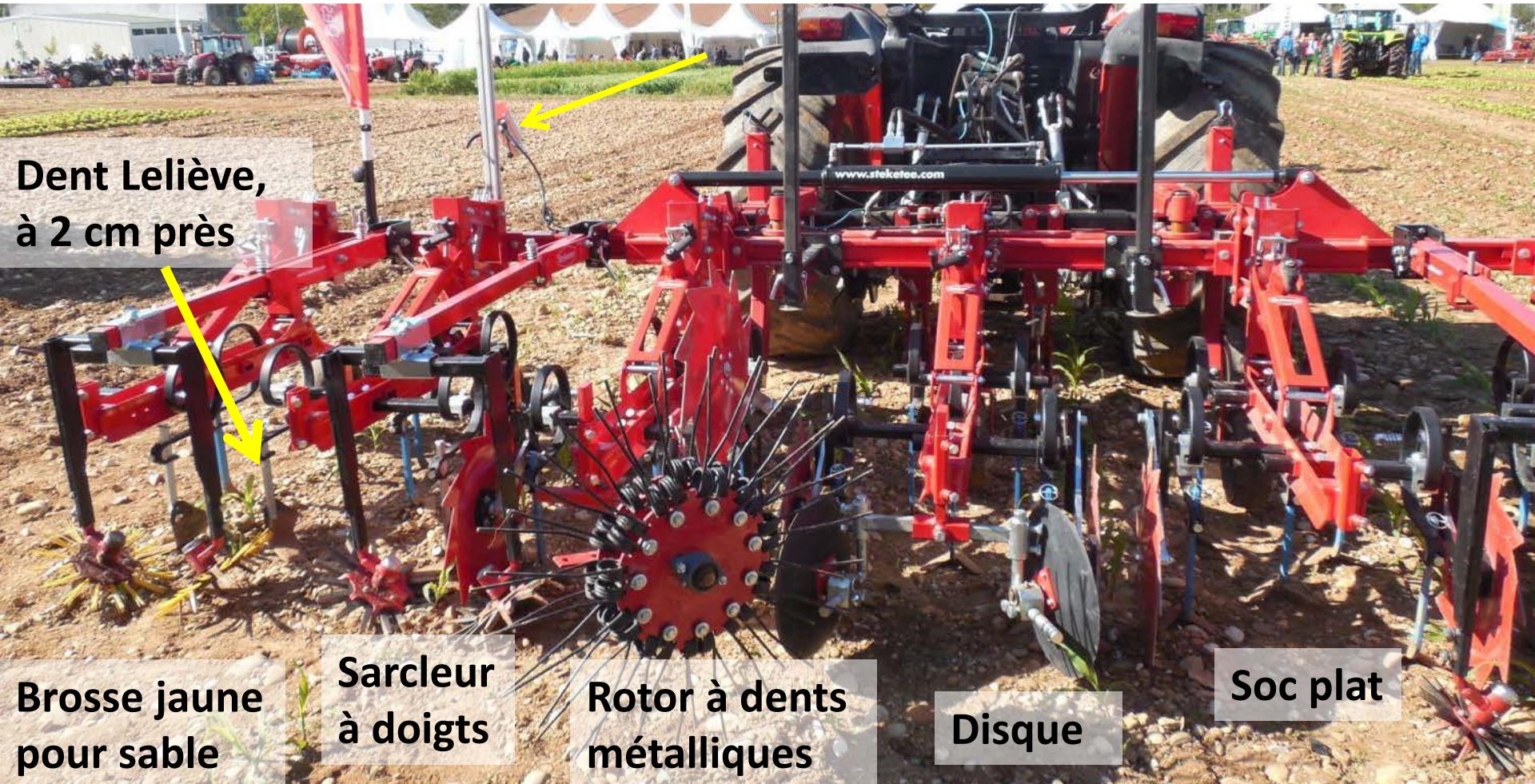
+ de brassage de sol

DENT SEMI-FLEXIBLE



une profondeur de travail
plus constante

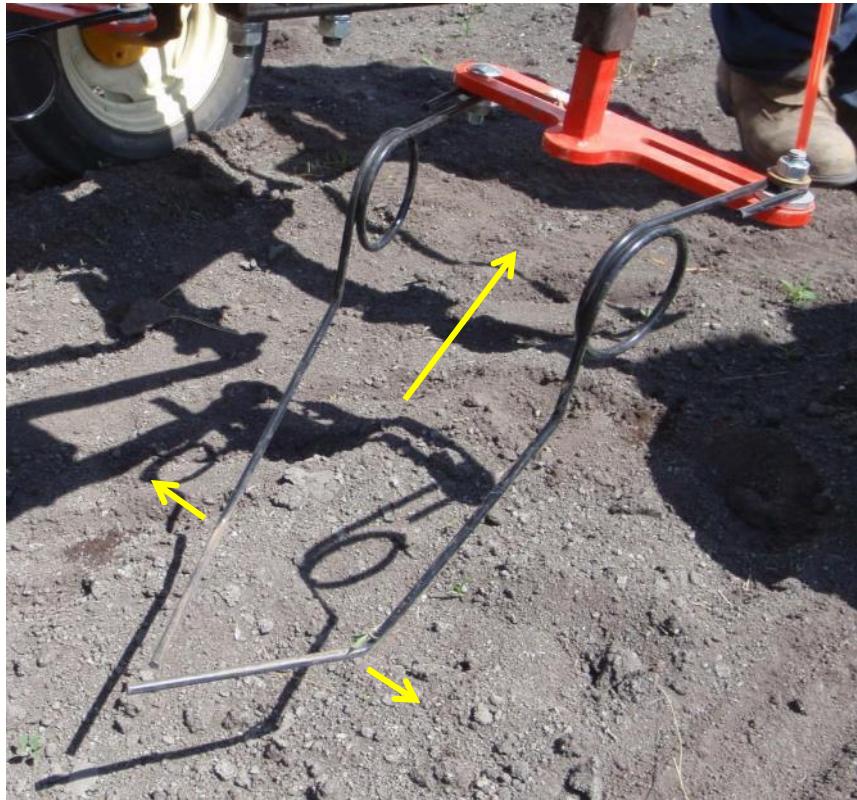
UN GRAND CHOIX D'OUTILS DE DÉSHERBAGE!



- Parallélogramme sur roulement à billes
- 75, 50 ou 25 cm entre les rangs

DENT ÉTRILLE

POUR SARCLER SUR LE RANG



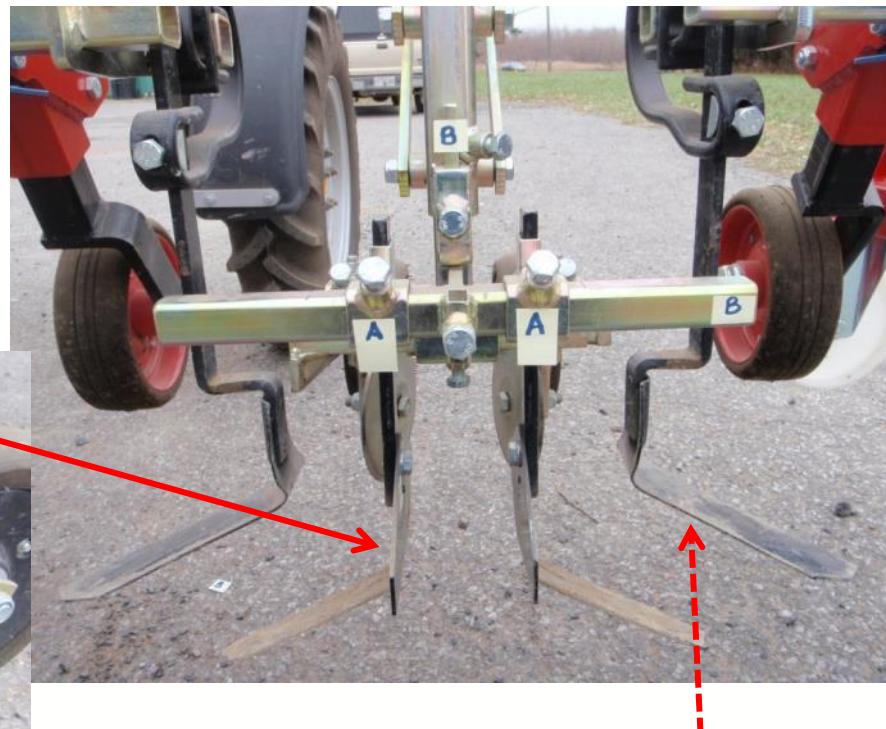
TORSION WEEDER

- Travaillement à 2 cm de profondeur.
- Brisent la surface du sol.
- Déracinent les mauvaises herbes.
- Légèrement inclinées afin qu'elles trainent le long du rang de la culture.

Avec la vitesse d'avancement, les dents sont poussées vers l'extérieur sur les côtés, de façon à ne pas endommager la culture.

LAMES

LAME LELIÈVRE
protège le rang des cailloux
et scalpe superficiellement



LAME ORDINAIRE
Permet d'aller plus
creux dans le sol

SOCS



Un soc plat pour butter



Un soc plat pour scalper en surface
et ne pas bouleverser le sol.

LAMES + PEIGNE



Pour émietter la terre soulevée
par les lames.

DISQUES OUVREURS

Projettent le sol chaque côté du rang.



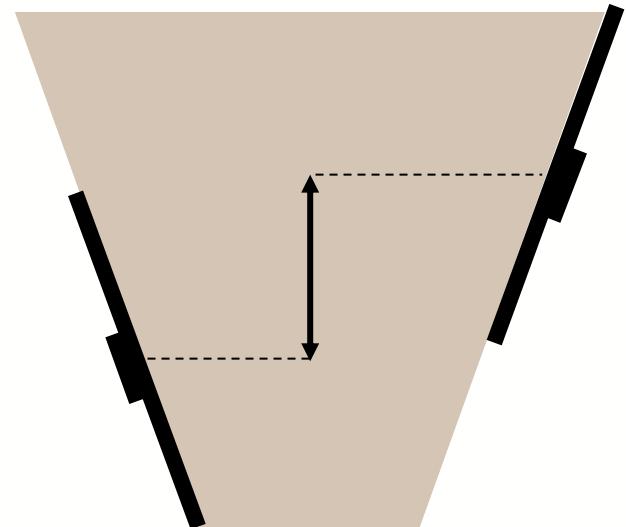
Les petits disques laissent des sillons moins profonds dans le sol.



DISQUES RENCHAUSSEURS

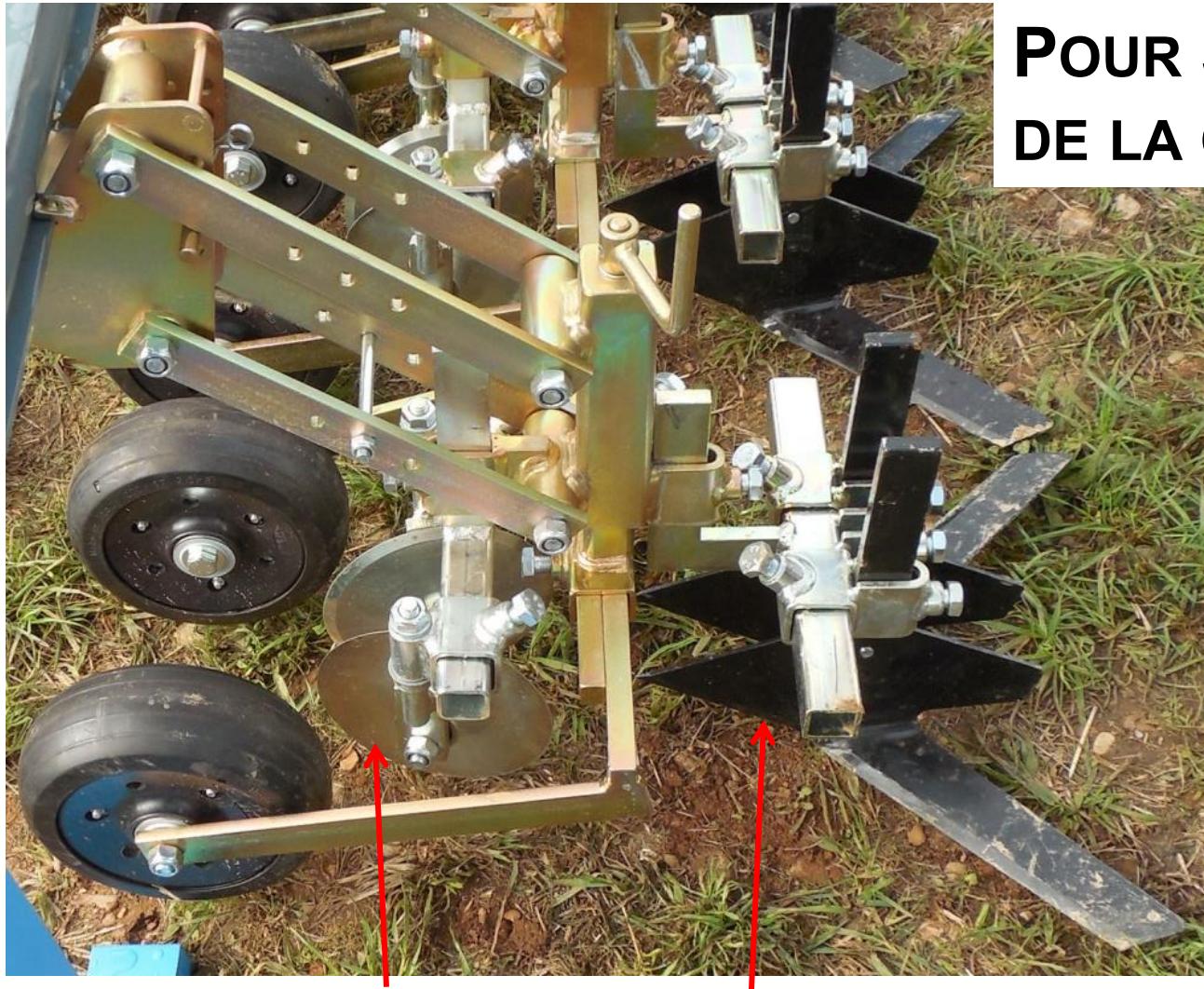


Disques décalés
l'un p/r à l'autre



Projettent le sol sur le rang
pour enterrer les plantules de mauvaises herbes

DUO PARALLÉLOGRAMME



POUR SARCLER PRÈS
DE LA CULTURE

Minidisques (15 cm) + lames Lelièvre

kress-landtechnik.de

www.
irda.
qc.ca

Vidéo: Duo Parallélogramme



OUTILS ROTATIFS

- ✓ SARCLEUR À DOIGTS
- ✓ BINEUSE À CAGES



SARCLEUR À DOIGTS

POUR SARCLER SUR LE RANG

Tourne avec l'avancement du tracteur.



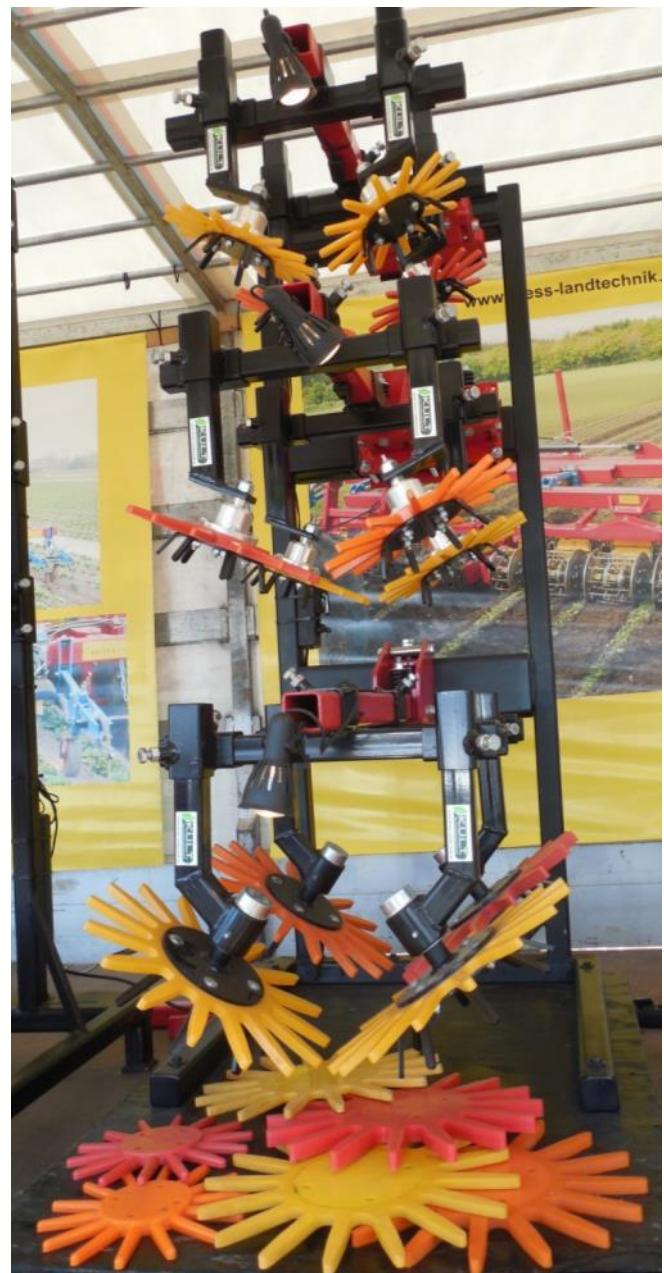
Les dents de métal en dessous binent le sol

Les doigts de plastique travaillent délicatement la surface du sol,
arrachent les petites mauvaises herbes implantées autour des plants
de la culture.



Vidéo: Sarcleur à doigts





+ Dimension
+ Rigidité



kress-landtechnik.de

[www.irda.
qc.ca](http://www.irda.qc.ca)

SARCLEUR À CAGES

POUR SARCLER PRÈS DU RANG



1^{ère} rangée tourne avec l'avancement du tracteur.

kress-landtechnik.de

Vidéo: Sarcleur à cages



kress-landtechnik.de

[www.irda.
qc.ca](http://www.irda.qc.ca)

SARCLEURS INTELLIGENTS



BINEUSE SUR LE RANG ROBOVATOR



Alignment latérale automatique

www.visionweeding.com

www.
irda.
qc.ca

CHAQUE UNITÉ DE BINAGE EST CONTRÔLÉE INDIVIDUELLEMENT PAR:



Une caméra



Un ordinateur



- Deux lames sarclées qui s'ouvrent et se ferment
- Détection des mauvaises herbes basée sur leur différence de taille avec les plants de la culture.
- 3-4 plants/sec/rang; 2-8 km/h

Vidéo: Robovator



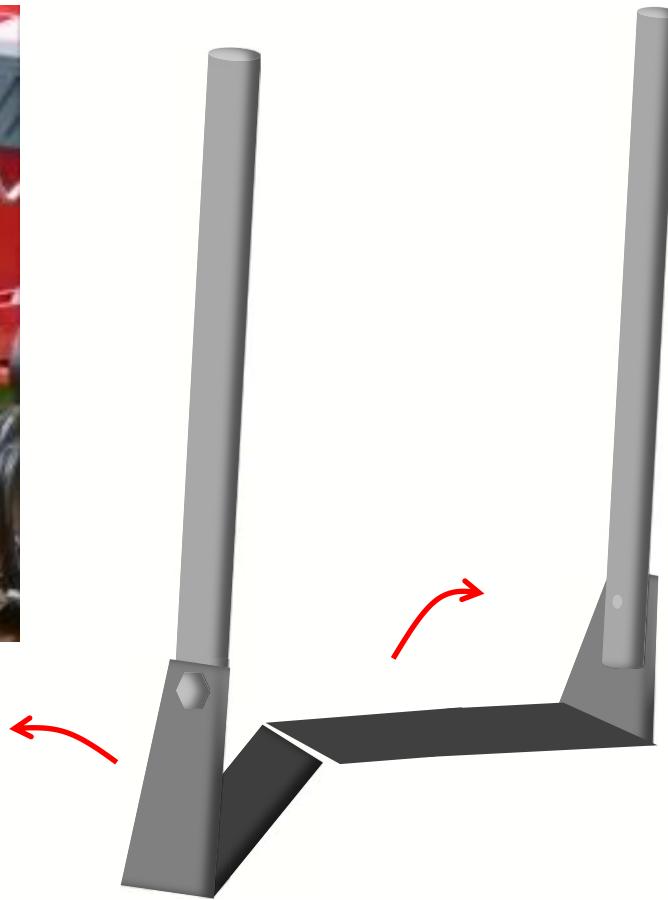
BINEUSE INTER-PLANT IC CULTIVATOR



- Vitesse jusqu'à 5 km/h
- Sarcle 4 plants/sec/rang

www.steketee.com

www.
irda.
qc.ca



Images lues par les **caméras** numériques,
analysées par un **microprocesseur** qui commande
l'ouverture et la fermeture pneumatiques des lames sarclantes
sur les rangs, entre chaque plant, indépendamment.

Vidéo: IC Cultivator



www.steketee.com

www.
irda.
qc.ca

ROBOCROP INROW



- Analyse d'images vidéo pour détecter l'emplacement de chaque plant afin de sarcler mécaniquement entre les rangs et entre les plants.
- Pour les cultures plantées à intervalle régulier, avec un feuillage qui reste à distance du plant suivant (laitue, chou, céleris, etc)
- Sarcle 3 plants/sec/rang

www.garford.com

www.
irda.
qc.ca

ROBOT AUTONOME BINEUR OZ



TRANSMET UN TEXTO LORSQU'IL A FINI!



- 4 roues motrices
- 40 cm de large x 1 m de long
- Électrique, 4 h d'autonomie
- 48 rangs de 100 m = 4 h de travail
- Communication via SMS

www.naio.fr

PLUSIEURS OUTILS DISPONIBLES



Vidéo: Robot OZ



www.naio.fr

www.
irda.
qc.ca

ROBOT AUTONOME BINEUR ANATIS



- 4 roues motrices directionnelles
- Voie réglable 1,45 à 2,05 m pour différentes largeurs de planches
- Analyse de l'environnement par caméra, GPS
- Électrique 3 batteries, 4 h d'autonomie (temps de recharge 4h)



Communication par SMS

**Vous pouvez
LE CONTRÔLER,
L'INTERROGER
via votre smartphone
ou votre tablette**

- T°C: ext. par capteur, du sol à 10 cm par sonde
- Hygrométrie : de l'air par capteur, du sol à 10 cm par sonde
- Enherbement, densité et stade de la culture

ROBOT ENJAMBEUR DINO



Vitesse 4 km/h

Dimensions L 2,20 m x L 2,10 m x H 1,30 m

Planches: 1,20 à 1,80 m

Autonomie: 8 heures



CONCLUSION

POUR ASSURER UN DÉSHERBAGE EFFICACE...

- ✓ Réprimer les mauvaises herbes à de jeunes stades
- ✓ Utiliser les outils de désherbage appropriés
- ✓ Désherber sur ou le plus près du rang possible

LUTTE THERMIQUE

SOURCES D'ÉNERGIE :

- Chaleur
- Froid
- Électricité
- Micro-ondes
- Laser
- ...

DÉSHERBEUR THERMIQUE

- À FLAMME DIRECTE
- À INFRAROUGE
- À VAPEUR



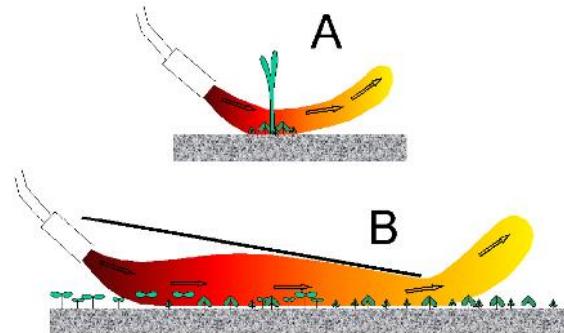
@Hansson & Svensson, 2007



PYRODÉSHERBEUR AU PROPANE

TYPES:

- Torche utilisant la phase gazeuse (BBQ)
- Torche utilisant la phase liquide (Chariot élévateur)
- À flamme nue (A)
- À flamme recouverte (B)

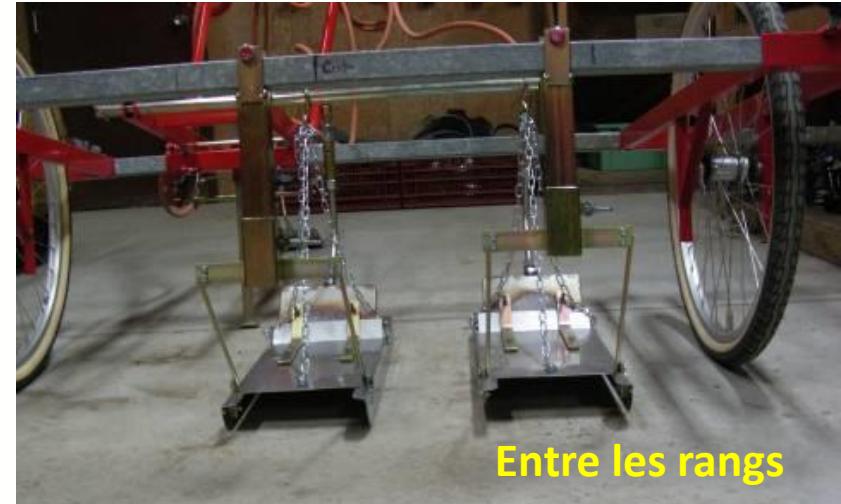


MANUEL

Une simple torche connectée à un réservoir de propane



POUSSÉ MANUELLEMENT



TRACTÉ

EN PRÉSEMIS OU
PRÉLEVÉE DE LA CULTURE

Sur toute la surface



À flamme nue



À flamme recouverte

+ efficace, concentre la chaleur, moins de consommation



1800°C

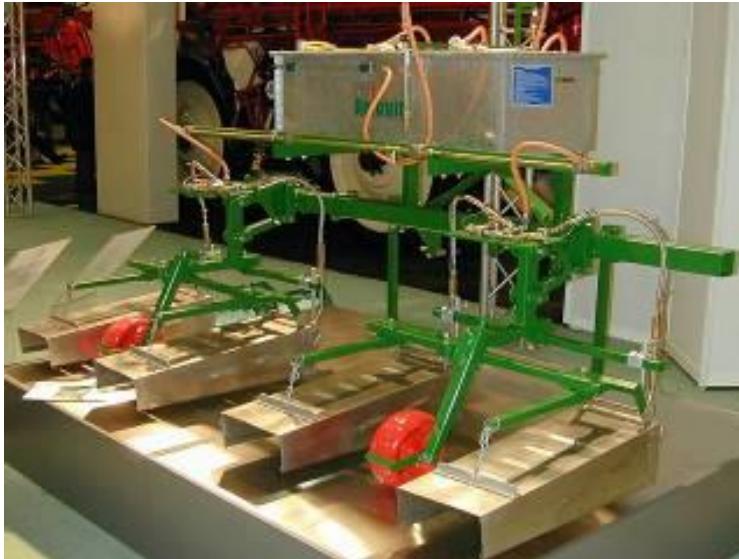
www.bailly-constructeur.fr

13 kg/ha, 1.5 m de large

TRACTÉ

EN PRÉLEVÉE OU POSLEVÉE DE LA CULTURE

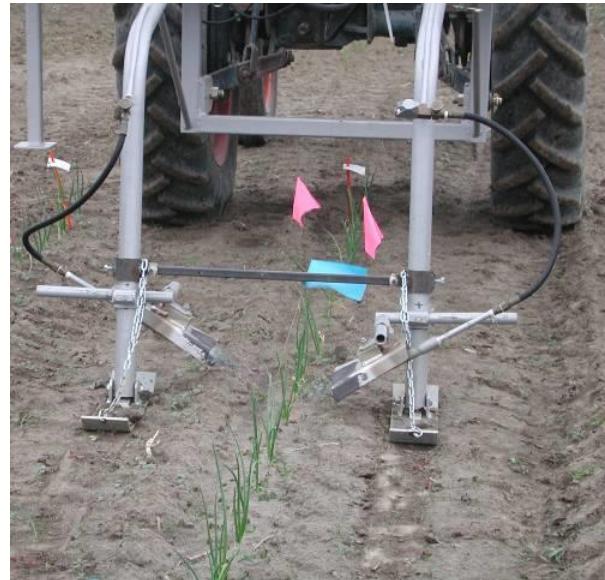
Sur ou entre les rangs



À flamme recouverte



À flamme nue avec protecteur



www.flameengineering.com

PYRODÉSHERBAGE

Consiste à réprimer les mauvaises herbes avec de la chaleur produite par une flamme au propane...



100°C 0,1 sec

Test de l'empreinte
du doigt



@Cecotec

Mode d'action:

- N'est pas de consumer la plante
- Mais, ↑ la T°C des cellules végétales durant une fraction de seconde qui sera suffisante pour détruire leur paroi et dénaturer les protéines et engendrera par la suite la mort des cellules et éventuellement de la plante.

ENVIRONNEMENT

Combustion du propane (C_3H_8) = principalement $CO_2 + H_2O$

1 litre (0,5 kg) propane	→	1,5 kg de CO_2
1 litre d'essence	→	2,6 kg de CO_2
1 humain	→	1 kg de CO_2 / jour

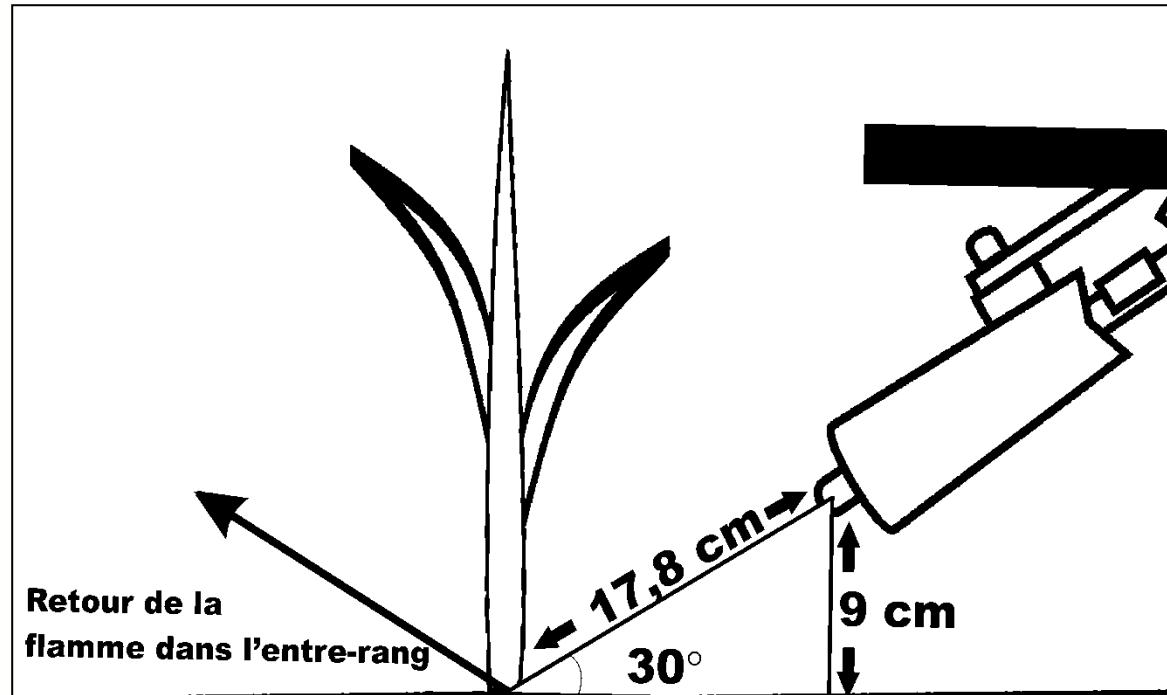
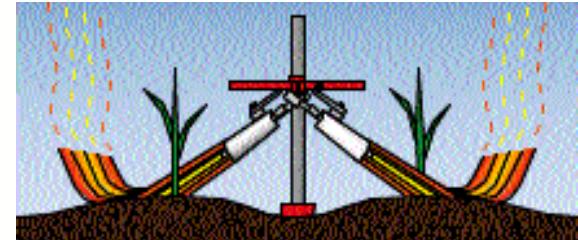
Agriculture:

contribue à 10 % des gaz à effet de serre (GES):

$$\begin{aligned} >1\% \text{ } CO_2 \text{ (gaz responsable de 76\% des GES)} &= 0.4 \\ 50\% \text{ } N_2O \text{ (gaz responsable de 12\% des GES)} &= 6.0 \\ 30\% \text{ } CH_4 \text{ (gaz responsable de 12\% des GES)} &= \underline{\underline{3.6}} \\ &\qquad\qquad\qquad 10.0 \end{aligned}$$

RÉGLAGE POST-LEVÉE

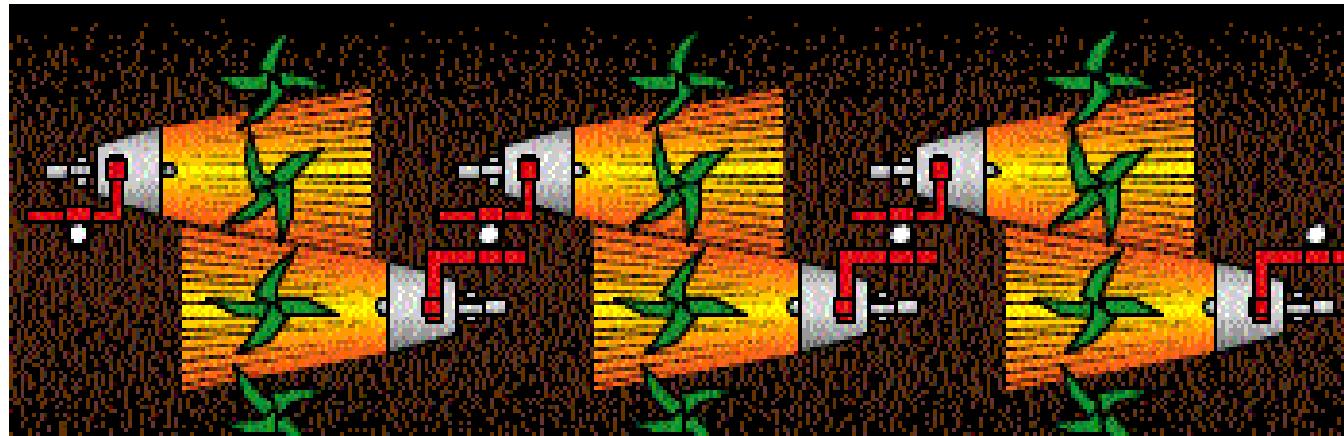
ANGLE, HAUTEUR ET DISTANCE



La flamme doit être dirigée à la base du plant pour que le retour de la flamme soit dans l'entre-rang.

RÉGLAGE POST-LEVÉE

POSITION DES TORCHES



Les brûleurs ne doivent pas être dirigés l'un en face de l'autre mais décalés l'un par rapport à l'autre.

RÉGLAGE

Mesure du débit

Le débit de propane est déterminé:

- ✓ en pesant les bombonnes de propane avant et après l'allumage des torches
- ✓ pendant une période donnée
- ✓ à une pression mesurée sur le manomètre



EXEMPLE

2 torches de 220 000 BTU allumées pendant 5 min.
(modèle LT 1½ X 6 Liquid Torch de Flame Engineering®)



Pression MPA (psi)	Quantité de propane consommée (kg)	Débit (kg/h)
0.14 (20)	0,229	2,7
0.24 (35)	0,359	4,3
0.34 (50)	0,490	5,9

DOSES EXPÉRIMENTÉES

Pression	Débit	Vitesse	Dose				
			MPA	psi	kg/h	km/h	g/m
0,14	20	2,7			2	1,35	15,0
0,14	20	2,7			3	0,90	10,0
0,14	20	2,7			4	0,68	7,5
0,14	20	2,7			5	0,54	6,0
0,14	20	2,7			6	0,45	5,0
0,24	35	4,3			2	2,15	23,9
0,24	35	4,3			3	1,43	15,9
0,24	35	4,3			4	1,08	11,9
0,24	35	4,3			5	0,86	9,6
0,24	35	4,3			6	0,72	8,0
0,34	50	5,9			2	2,95	32,8
0,34	50	5,9			3	1,97	21,9
0,34	50	5,9			4	1,48	16,4
0,34	50	5,9			5	1,18	13,1
0,34	50	5,9			6	0,98	10,9

* Valeur pour une culture en rangs espacés de 90 cm.

THERMOSENSIBILITÉ DES PLANTES

EN FONCTION DE LA DOSE DE PROPANE ET DU STADE DE DÉVELOPPEMENT

MAUVAISES HERBES :

Dicotylédones

Chénopode blanc

Monocotylédones

Amarante à racine rouge
Échinochloa pied-de-coq
Sétaire glauque

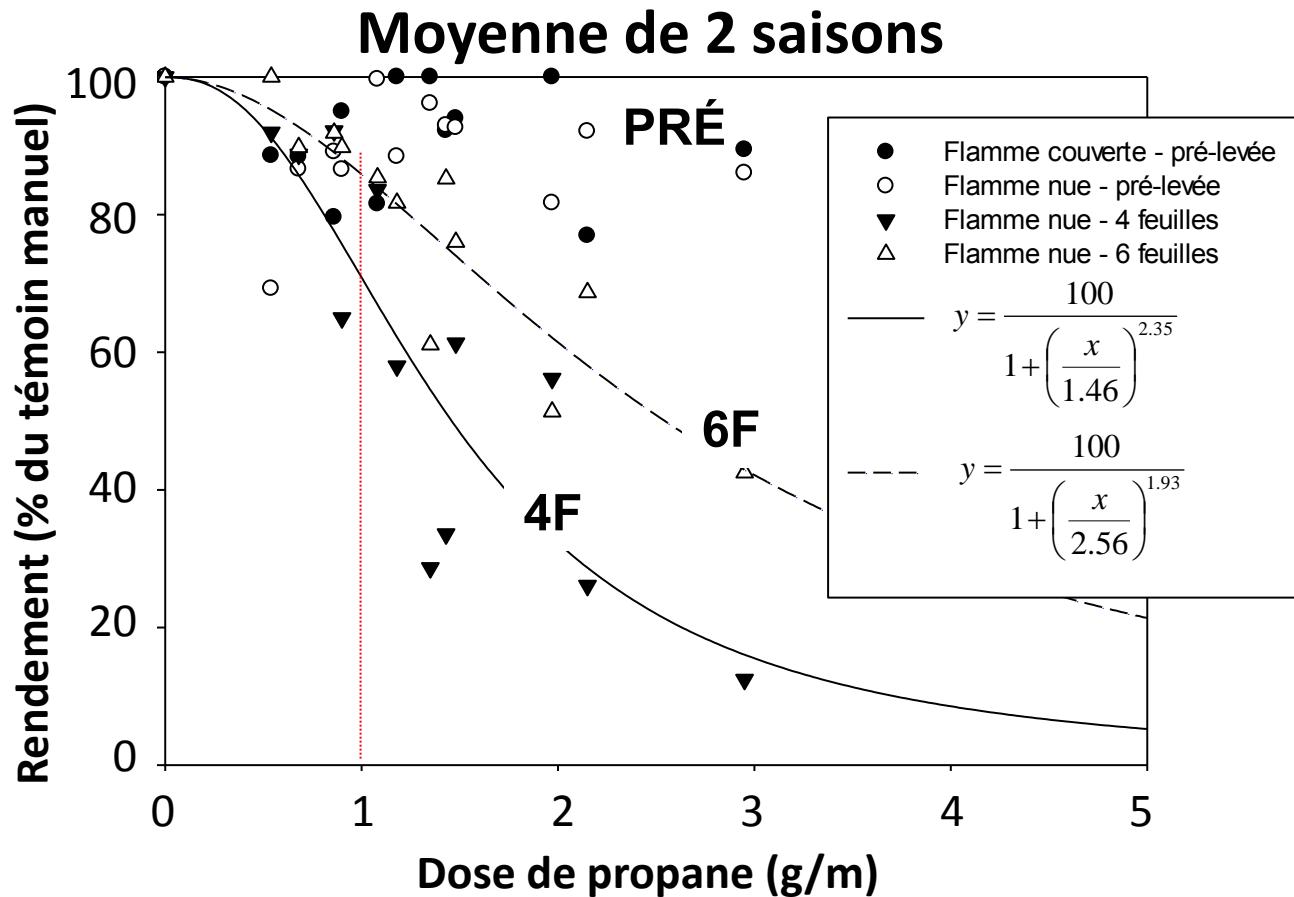
CULTURES SEMÉES :

Betteraves
Épinard

CULTURES TRANSPLANTÉES :

Brocoli
Oignon

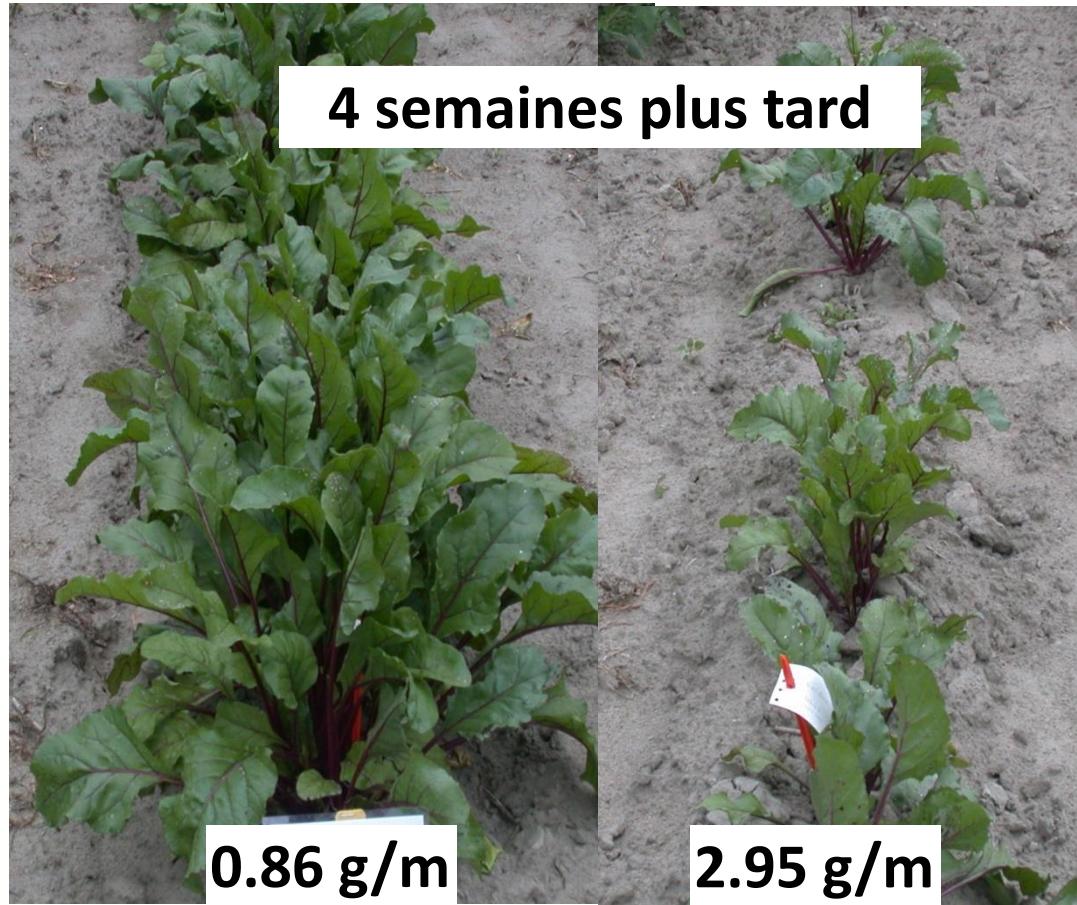
THERMOSENSIBILITÉ DES BETTERAVES



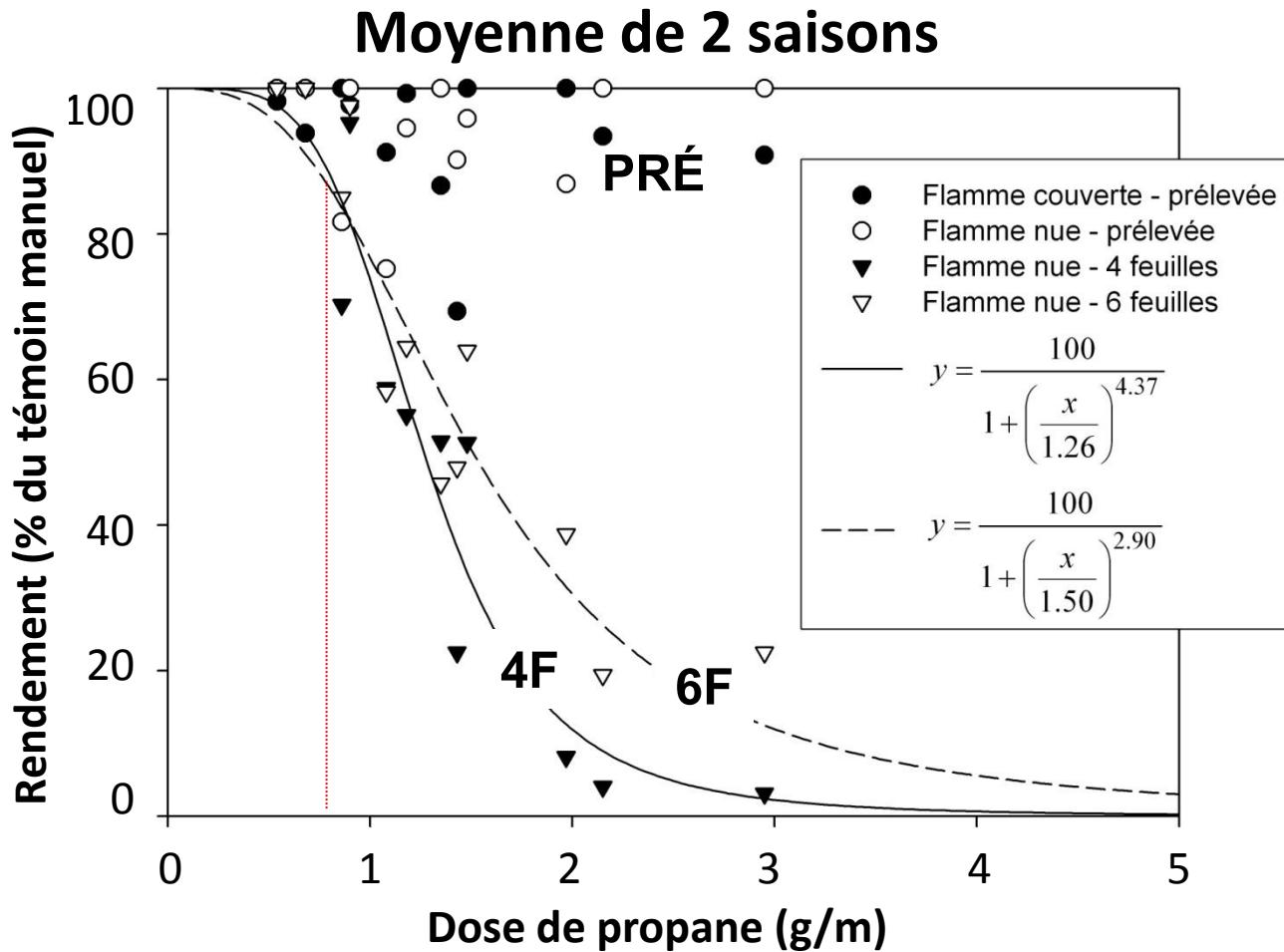
- ✓ Stade prélevée : ok
- ✓ Doses > 1 g/m : à éviter

THERMOSENSIBILITÉ DES BETTERAVES

Pyrodésherbées au stade 6 feuilles

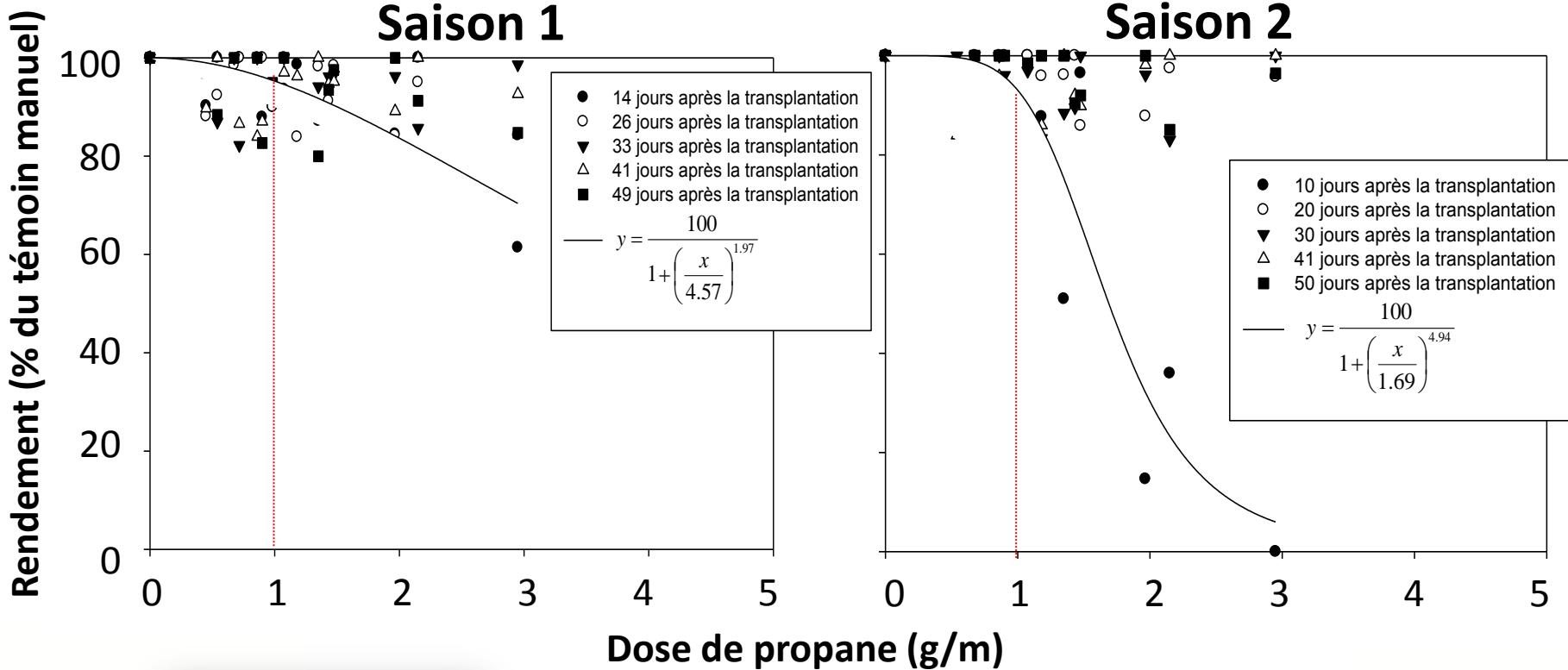


THERMOSENSIBILITÉ DES ÉPINARDS



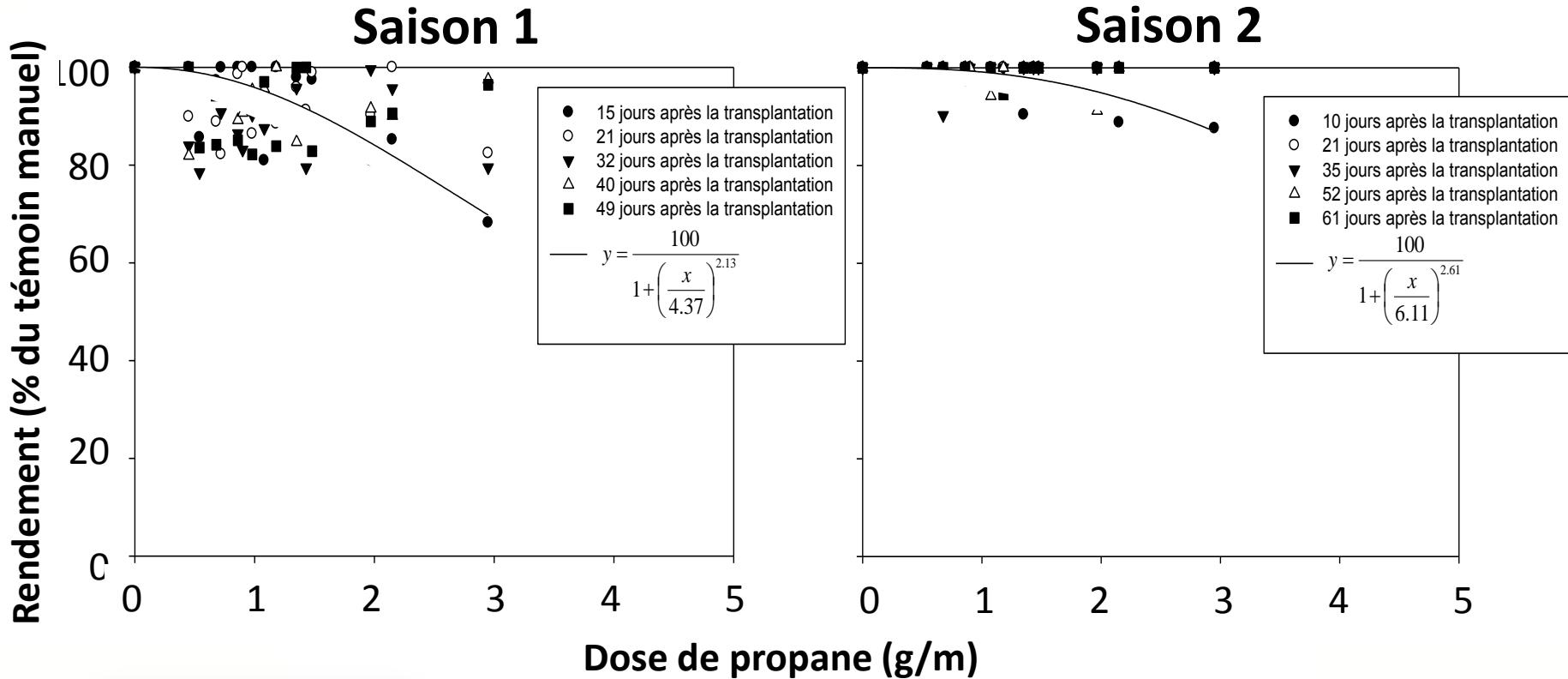
- ✓ Stade prélevée : ok
- ✓ Doses > 0,8 g/m : à éviter

THERMOSENSIBILITÉ DU BROCOLI



- ✓ Tolère bien le pyrodésherbage
- ✓ 15 JAT

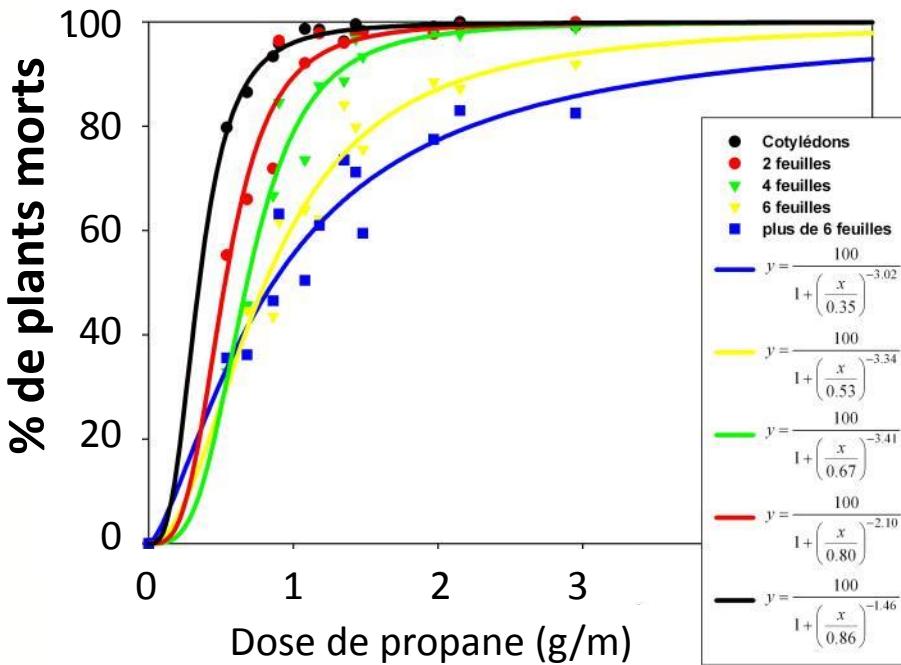
THERMOSENSIBILITÉ DE L'OIGNON ESPAGNOL



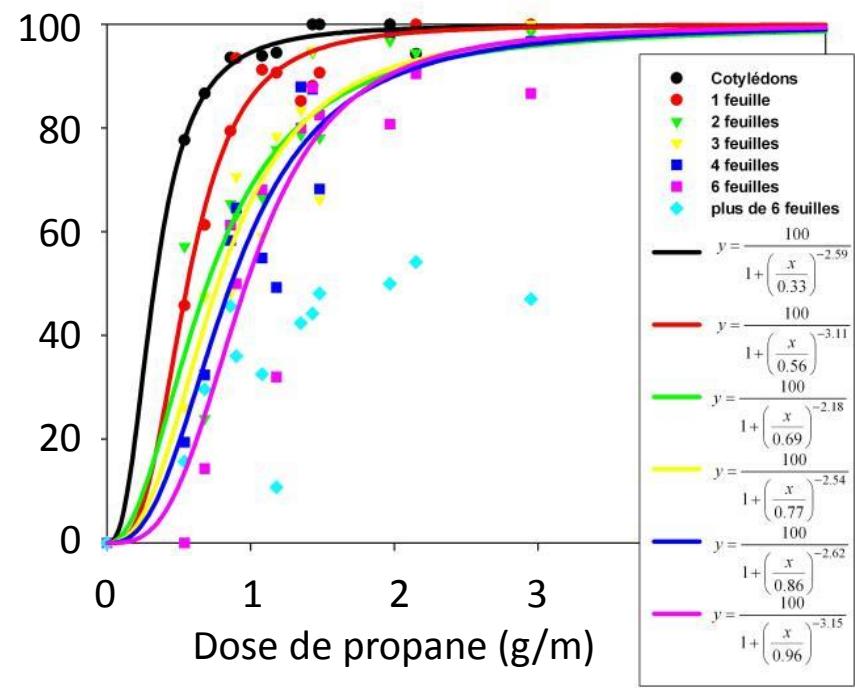
- ✓ Tolère mieux le pyrodésherbage
- ✓ 15 JAT

THERMOSENSIBILITÉ DES DICOTYLÉDONES

Chénopode blanc



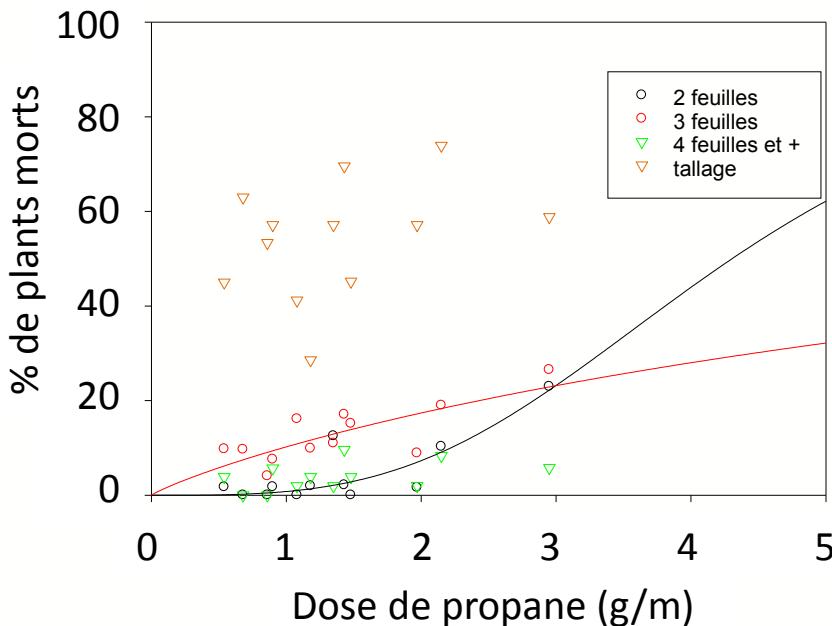
Amarante à racine rouge



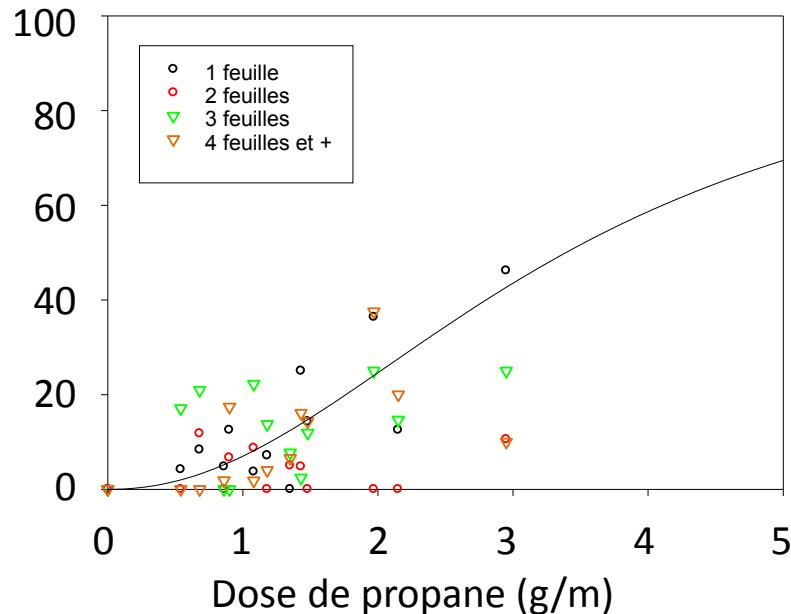
- ↑ avec la dose, ↓ avec le stade de développement
- + de 90 % des plantules ont été éliminées à < 1 g/m aux stades cotylédons —, 1 — ou 2 — feuilles
- Une dose d'au moins 3 g/m a été nécessaire pour obtenir une répression similaire au stade 6 — feuilles.

THERMOSENSIBILITÉ DES MONOCOTYLÉDONES

Echinochloa pied-de-coq



Sétaire glauque



- Peu thermosensibles aux doses expérimentées.
- Seuls les stades 1 à 3 F ont une certaine thermosensibilité, avec un taux de mortalité variant de 30 à 50 % seulement.
- Les graminées repoussent, puisque leur point de croissance se trouve sous la surface du sol lors du pyrodésherbage.

THERMOSENSIBILITÉ DES MONOCOTYLÉDONES

Zone pyrodésherbée



10 jours après le pyrodésherbage



Même s'il y a une repousse des graminées,
il y a un laps de temps sans leur présence
qui permet à la culture de prendre le dessus.

CONCLUSION

- ✓ L'épinard et la betterave peuvent être pyrodésherbés en prélevée de la culture sans baisse de rendement. Par contre, en postlevée, il est préférable d'éviter les doses de plus de 1 g m^{-1} .
- ✓ À partir de 15 jours après la transplantation, le brocoli et l'oignon espagnol tolèrent bien le pyrodésherbage jusqu'à des doses de 3 g m^{-1} .
- ✓ Le chénopode blanc et l'amarante à racine rouge sont des mauvaises herbes sensibles au pyrodésherbage alors que les graminées sont peu sensibles au pyrodésherbage car le point de croissance se trouve sous la surface du sol lors du pyrodésherbage.
- ✓ Dans le contexte de ce projet, le pyrodésherbage en postlevée combiné à un sarclage mécanique a permis de réduire de 60 % le temps de désherbage manuel.
- ✓ Un pyrodésherbage coûte 1,7 fois plus cher qu'un sarclage mécanique.

PRODUITS DÉSHERBANTS

- **Les herbicides acceptés en agriculture biologique sont très limités au Québec.**
- **Ce sont des herbicides de contact, non sélectifs.**
- **Généralement, ils ne sont pas homologués dans les cultures.**

UTILISATION POSSIBLE



**À la jonction du sol et du paillis de plastique
où les mauvaises herbes sont difficiles à réprimer.**

HERBICIDES DANS LE MANUEL DES INTRANTS BIOLOGIQUES EN 2014

Nom commercial	Composition	Fournisseur
Ecodlear (Ecoval inc.) 	Naphta/Triméthyl 1,2,4 benzène	
Munger vinaigre horticole plus	Homologué dans serre, pépinières, zones sans culture ...	
Finalsan (W. Neudorff) 	Savon à l'ammonium	
Safer's Topgun (Woodstream) 	Liste des autres ingrédients?	

AUTRES HERBICIDES POSSIBLES

Nom	Composition	Fournisseur
SERENE	Homologué dans serre, vignoble, verger et canneberge, ≠ feuillage, ≠ directement sur les plants	
AEF-1201	En cours d'homologation... 2017?	

Nom	Composition	Fournisseur
HUILES ESSENTIELLES*	100 % huile extraite de plantes aromatiques	+++

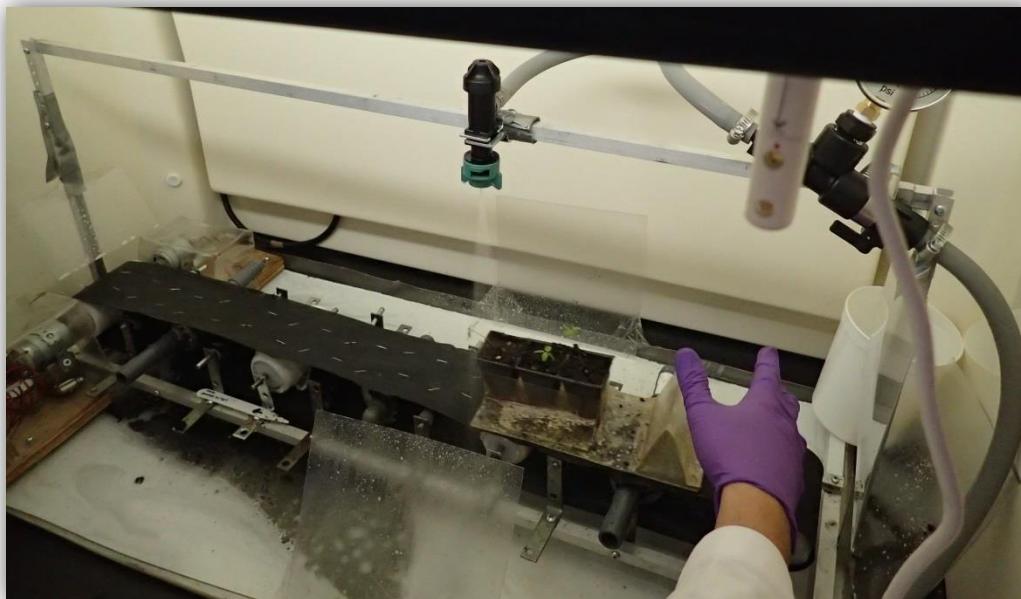
- * En 2012, des travaux préliminaires dans notre laboratoire ont montré que les huiles essentielles réduisent la germination des graines de mauvaises herbes.
- * Quelques études ont démontré la possibilité d'utiliser des concentrations diluées d'huiles essentielles pour réprimer les plantules de mauvaises herbes.
- * Plusieurs recherches soulignent que les huiles essentielles pourraient être acceptables en agriculture biologique puisque ce sont des extraits naturels de plantes qui se décomposent rapidement dans l'environnement.

ESSAIS EN LABO AVEC LES HUILES ESSENTIELLES

- 1. TAMISAGE**
- 2. DOSE-RÉPONSE**
- 3. AJOUT D'UN SAVON**

MÉTHODOLOGIE

- Mauvaises herbes :** **Chénopode blanc (dicotylédone)**
Echinochloa pied-de-coq (monocotylédone)
- Stade de développement :** **2 feuilles**
- Plantules/produit :** **25 (5 pl. x 5 rép.) ou 24 (3 pl. x 8 rép.)**
- Chambre de croissance :** **22°C / Hum. R. 70 % / Luminosité 16:8**



Mini banc d'essais avec une buse Teejet 40015E (Jet plat)

1. TAMISAGE

HUILES : 15 % (v/v)+TWEEN 80

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



TÉMOINS :

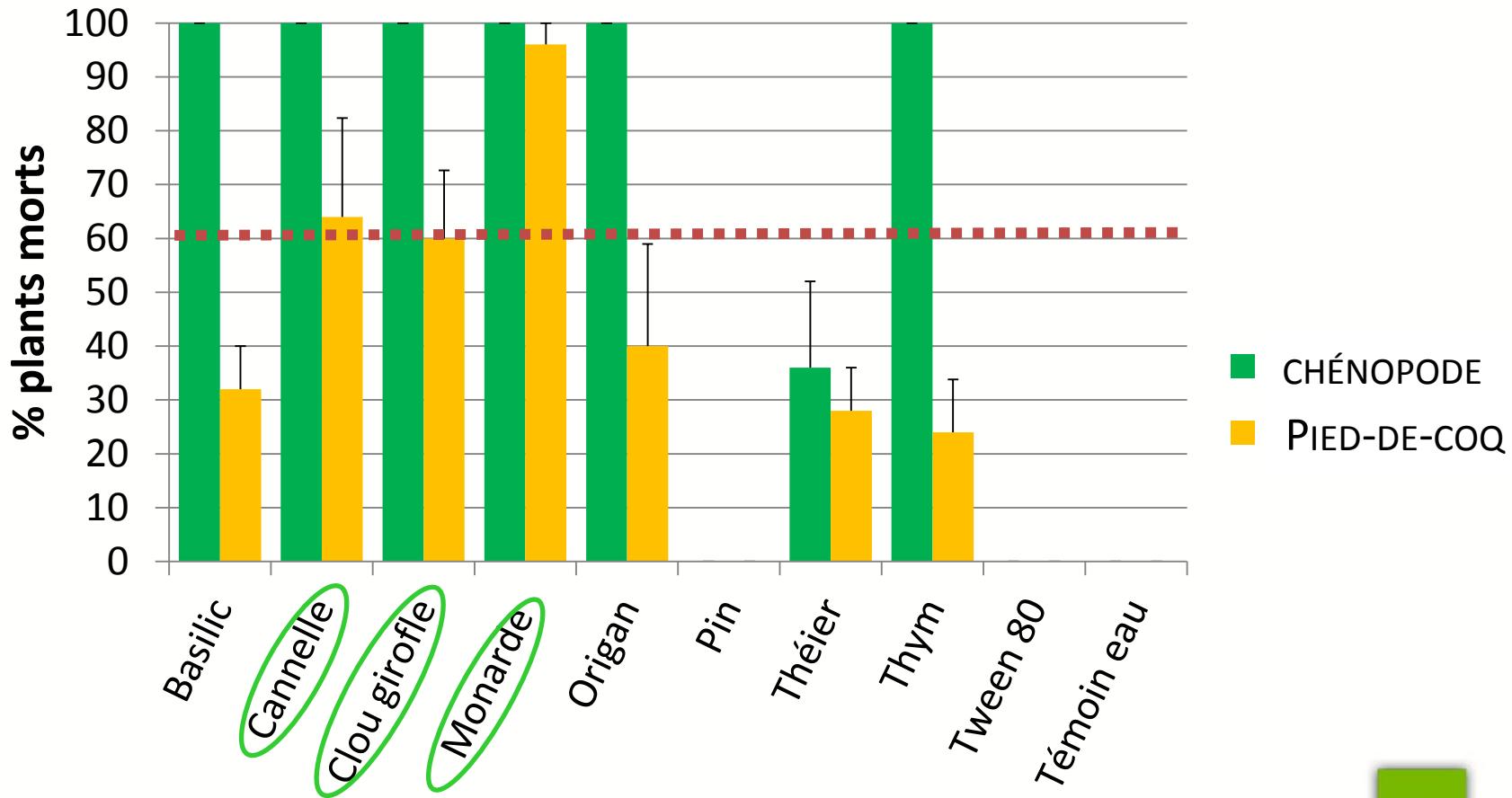
- **Tween 80, 0,25% (v/v)**
(émulsifiant pour l'huile)
- Eau

BOUILLIE : 600 L/HA

1. TAMISAGE

MORTALITÉ

7 jours après le traitement



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

RÉPONSE DES MAUVAISES HERBES

Avant la pulvérisation



CHÉNOPODE BLANC

7 jours après la pulvérisation



ECHINOCHLOA PIED-DE-COQ



- * La réponse du pied-de-coq était 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.

2. DOSE-RÉPONSE

HUILES RETENUES + TWEEN 80 :

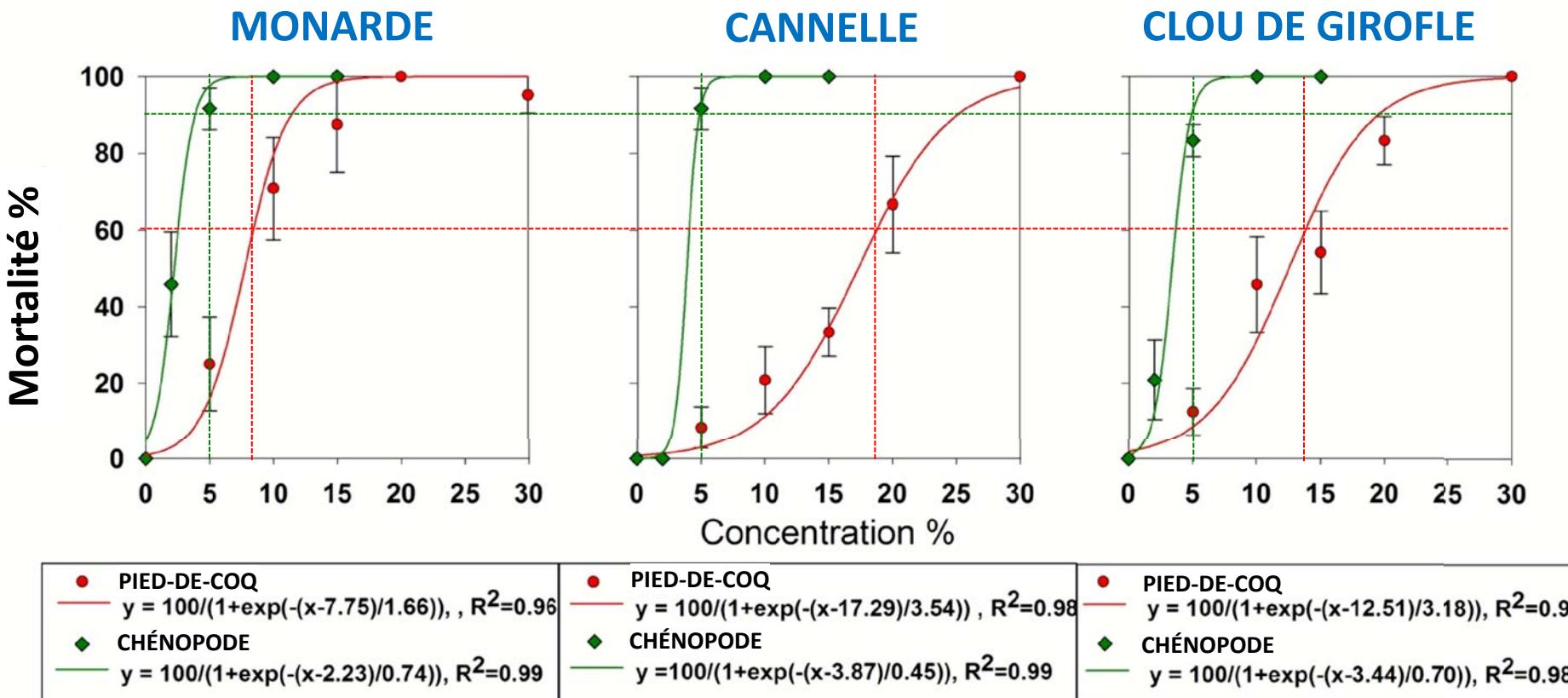
- Cannelle
- Clou de girofle
- Monarde

DOSES (v/v) :

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

BOUILLIE : 600 L/HA

2. DOSE-RÉPONSE



- ✓ Le chénopode est plus sensible que le pied-de-coq. 5 % ou moins d'huile essentielle est nécessaire pour réprimer 90 % des plantules de chénopode.
- ✓ Les concentrations d'huile de monarde, de cannelle et de clou de girofle qui tuent 60 % des plantules de pied-de-coq sont respectivement 8,4, 18,7 et 13,8 %.

3. AJOUT D'UN SAVON

MAUVAISES HERBES : **Echinochloa pied-de-coq**

HUILES	DOSES % (v/v)				
	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	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	

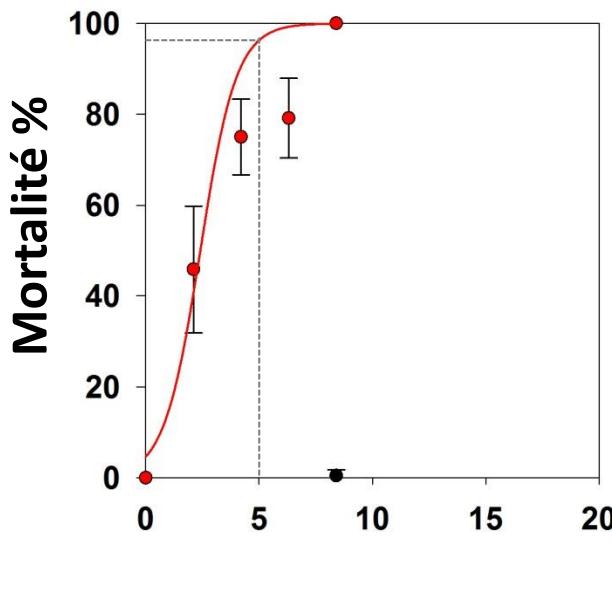
+ BASE DE SAVON NEUTRE BIOLOGIQUE : 3 % (v/v)

TÉMOINS :

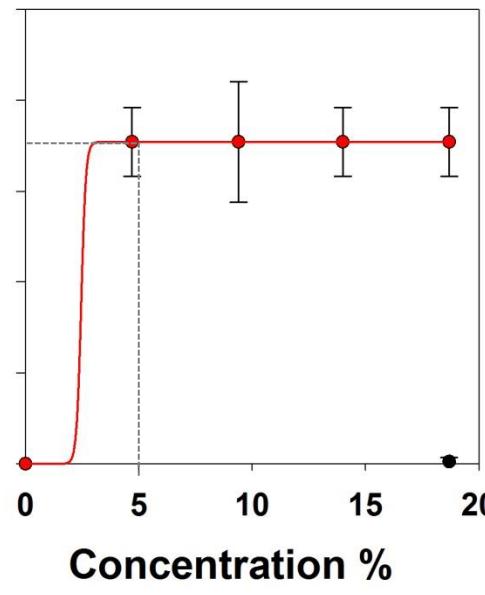
- Tween 80, 0,25% (v/v) (émulsifiant pour l'huile)
- Eau
- Savon 3 % (v/v)

3. AJOUT D'UN SAVON

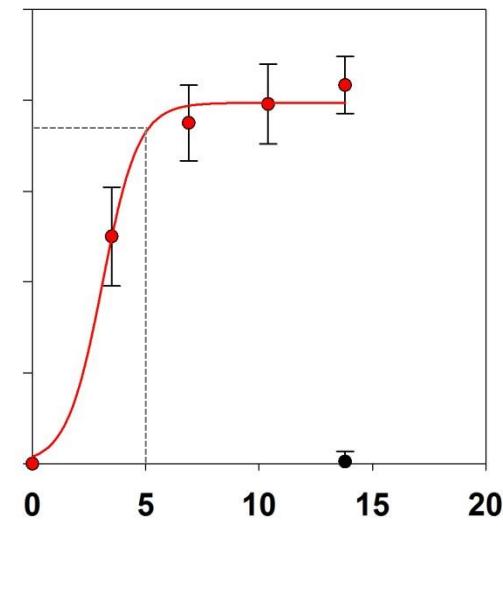
MONARDE



CANNELLE



CLOU DE GIROFLE



● AVEC 3 % SAVON

$$y = 100/(1+\exp(-(x-2.40)/0.80)), R^2=0.88$$

● AVEC 3 % SAVON

$$y = 70.83/(1+\exp(-(x-2.45)/0.10)), R^2=1$$

● AVEC 3 % SAVON

$$y = 79.43/(1+\exp(-(x-3.09)/0.78)), R^2=0.99$$

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

- ✓ L'ajout de savon aux solutions d'huiles essentielles augmente la mortalité du pied-de-coq.
- ✓ À 5 % d'huile, la mortalité augmente à **96, 71 et 74 %** avec la monarde, la cannelle et le clou.
- ✓ Pour l'huile de cannelle et de clou, l'effet synergique plafonne à 71 et 80 % de mortalité

ESSAIS AVEC LE VINAIGRE ET AEF-1201

		TAUX D'APPLICATION
VINAIGRE		L/HA
LABO :	Munger vinaigre horticole plus à 6,2 %	750
CHAMP* :	Serene à 6,2 et 7,3 %	700
	Serene à 10 % (manuel)	1183
AEF-1201		
LABO/CHAMP* :	Extrait d'huile de pin	600

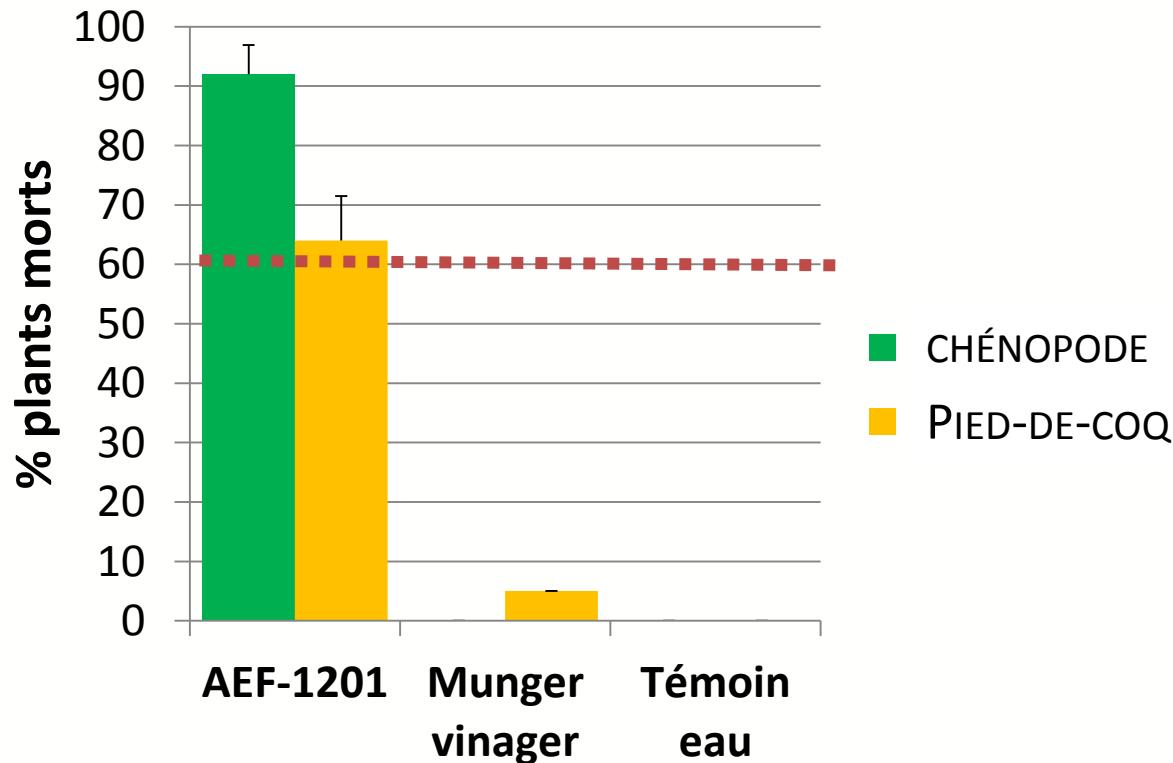


*Pulvérisateur de parcelle (40 PSI, buse Teejet 40015)

ESSAI EN LABO

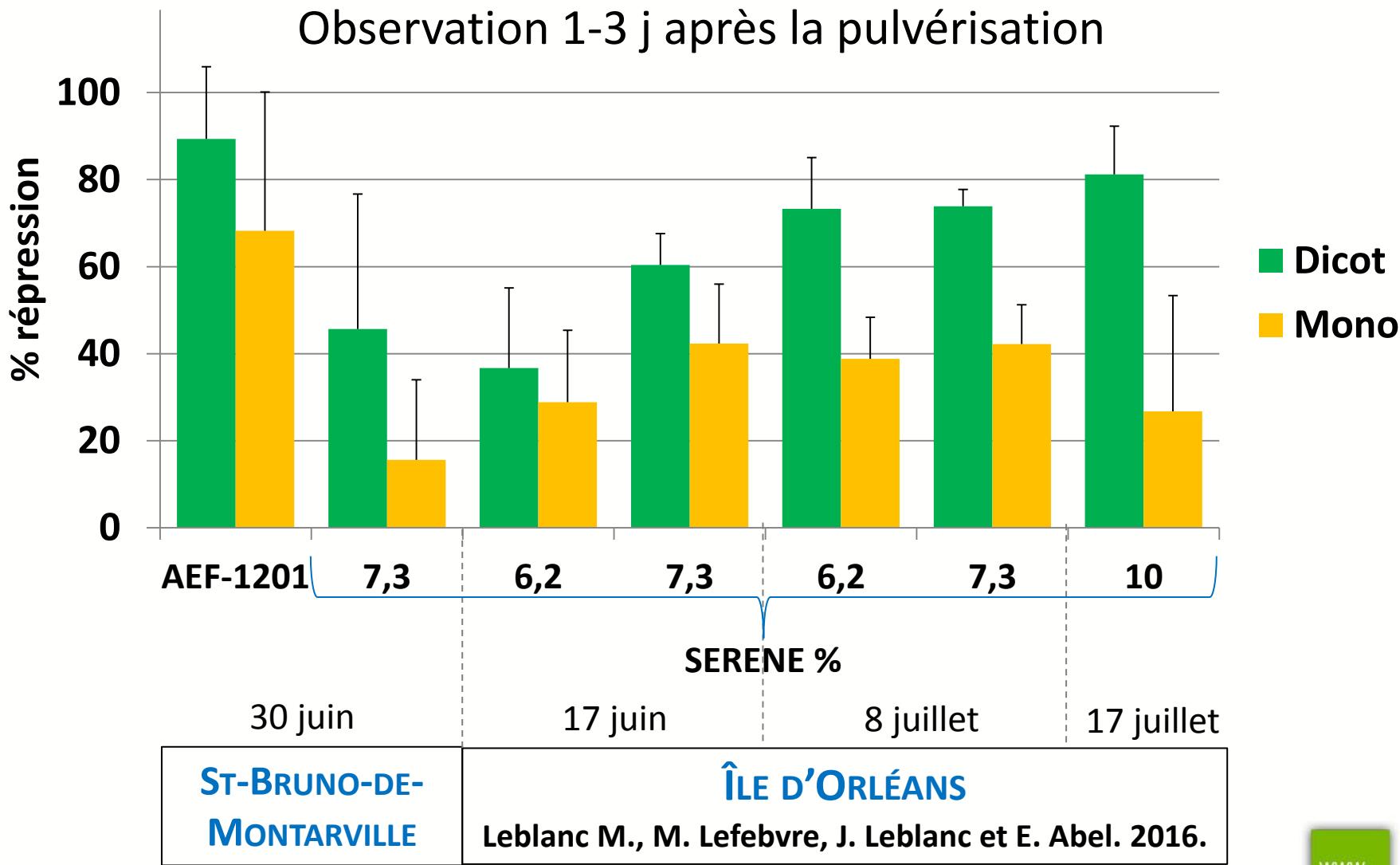
MORTALITÉ

7 jours après le traitement



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

ESSAIS AU CHAMP



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

CONCLUSION

- ✓ AEF-1201, très intéressant mais en attente d'homologation...
- ✓ Les huiles essentielles de monarde, de cannelle et clou de girofle combiné à du savon pourraient réprimer plus de 70 % les mauvaises herbes à moins de 5 % de concentration.
- ✓ Le SERENE, composé d'acide acétique, a du potentiel en agriculture biologique mais les résultats suggèrent qu'il offrirait une meilleure répression si la concentration à l'ha était plus élevée.
- ✓ Une adhérence plus importante à la surface de la feuille et un temps de réaction plus rapide assuraient une meilleure répression sur les mauvaises herbes.
- ✓ D'autres études sont nécessaires afin d'optimiser les paramètres d'utilisation de ces produits et leur efficacité.

Merci . . .