

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



**irda** INSTITUT DE RECHERCHE  
ET DE DÉVELOPPEMENT  
EN AGROENVIRONNEMENT



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

# 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



Commande aux pieds

[www.elatec.fr](http://www.elatec.fr)

## AUTOPORTEUR TOUTILO



Manette

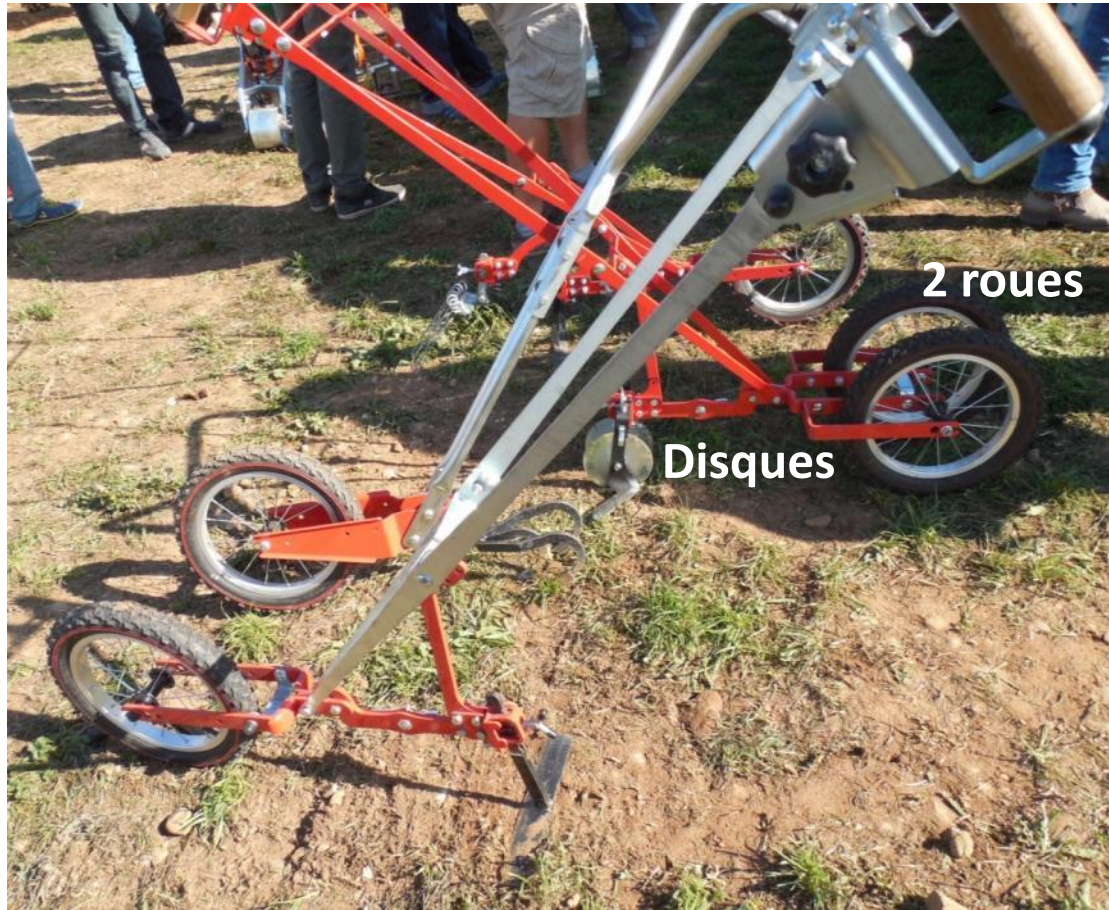
[www.toutitterre.com](http://www.toutitterre.com)

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



# PLUS FACILE EN ROULANT !

## HOUE MARAÎCHÈRE



[www.terrateck.com](http://www.terrateck.com)

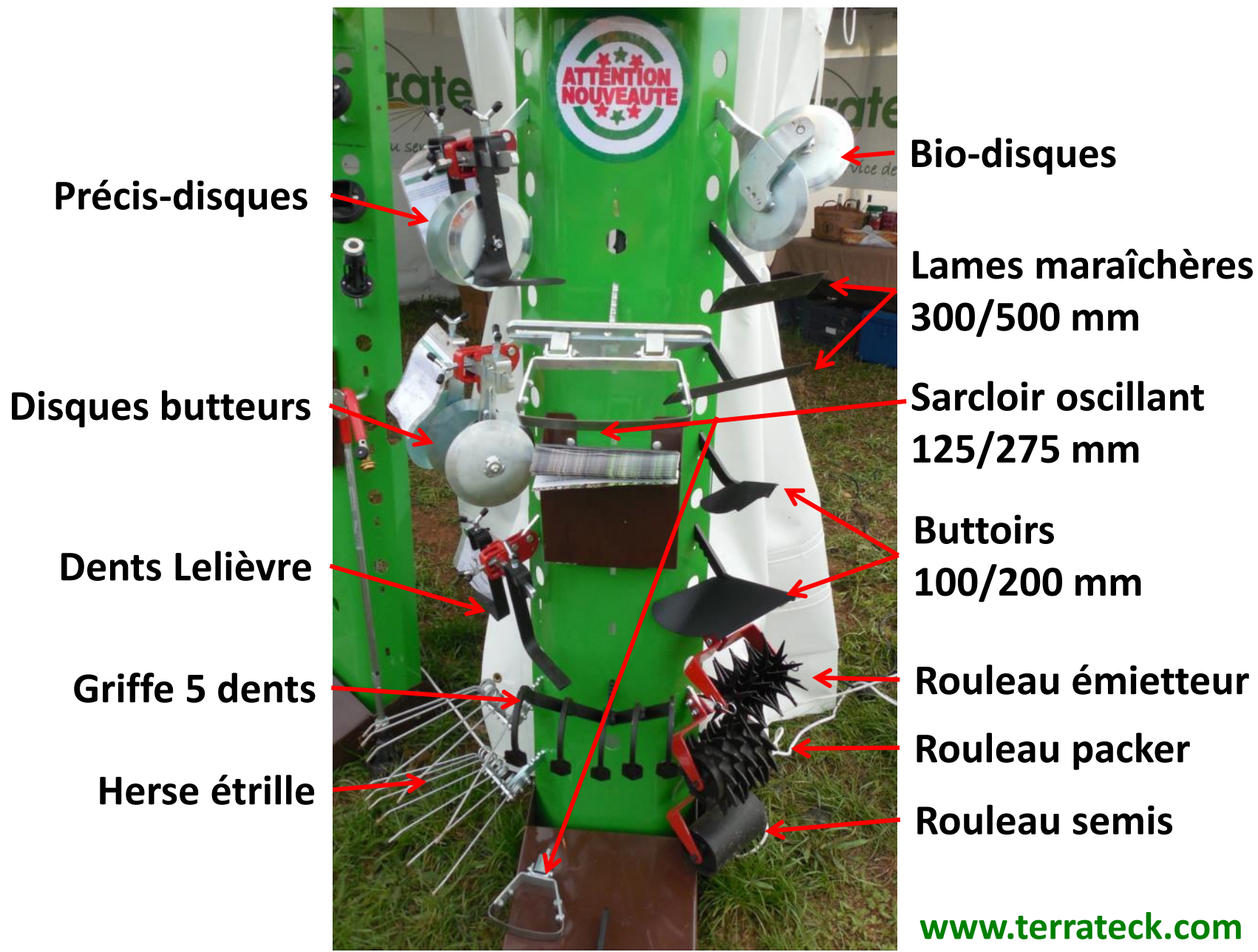


[www.cecotec.be](http://www.cecotec.be)

Montage spécial pour  
désherbage sur butte

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

# AVEC PLEIN D'OUTILS ACCESSOIRES





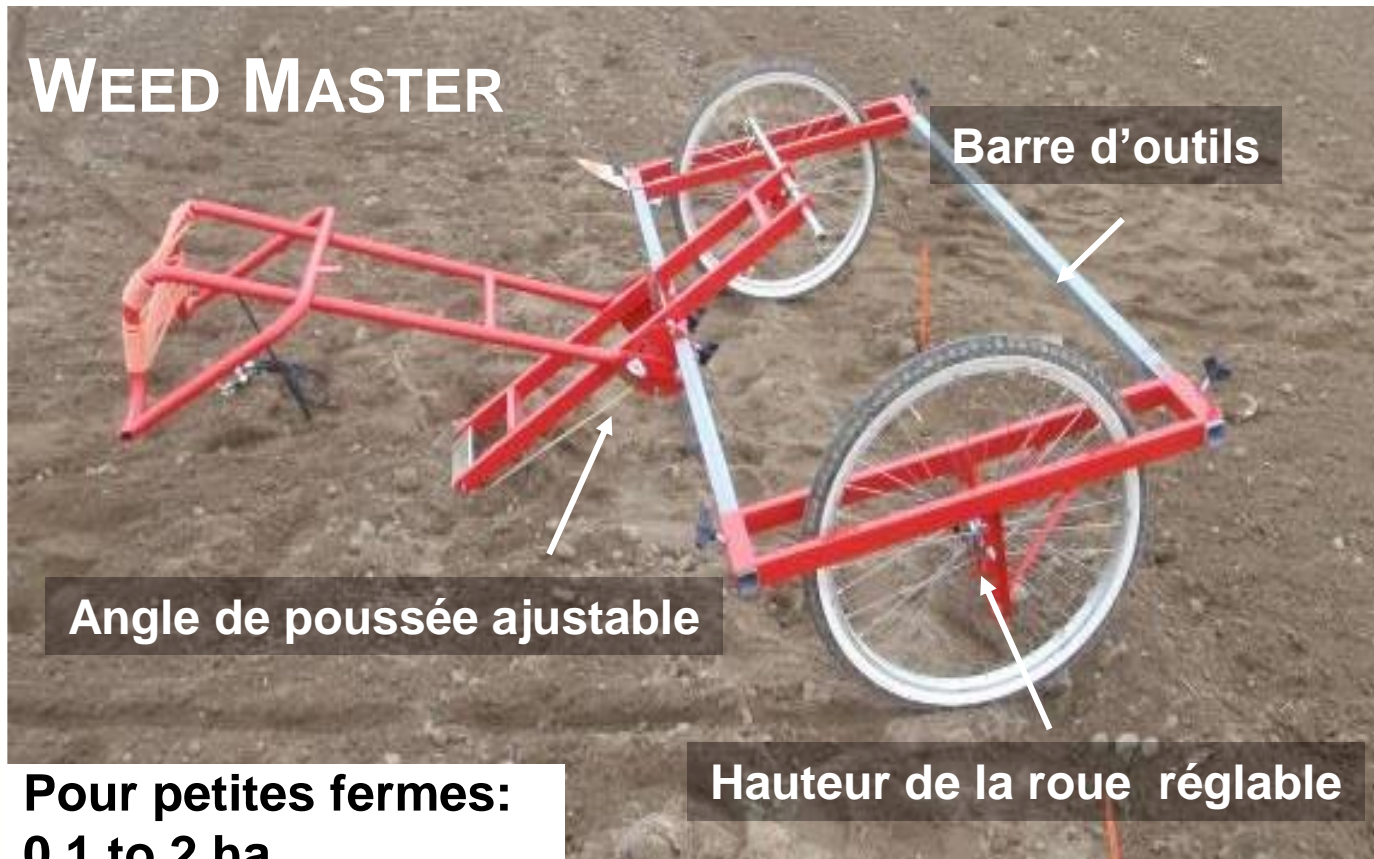
# ROUE SARCLEUSE



[www.terrateck.com](http://www.terrateck.com)



# PORTE-OUTILS POUSSÉ



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

# AVEC DIFFÉRENTS OUTILS ADAPTABLES

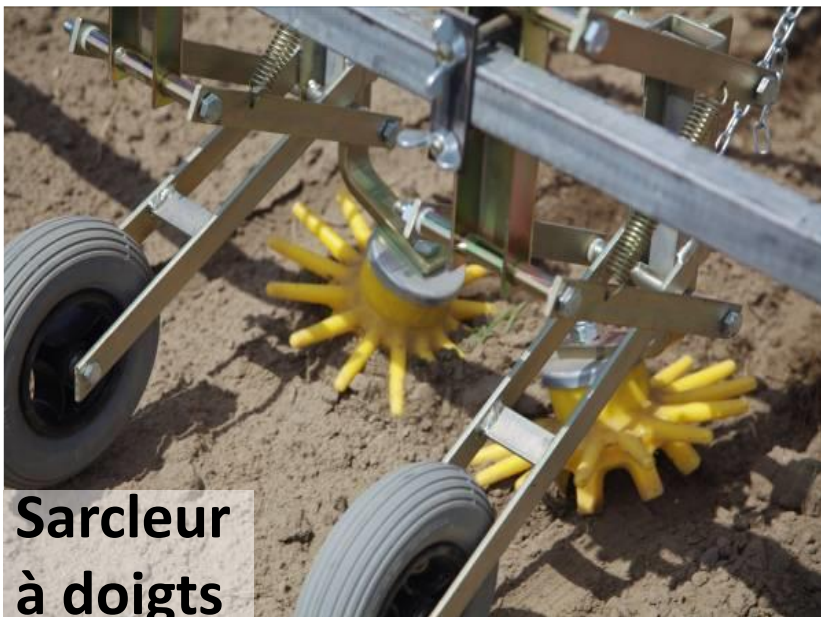
**Disques**



**Socs patte d'oie  
sur parallélogramme**



**Sarclueur  
à doigts**



**Pyrodésherbeur**





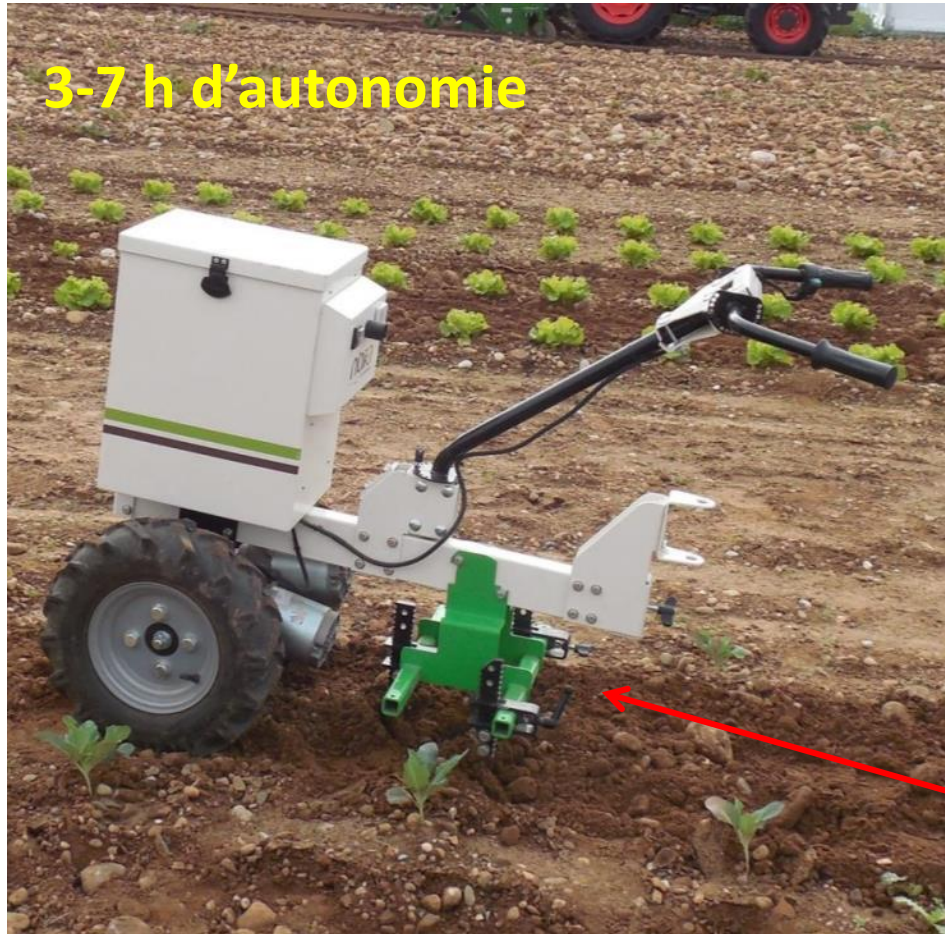
## Vidéo: Porte-outils Weed Master





# COUP DE POUCE ÉLECTRIQUE !

## BINEUSE À BATTERIE



3-7 h d'autonomie

[www.naio.fr](http://www.naio.fr)

Faible consommation: <1 euros/ha



Autonomie +/- 4 h

[www.elatec.fr](http://www.elatec.fr)

Différents outils  
de binage  
disponibles

# SARCLAGE MÉCANIQUE AVEC OUTILS TRACTÉS PAR LE TRACTEUR

**ÇA SAUVE DU TEMPS !**

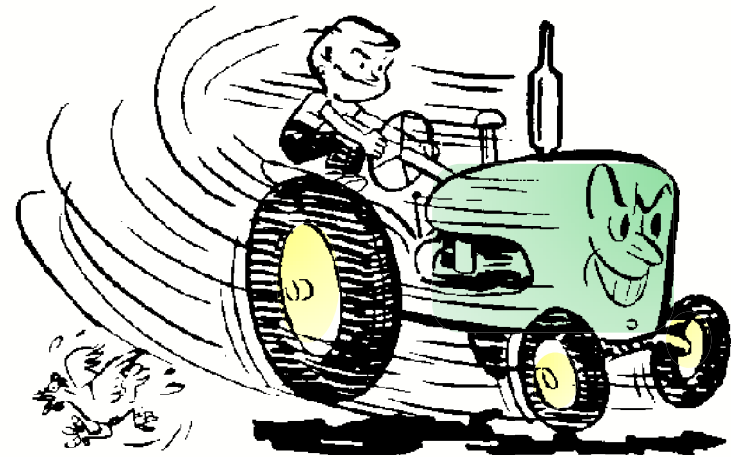
**Manuel**

32-127 sec /m<sup>2</sup>



**Outils tractés par le tracteur**

0.9-1.9 sec/m<sup>2</sup>



\* 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 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](http://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

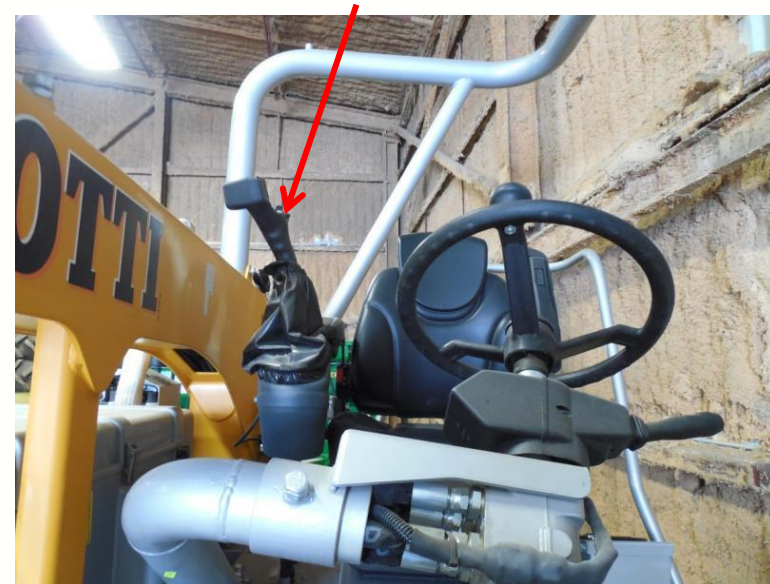


**Attache 3 points  
à l'avant, au centre et à l'arrière**

**(2 PTO: arrière et au milieu)**



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







[www.terrateck.com](http://www.terrateck.com)



23 CV, 2 RM  
Écartement: 1,5-1,9 m  
Relevage ventral et arrière



[www.agri-3-d.fr](http://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





# 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!

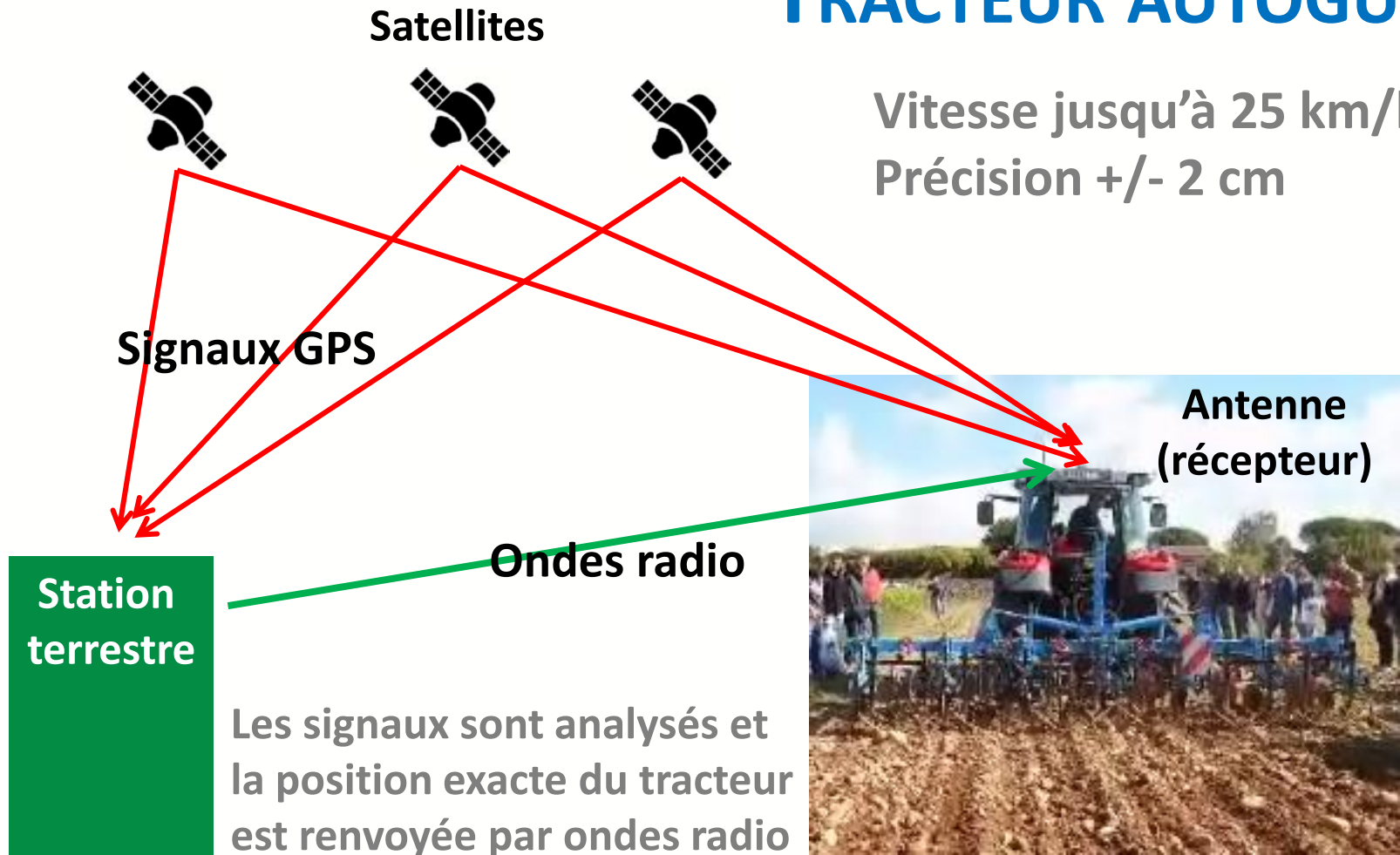


Dessins : n-news.com



# AUTOGUIDAGE RTK (en temps réel) DU TRACTEUR

## TRACTEUR AUTOGUIDÉ





# SYSTÈME DE GUIDAGE PAR CAMÉRA

## SARCLEUR À GUIDAGE PAR CAMÉRA



[www.carre.fr](http://www.carre.fr)



[www.garford.com](http://www.garford.com)



Caméra visualise 2 rangs ou + (1.5 m<sup>2</sup>)  
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](http://www.steketee.com)

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



# CHOISIR LES BONS OUTILS



# BARRE PORTE-OUTILS



+ difficile

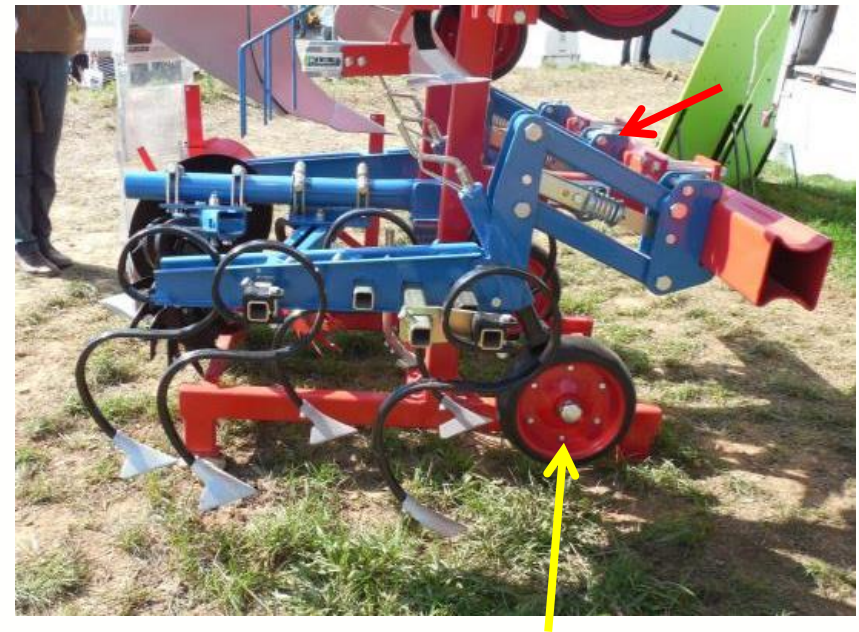
Déplacement facile des unités d'un côté à l'autre



# 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

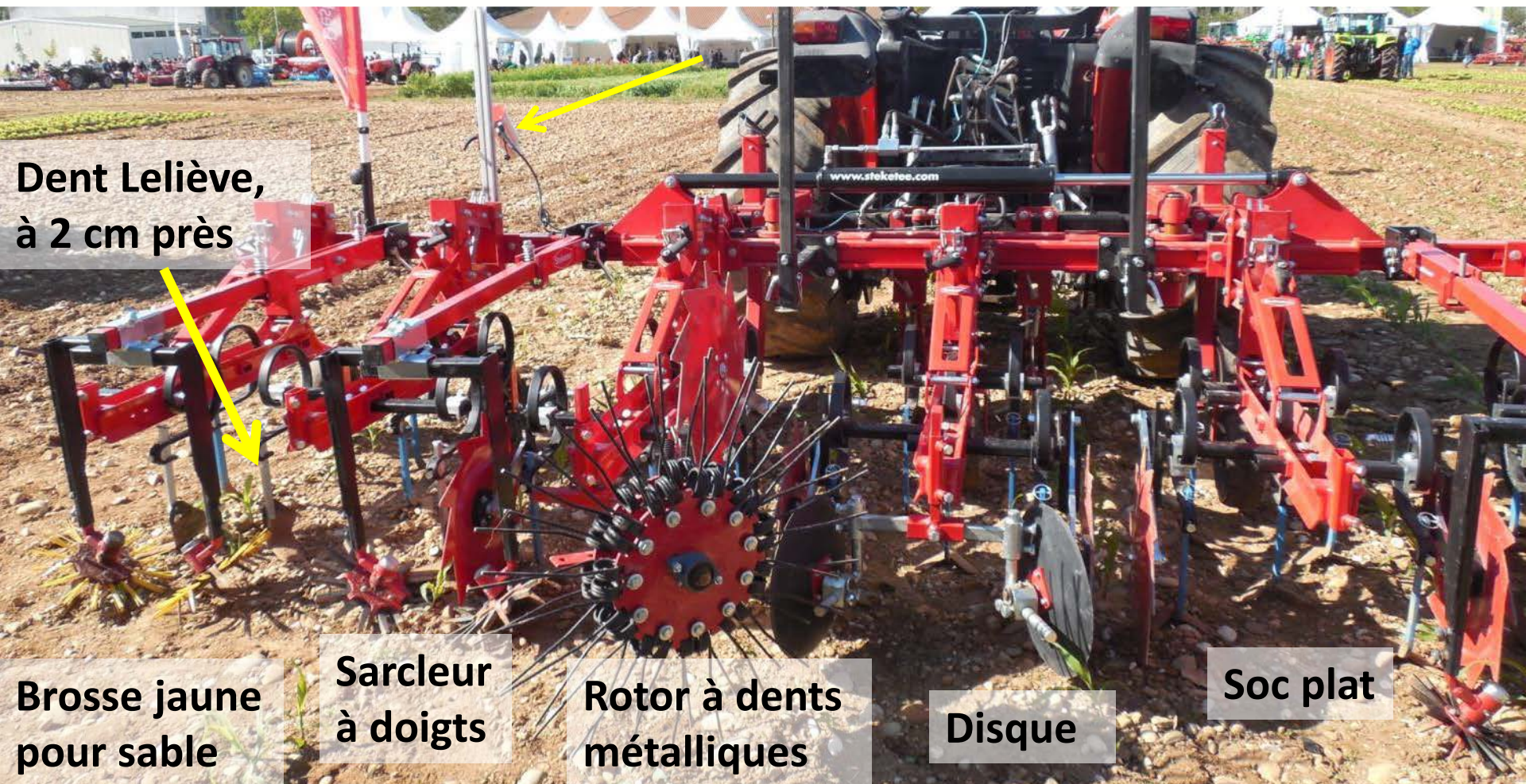
## DENT SEMI-FLEXIBLE



une profondeur de travail  
plus constante



# UN GRAND CHOIX D'OUTILS DE DÉSHÉRBAGE!



Dent Lelièvre,  
à 2 cm près

Brosse jaune  
pour sable

Sarcleur  
à doigts

Rotor à dents  
métalliques

Disque

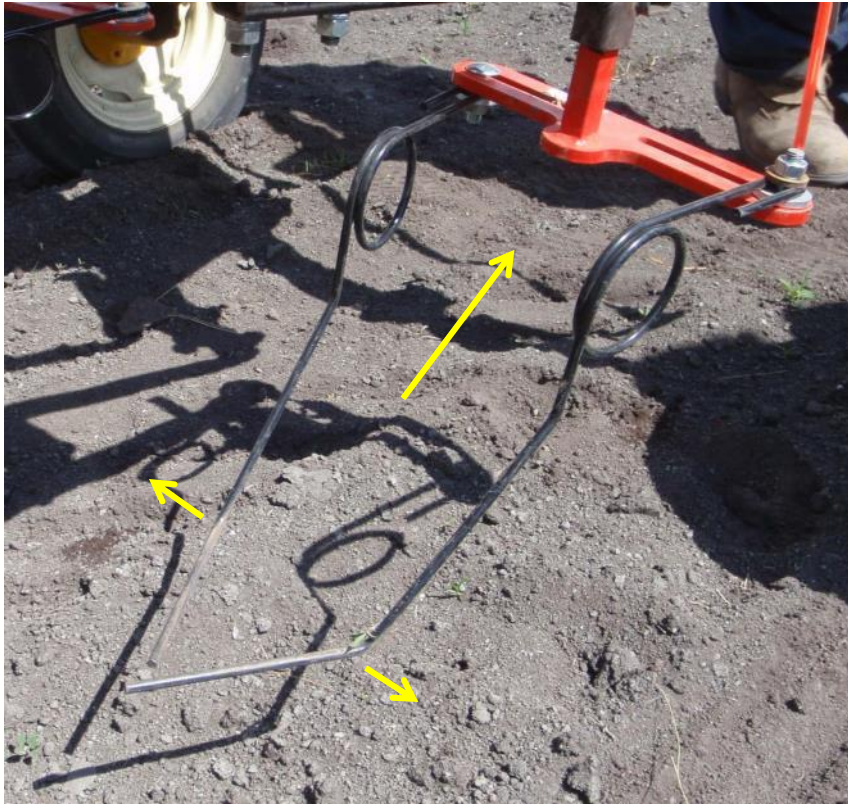
Soc plat

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



# DENT ÉTRILLE

## POUR SARCLER SUR LE RANG



### TORSION WEEDER

- Travaillent 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.

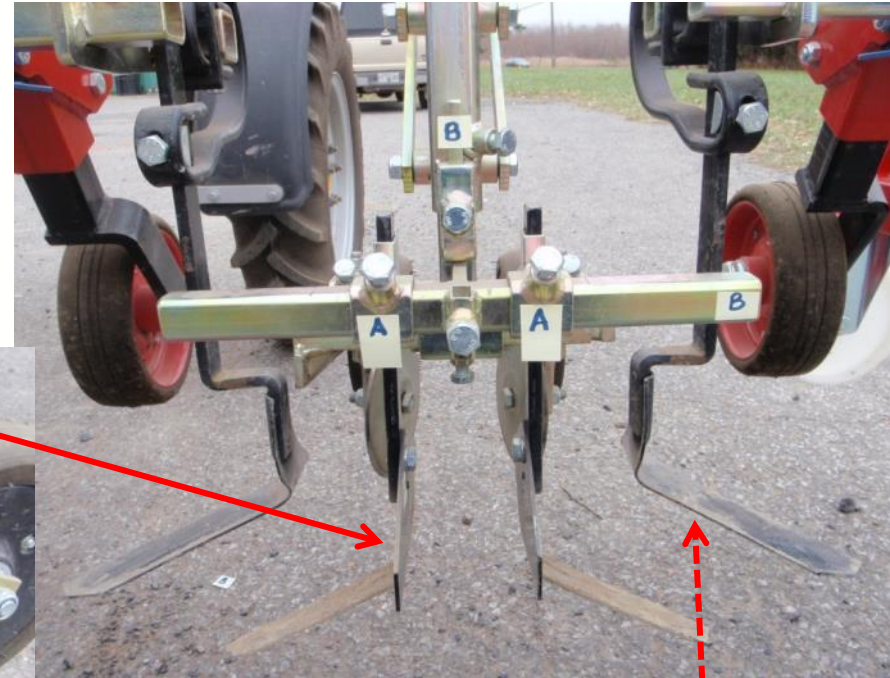
Avec la vitesse d'avancement, les dents sont poussées vers l'extérieur sur les côtés, de façon à ne pas endommager la culture.



# 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.



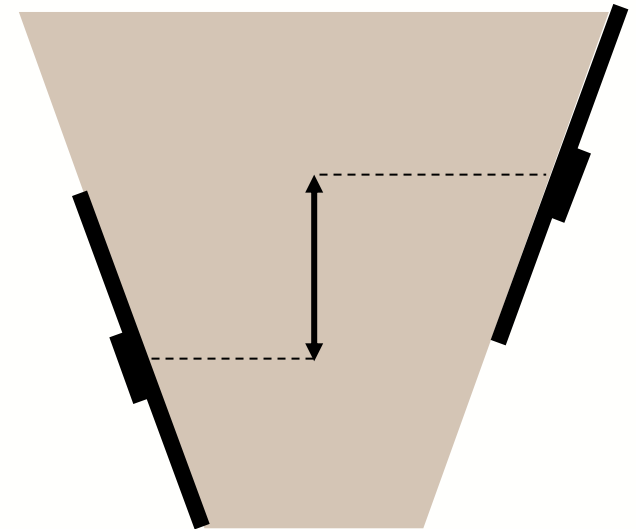


# DISQUES RENCHAUSSEURS



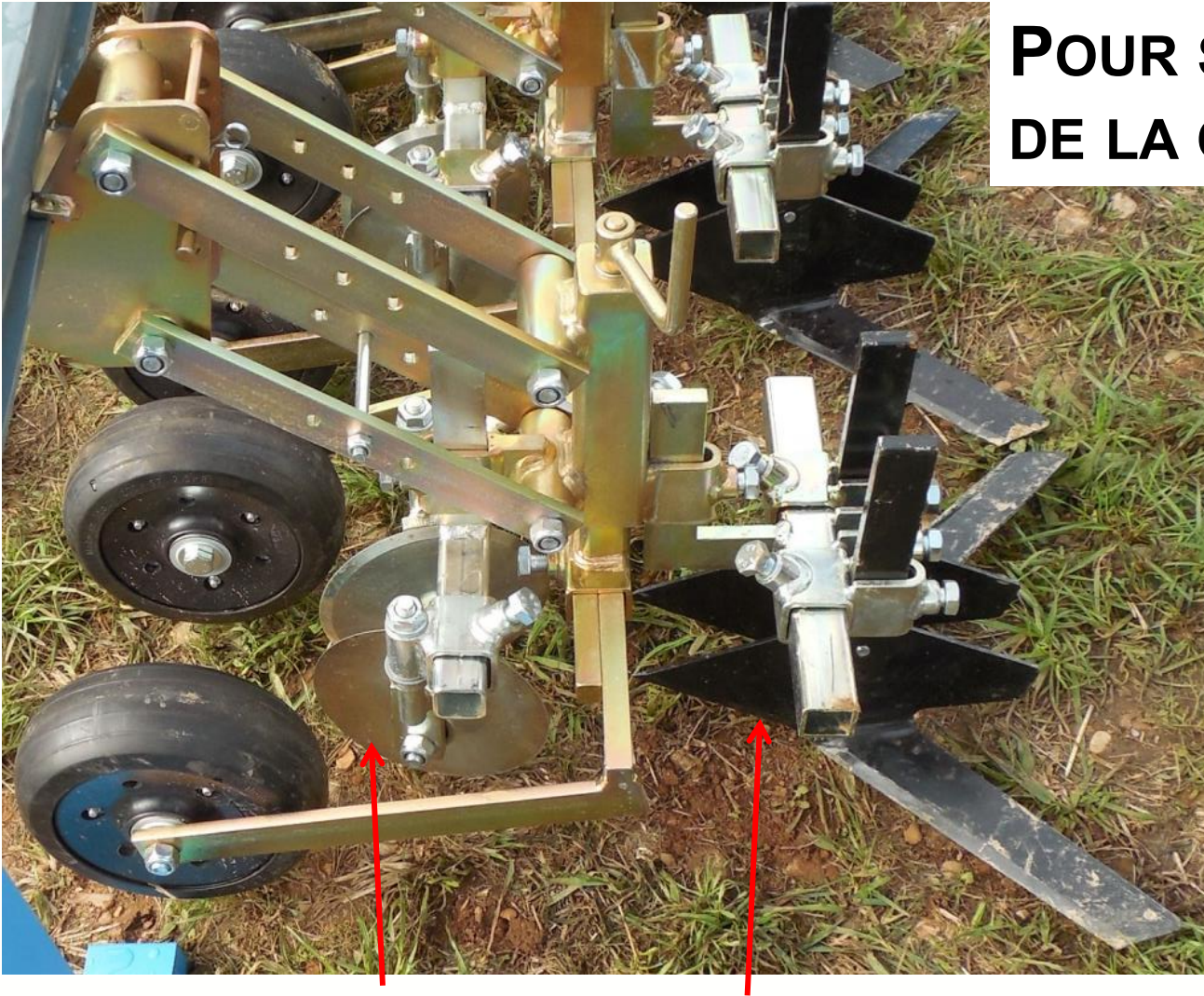
Projettent le sol sur le rang  
pour enterrer les plantules de mauvaises herbes

Disques décalés  
l'un p/r à l'autre



# DUO PARALLÉLOGRAMME

**POUR SARCLER PRÈS  
DE LA CULTURE**



**Minidisques (15 cm) + lames Lelièvre**

[kress-landtechnik.de](http://kress-landtechnik.de)

[www.irda.qc.ca](http://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](http://kress-landtechnik.de)

# SARCLEUR À CAGES

## POUR SARCLER PRÈS DU RANG

Les cages roulent et éraflent la surface du sol sans projection de sol sur les rangs.



Une chaîne entraîne la 2<sup>e</sup> rangée qui tourne plus rapidement.



1<sup>ère</sup> rangée tourne avec l'avancement du tracteur.

[kress-landtechnik.de](http://kress-landtechnik.de)



## Vidéo: Sarcleur à cages



# SARCLEURS INTELLIGENTS





# BINEUSE SUR LE RANG ROBOVATOR

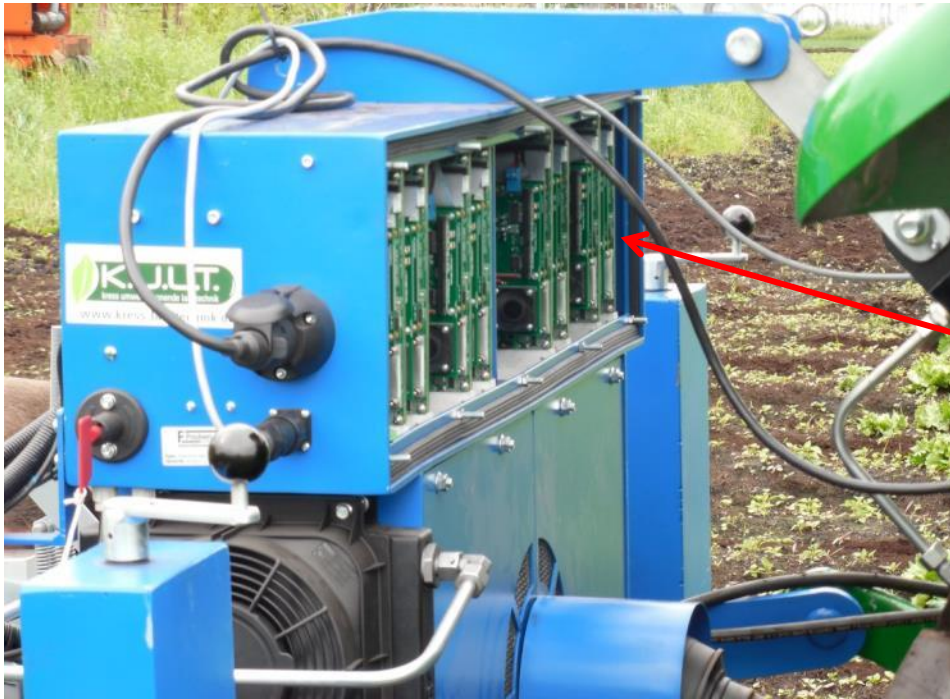


**Alignement latérale automatique**

# CHAQUE UNITÉ DE BINAGE EST CONTRÔLÉE INDIVIDUELLEMENT PAR:



Une caméra



Un ordinateur





- Deux lames sarcleuses 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



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



## Vidéo: IC Cultivator



# ROBOCROP INROW



Demi-lune

- 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



# 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



# PLUSIEURS OUTILS DISPONIBLES



**Patte d'oie**



**Herse étrille**

## Vidéo: Robot OZ





# 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

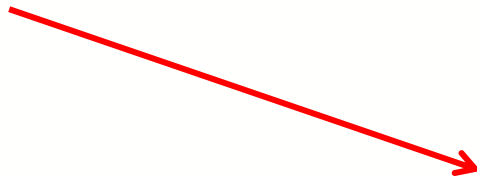
- À FLAMME DIRECTE



- À INFRAROUGE



- À VAPEUR



@Hansson & Svensson, 2007

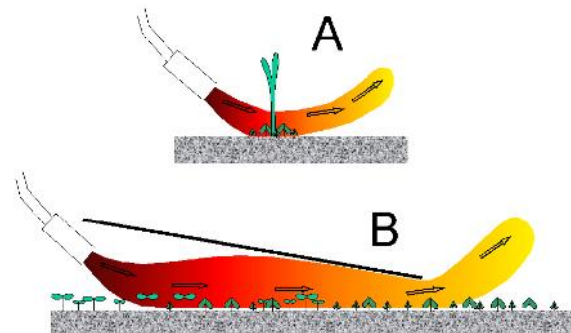




# PYRODÉSHERBEUR AU PROPANE

## 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





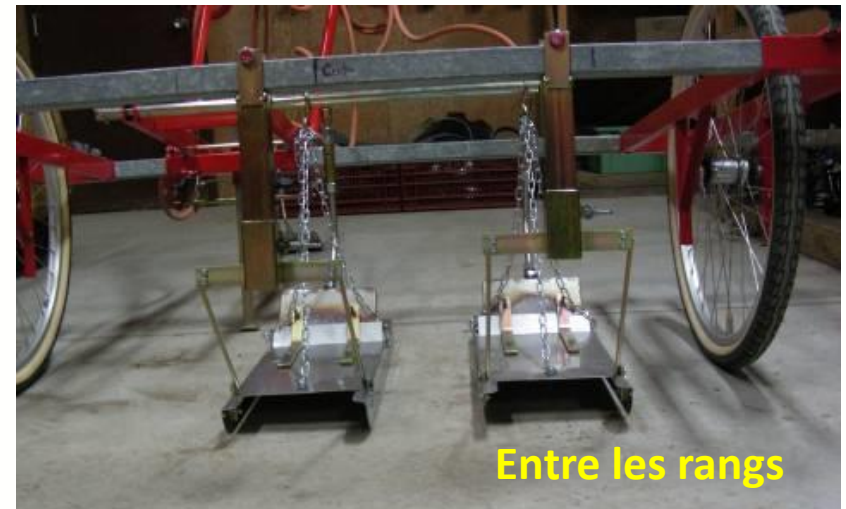
# POUSSÉ MANUELLEMENT



Sur toute la surface en prélevée



Sur les rangs en postlevée



Entre les rangs

# TRACTÉ

EN PRÉSEMIS OU  
PRÉLEVÉE DE LA CULTURE

Sur toute la surface



À flamme nue



À flamme recouverte



1800°C

[www.bailly-constructeur.fr](http://www.bailly-constructeur.fr)

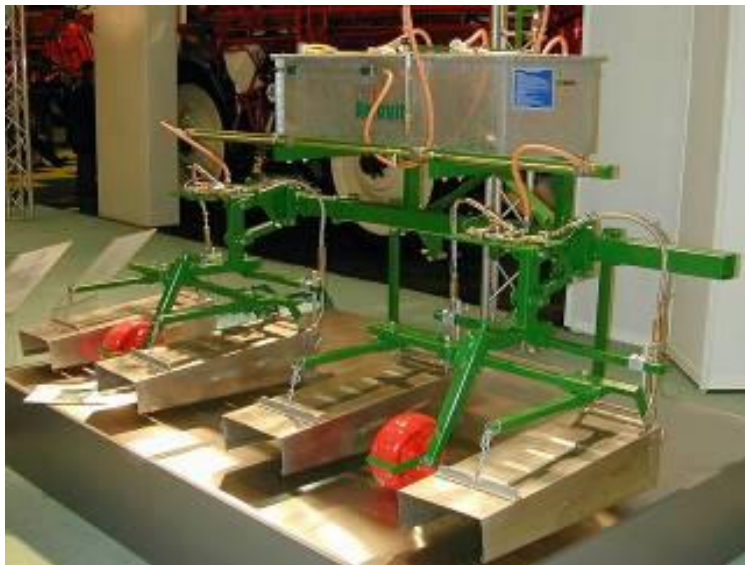
+ efficace, concentre la chaleur, moins de consommation



# TRACTÉ

## EN PRÉLEVÉE OU POSLEVÉE DE LA CULTURE

### Sur ou entre les rangs



**À flamme recouverte**



**À flamme nue avec protecteur**



[www.flameengineering.com](http://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



Mode d'action:

- N'est pas de consumer la plante
- Mais,  $\uparrow$  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:

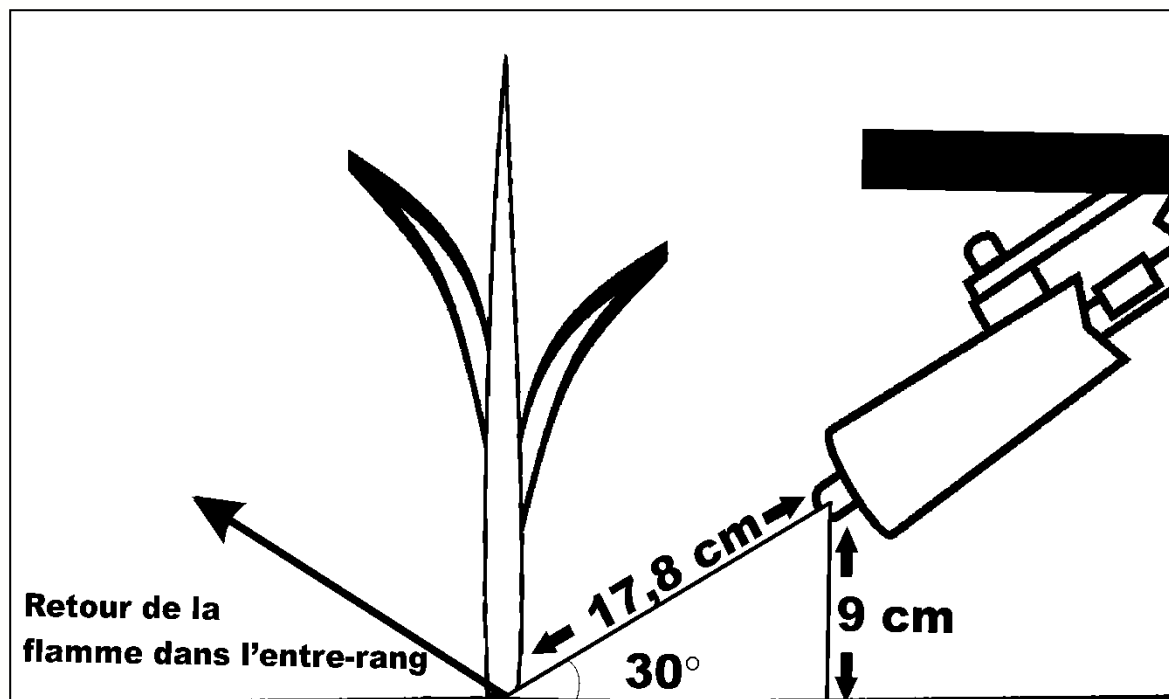
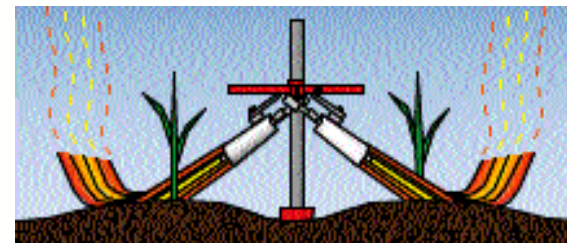
contribue à 10 % des gaz à effet de serre (GES):

>1% $CO_2$ (gaz responsable de 76% des GES)	= 0.4
50% $N_2O$ (gaz responsable de 12% des GES)	= 6.0
30% $CH_4$ (gaz responsable de 12% des GES)	= <u>3.6</u>
	10.0



# RÉGLAGE POST-LEVÉE

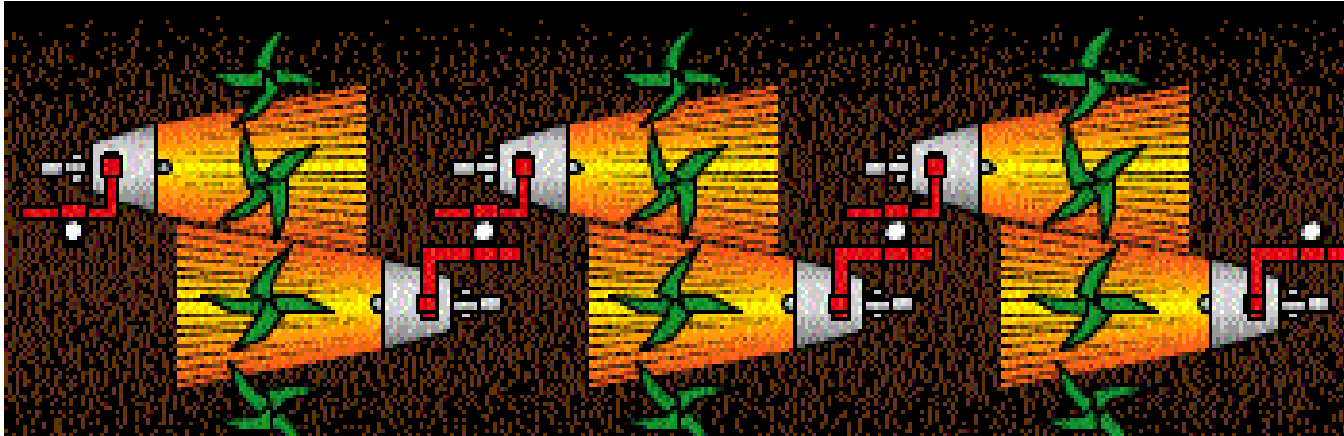
## ANGLE, HAUTEUR ET DISTANCE



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

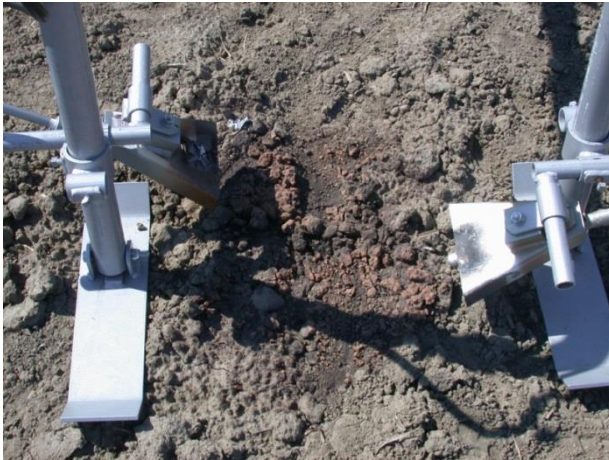
**Le débit de propane est déterminé:**

- ✓ **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	kg/ha
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**

**Amarante à racine rouge**

Monocotylédones

**Échinochloa pied-de-coq**

**Sétaire glauque**

### **CULTURES SEMÉES :**

**Betteraves**

**Épinard**

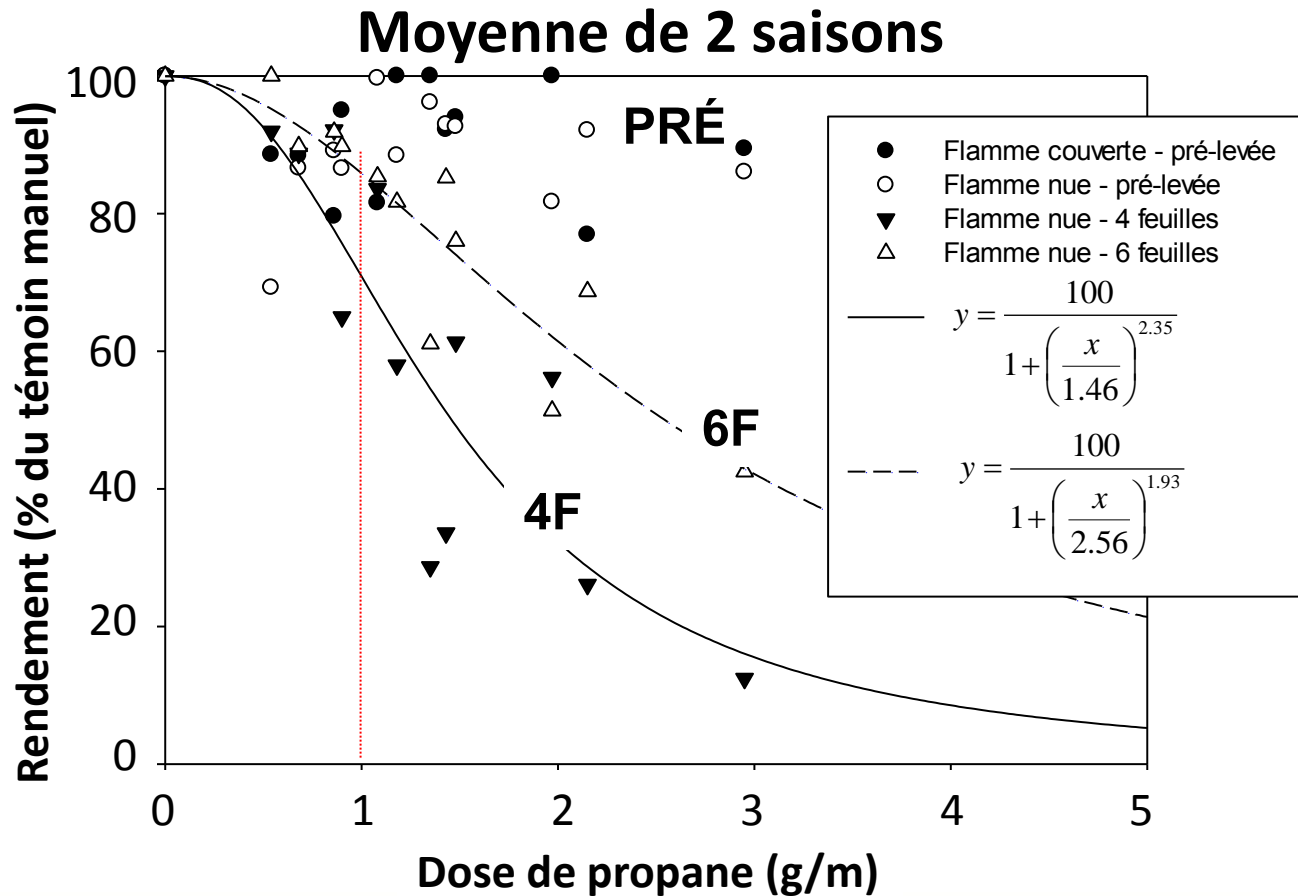
### **CULTURES TRANSPLANTÉES :**

**Brocoli**

**Oignon**



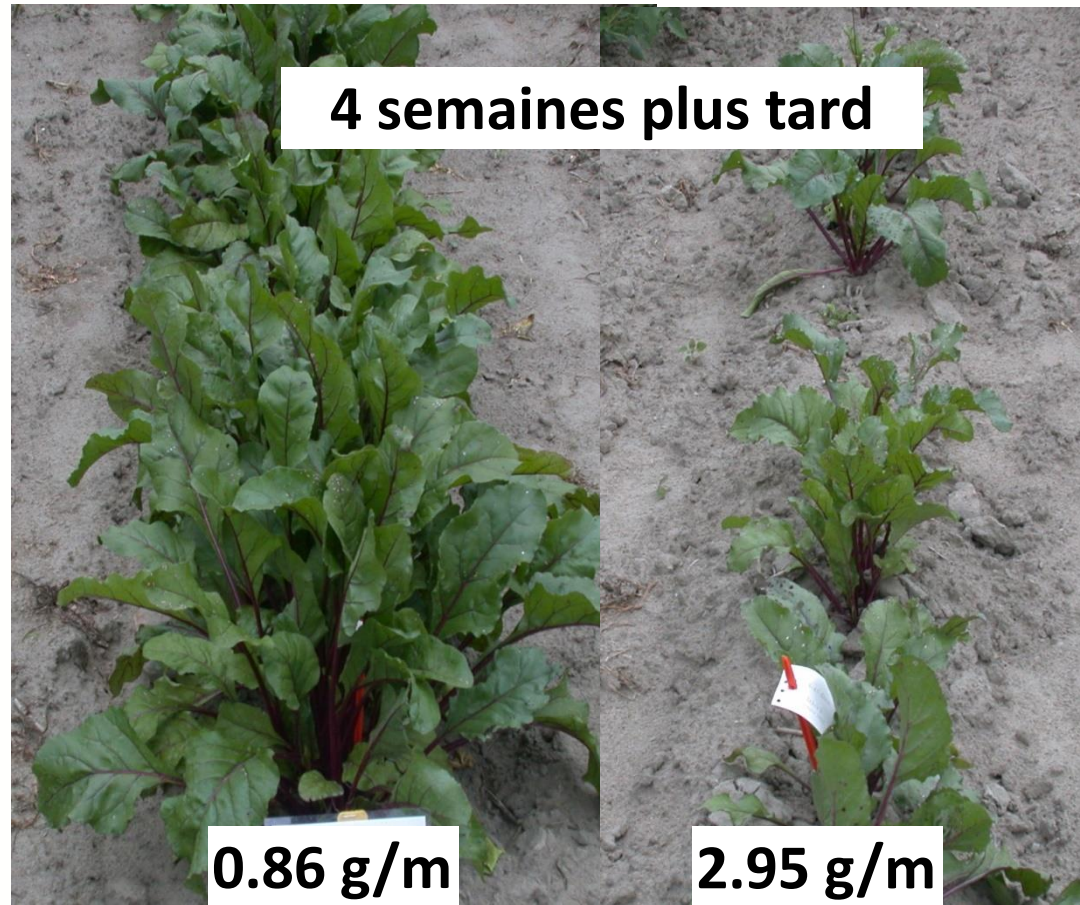
# THERMOSENSIBILITÉ DES BETTERAVES



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

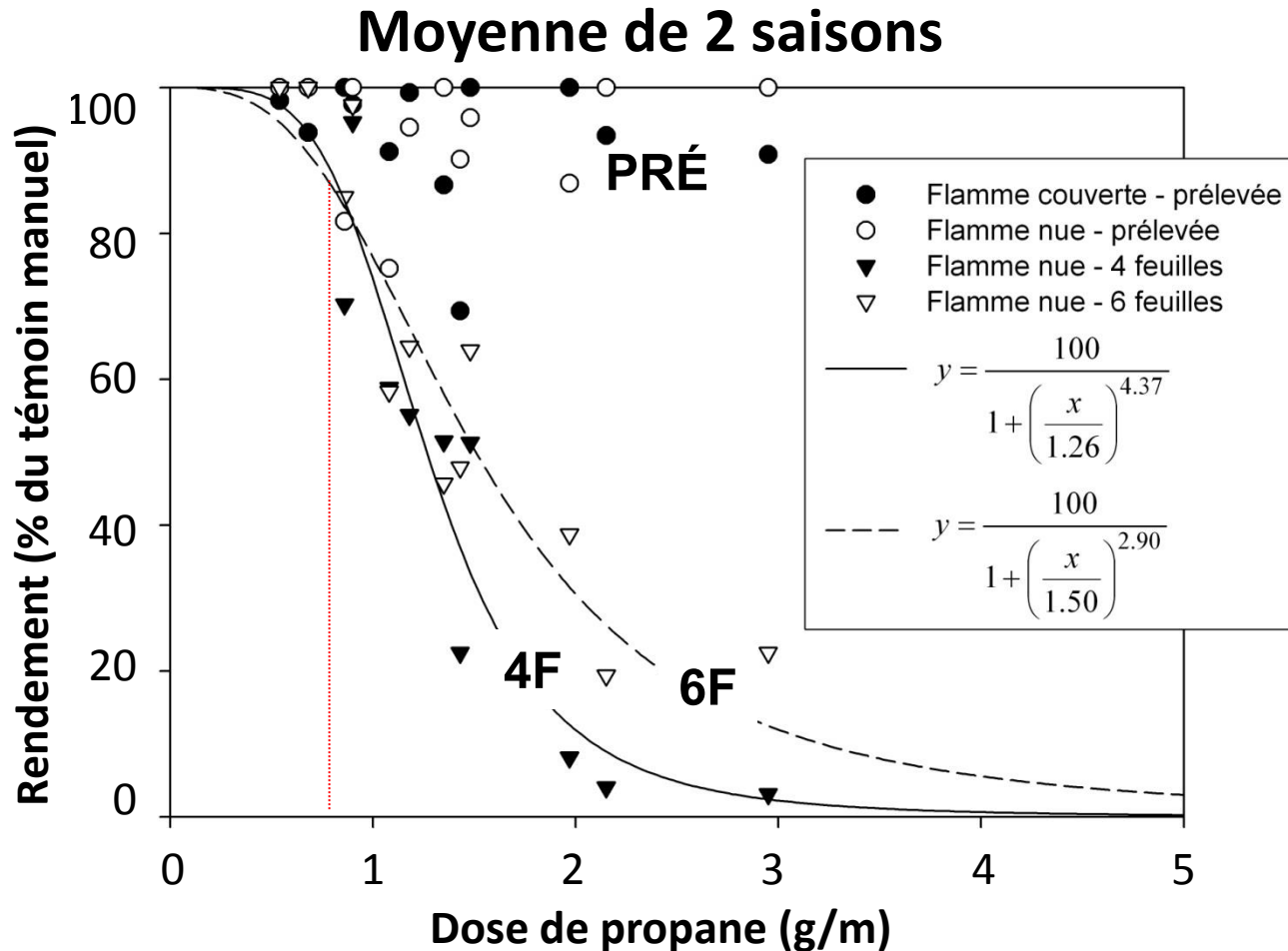
# THERMOSENSIBILITÉ DES BETTERAVES

Pyrodésherbées au stade 6 feuilles



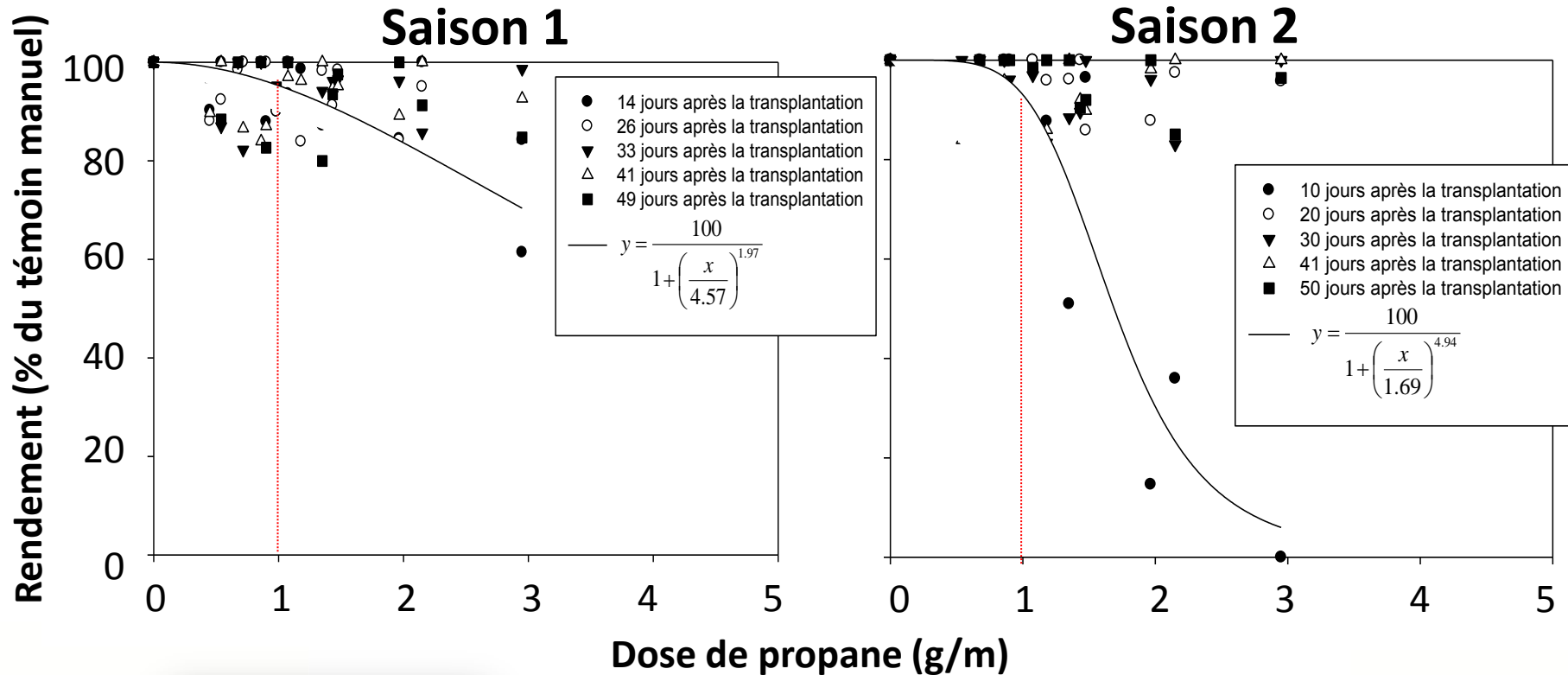


# THERMOSENSIBILITÉ DES ÉPINARDS



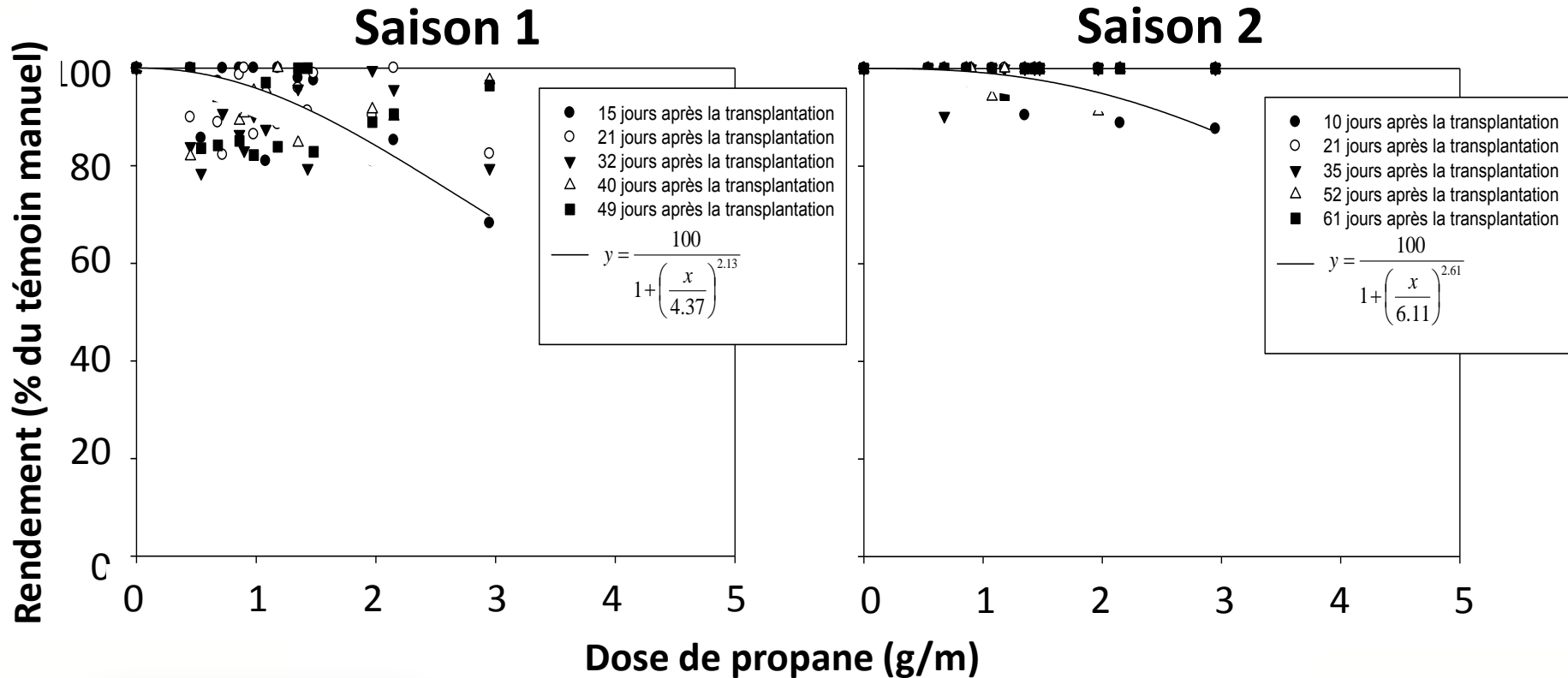
- ✓ Stade prélevée : ok
- ✓ Doses > 0,8 g/m : à éviter

# THERMOSENSIBILITÉ DU BROCOLI



- ✓ Tolère bien le pyrodés herbage
- ✓ 15 JAT

# THERMOSENSIBILITÉ DE L'OIGNON ESPAGNOL

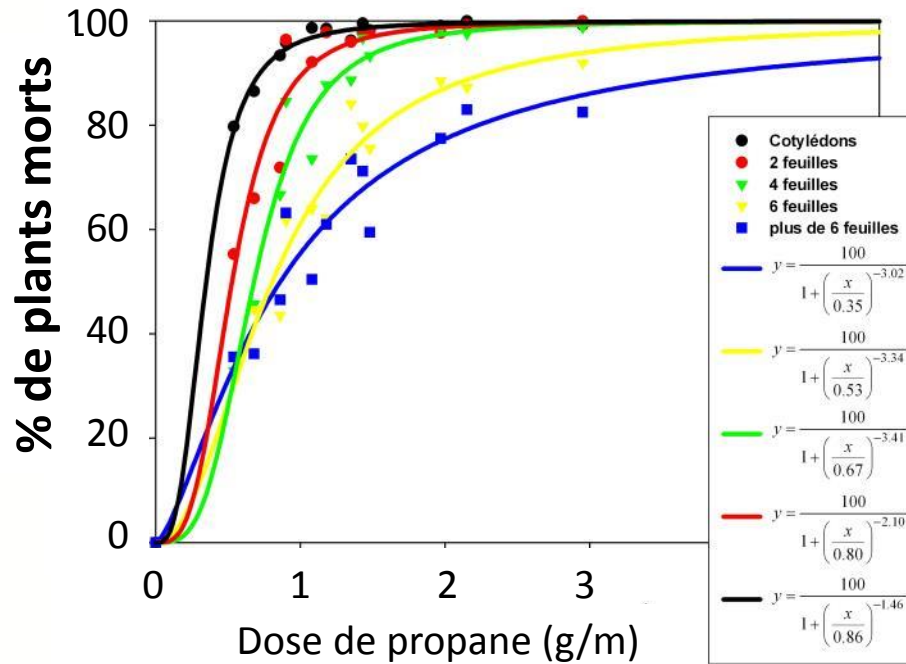


- ✓ Tolère mieux le pyrodés herbage
- ✓ 15 JAT

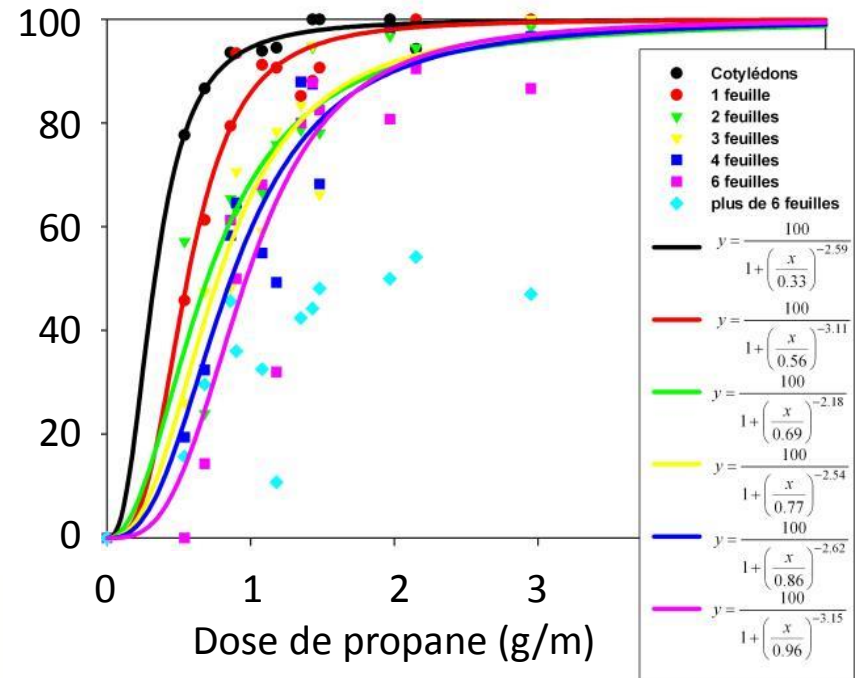


# THERMOSENSIBILITÉ DES DICOTYLÉDONES

Chénopode blanc



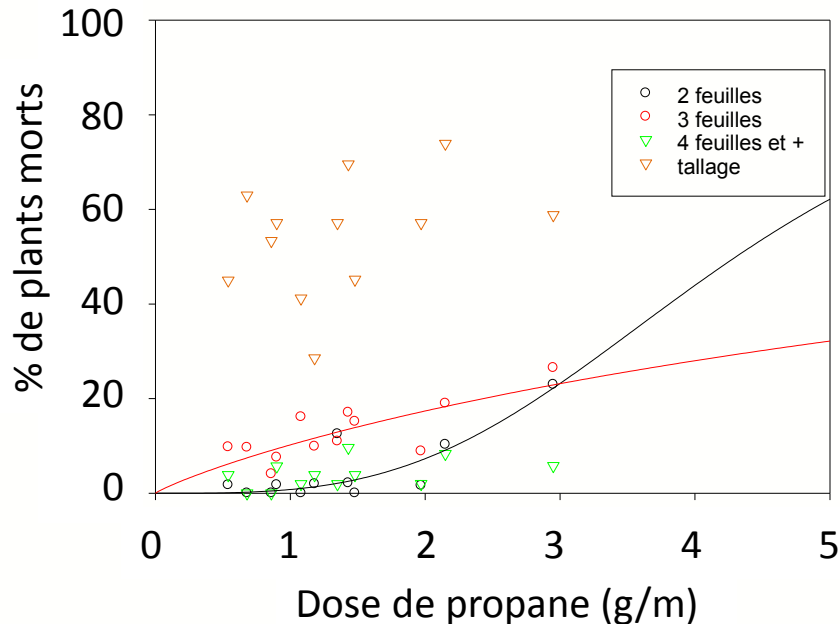
Amarante à racine rouge



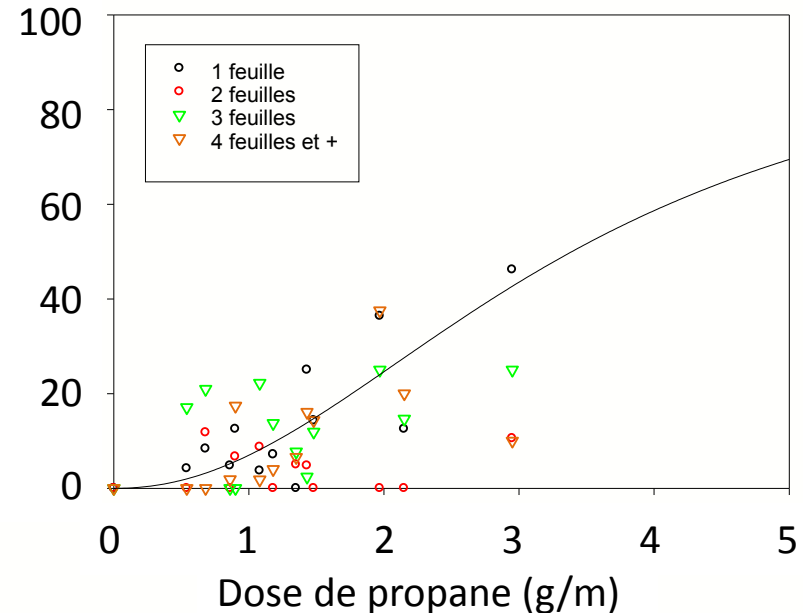
- ↑ avec la dose, ↓ avec le stade de développement
- + de 90 % des plantules ont été éliminées à < 1 g/m aux stades cotylédons —, 1 — ou 2 — feuilles
- Une dose d'au moins 3 g/m a été nécessaire pour obtenir une répression similaire au stade 6 — feuilles.

# 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 pyrodés herbage.



# 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 pyrodés herbés 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<sup>-1</sup>.
- ✓ À partir de 15 jours après la transplantation, le brocoli et l'oignon espagnol tolèrent bien le pyrodés herbage jusqu'à des doses de 3 g m<sup>-1</sup>.
- ✓ Le chénopode blanc et l'amarante à racine rouge sont des mauvaises herbes sensibles au pyrodés herbage alors que les graminées sont peu sensibles au pyrodés herbage car le point de croissance se trouve sous la surface du sol lors du pyrodés herbage.
- ✓ Dans le contexte de ce projet, le pyrodés herbage en postlevée combiné à un sarclage mécanique a permis de réduire de 60 % le temps de dés herbage manuel.
- ✓ Un pyrodés herbage coûte 1,7 fois plus cher qu'un sarclage mécanique.

# PRODUITS DÉSHÉRBANTS

- **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
 Ecoclear (Ecoval inc.)	<b>Naphta/Triméthyl 1,2,4 benzène</b>	
Munger vinaigre horticole plus	<b>Homologué dans serre, pépinières, zones sans culture ...</b>	
 Finalsan (W. Neudorff)	<b>Savon à l'ammonium</b>	
 Safer's Topgun (Woodstream)	<b>Liste des autres ingrédients?</b>	

# 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
<b>HUILES ESSENTIELLES*</b>	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**.

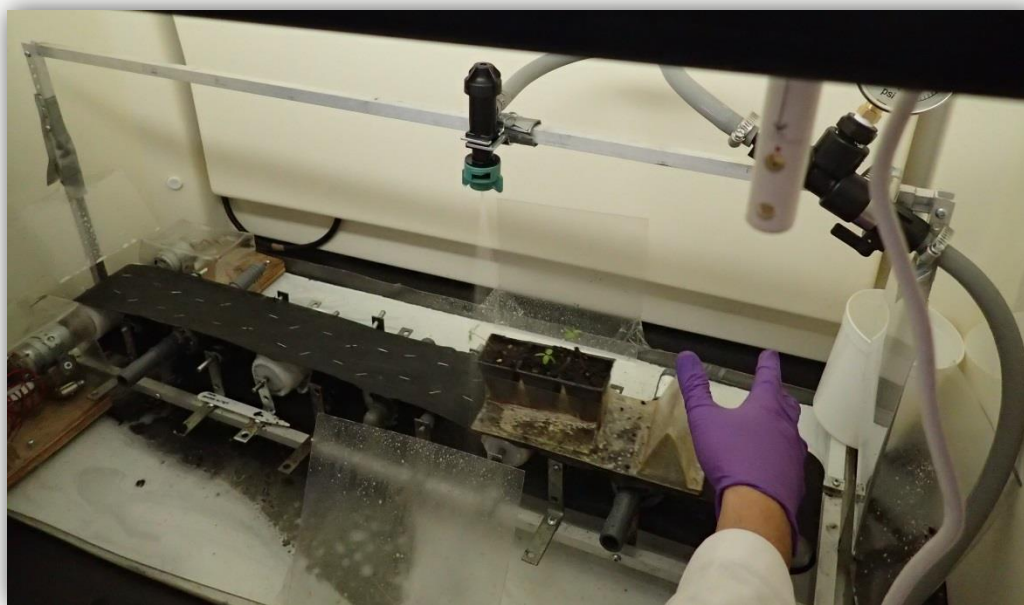


# ESSAIS EN LABO AVEC LES HUILES ESSENTIELLES

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

# MÉTHODOLOGIE

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



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



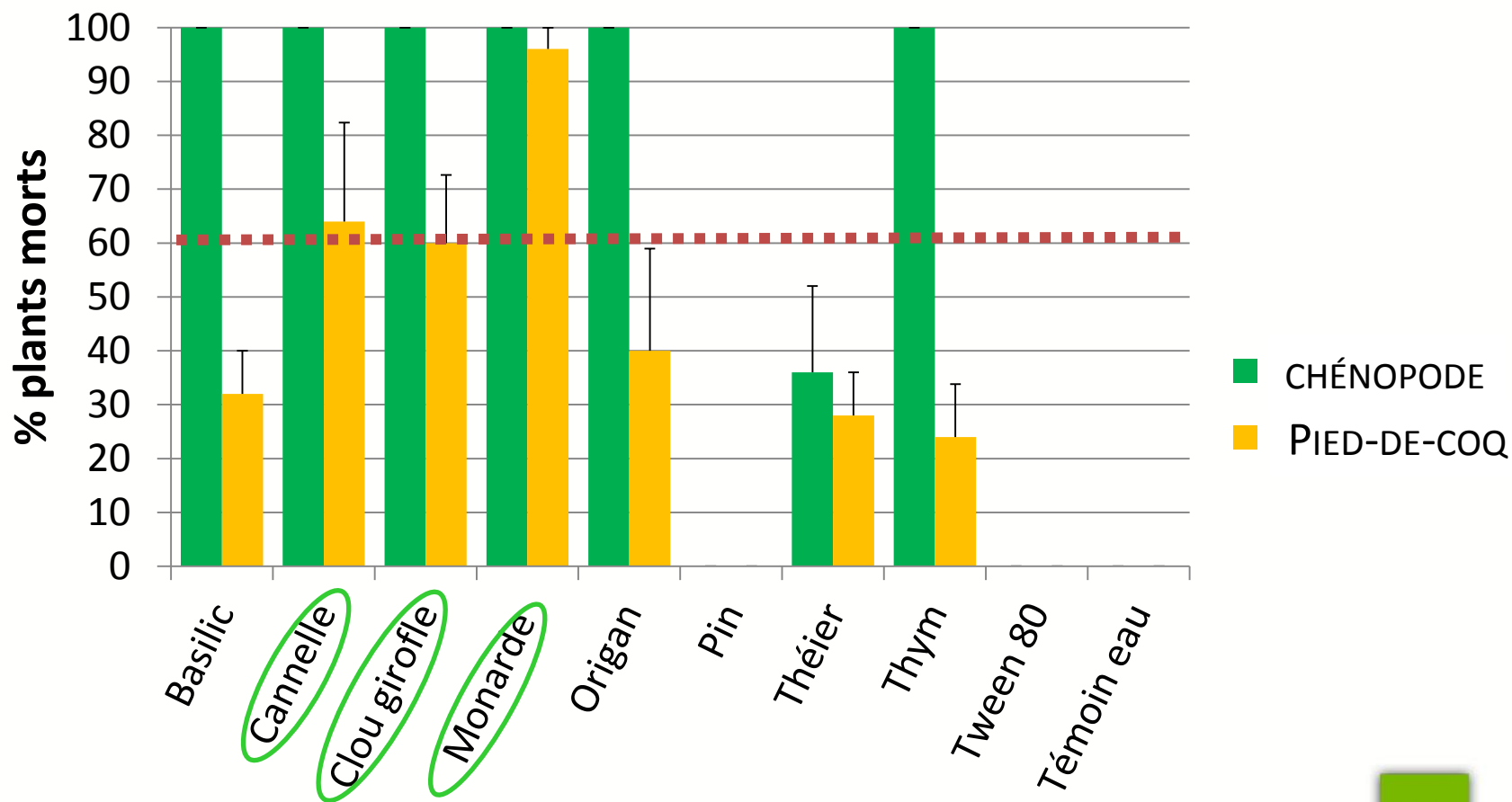
**BOUILLIE : 600 L/HA**



# 1. TAMISAGE

## MORTALITÉ

7 jours après le traitement



\* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

# RÉPONSE DES MAUVAISES HERBES

Avant la pulvérisation

7 jours après la pulvérisation



CHÉNOPODE BLANC



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 %**

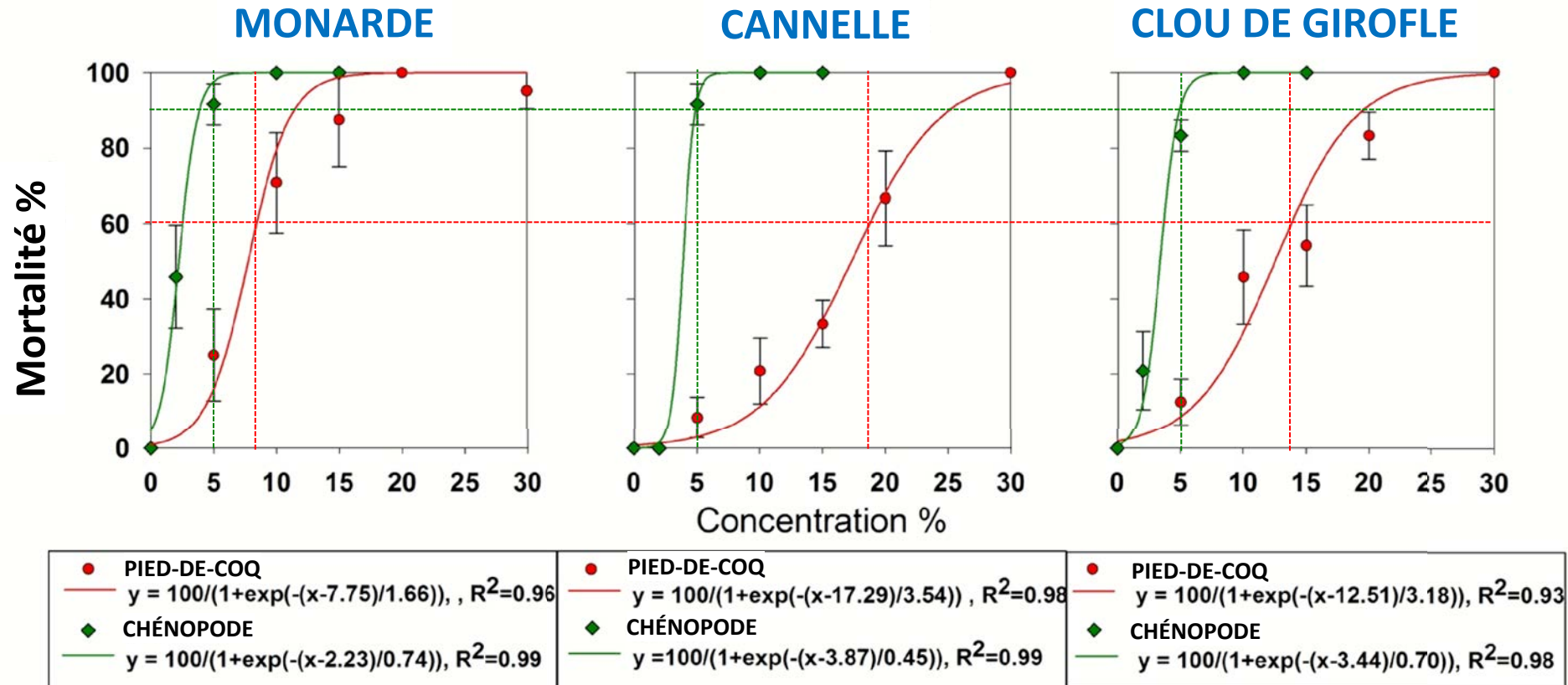
**20 %**

**30 %**

**BOUILLIE : 600 L/HA**



## 2. DOSE-RÉPONSE



\* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

- ✓ 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	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

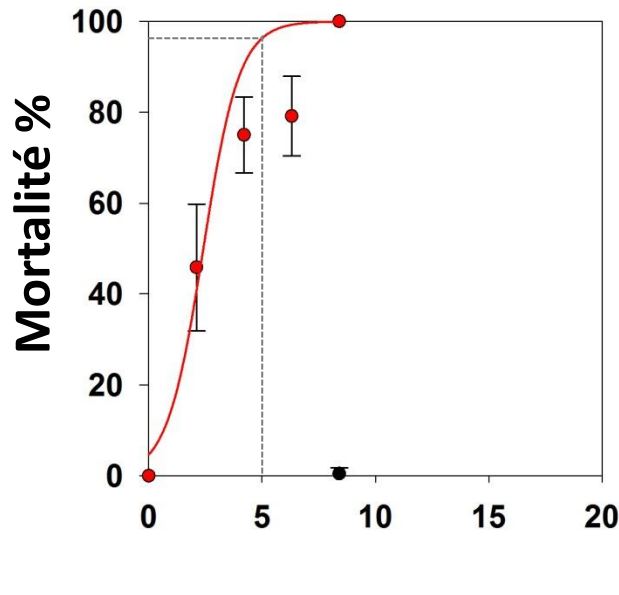
**+ BASE DE SAVON NEUTRE BIOLOGIQUE : 3 % (v/v)**

#### TÉMOINS :

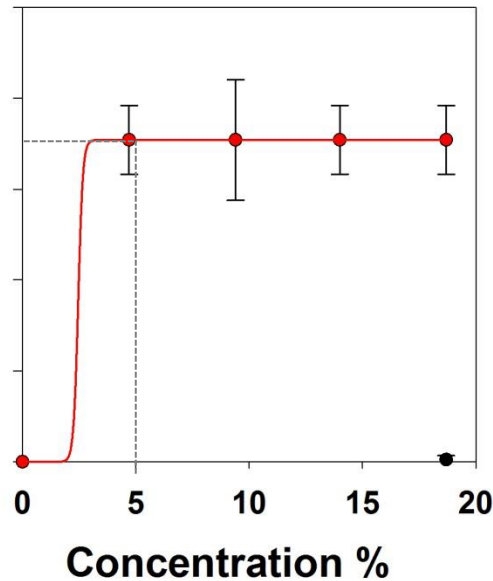
- Tween 80, 0,25% (v/v) (émulsifiant pour l'huile)
- Eau
- Savon 3 % (v/v)

# 3. AJOUT D'UN SAVON

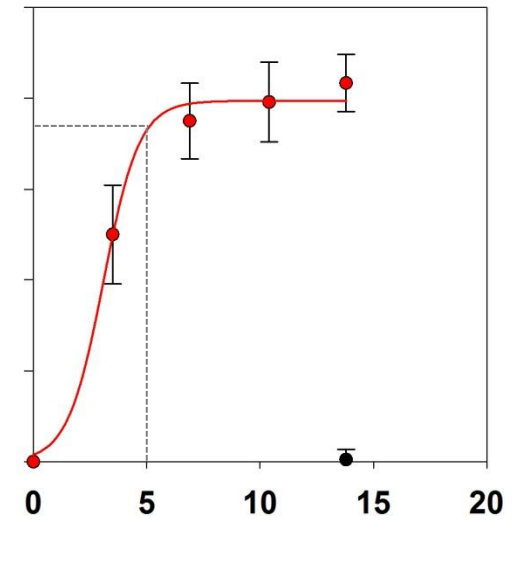
MONARDE



CANNELLE



CLOU DE GIROFLE



<p>• AVEC 3 % SAVON</p> <p>— <math>y = 100/(1+\exp(-(x-2.40)/0.80))</math>, <math>R^2=0.88</math></p>	<p>• AVEC 3 % SAVON</p> <p>— <math>y = 70.83/(1+\exp(-(x-2.45)/0.10))</math>, <math>R^2=1</math></p>	<p>• AVEC 3 % SAVON</p> <p>— <math>y = 79.43/(1+\exp(-(x-3.09)/0.78))</math>, <math>R^2=0.99</math></p>
---	--	---

\* 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

## VINAIGRE

TAUX  
D'APPLICATION  
L/HA

LABO :

**Munger vinaigre horticoles plus à 6,2 %**

750

CHAMP\* :

**Serene à 6,2 et 7,3 %**

700

**Serene à 10 % (manuel)**

1183



## AEF-1201

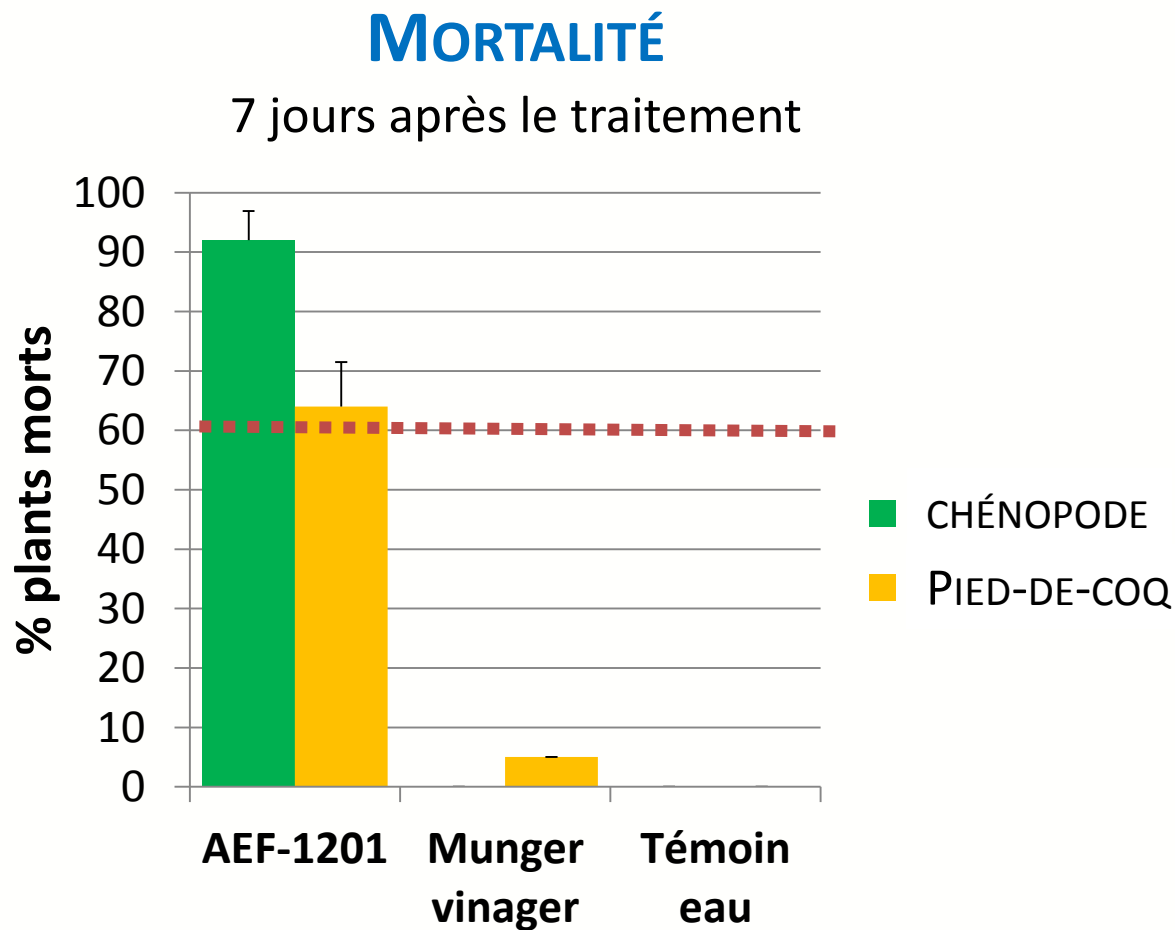
LABO/CHAMP\* : **Extrait d'huile de pin**

600



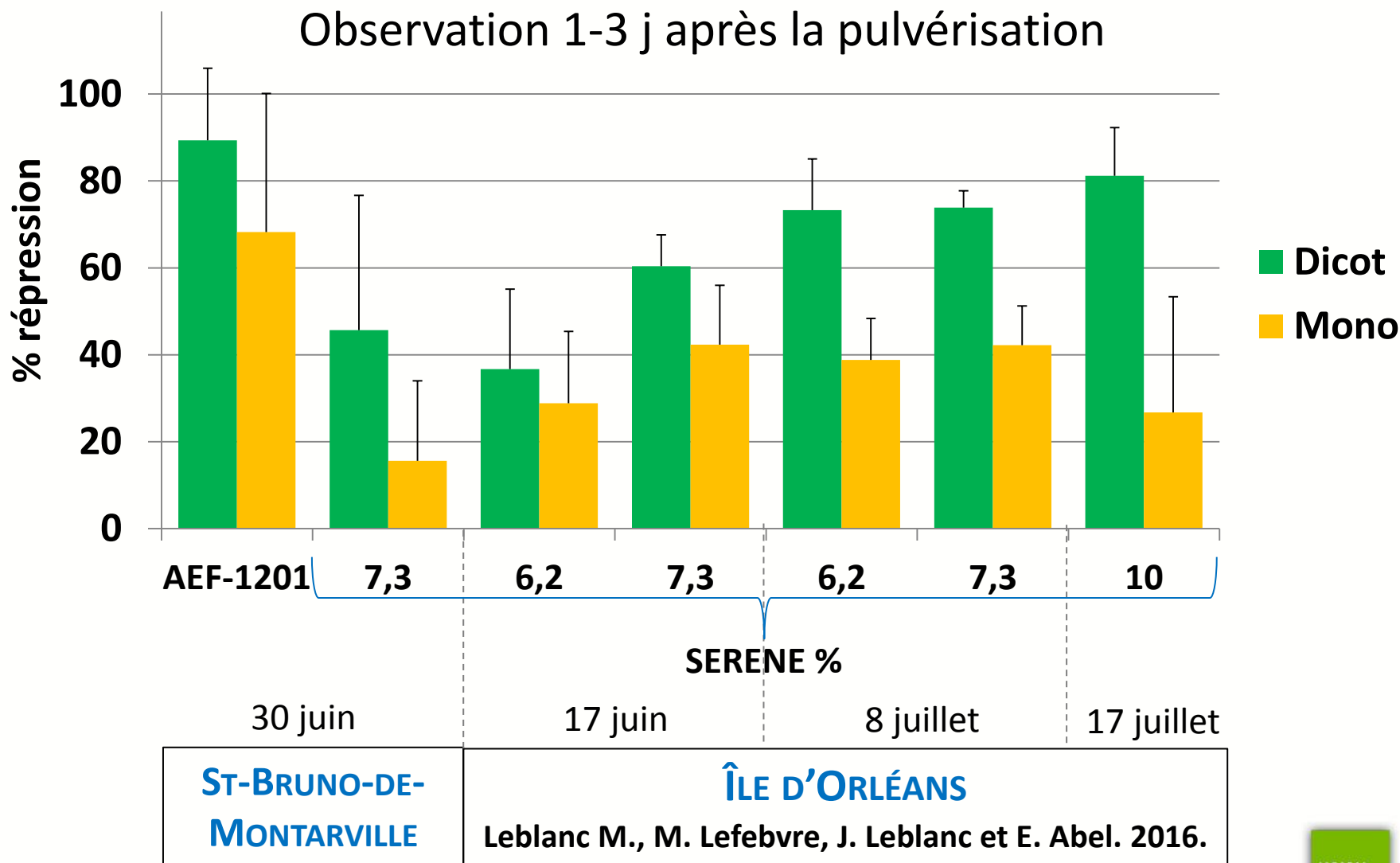
\*Pulvérisateur de parcelle (40 PSI, buse Teejet 40015)

# ESSAI EN LABO



\* 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 assureraient 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 ...