

LES ENVAHISSEURS : LE CHARDON ET LE LAITERON

Maryse L. Leblanc, PhD, Chercheure en malherbologie
Maxime Lefebvre et Laurence Jochems-Tanguay

Plateforme d'innovation en agriculture biologique, St-Bruno-de-Montarville
8 décembre 2016



INTRODUCTION

Deux espèces de mauvaises herbes vivaces de plus en plus abondantes au Québec



Chardon des champs
(*Cirsium arvense* (L.) Scop)

Études européennes → augmentation principalement due à :

- Expansion de l'agriculture biologique
- Plus faible fréquence de travail du sol (labour)
- Propagation végétative rapide du système racinaire
- Production abondante de graines

Laiteron : 10 000 graines/plant

Chardon : 1 500 graines/plant



Laiteron des champs
(*Sonchus arvensis* L.)

Les deux espèces présentent des similitudes telles que la germination des bourgeons adventifs sur les racines,

mais certains traits distinctifs doivent être pris en compte dans l'établissement de stratégies spécifiques de lutte contre ces mauvaises herbes.

OBJECTIF PRINCIPAL

Étudier la propagation végétative et la capacité régénérative du laiteron et du chardon afin de développer des **stratégies efficaces de désherbage et améliorer la production des grandes cultures biologiques.**

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

1. Déterminer la **capacité régénérative minimum** où ces mauvaises herbes sont les plus vulnérables au travail du sol.
2. Déterminer l'effet des **périodes sans végétation** sur la croissance des pousses et des racines.
3. Étudier la **propagation végétative** de ces deux espèces à travers les années.
4. Évaluer **la fragmentation** causée par différents outils de travail du sol sur ces deux espèces.

SITE EXPÉRIMENTAL

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

A wide-angle photograph of an agricultural field. In the foreground, there are patches of green grass and purple flowers. The middle ground shows a large field of yellow flowers. In the background, there are several utility poles and a line of trees under a cloudy sky.

Laiteron des champs

Chardon des champs

EXPÉRIENCES

1. **Capacité régénérative minimum** où ces mauvaises herbes sont les plus vulnérables au travail du sol.
2. Effet des périodes sans végétation sur la croissance des pousses et des racines.
3. Propagation végétative de ces deux espèces à travers les années.
4. Fragmentation causée par différents outils de travail du sol sur ces deux espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM

EXPÉRIENCE EN SERRE



**Poids sec des fragments de racines ↓
car utilisation des réserves**

↓ jusqu'à un minimum

+ vulnérable au travail du sol

MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM

Fragments de racines

Longueur :	5 cm (un bourgeon)
Diamètre :	Chardon : 3-5 mm Laiteron : 4-6 mm
Profondeur d'enfouissement :	10 cm
Date de plantation :	12-15 mai 2014 1-4 mai 2015
Répétitions :	5



MATÉRIEL ET MÉTHODE

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM

Échantillonnage des pots :

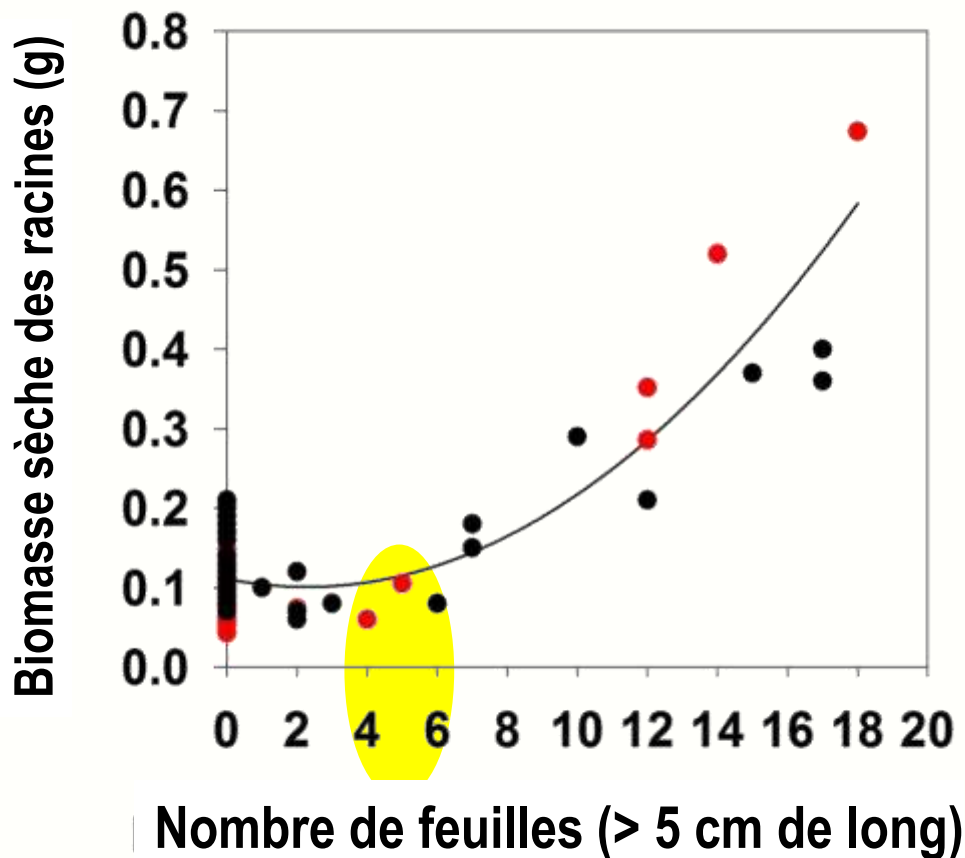
- Chaque semaine, 5 pots ont été pris au hasard.
- Les racines ont été déterrées, nettoyées et séchées à 70°C jusqu'à un poids constant.
- Le nombre de feuilles/pousse a été compté.
- L'échantillonnage a été réalisé durant 7 (laiteron) ou 10 semaines (chardon).



RÉSULTATS

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM

CHARDON

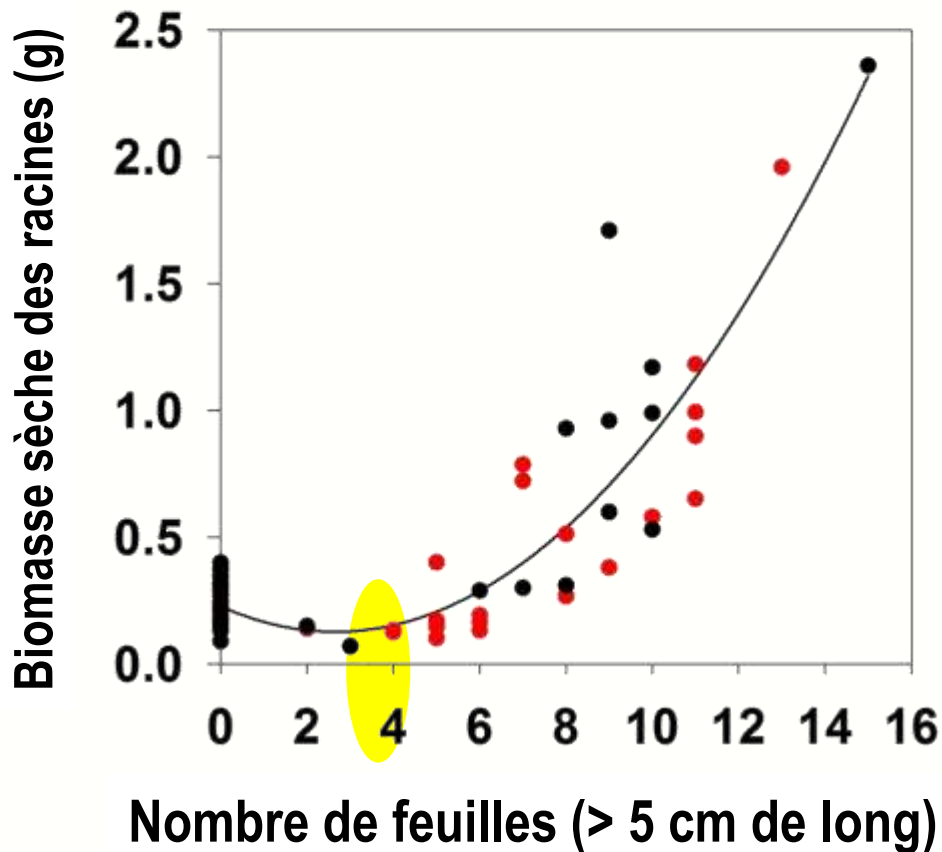


La biomasse sèche des racines était à son minimum lorsque le nombre de feuilles était entre 4 et 6.

RÉSULTATS

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM

LAITERON



La biomasse sèche des racines était à son minimum lorsque le nombre de feuilles était entre 3 et 4.

RÉSULTATS

1. CAPACITÉ RÉGÉNÉRATIVE MINIMUM



EXPÉRIENCES

1. Capacité régénérative minimum où ces mauvaises herbes sont les plus vulnérables au travail du sol.
2. Effet des **périodes sans végétation** sur la croissance des pousses et des racines.
3. Propagation végétative de ces deux espèces à travers les années.
4. Fragmentation causée par différents outils de travail du sol sur ces deux espèces.

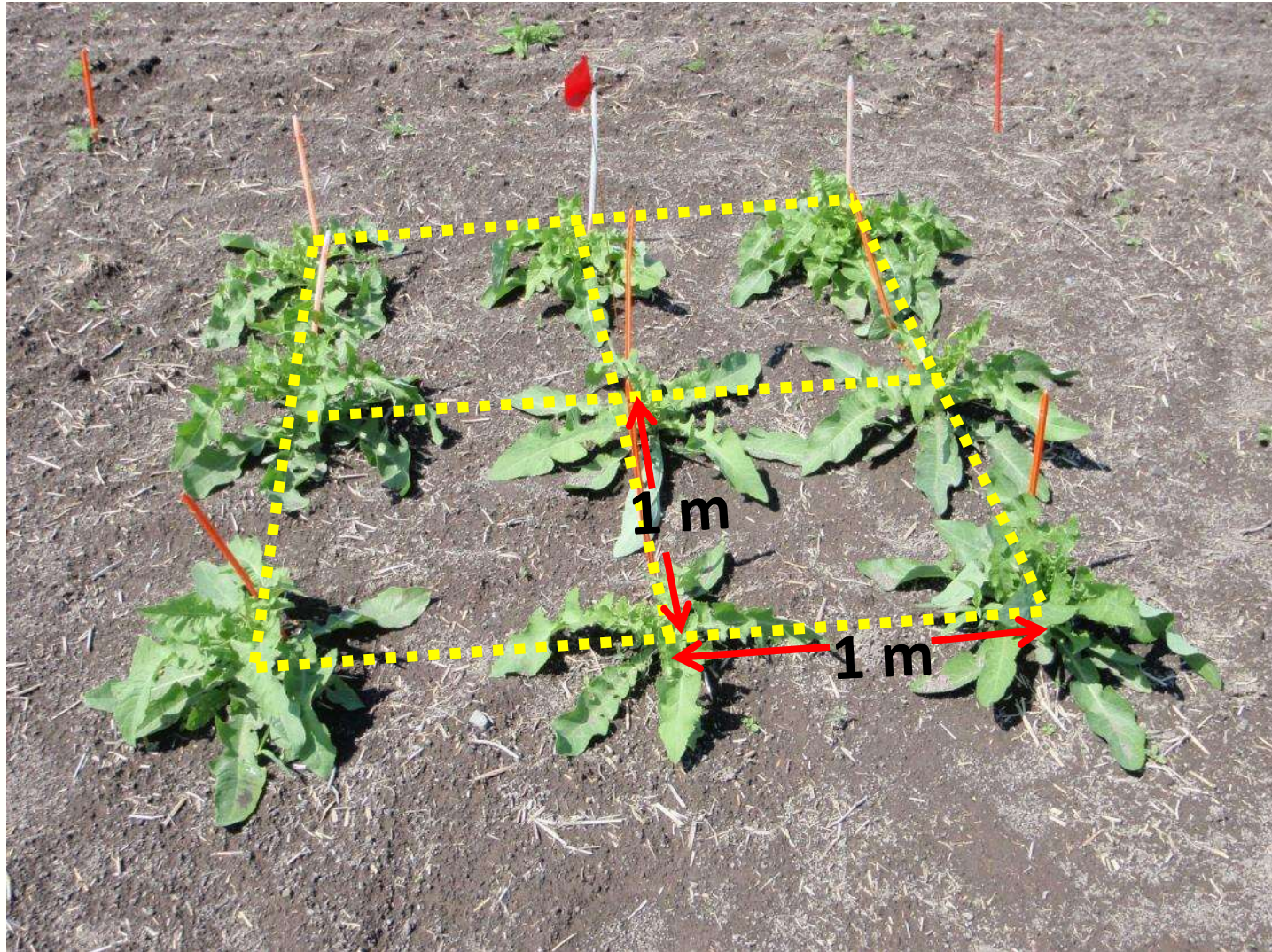
MATÉRIEL ET MÉTHODE

2. EFFET DES PÉRIODES SANS VÉGÉTATION

Type de sol :	Loam argileux Laplaine
Dimension des parcelles :	2 m x 2 m
Répétitions:	4
Longueur des fragments :	5 cm
Fragments/parcelle :	9 (équidistants)
Date de plantation :	29 mai, 3 juin 2014 13 mai 2015
Profondeur d'enfouissement :	10 cm

PARCELLE

2. EFFET DES PÉRIODES SANS VÉGÉTATION



MATÉRIEL ET MÉTHODE

2. EFFET DES PÉRIODES SANS VÉGÉTATION



Périodes sans végétation :

- 0, 2, 4, 6 ... 22 semaines
- Désherbé
manuellement 2 x/sem

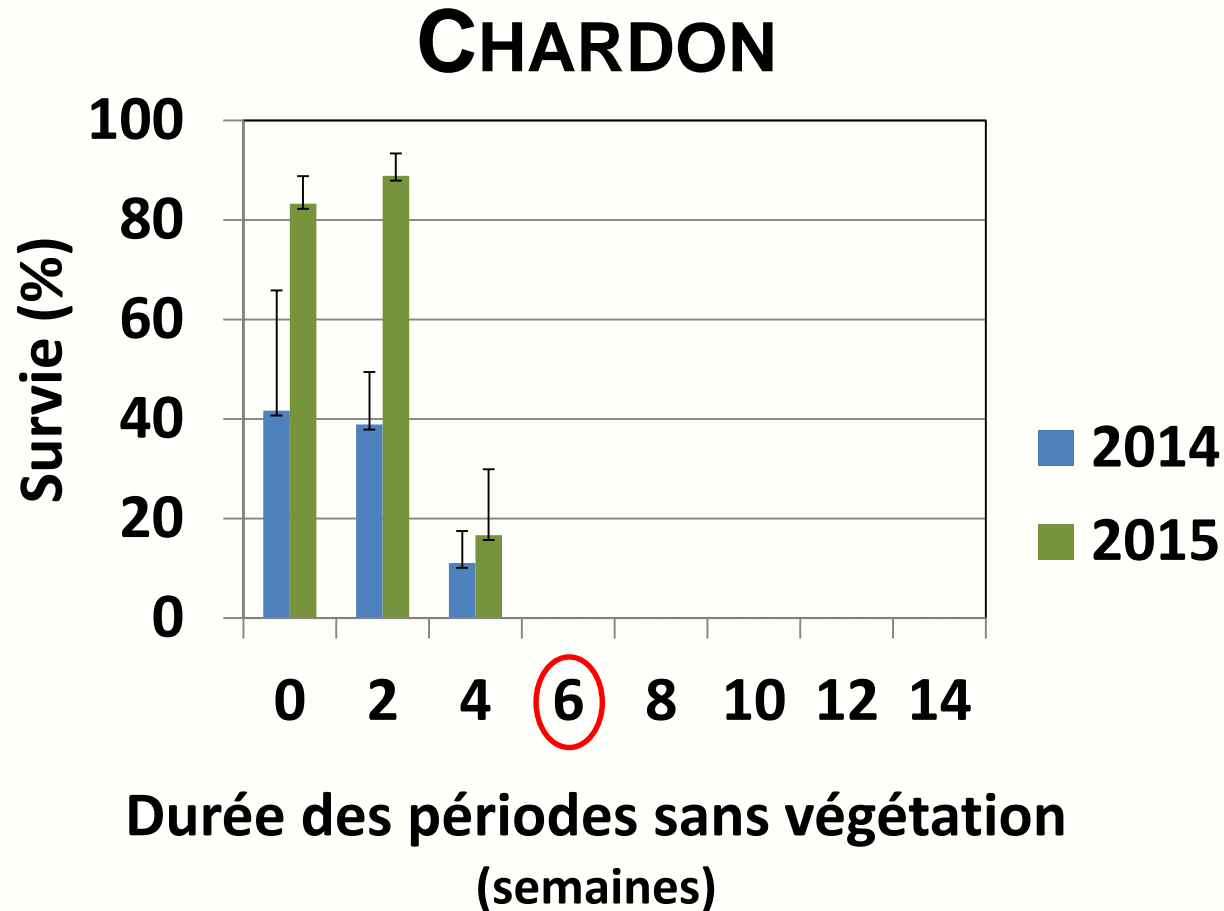
Profondeur d'échantillonnage :

Date d'échantillonnage :

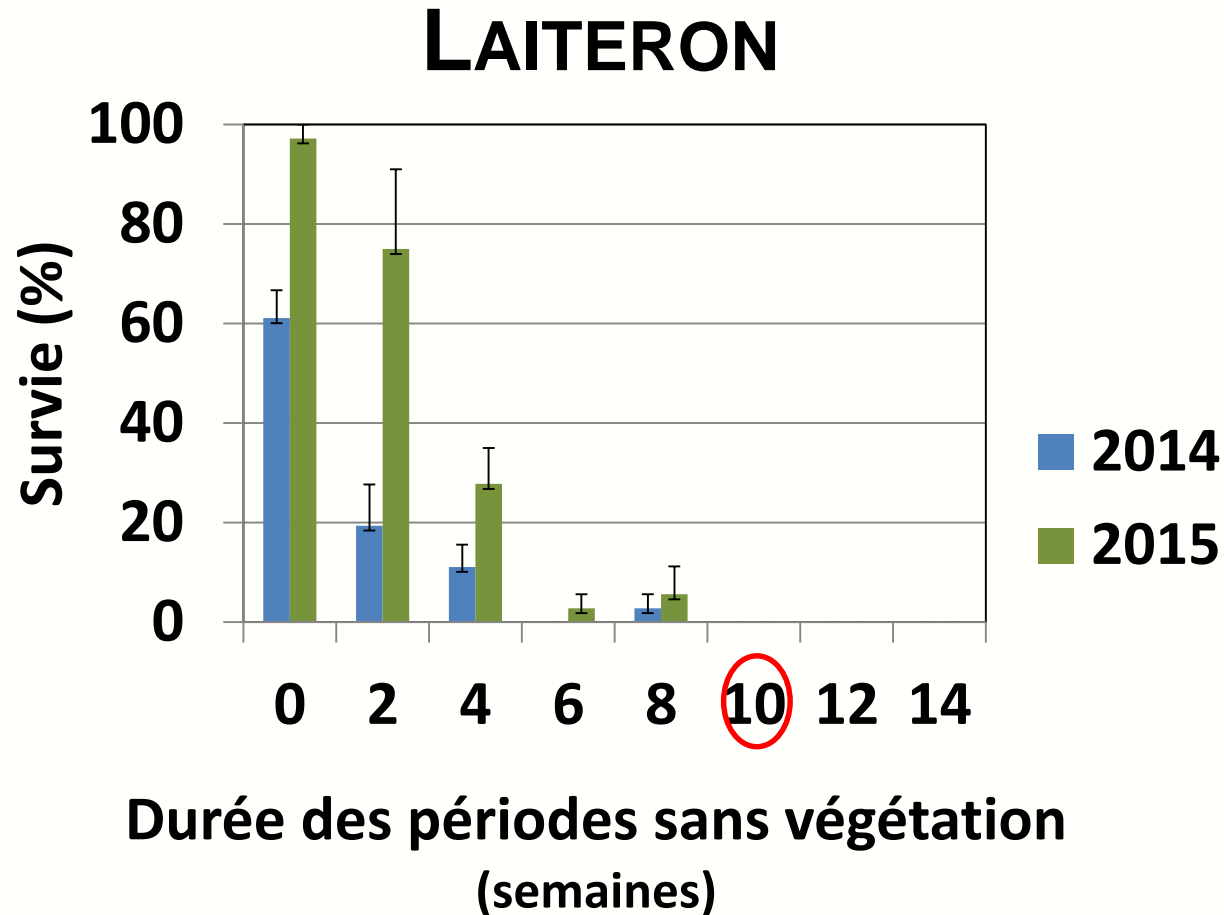
0-10, 10-20 et 20-30 cm

29 oct-3 nov 2014

3-5 nov 2015



Au champ, la période sans végétation minimum pour supprimer le chardon était de 6 semaines.



Au champ, la période sans végétation minimum pour supprimer le laiteron était de 10 semaines,

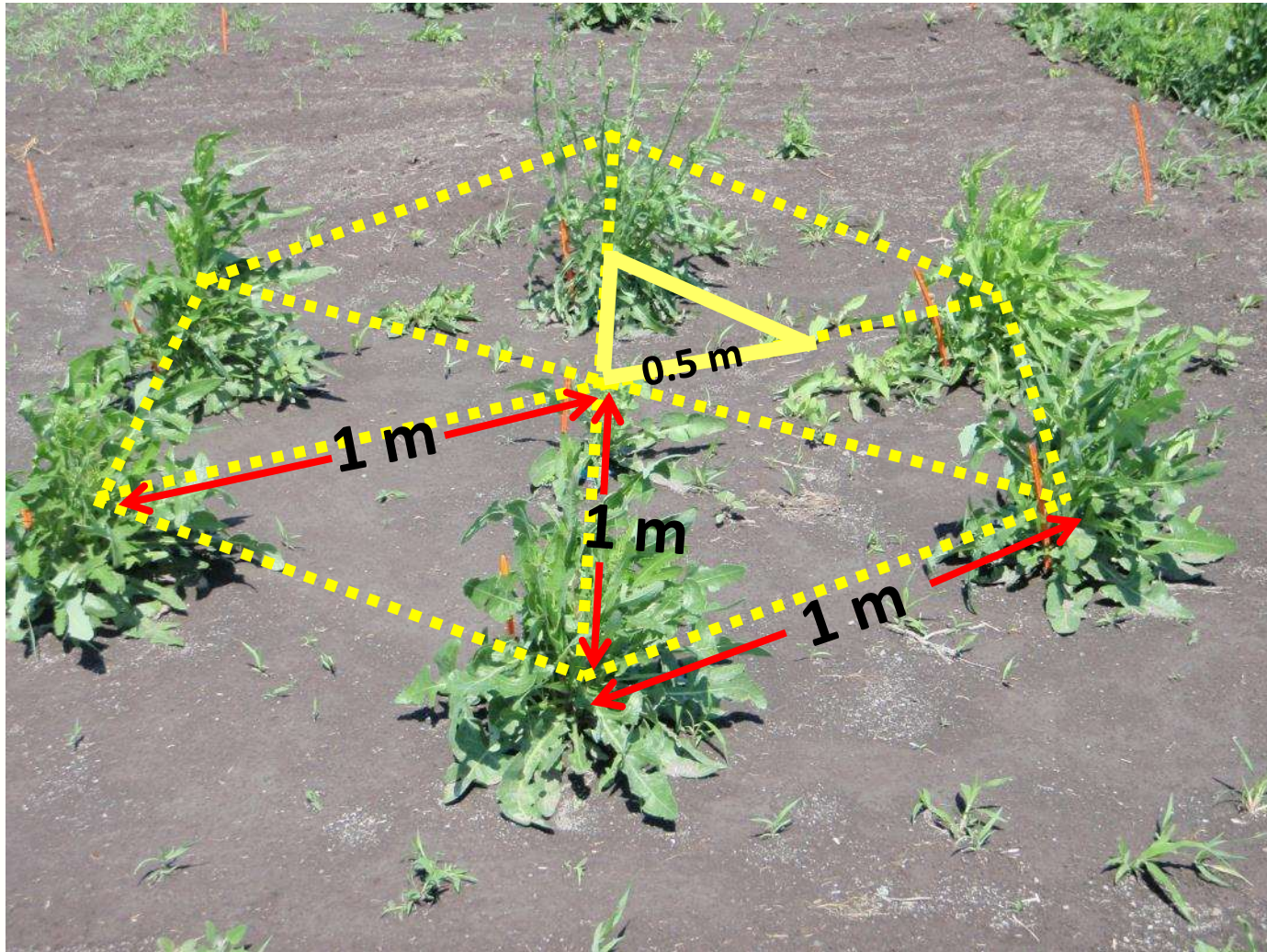
EXPÉRIENCES

1. Capacité régénérative minimum où ces mauvaises herbes sont les plus vulnérables au travail du sol.
2. Effet des périodes sans végétation sur la croissance des pousses et des racines.
3. **Propagation végétative de ces deux espèces à travers les années.**
4. Fragmentation causée par différents outils de travail du sol sur ces deux espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE

Type de sol :	Loam argileux Laplaine
Dimension des parcelles :	3 m x 3 m
Répétitions :	4
Longueur des fragments :	5 cm
Fragments/parcelle :	7 (équidistants)
Date de plantation :	19 août 2014
Profondeur d'enfouissement :	10 cm



MATÉRIEL ET MÉTHODE

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE

**Profondeur
d'échantillonnage :**

**0-10
10-20
20-30
30-40
40-50 cm**



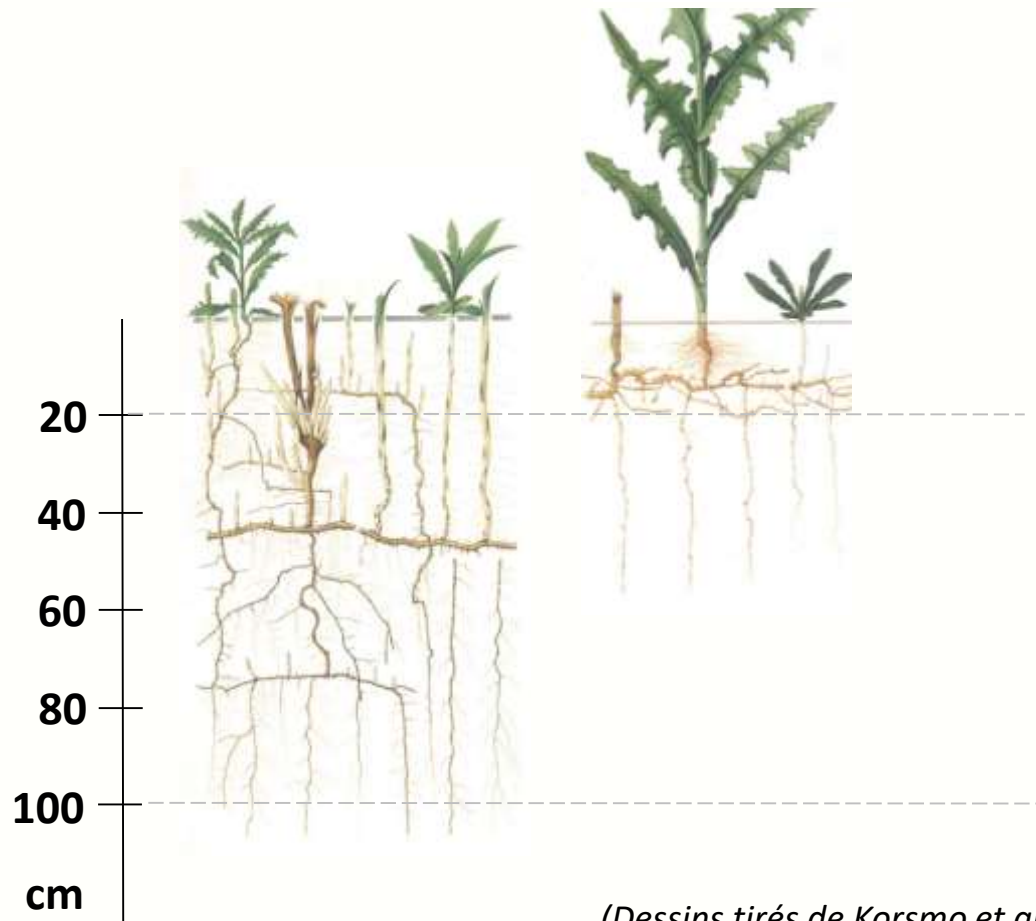
**Date
d'échantillonnage :**

**3 juin 2015
15 oct 2015
31 mai 2016
20 oct 2016**

SYSTÈME RACINAIRE

Chardon

Laiteron



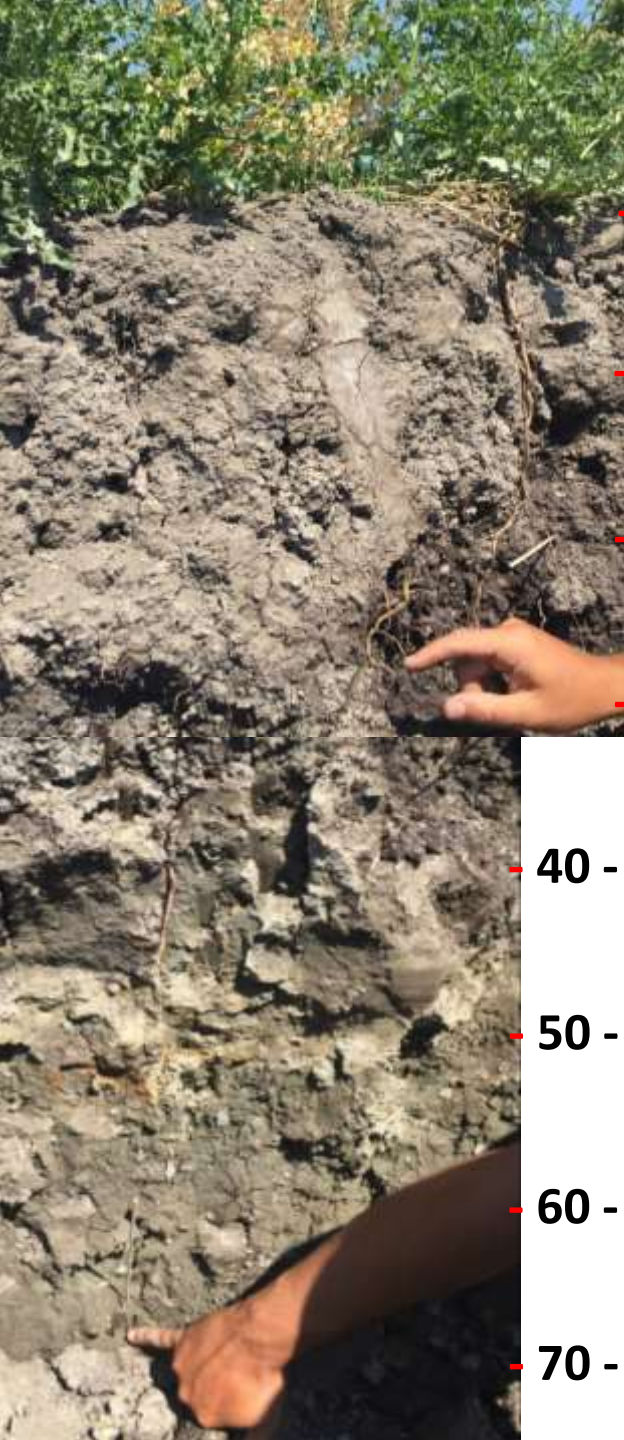
(Dessins tirés de Korsmo et al, 1981)

CHARDON DES CHAMPS

Après une saison de croissance :

58%

La biomasse du système racinaire
était **50 fois** plus élevée.





LAITERON DES CHAMPS

Après une saison de croissance :

75 %

La biomasse du système racinaire
était **200 fois** plus élevée.

RÉSULTATS

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE

Biomasse sèche du système racinaire

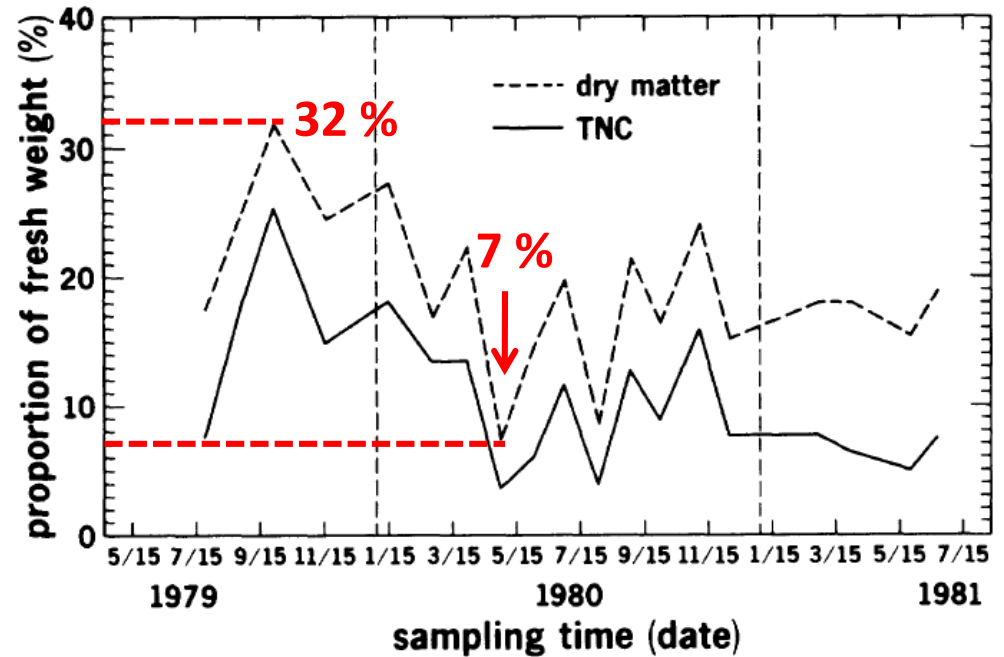
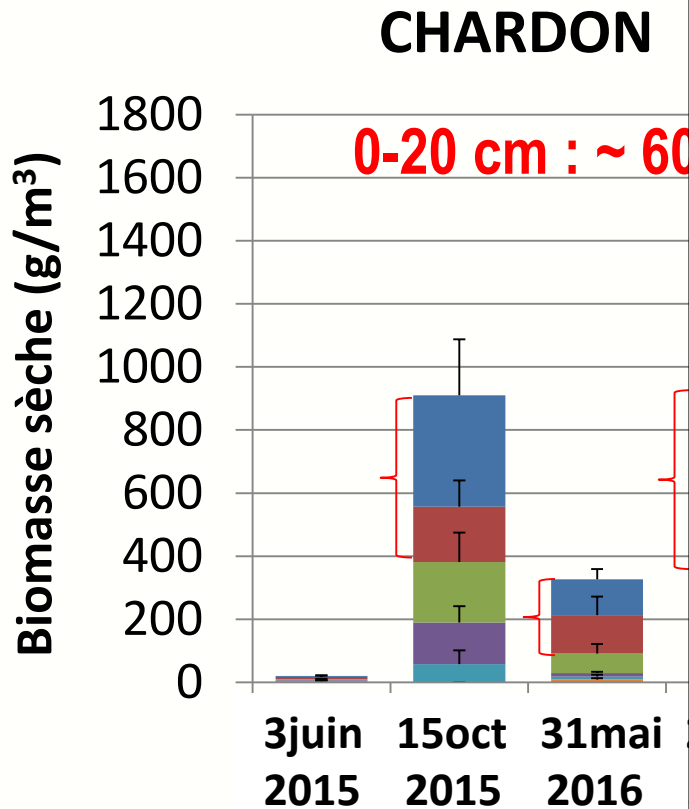


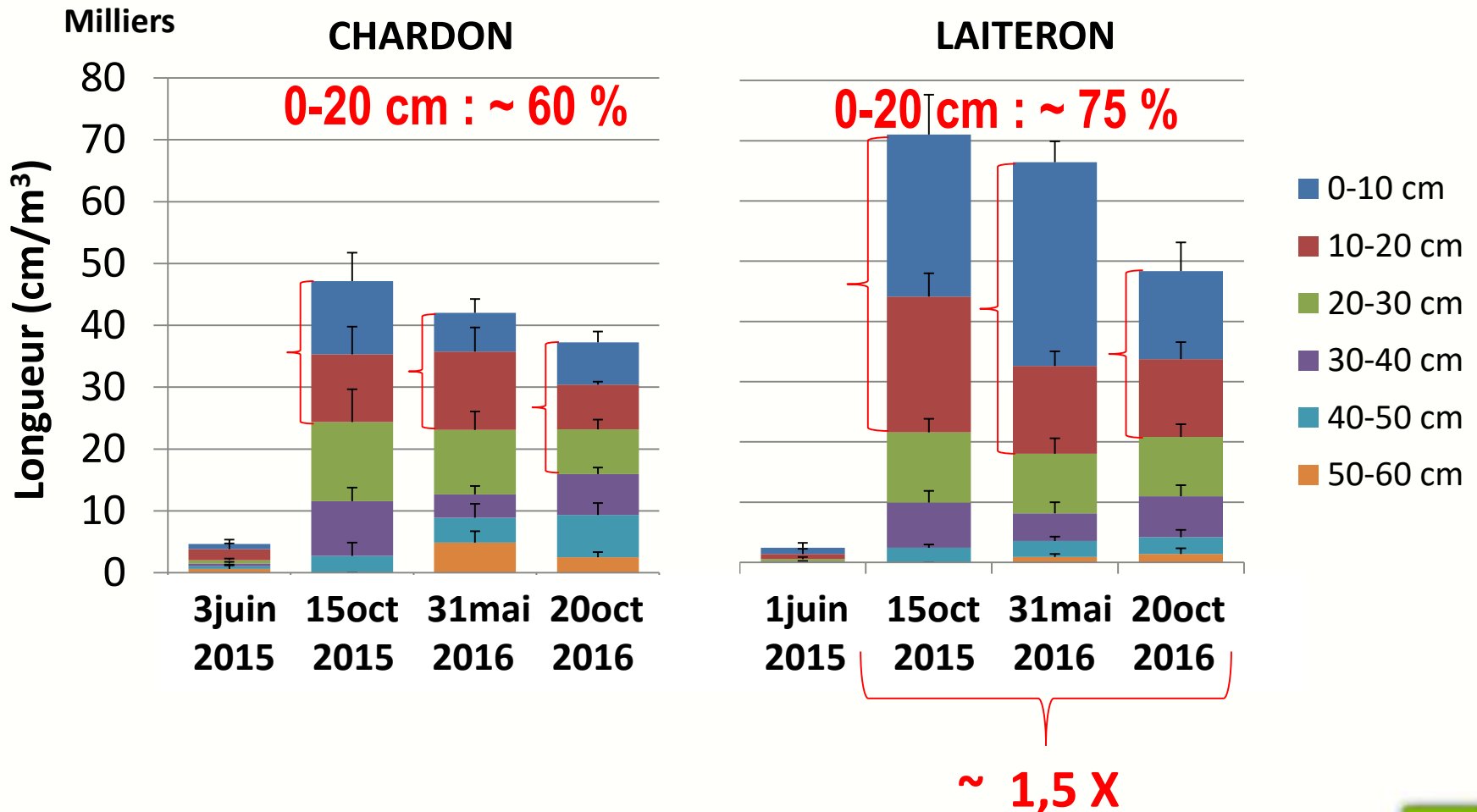
Figure 5. Seasonal variations in dry matter and total nonstructural carbohydrates (TNC) of Canada thistle roots. Single samples from each collection date were analyzed. McAllister and Haderlie, 1985

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

RÉSULTATS

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE

Longueur total du système racinaire

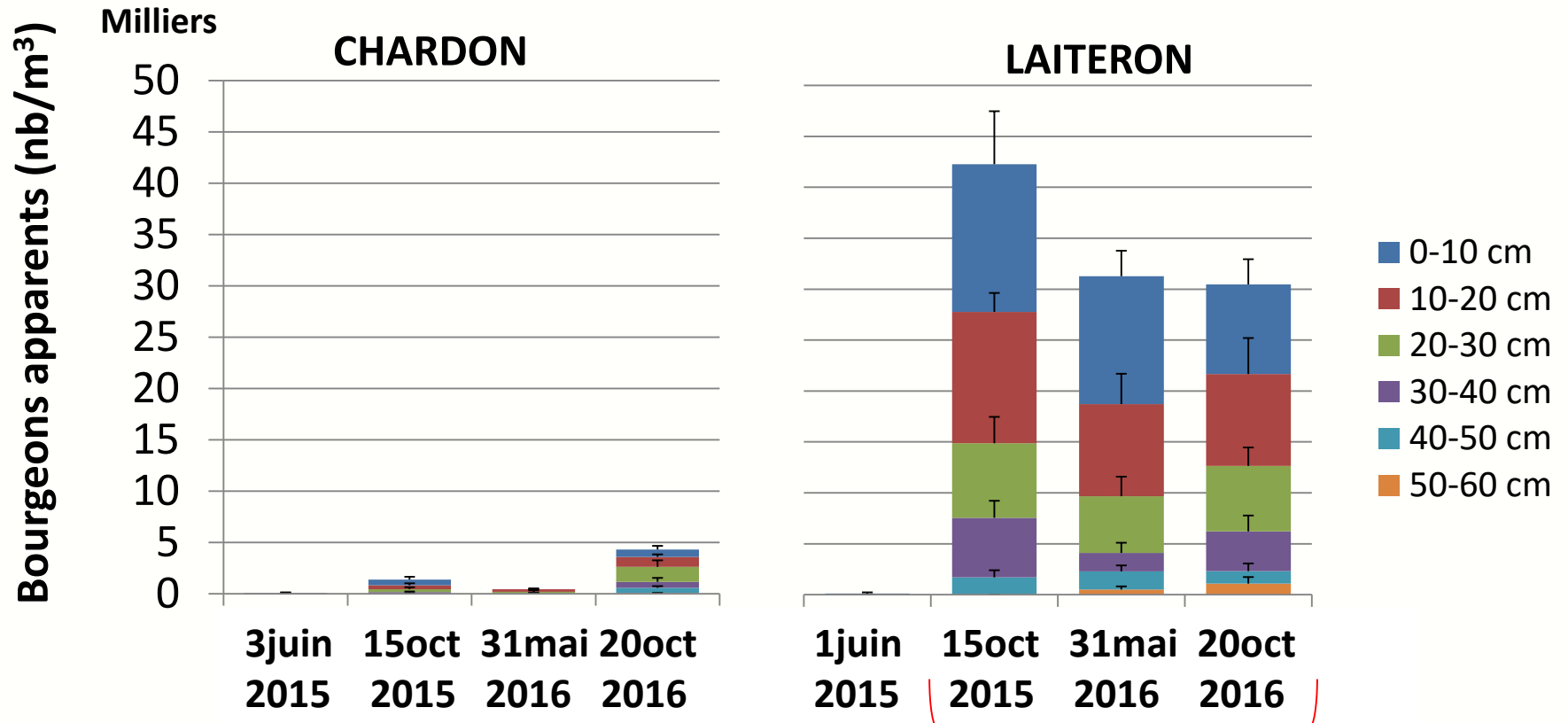


* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

RÉSULTATS

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE

Nombre de bourgeons



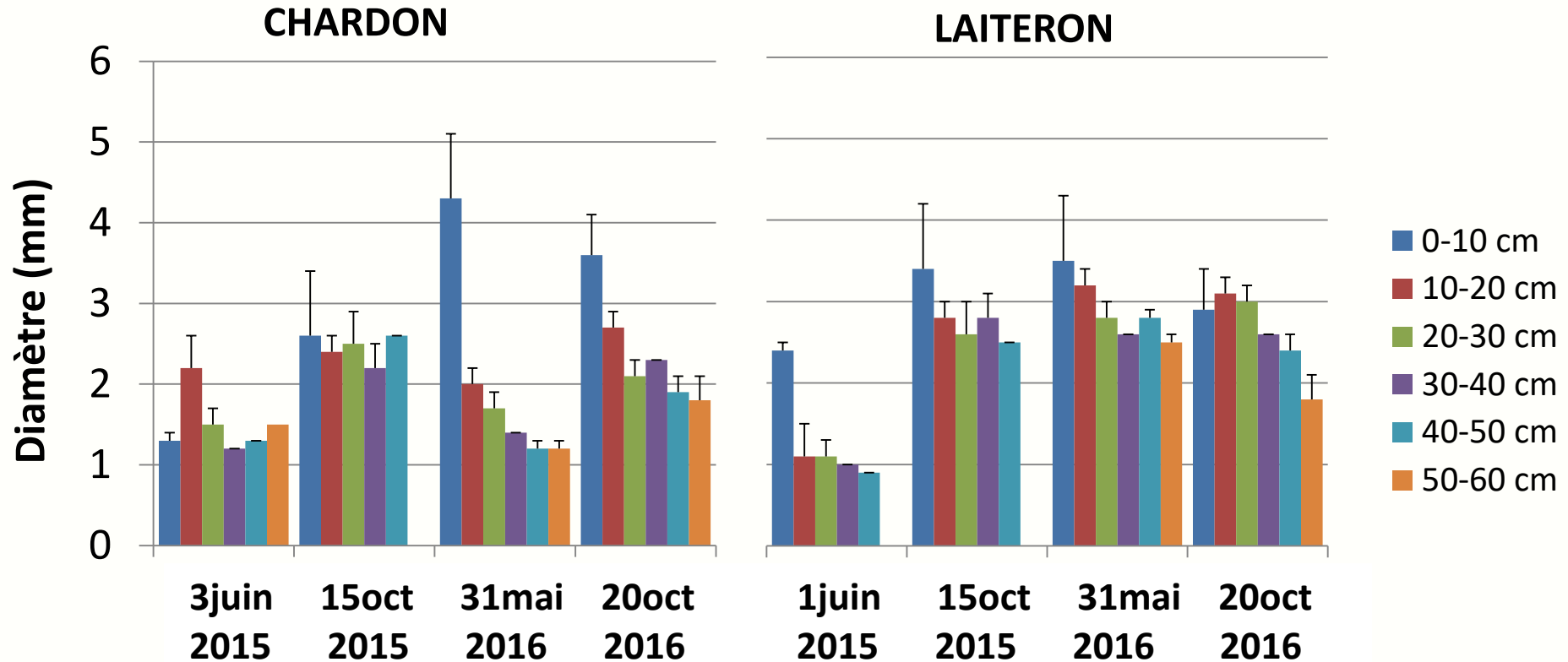
~ 36X

* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

RÉSULTATS

Diamètre

3. PROPAGATION VÉGÉTATIVE



* Les barres verticales indiquent l'erreur-type.

CHARDON DES CHAMPS

(*Cirsium arvense*)



VS

LAITERON DES CHAMPS

(*Sonchus arvensis*)



- 60 % du système racinaire dans la couche 0-20 cm
- Racines + profondes, > 1 m
- Racines ligneuses

- 75 % du système racinaire dans la couche 0-20 cm
- ~ 36 fois plus de bourgeons
- 1,5 fois plus de racines
- Diamètre des racines plus gros
- Racines laiteuses

EXPÉRIENCES

1. Capacité régénérative minimum où ces mauvaises herbes sont les plus vulnérables au travail du sol.
2. Effet des périodes sans végétation sur la croissance des pousses et des racines.
3. Propagation végétative de ces deux espèces à travers les années.
4. **Fragmentation** causée par différents outils de travail du sol sur ces deux espèces.

MATÉRIEL ET MÉTHODE 4. FRAGMENTATION

Type de sol : Loam argileux Parcelles : 3 m x 5 m Répétitions : 4

2015

Établissement du chardon et du laiteron au champ

Transplants : 12/parc., 1 m entre chaque

Profondeur de plantation : 10 cm

Date de plantation : 16-18 juin (Laiteron)

29-30 juin (Chardon)

2016

Traitements : 8 outils de travail du sol + témoin enherbé

Dates de travail du sol :

	1 ^{er}	2 ^e	3 ^e
--	-----------------	----------------	----------------

Chardon	12 mai	1 ^{er} juin	22 juin
---------	--------	----------------------	---------

Laiteron	25 mai	13 juin	27 Juin/4 juil
----------	--------	---------	----------------

TRAITEMENTS

4. FRAGMENTATION



Cultivateur + soya
9-10 cm



Chisel 10
9-10 cm



Chisel 25
20-27 cm



Herse à disques
15-20 cm



**Disques +
Cultivateur + soya**
15-20 cm



Disques Offset
21-25 cm



Herse rotative
15-20 cm



Rotoculteur
20-30 cm

Ces outils de travail du sol pouvaient :

- ✓ **Couper les pousses**
- ✓ **Arracher le système racinaire**
- ✓ **Transporter les racines à la surface du sol afin qu'elles se dessèchent**
- ✓ **Fragmenter le système racinaire**

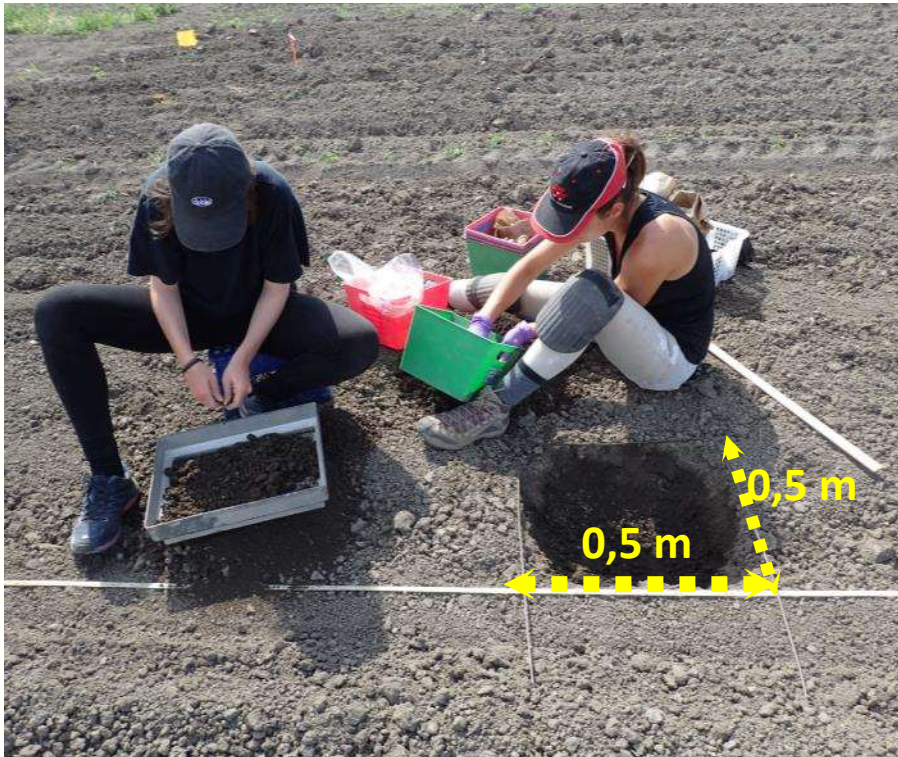


MATÉRIEL ET MÉTHODE 4. FRAGMENTATION

Échantillonnage du sol

Quadrat : 0,5 m x 0,5 m

Profondeurs : 0-5, 5-10, 10+ (couche travaillée) cm



Variables :

- Longueur des fragments
- Nombre de fragments
- Biomasse des fragments

RÉSULTATS

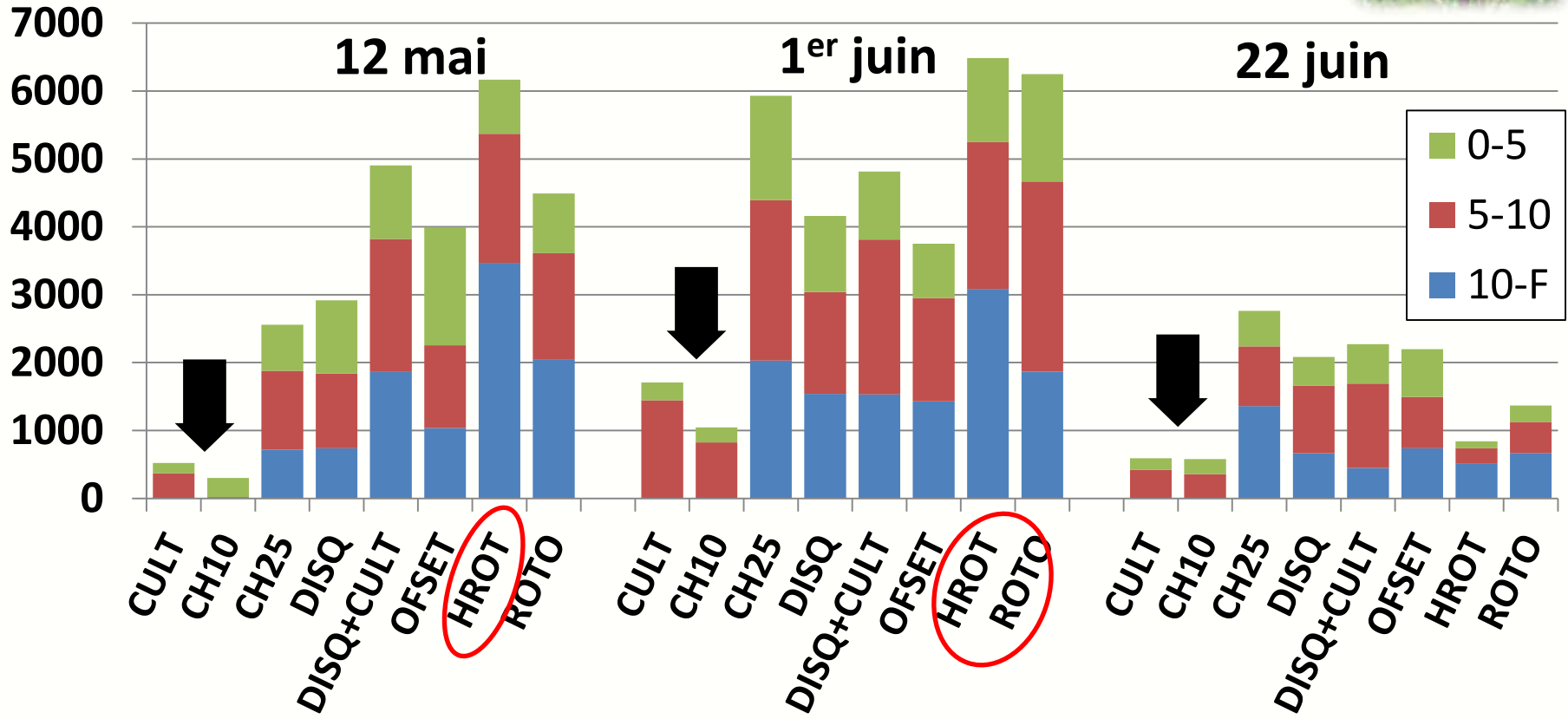
4. FRAGMENTATION



CHARDON

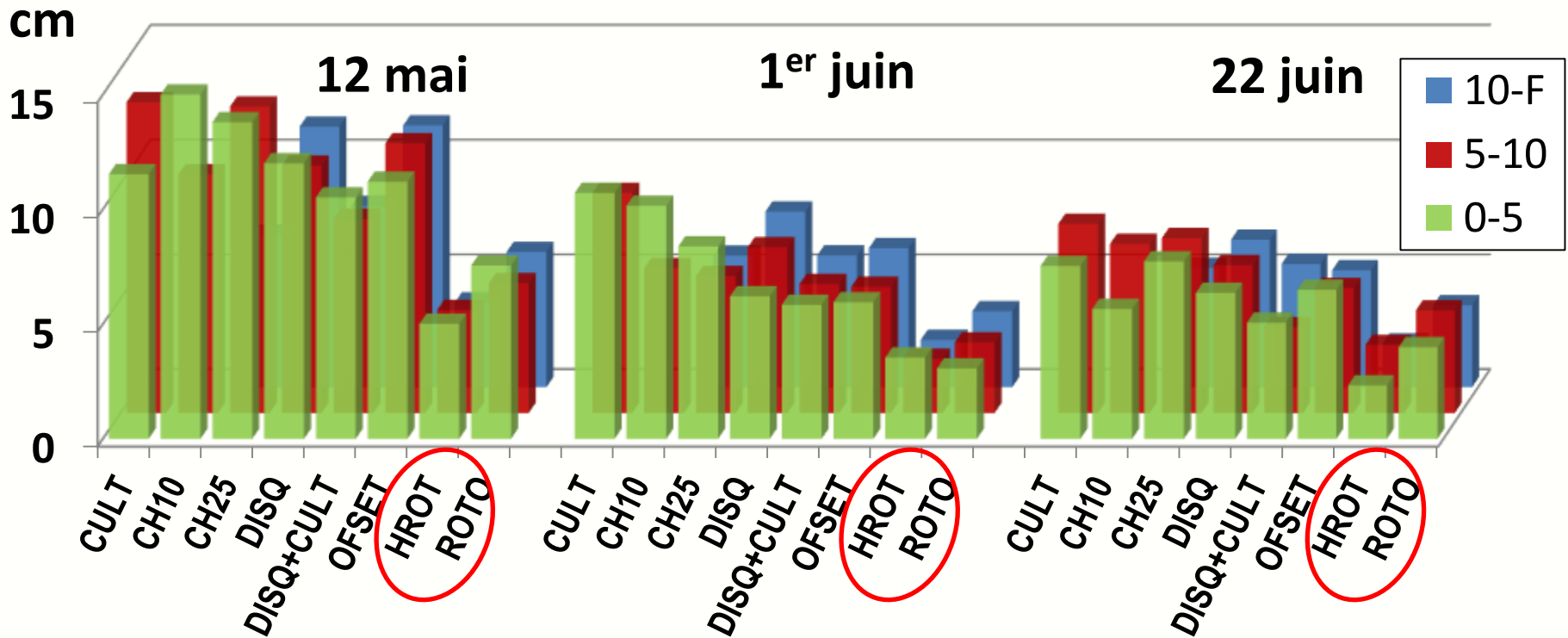
Nombre de fragments

N^{bre}/m³



CHARDON

Longueur moyenne des fragments



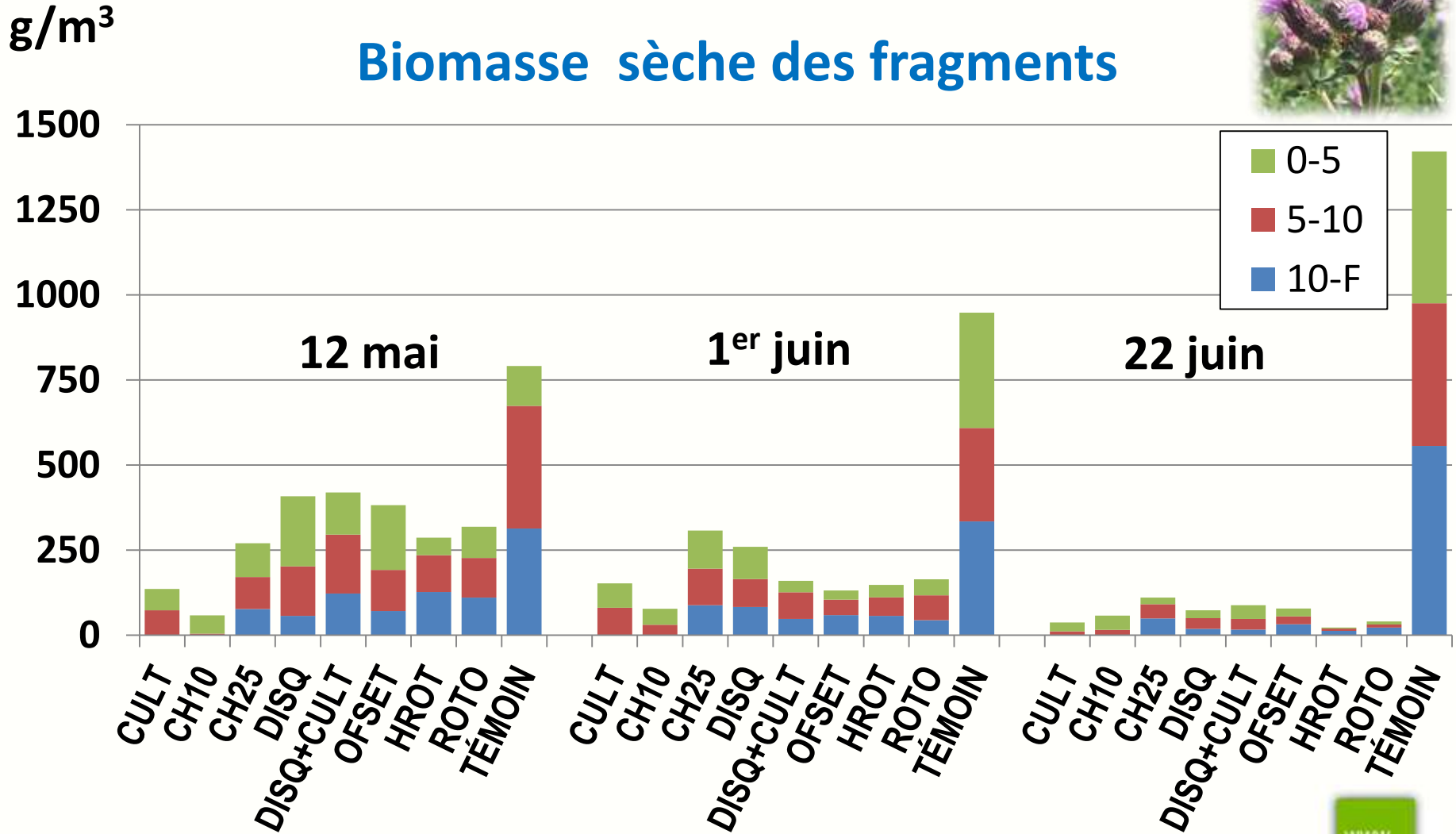
RÉSULTATS

4. FRAGMENTATION

CHARDON



Biomasse sèche des fragments



RÉSULTATS

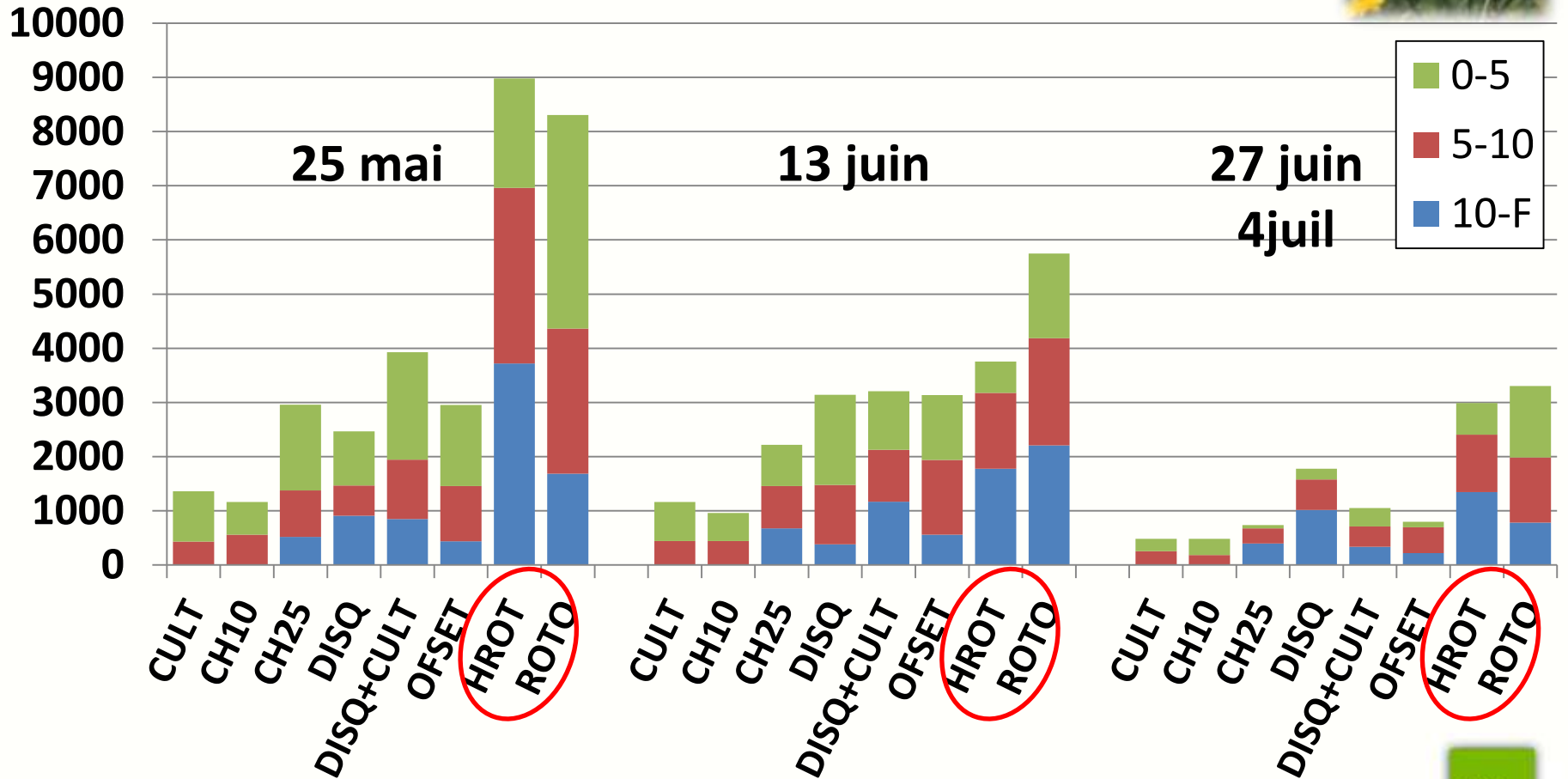
4. FRAGMENTATION



LAITERON

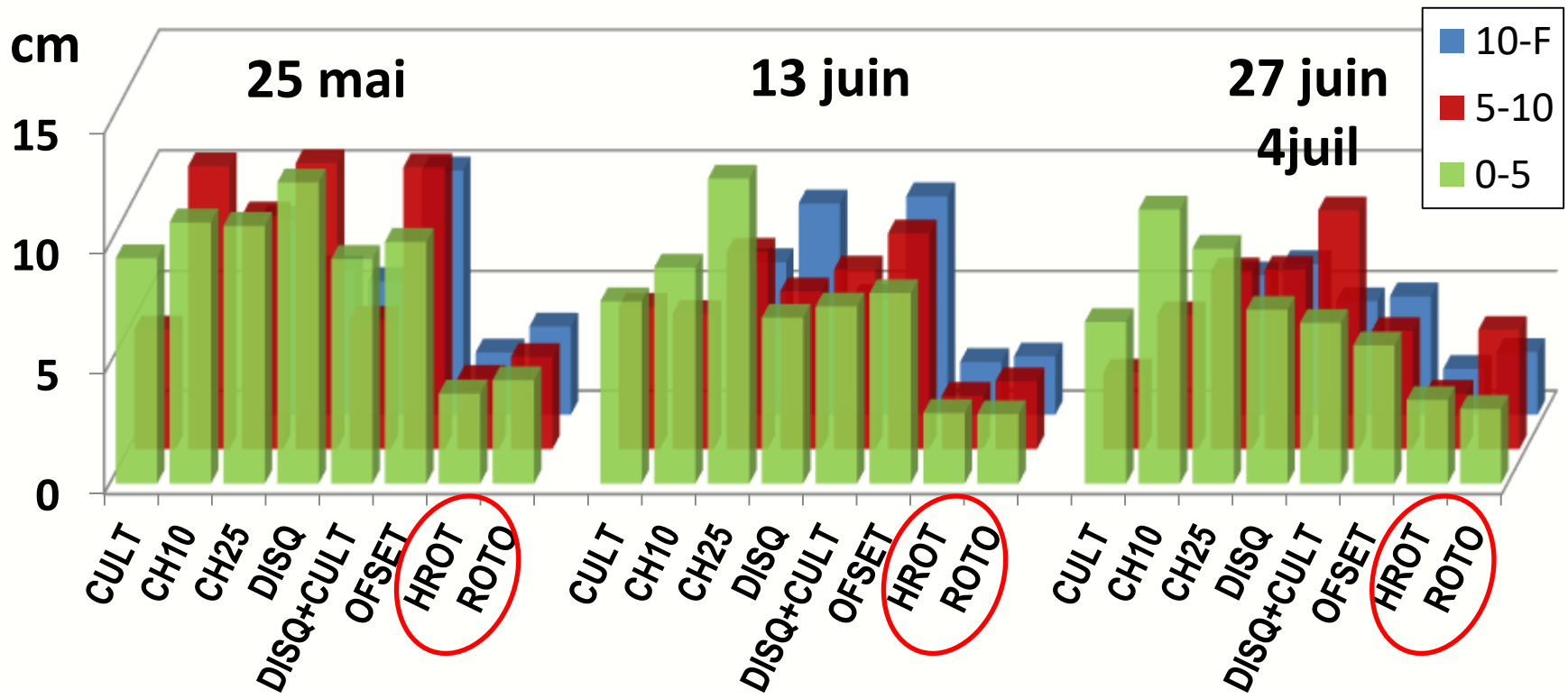
Nombre de fragments

N^{bre}/m³



LAITERON

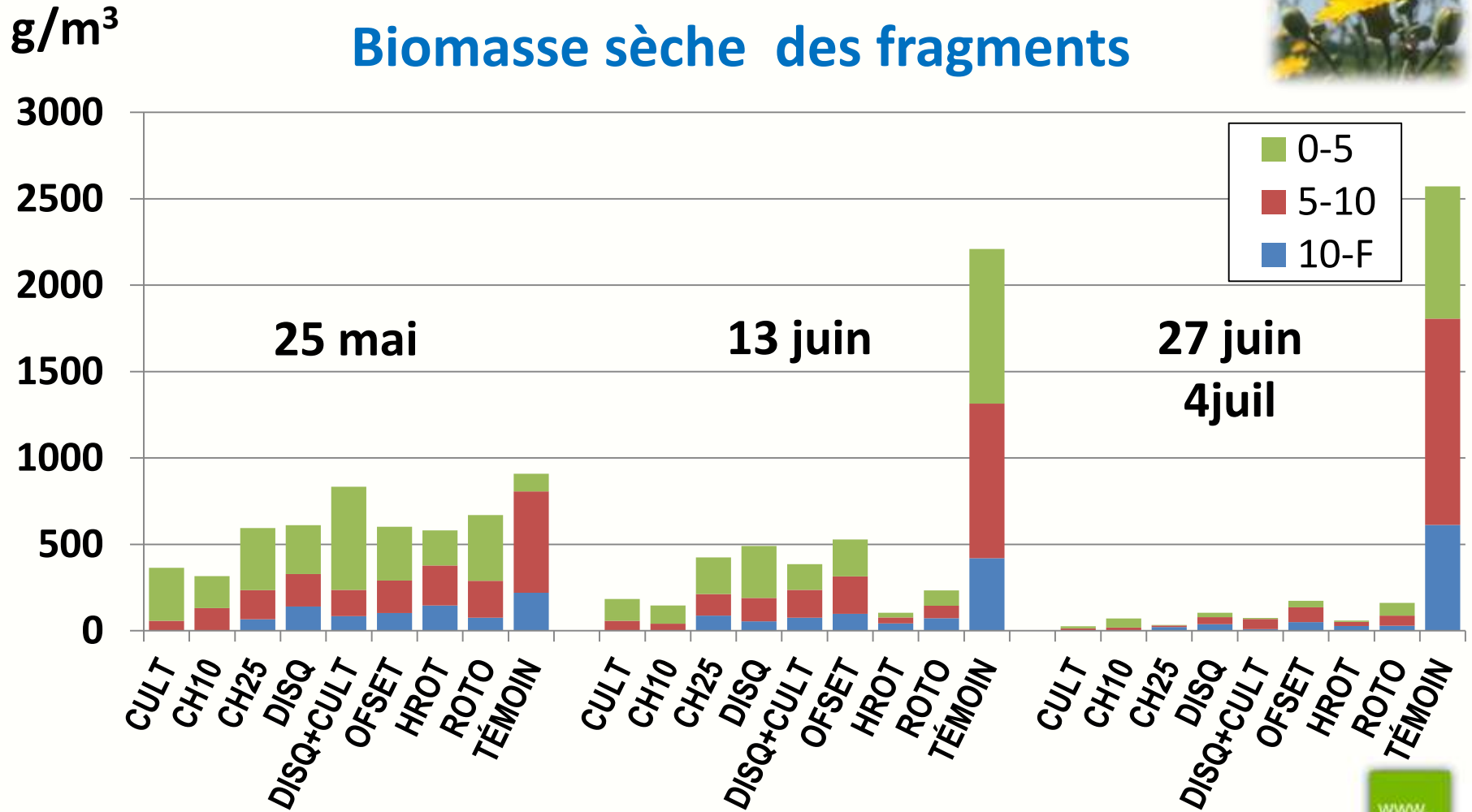
Longueur moyenne des fragments





LAITERON

Biomasse sèche des fragments



MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA

Traitements :



Cultivateur + soya



Disques + Cultivateur
+ soya

Variété :	Narita, 2600 UT
Profondeur du semis :	3,8 cm
Taux de semis :	520 000 grains/ha
Date du semis :	22 juin (Chardon) 27 juin (Laiteron)

Variables mesurées:

- Rendement
- Poids spécifique
- Poids du 1000 grains
- Peuplement à la récolte

MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA

Sarclage du soya

DATE	SITE	OUTILS DE SARCLAGE	
		RANG	ENTRE-RANG
7 juil	Chard/Lait	Disques ouvreurs 15 cm + Lame Lelièvre	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
13, 21 juil	Chard/Lait	Disques renhausseurs 15 cm + Lame Lelièvre + Herse étrille	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie + Herse étrille
29 juil	Chard/Lait	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
10 août	Chardon	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
25 août	Laiteron	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie



Rang: Disques ouvreurs 15 cm + Lame Lelièvre
Entre-rangs: Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie

MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA

Sarclage du soya

DATE	SITE	OUTILS DE SARCLAGE	
		RANG	ENTRE-RANG
7 juil	Chard/Lait	Disques ouvreurs 15 cm + Lame Lelièvre	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
13, 21 juil	Chard/Lait	Disques renhausseurs 15 cm + Lame Lelièvre + Herse étrille	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie + Herse étrille
29 juil	Chard/Lait	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
10 août	Chardon	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
25 août	Laiteron	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie

MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA



+ Herse étrille



Rang: Disques 15 cm renhausseurs + Lame Lelièvre
Entre-rangs: Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie

MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA

Sarclage du soya

DATE	SITE	OUTILS DE SARCLAGE	
		RANG	ENTRE-RANG
7 juil	Chard/Lait	Disques ouvreurs 15 cm + Lame Lelièvre	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
13, 21 juil	Chard/Lait	Disques renhausseurs 15 cm + Lame Lelièvre + Herse étrille	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie + Herse étrille
29 juil	Chard/Lait	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
10 août	Chardon	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie
25 août	Laiteron	Sarcler à doigts	Dents semi-flexibles avec socs pattes d'oie



Sarcleur à doigts

MATÉRIEL ET MÉTHODE

4. + SOYA

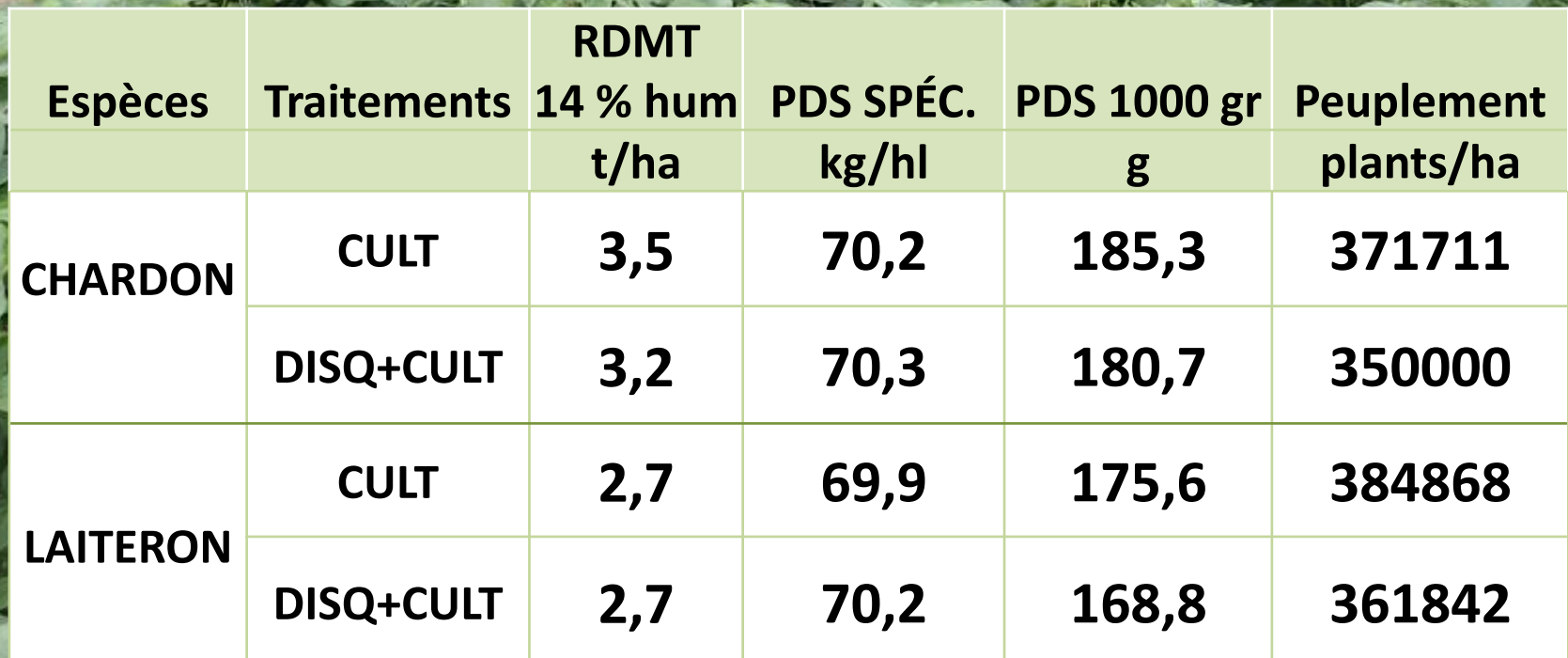
Sarclage du soya



RÉSULTATS

4. + SOYA

Rendement



Espèces	Traitements	RDMT	PDS SPÉC.	PDS 1000 gr	Peuplement
		14 % hum t/ha	kg/hl	g	plants/ha
CHARDON	CULT	3,5	70,2	185,3	371711
	DISQ+CULT	3,2	70,3	180,7	350000
LAITERON	CULT	2,7	69,9	175,6	384868
	DISQ+CULT	2,7	70,2	168,8	361842

- Pour chaque espèce, aucune différence significative entre les traitements au seuil de 5 %.

RÉSULTATS

4. + SOYA

Effet sur le chardon et le laiteron

Espèce	Traitement	Plants	Stade de développement
		Nbre/m ²	Nbre de feuilles
CHARDON	CULT	0,82 a	6 - 10+
	DISQ+CULT	2,96 b	4 - 10+
LAITERON	CULT	0,95 a	3 - 7
	DISQ+CULT	0,63 a	4 - 5

* Pour chaque espèce, les moyennes suivies des mêmes lettres ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 %.

CONCLUSION

- **La capacité régénérative de ces vivaces est à son minimum à 4-6 feuilles pour le chardon et 3-4 feuilles pour le laiteron.**
- **Pour réprimer ces vivaces, il a fallu une période sans végétation de 6 semaines pour le chardon et de 10 semaines pour le laiteron.**
- **Plusieurs petits fragments de racines avec les outils rotatifs.**
- **Le chisel à 25 cm de profond a arraché le système racinaire et l'a apporté en partie à la surface du sol.**
- **Le travail du sol était plus efficace avec le laiteron.**
- **Plus d'un passage est nécessaire.**
- **Une culture désherbée mécaniquement permet de garder une pression sur ces deux mauvaises herbes vivaces.**

REMERCIEMENTS

Merci aux étudiants d'été et aux stagiaires pour leur aide en laboratoire et au champ et Mylène Dandurand et son personnel ouvrier pour leur support dans les opérations de la machinerie au champ.

Ce projet a été financé par le programme Innov'Action 1 du MAPAQ (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec).

*Agriculture, Pêcheries
et Alimentation*

Québec 