



Carrefours de l'innovation
agronomique



Une approche agro-écologique de la production végétale en Guyane

23 octobre 2017 | Lycée Agricole de Matiti | Macouria, Guyane



"Fauchage raisonné de *Urochloa* spp. : une gestion intégrée des adventices pour promouvoir l'agriculture de conservation en culture d'agrumes"



"Roçagem ecológica com *Urochloa* spp. : opção de manejo integrado de plantas daninhas que promove a agricultura de conservação em citros"



RODRIGO MARTINELLI
Engenheiro Agrônomo, M.Sc.
Doutorando

IAC Citrus (*Centro de Citricultura Sylvio Moreira*)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Résumé

- **Introduction** : adventices x agrumes
- **Expérimentation 1:**
 - “Fauche écologique” – *Urochloa* spp. et gyrobroyeur écologique
- **Expérimentation 2:**
 - Dosage du Glyphosate et applications fréquentes





Brésil: 2^{ème} Plus grand producteur d'agrumes en 2015 (FAO, 2017) (19.1 mi t; 778,000 ha; 24.6 t ha⁻¹)



Oranges: 1^o
(16.9 mi t ; 680,324 ha)

Rendement moyen:
24.8 t ha⁻¹



**Mandarines et
tangors: 5^o**
(1.0 mi t ; 49,861 ha)

Rendement moyen:
20.1 t ha⁻¹



Limes et citrons 5^o
(1.1 mi t ; 43,399 ha)

Rendement moyen:
25.4 t ha⁻¹

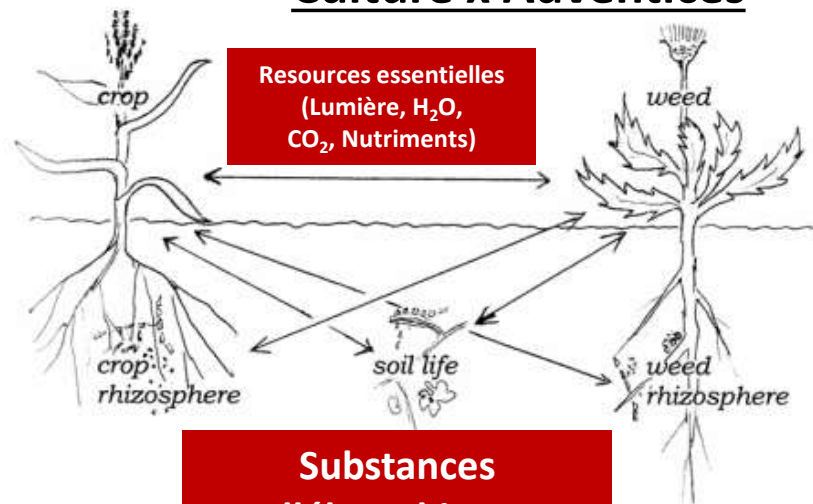


Pertes de production en agrumes dues aux ADVENTICES:

-40% (Blanco e Oliveira, 1978; Carvalho et al., 1993)

-52% (Martinelli et al., 2017)

Culture x Adventices



“Les adventices ne sont pas très spectaculaires (...) comme les sécheresses, les insectes et les maladies, dont les effets sont dramatiques. Les adventices sont différentes.

Elles font des ravages tranquillement, années après années.”

- Ricardo Labrada-Romero, expert Adventices (FAO)



Contrôle des
adventices en
vergers d'agumes:

Fauchage de l'inter-rang



Application d'herbicide sur le rang



La lutte chimique est la principale méthode de lutte :

- **Le Glyphosate** est l'herbicide le plus utilisé (**voire le seul**)
- Utilisé plus de 4 (**ou plus**) fois au cours d'une campagne
- A forts dosages (**> 2000 g m.a. ha⁻¹**)
- **les constats de résistances** et de faibles niveaux de **contrôle des adventices** sont plus nombreux



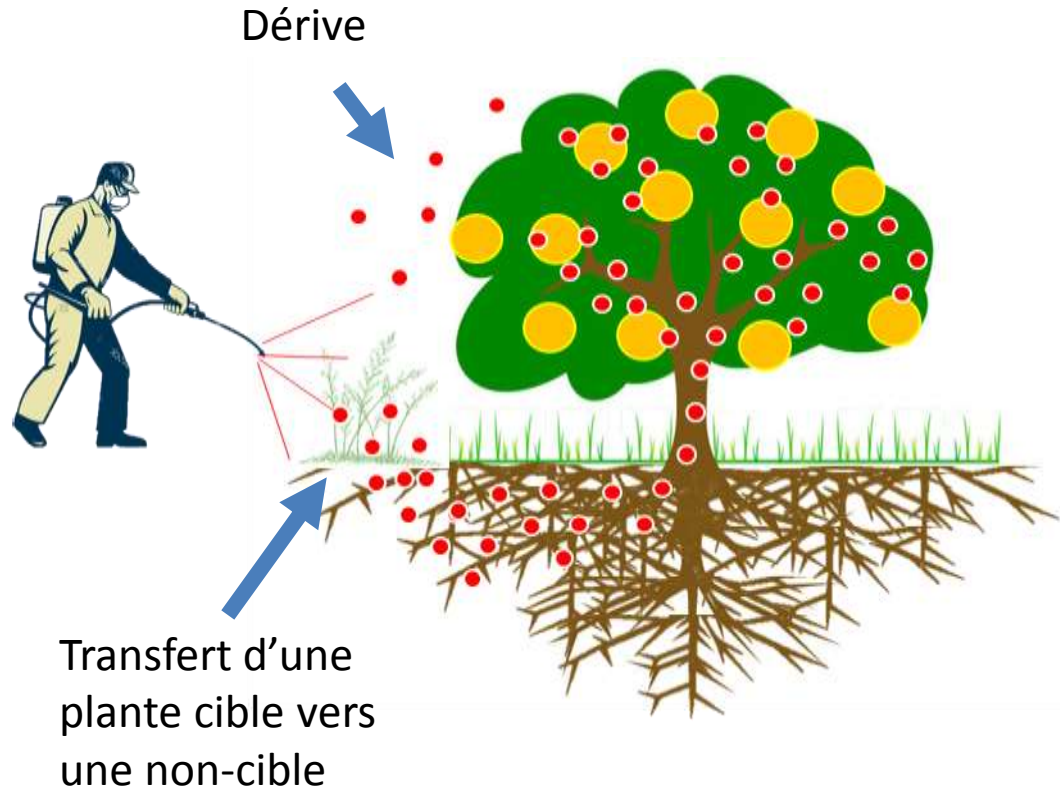
(Photos : Yamada & Castro, 2007)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



Glyphosate à fort dosage(>1500 kg Ma ha⁻¹):

- Chloroses, chute des feuilles préformées, mort de branches et malformation de pousses (Tucker, 1977)
 - Persistance de ces dégâts sur plus de 2 ans (Toth & Morrison, 1977);
- Chute des fruits (Erickson, 1996)





Agriculture de Conversion (AC)

→ Faible adoption de l'AC en vergers d'agrumes

→ Trois principes de l'AC :

1. Perturbation mécanique minimum du sol ;
2. Couvert organique (permanent) ;
3. Diversification des espèces cultivées, soit par séquence (rotation des cultures) et/ou en association (cultures intercalaires)



<http://www.fao.org/ag/ca/1a.html>



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Ecological Mowing: An Option for Sustainable Weed Management in Young Citrus Orchards

Rodrigo Martinelli, Patrícia A. Monquero, Anastácia Fontanetti, Patrícia M. Conceição, and Fernando A. Azevedo*



+ GIA
(Gestion
indégrée des
adventices)



Exp. 1:

Fauchage écologique
avec *Urochloa*
(syn. *Brachiaria*)



Verger de limes
"Tahiti"



(Photos : Azevedo et al. 2014)



Carrefours de l'innovation
agronomique

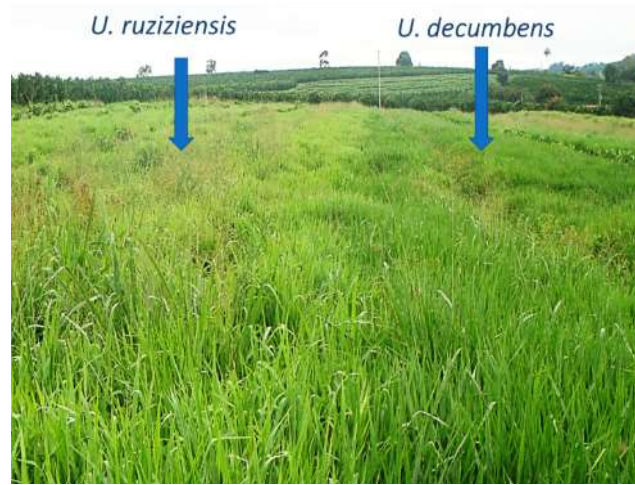


23 octobre 2017
Guyane

Installation : 2010

Evaluations : 2010 – en cours

Resultats : 2011-2016



Site: Sítio Lagoa Bonita (Mogi-Mirim/SP)
Clima : Cwa



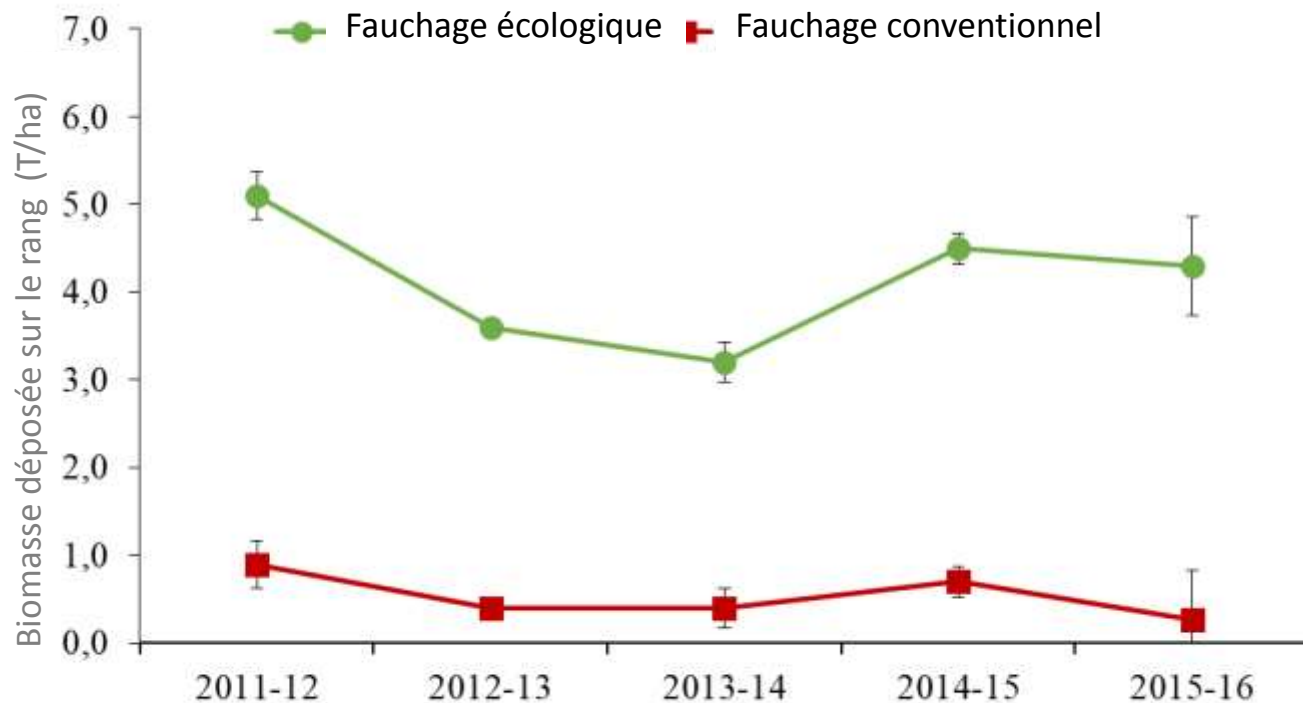
| Parcelle | Sous Parcelle | Sous sous Parcelle |
|----------------------------------|-------------------------|---|
| <i>Urochloa</i> spp. (A) | Type de gyrobroyeur (B) | Glyphosate sur le rang (C) |
| <i>Urochloa ruziziensis</i> (UR) | Ecologique (ECO) | Application de Glyphosate (1440 g M.a. ha ⁻¹) (GLY) |
| <i>Urochloa decumbens</i> (UD) | Conventionnel (CONV) | sans glyphosate (NO GLY) |



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



ECO > CONV
3,2 ~ 5,1 t ha⁻¹
(Plus de 9 fois
que CONV)

(Adapté de
 Martinelli et al.
 2017 et Martinelli
 2017)



Carrefours de l'innovation
 agronomique



23 octobre 2017
 Guyane

Gyrobroyeur conventionnel



Gyrobroyeur écologique



Fauchage écologique

- 30 jours après fauchage

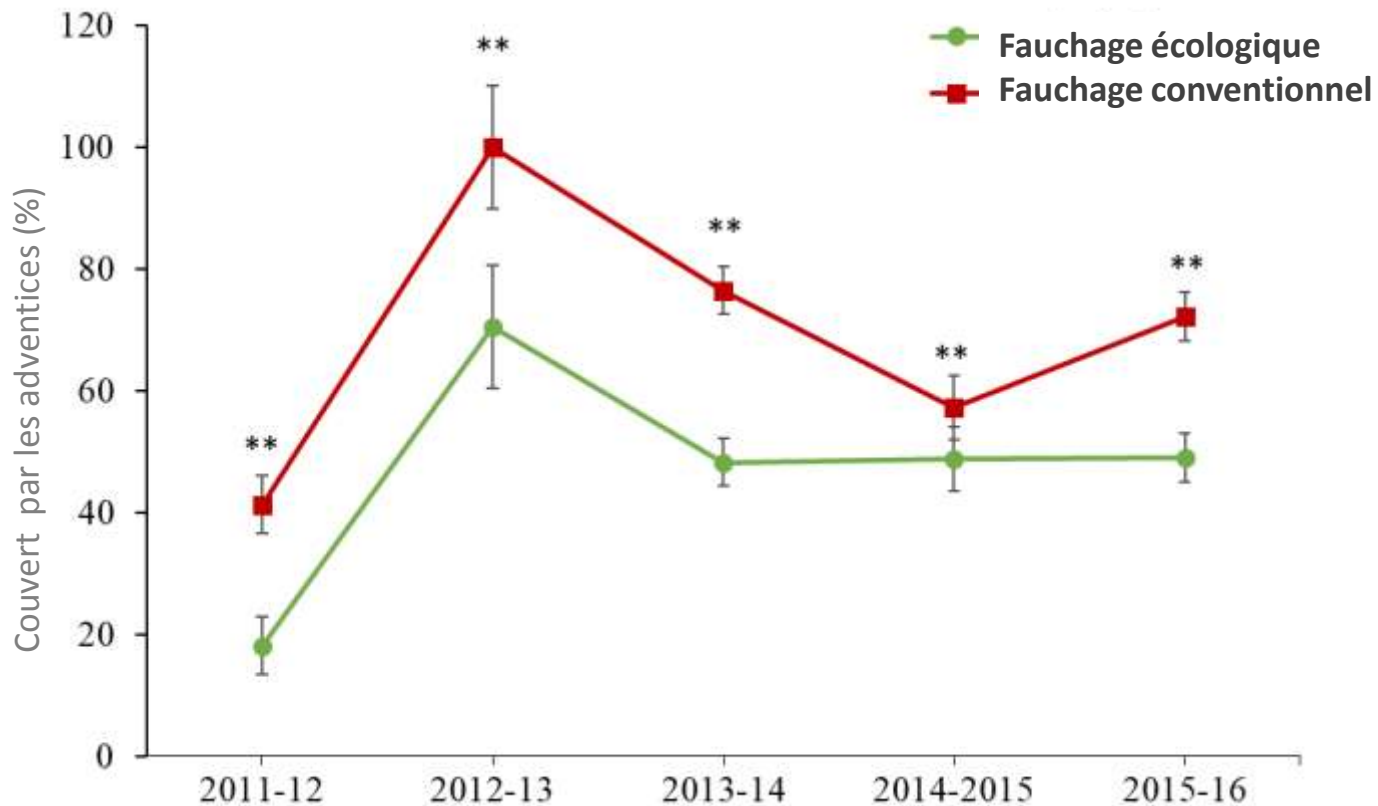
(Martinelli et al. 2017)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



-34%

Couvert adventices:

ECO vs CONV

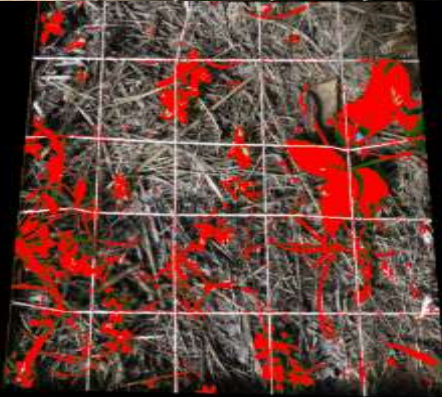
**Moyenne sur 5 ans*



Fauchage écologique



15,4%
couvert
adventices



Fauchage conventionnel



80%
Couvert
adventices



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

(Martinelli et al. 2017)



EFFET MULCHING:

(i) Barrière physique :

<<< lumière

<<< germination et levée

(ii) Effet allélopathique :

<<< germination et développement

(iii) Effet biologique :

>>> détérioration et prédation de graines

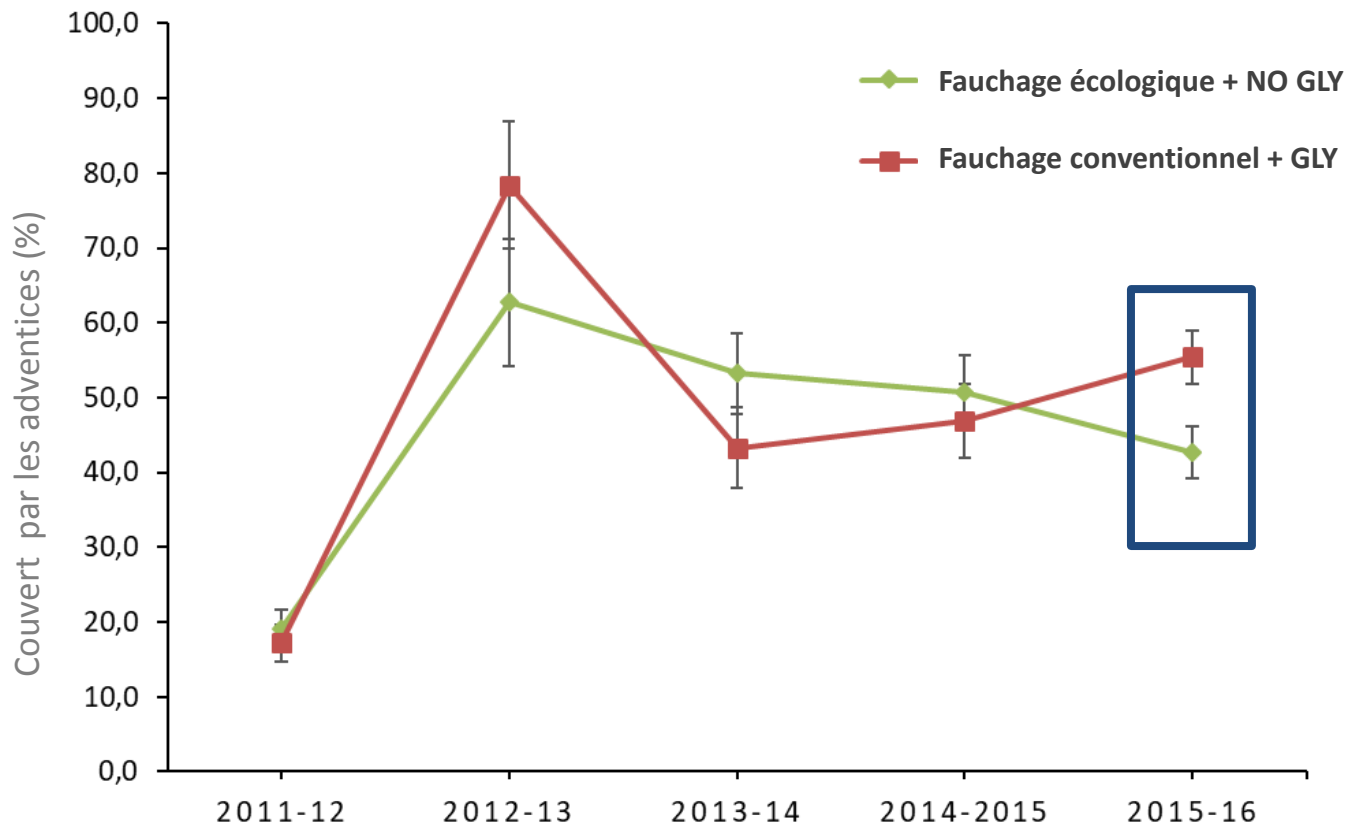


Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

(Adapté de
Martinelli et al.
2017 et Martinelli
2017)



-23%

Couvert Adventice:

ECO + NO GLY

vs.

ECO + GLY

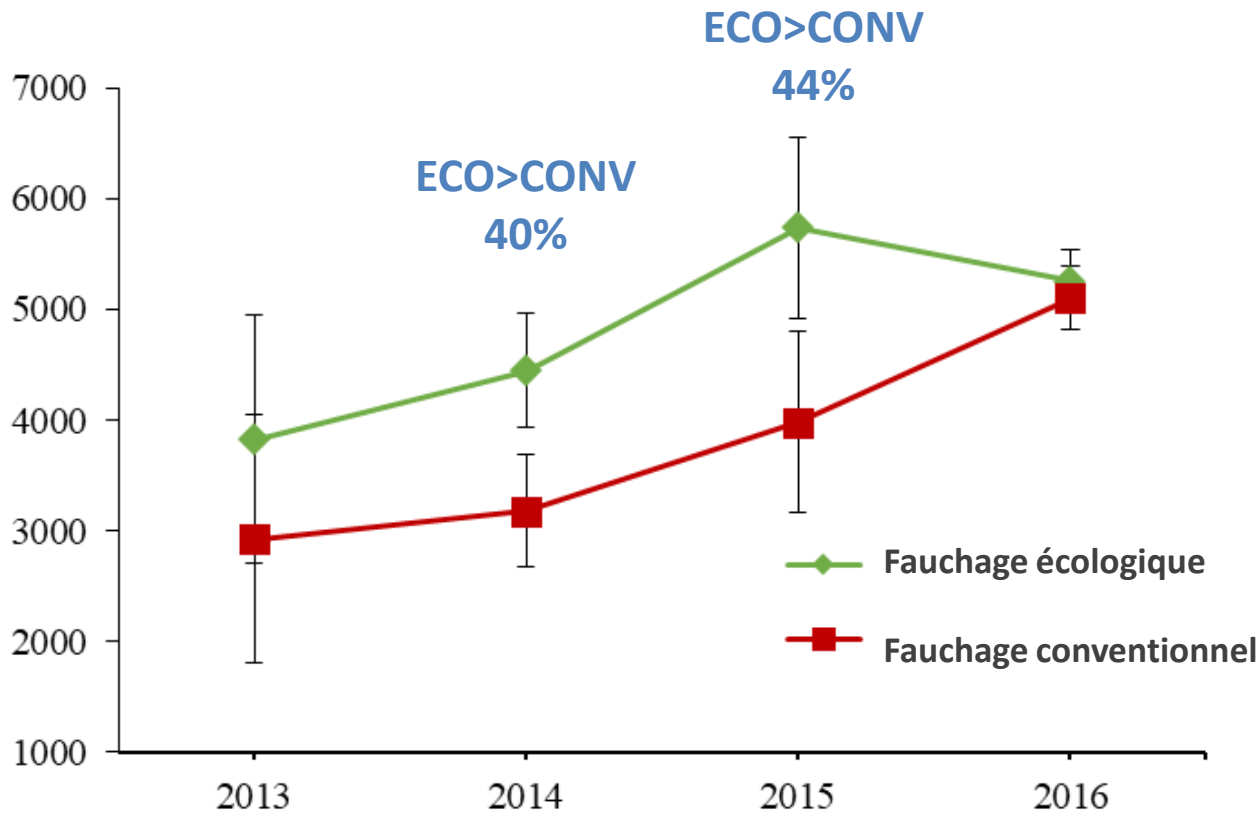


Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Banque de graines d'adventices
(1 m²/10 cm de profondeur)



(Adapté de Martinelli 2017)



Carrefours de l'innovation
agronomique

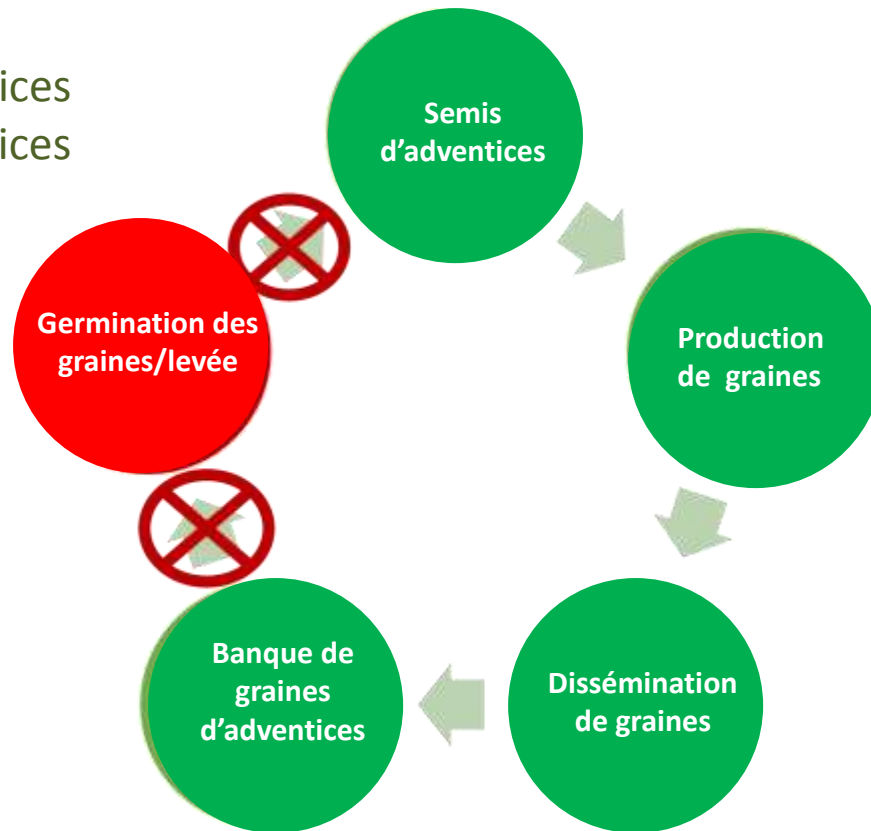


23 octobre 2017
Guyane

Mulch:

- ✓ Il n'y a pas de contrôle total des adventices
- ✓ Il y a des impasses sur certaines adventices

(Martinelli et al. 2017)

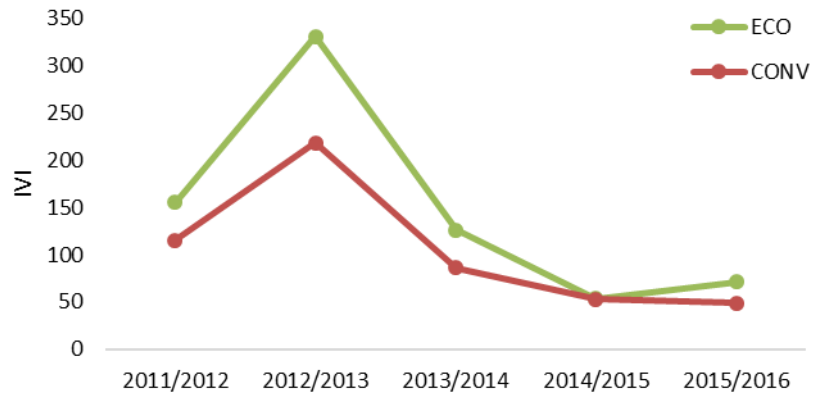




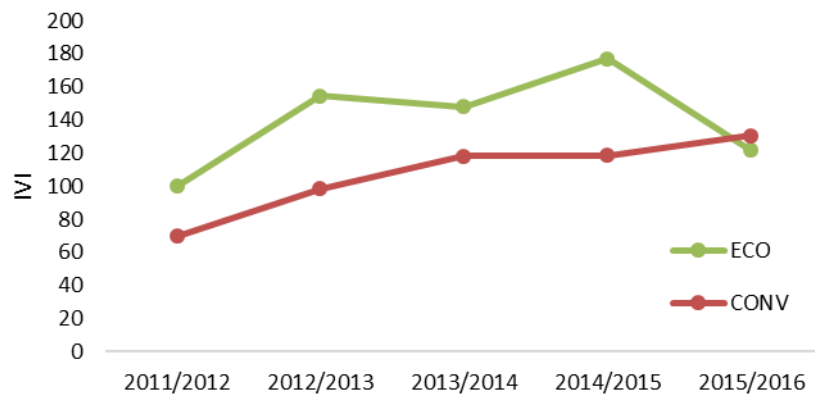
1° *Bidens pilosa*



2° *Commelina benghalensis*

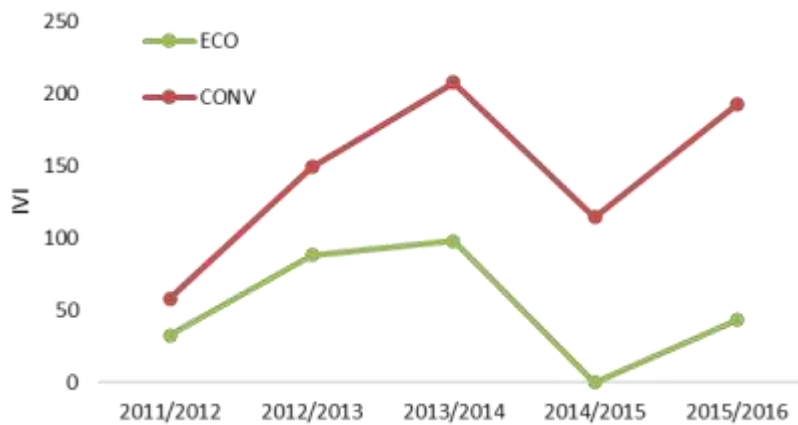


(Adapté de Martinelli 2017)

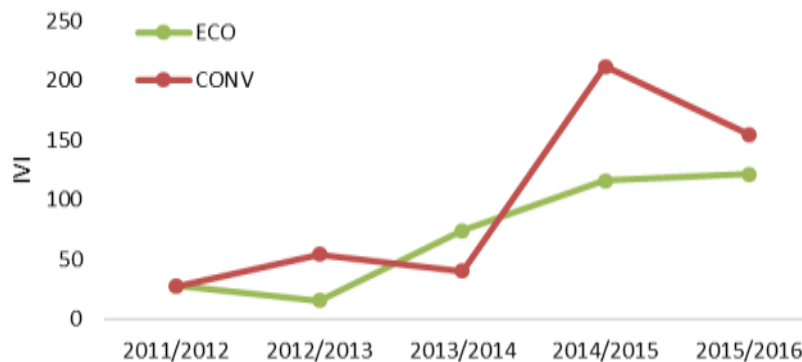




3° *Panicum maximum*



4° *Alternanthera tenella*



(Adapté de Martinelli 2017)

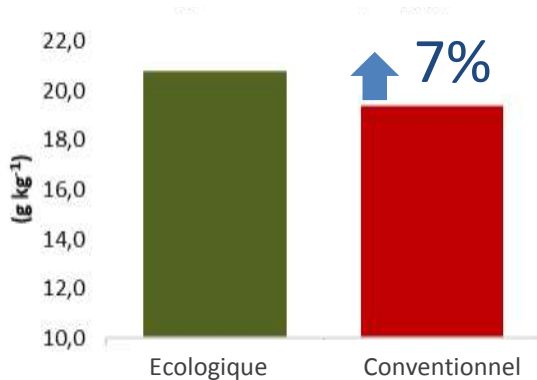


Carrefours de l'innovation
agronomique

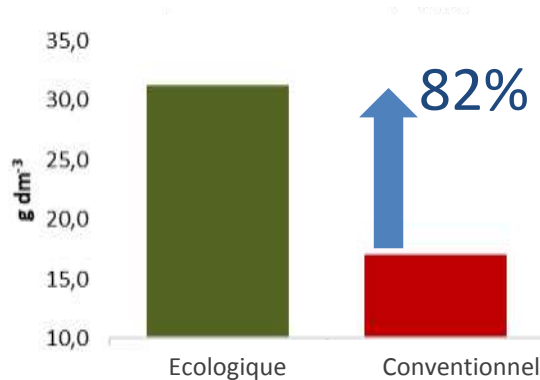


23 octobre 2017
Guyane

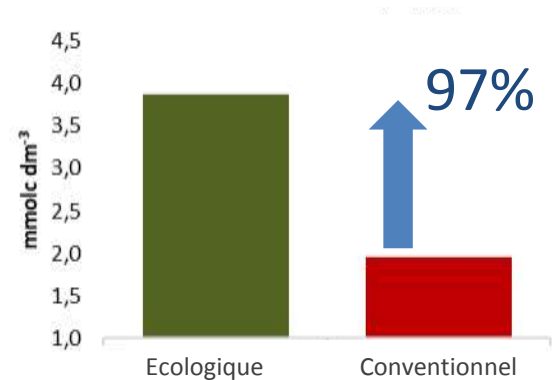
Azote-feuille (N_{feuille})



Phosphore-sol (P_{sol})



Potasse-sol (K_{sol})



(Adapté de Aguilera 2016)

| Classes de production t ha^{-1} | N foliar, g kg^{-1} | | | P-resina, mg dm^{-3} | | | | K-trocável, mmol dm^{-3} | | | |
|---|---|-------|-----|-------------------------------|------|-------|-----|-----------------------------------|---------|---------|------|
| | <17 | 18-22 | >22 | <5 | 6-12 | 13-30 | >30 | <0,7 | 0,8-1,5 | 1,6-3,0 | >3,0 |
| | N - P_2O_5 - K_2O (kg ha^{-1}) | | | | | | | | | | |
| < 20 | 100 | 80 | 60 | 70 | 50 | 30 | 0 | 120 | 100 | 60 | 0 |
| 20-30 | 140 | 120 | 80 | 90 | 70 | 40 | 0 | 160 | 120 | 80 | 60 |
| 31-40 | 200 | 160 | 100 | 120 | 100 | 50 | 0 | 220 | 180 | 140 | 80 |
| 41-50 | 220 | 200 | 120 | 140 | 120 | 60 | 0 | 280 | 200 | 160 | 100 |
| >50 | 260 | 220 | 140 | 160 | 140 | 70 | 0 | 300 | 240 | 200 | 120 |

Recommandations de fertilisation
(Mattos Junior et al, 2003)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



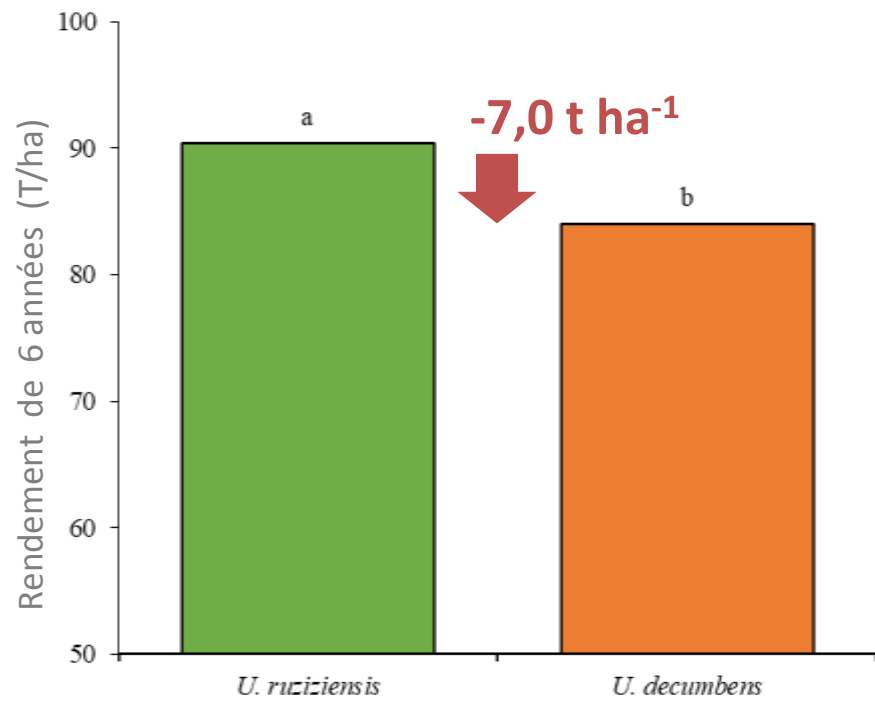
Exportation de nutriments



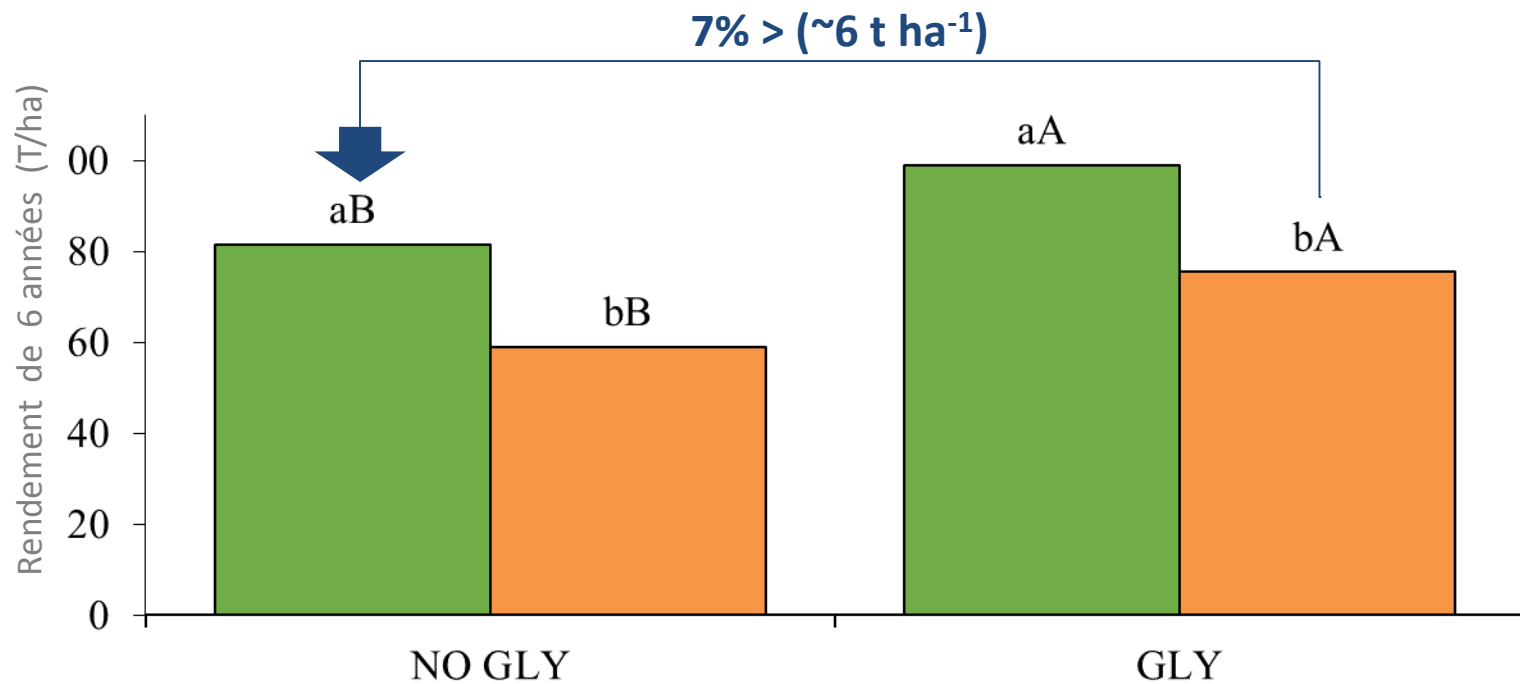
Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



■ Fauchage écologique ■ Fauchage conventionnel



(Adapté de Martinelli et al. 2017 et Martinelli 2017)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Autres effet observés dus au mulch d'*Urochloa spp.*

(Martinelli et al. 2017)



1. Plus faible compaction du sol (Pozzi, 2013) :
 - inter-rang (CONV)
 - rang de plantation (ECO)

→ Protection du sol par le mulch

2. Humidité du sol et hydratation des feuilles supérieures
(Almeida, 2017)

3. Potentiel allélopathique d'*U. ruziziensis* et *U. decumbens* sur les adventices et les agrumes
(Villela, 2017)



Exp. 2 :

Usage du Glyphosate
(doses x fréquences
d'application)
+
fauchage écologique
(*Urochloa ruziziensis*)



Verger d'orange "Pera"



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Site: IAC-Citrus (Cordeirópolis/SP)

Clima : Cwa

Installation : 2015

Evaluations : 2015 – en cours

Resultats : 2015-2017



| Parcelle (dosage glyphosate) | | Sous parcelle (n° applications) | |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------|
| L ha ⁻¹ | (g M.a. ha ⁻¹) | Applications année ⁻¹ | Mois |
| 0,0 | 0 | 0 | - |
| 1,5 | 540 | 1 | Nov |
| 3,0 | 1080 | 2 | Nov; fev |
| 4,5 | 1620 | 3 | Nov; fev; abr |
| 6,0 | 2160 | | |



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

Urochloa ruziziensis semée sur l'Inter-rang

(A)



(B)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

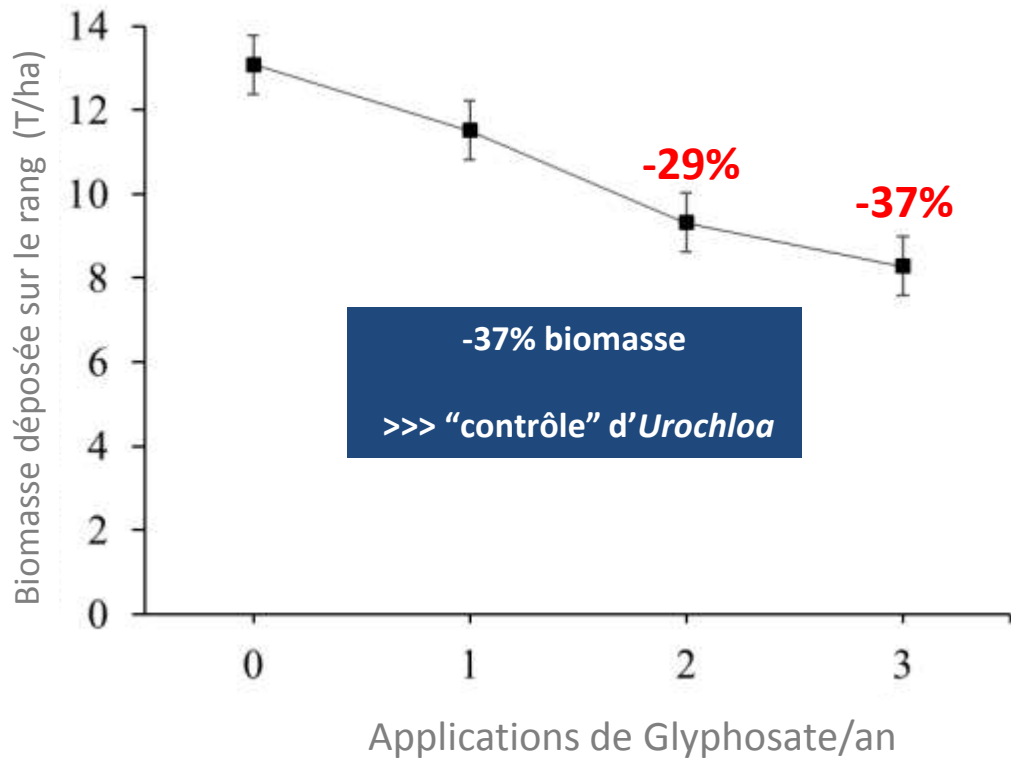
Fauchage – 7 jours après l'application de Glyphosate



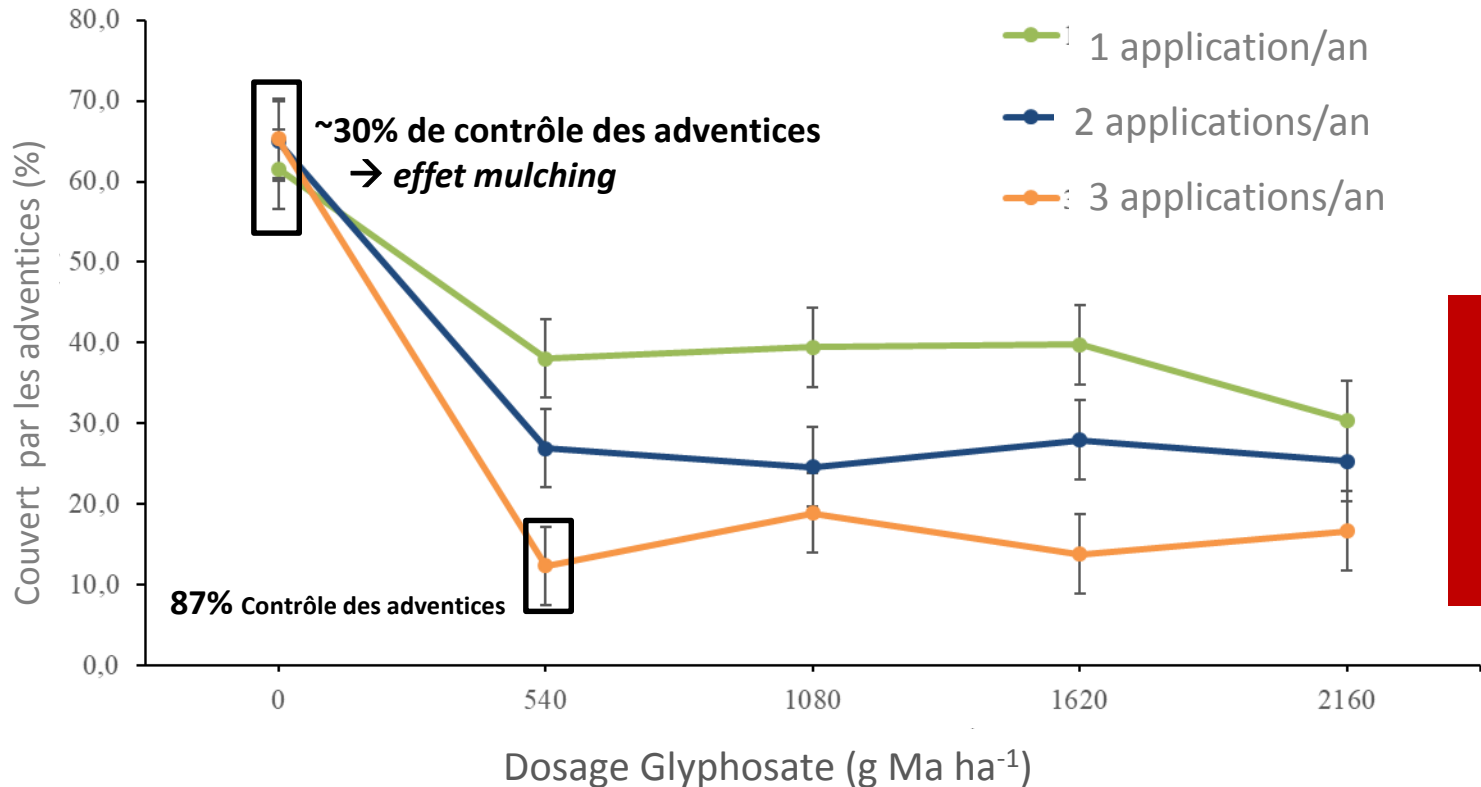
Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



2015/2016 (1^{ère} année)



L'augmentation de dose n'améliore pas le contrôle des adventices



2015/2016 (1^{ère} année)



0,0

540

1080

1620

2160

dosage Glyphosate dosage (g Ma ha⁻¹)

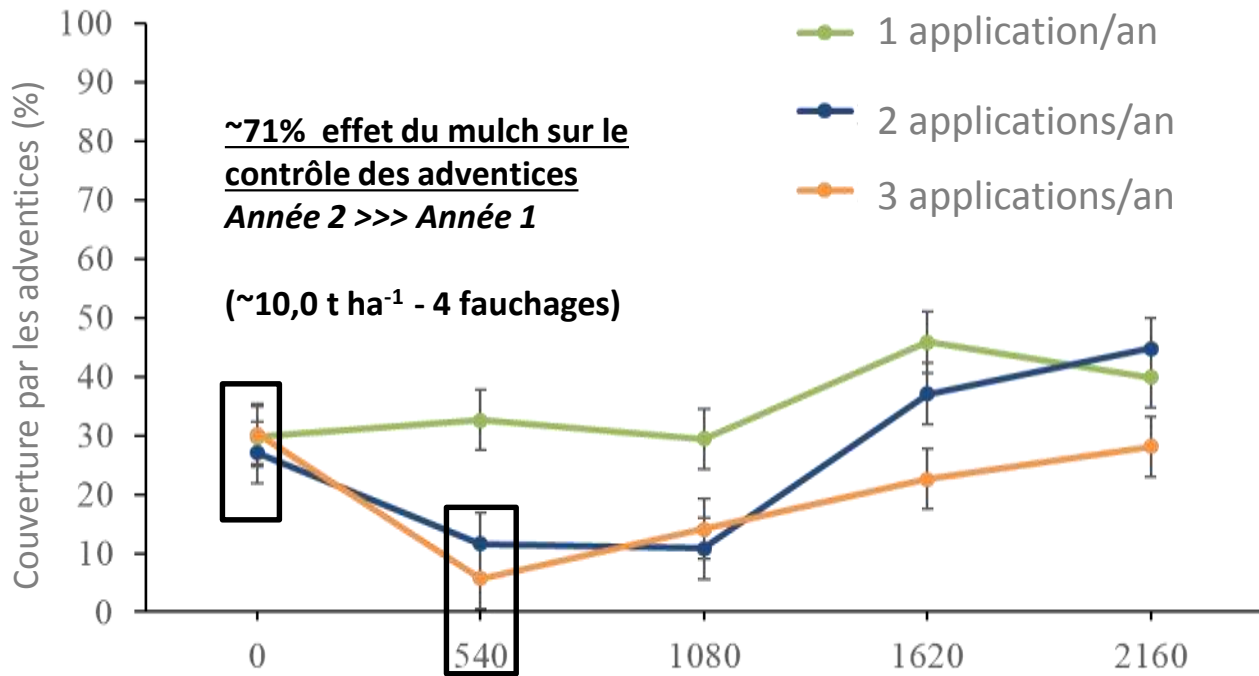


Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

2016/2017 (2ème année)



~71% effet du mulch sur le contrôle des adventices

Année 2 >>> Année 1

(~10,0 t ha⁻¹ - 4 fauchages)

91% de contrôle des adventices

Dosage Glyphosate (g Ma ha⁻¹)

L'augmentation de dose n'améliore pas le contrôle des adventices

>>> "contrôle" d'*Urochloa* sur l'inter-rang

-35% de la biomasse du rang de plantation



Carrefours de l'innovation agronomique



23 octobre 2017
Guyane

2016/2017 (2^{ème} année)



0

540

1080

1620

2160

dosage Glyphosate (g Ma ha⁻¹)

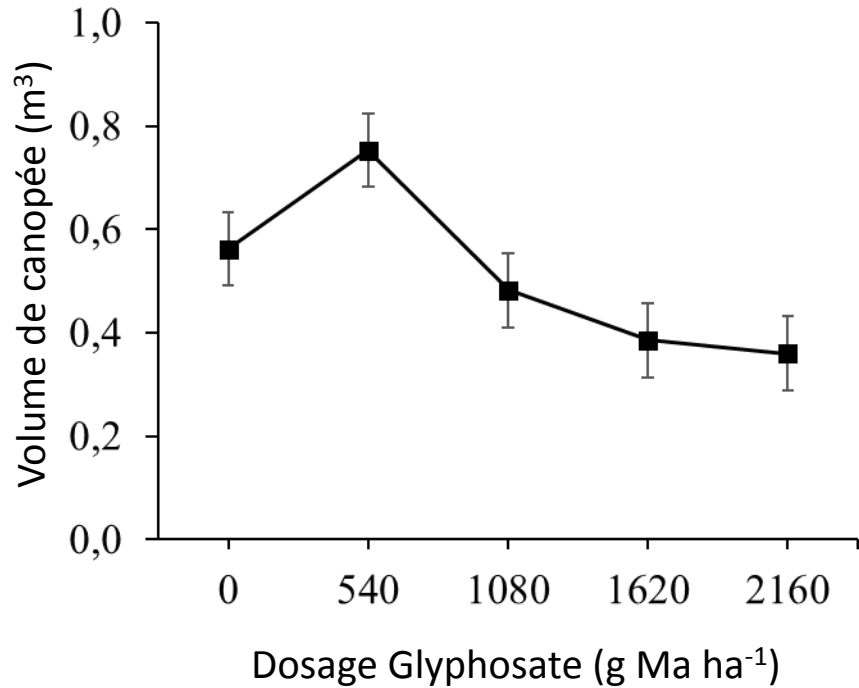


Carrefours de l'innovation
agronomique

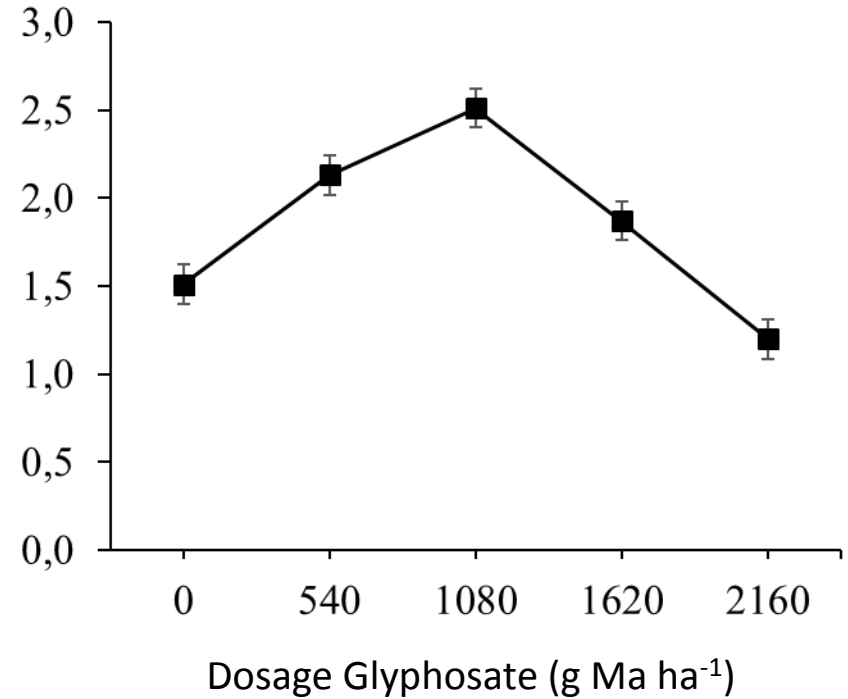


23 octobre 2017
Guyane

2015/2016 (1^{ère} année)



2016/2017 (2^{ème} année)





0

540

1080

1620

2160

Dosage Glyphosate (g Ma ha⁻¹)

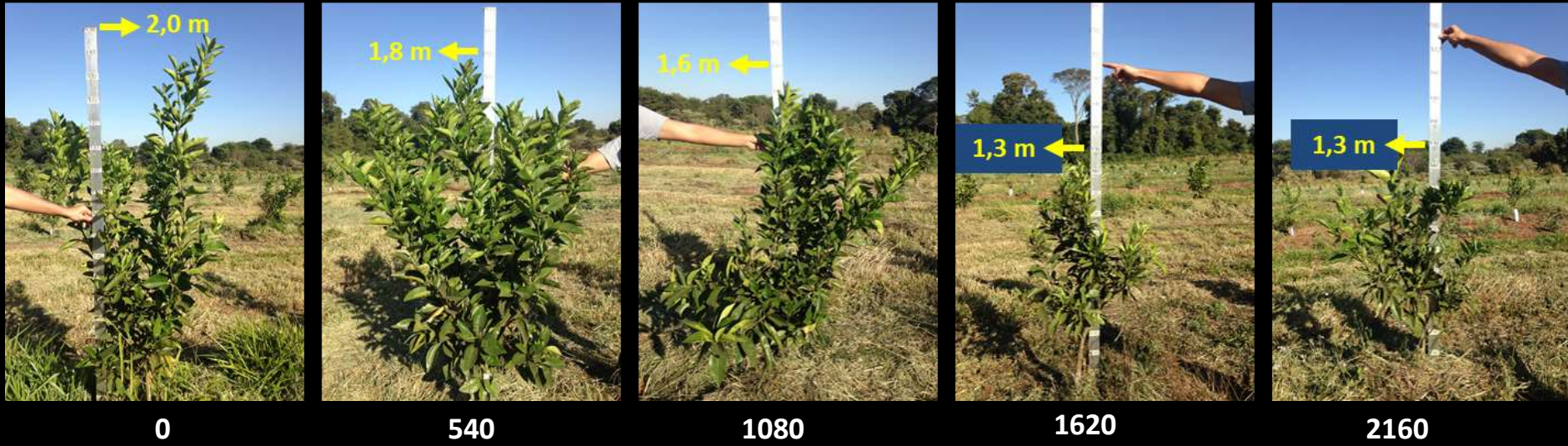


Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

2015/2016 (1^{ère} année)



Dosage Glyphosate (g Ma ha⁻¹)

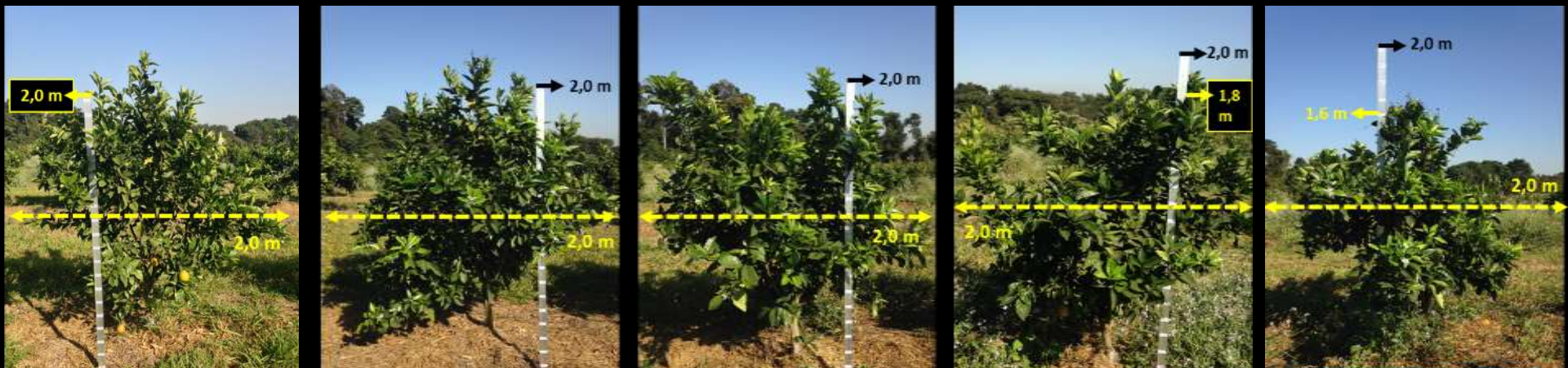


Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane

2016/2017 (2^{ème} année)



0

540

1080

1620

2160

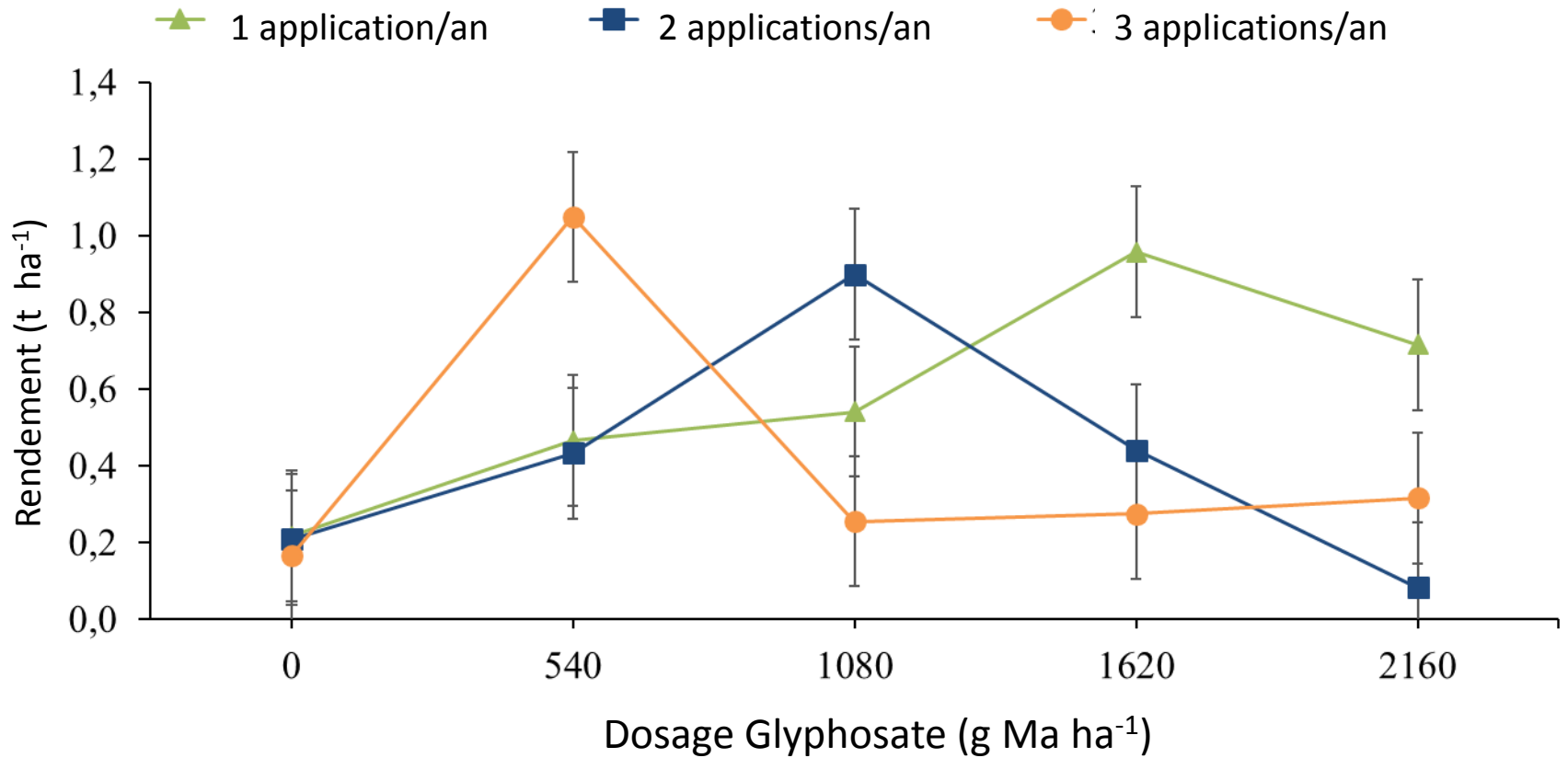
Dosage Glyphosate(g Ma ha⁻¹)



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane



Fauchage écologique avec *Urochloa* (syn. *Brachiaria*)



- ✓ **mulch *In-situ***
- ✓ **Promeut la GIA** (Gestion Intégrée des Adventices) et **AC** (Agriculture de Conservation)
- ✓ **Diminue l'utilisation** d'herbicides
- ✓ **Meilleur rendement en fruit d'agrumes**





FAUCHAGE ECOLOGIQUE AVEC *UROCHLOA* SPP. EN GUYANE ?

→ Des études doivent être menées pour évaluer la viabilité du **fauchage** écologique en Guyane

Les agrumes en Guyane (FAO, 2017) :

- 1377 ha
- 4599 t
- 3.34 t ha⁻¹ (94^{ème} au classement FAO)

- ✓ **Climat équatorial:**
 - Potentiel pour de bons rendements en biomasse d'*Urochloa* (**possible**);
 - Une option de lutte contre les adventices (**possible**) ;
 - Diminution de l'utilisation d'herbicides (**possible**) →
- ✓ **Sols pauvres** → cycle des nutriments et exportation de l'inter-rang vers le rang de plantation (**possible**)
- ✓ Production plus durable (**possible**)



Merci / Thank you / Obrigado

Rodrigo Martinelli

✉ rodrigo_martinelli@hotmail.com



Centro APTA Citros 'Sylvio Moreira'
Rodovia Anhanguera, km 158 – Caixa Postal 04
13490-970 Cordeirópolis/SP – Brasil
Fone/fax: (19) 3546-1399
www.centrodecitricultura.br



Carrefours de l'innovation
agronomique



23 octobre 2017
Guyane