

**SALON  
AGRICOLE  
INTERNATIONAL**



**tech & bio**



The logo for 'tech & bio' is centered in the upper half of the image. It consists of the words 'tech' and 'bio' in a white, lowercase, sans-serif font, separated by an ampersand '&'. The ampersand is stylized with a small orange leaf-like shape above it. The entire logo is contained within a dark green rectangular box. The background features a faint, light grey line-art illustration of a plant with several leaves and a central circular element. Large, solid orange shapes are positioned in the top right and bottom right corners of the frame.

# LA GESTION DES ADVENTICES : ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE



## Les conférences CTIFL – ITAB de T&B

---

- La **gestion des adventices** : entre culture sous couvert et paillage biodégradable  
21 Septembre 13h45-14h45 Salle 8
- Les **plantes de service** : levier de contrôle efficace de l'enherbement et des bioagresseurs  
22 Septembre 10h15-11h15 Salle 8
- Comment restaurer la **qualité des sols** maraîchers en AB ?  
23 Septembre 15h-16h Salle 8



**itab**  
l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques





# LA GESTION DES ADVENTICES : ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE

---

Conférence organisée par le CTIFL et l'ITAB



**itab**

l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques





## LA GESTION DES ADVENTICES :

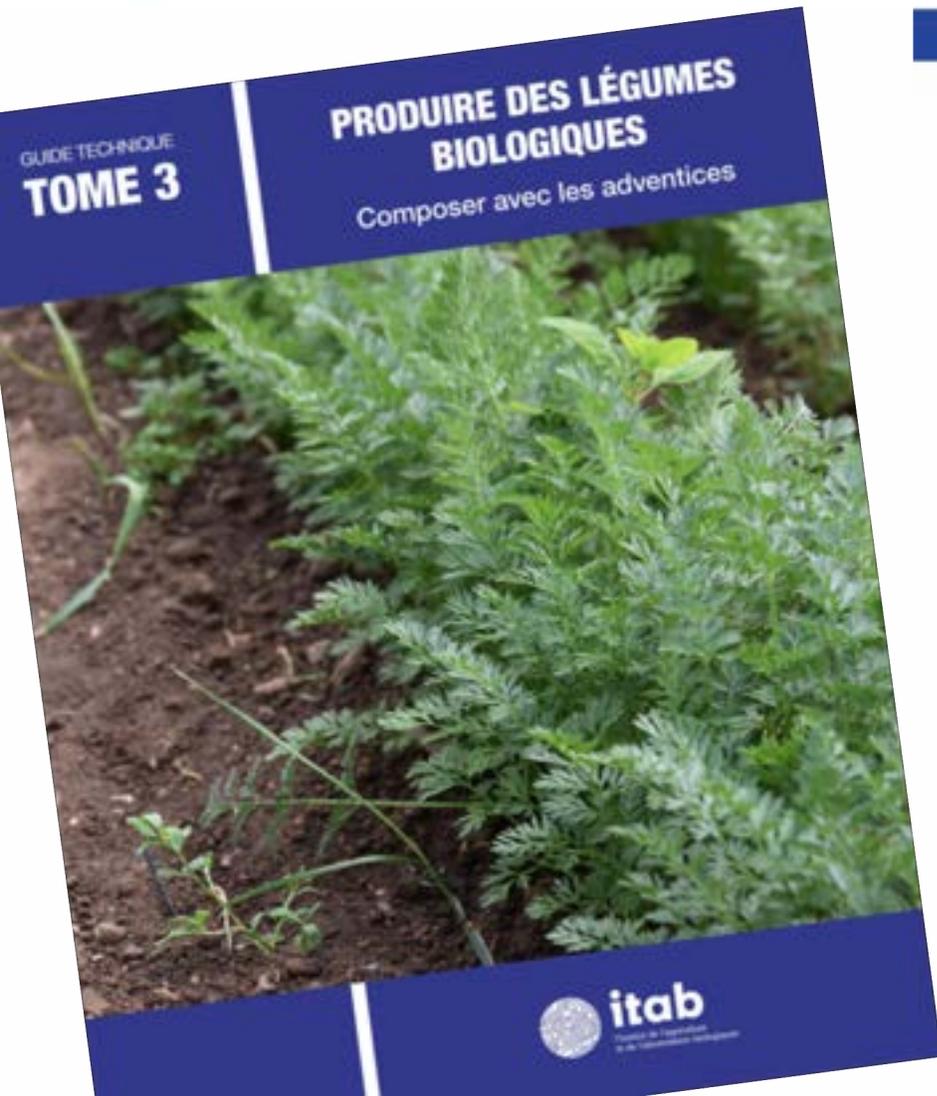
### ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE

- Maraîchage AB = COMPOSER AVEC LES ADVENTICES
  - (Re)Connaître les adventices et comprendre les raisons de leur présence
  - Anticiper la présence des adventices (rotations, travail du sol, couverts végétaux...)
  - Prévenir (gestion des abords, faux-semis, occultation, solarisation, couverts, paillages ...)
  - Agir (hersage, binage, désherbage thermique ....)
- La gestion des adventices passe par la combinaison de moyens de lutte dont aucun n'est réellement efficace à 100%
- Moyens de lutte qui visent à réduire la concurrence des adventices vis à vis des cultures, et qu'on associe pendant la culture, mais aussi avant et après celle-ci !



# LA GESTION DES ADVENTICES :

## ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE



SOMMAIRE	
PRÉAMBULE	4
PRÉSENTATION DES AUTEURS	7
INTRODUCTION : POURQUOI GÉRER L'ENHERBEMENT ?	10
<b>PARTIE I : COMPRENDRE LA PRÉSENCE DES ADVENTICES</b>	
1.1. La constitution du stock de graines	19
1.2. Les raisons de la présence des adventices	20
1.3. La connaissance des adventices	30
<b>PARTIE II : ANTICIPER LA PRÉSENCE DES ADVENTICES À L'ÉCHELLE DU SYSTÈME</b>	
2.1. L'impact de la fertilisation	43
2.2. La rotation des cultures et l'alternance des pratiques culturales	44
2.3. Alterner les cycles de culture pour perturber les levées	48
2.4. Alterner les modes de conduite des cultures	49
2.5. Insérer des poches temporaires dans les rotations (même en rotationnage ?)	50
2.6. Utiliser des couverts végétaux	51
2.7. Travailler le sol bien mais peu	58
<b>PARTIE III - PRÉVENIR LA PRÉSENCE DES ADVENTICES SUR LES PARCELLES</b>	
3.1. Aux abords des cultures	70
3.2. Les rotations	79
3.3. Le faux semis	79
3.4. L'éclaircissage	88
3.5. La solarisation	94
3.6. La biofumigation	101
3.7. Les couverts végétaux et les intercultures	104
3.8. Le paillage	108
<b>PARTIE IV : AGIR CONTRE LES ADVENTICES</b>	
Généralités sur les opérations de désherbage	
4.1. Le hersage	165
4.2. La fauche rotative	179
4.3. Le tirage	181
4.4. Le buttage	202
4.5. Le désherbage thermique à la flamme	229
4.6. Le désherbage à la vapeur	243
4.7. Les outils de désherbage en traction animale	248
4.8. La petite mécanisation et l'outillage manuel	252
4.9. Les outils d'assistance aux producteurs (robot, cobot, lit de désherbage...)	261
Synthèse des différentes méthodes de gestion des adventices en culture de légumes biologiques	
260	
<b>PARTIE V : ADAPTER LES ITINÉRAIRES TECHNIQUES DES LÉGUMES POUR GÉRER LES ADVENTICES</b>	
279	
5.1. Reflexion sur une approche globale du désherbage	274
5.2. Intégrer la gestion des adventices dans la construction des itinéraires techniques des cultures	284
<b>GLOSSAIRE</b>	
306	
<b>ANNEXES</b>	
329	
<b>TABLE DES MATIÈRES</b>	
331	

<http://itab.asso.fr/publications/guide-legumes.php>



**itab**  
l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques





## LA GESTION DES ADVENTICES :

# ENTRE CULTURE SOUS COUVERT ET PAILLAGE BIODÉGRADABLE

- **Maet Le Lan** – Station d'expérimentation en Maraîchage Bretagne Sud (CA Bzh)  
Paillages biodégradables : contexte, définitions et fin de vie des films
- **Lucas Tosello** – Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône  
Paillages biodégradables en cultures de tomate et de salades : retours d'essais
- **Samuel Ménard** – ACPEL  
Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ



# **PAILLAGES BIODÉGRADABLES : CONTEXTE, DÉFINITIONS ET FIN DE VIE DES FILMS**

---

**Maet Le Lan - Chambre d'Agriculture de Bretagne**



# La station d'Auray Chambre régionale d'agriculture de Bretagne





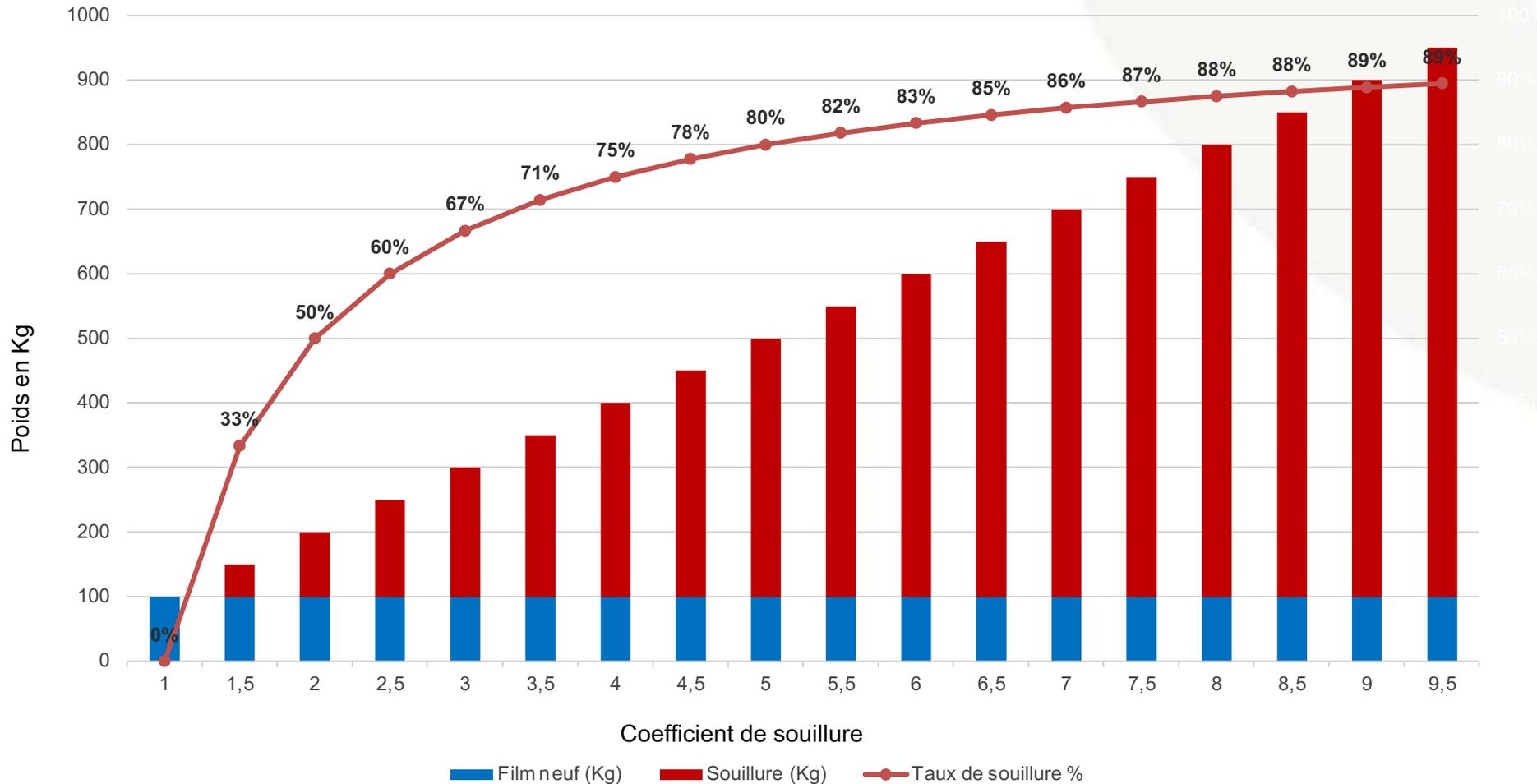
## ► Difficultés rencontrées par la filière de recyclage :

- Plusieurs orientations : recyclage, enfouissement ou incinération
- Arrêt par la CHINE des importations de déchets plastiques
- Fermeture d'usines de recyclage
- Capacités industrielles de recyclage insuffisantes en Europe
  - > baisse de valorisation des plastiques recyclés et des déchets plastiques
  - > manque de débouchés pour les plastiques souillés (stocks importants en attente de traitement)
  - > préférence des recycleurs pour des films « peu souillés »
  - > problèmes pour les films de paillage en maraîchage : taux de souillure élevé 60 à 70 % contre 44 % en moyenne pour l'ensemble des plastiques agricoles



# Contexte : souillure des films

## Coefficient et taux de souillure des Films Agricoles Usagés



Pour 300 kg de films déposés à l'hectare c'est 1 tonne qui est récupérée



# Contexte : les conséquences

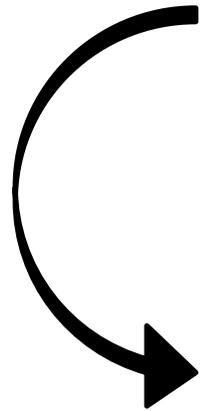
- ▶ Conséquence → augmentation des tarifs pour la gestion des FAU :
  - Eco-contribution APE : de 130 €/T en 2018 → 180 €/T en 2019 → 270 €/T au 01/09/21
  - Barème Adivalor : Enlèvement facturé depuis 2017 : 30 €/T → 95 €/T → 155 €/T en 2020
  - Mais avec obligation de respecter un taux de souillure < 50 %
  - Si taux > 60 % alors enfouissement → tarif unique de 155 €/T (tarif enfouissement)
- ▶ Feuille de route de l'économie circulaire : 100% recyclés en 2025
- ▶ Quelles pistes ?
  - Projet RAFU
  - Epaisseur des films
  - Procédés de lavage
  - Biodégradable ?





# Mais qu'est-ce que la biodégradation ?

---



- C'est l'ensemble des phénomènes physiques, chimiques et biologiques concomitants et/ou successifs qui aboutissent sans aucune exception, à la bio-assimilation ; le matériau biodégradable est utilisé comme nutriment par la biomasse (micro-organismes) pour former une nouvelle biomasse +  $\text{CO}^2$  +  $\text{H}^2\text{O}$ )
- Antérieurement à leur bio-assimilation réelle dans le sol, en situation aérobie, les films biodégradables se fragmentent et perdent leur propriétés mécaniques sous l'effet des conditions climatiques : humidité, chaleur, UV

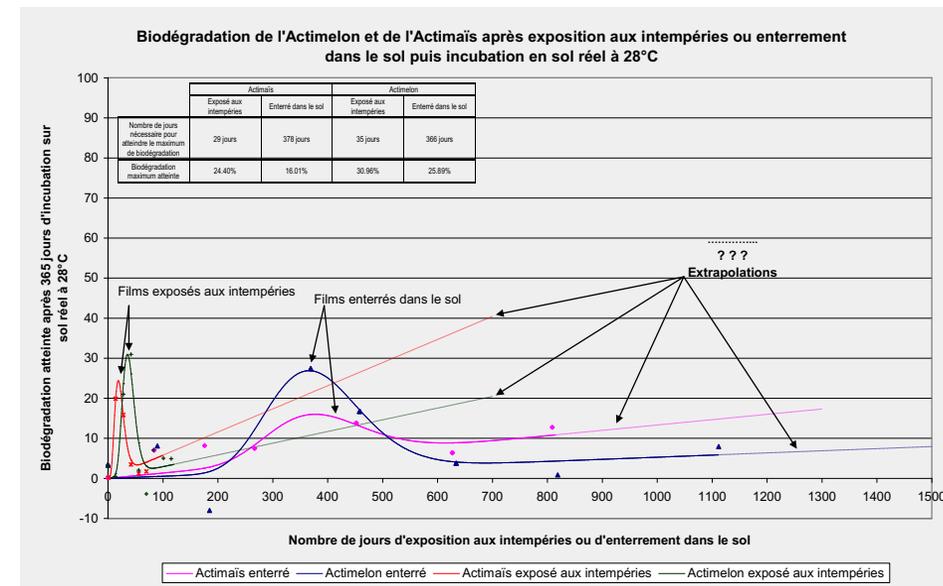


# Et les fragmentables ?

- Fragmentables, dégradables, oxo-dégradables, photo-dégradables, PE additivé....= polyéthylène additivés de sels organometalliques

→ ~~BIOFRAGMENTABLE OXOBIODEGRADABLE~~

- Quelle dégradation dans le sol ?
- Et d'un point de vue réglementaire ?





« Biodégradable »

= propriété associée à un environnement et  
une échelle de temps donnés

Désintégrable / fragmentable ne signifie pas  
biodégradable

Biodégradable et bio-sourcé sont des concepts ≠

Un bioplastique est un matériau  
biodégradable et/ou bio-sourcé



# Une nouvelle norme depuis 2018

- Concerne les exigences relatives aux films de paillage biodégradables pour les applications dans l'agriculture et l'horticulture
- S'applique « aux films destinés à se biodégrader dans le sol sans créer d'impact négatif sur l'environnement ».
- Quelles sont les principales différences entre **la nouvelle norme** et l'ancienne ?
  - **Norme produit** vs norme matière → certification
  - **Durée 2 ans** vs 365 jours
  - **Des tests d'écotoxicité supplémentaires**
  - Précise « les exigences d'emballage, d'identification et de marquage des films »





# Quelques préconisations

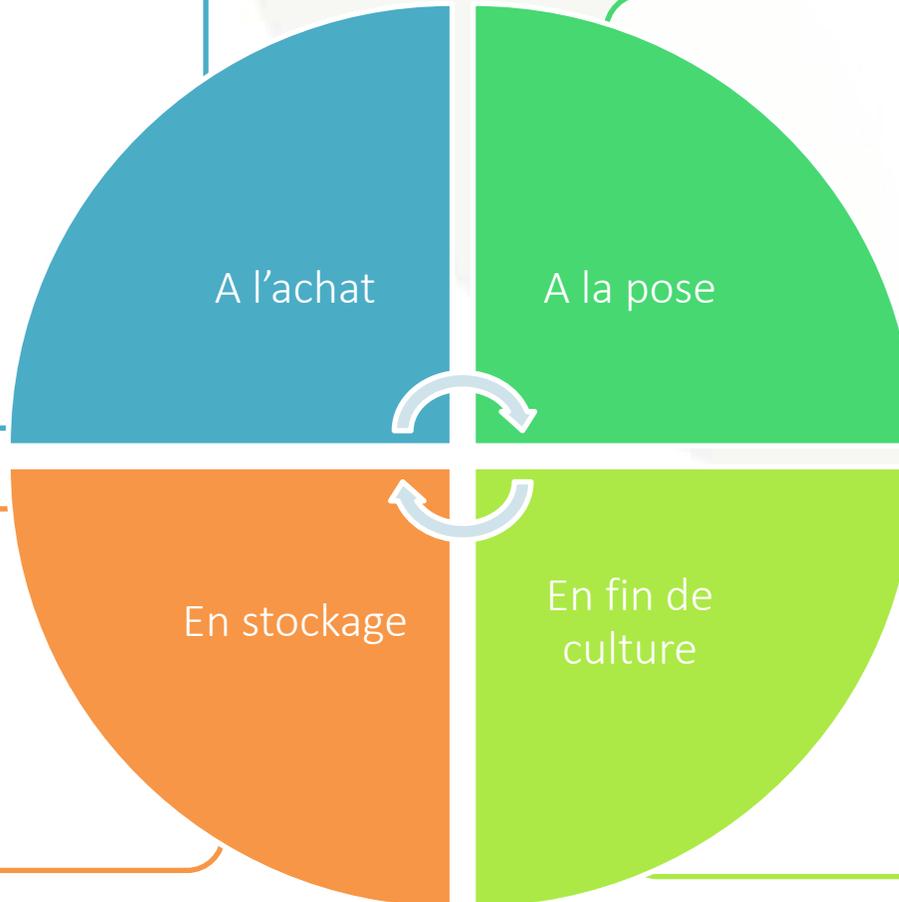


- Affichage des normes en vigueur
- Composition du film
- Eventuels essais en station
- Grade / Epaisseur du film
- Vérifier l'état de la bobine

- Préparation du sol
- Vitesse de déroulage
- Flottement
- Poses anticipées

- Emballage d'origine
- Position de la bobine
- Date de péremption
- Utilisation rapide après la livraison

- Elasticité du film avant broyage





# Quels films biodégradables pour quelles cultures?





# Lancement du projet BIOMALEG

## *Biodégradabilité dans les sols des matériaux de la filière légumière*

- ➔ Méthodes d'extraction et d'analyse fiables des microplastiques
- ➔ Déterminer la cinétique de dégradation des films biodégradables
- ➔ Mesurer l'écotoxicité sur la vie du sol et les cultures
- ➔ Evaluer l'entrée potentielle des particules dans l'alimentation





# Quelles autres alternatives ?

- Paillage végétal
- Occultation
- Sol nu
- Bâche tissée
- Approche système
- Et la pénibilité dans tout ça ?



MERCI



tech & bio



# **PAILLAGES BIODÉGRADABLES EN CULTURE DE TOMATE ET DE SALADE : RETOURS D'ESSAIS**

---

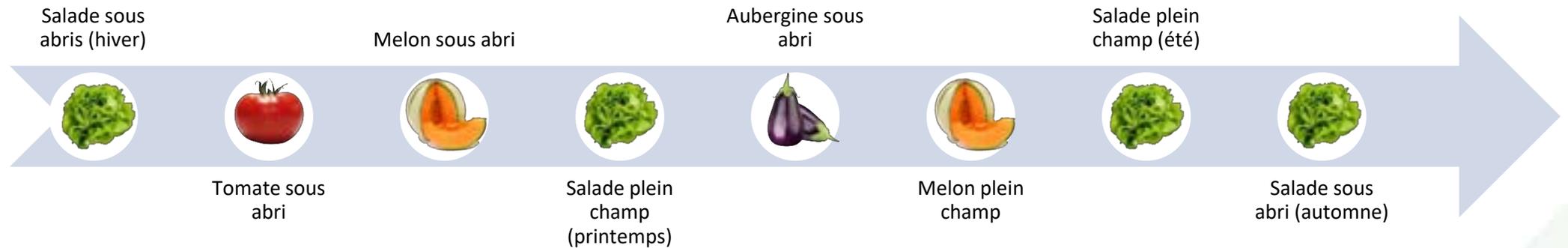
**Lucas Tosello - Chambre d'Agriculture des Bouches du Rhône**



## Le projet ICAP

**Objectif :** caractérisation des paillages biodégradables présents sur le marché, pour la culture maraichère

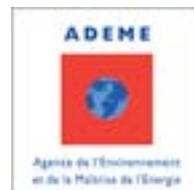
Essais de démonstration sur les principales cultures maraichères de la région PACA

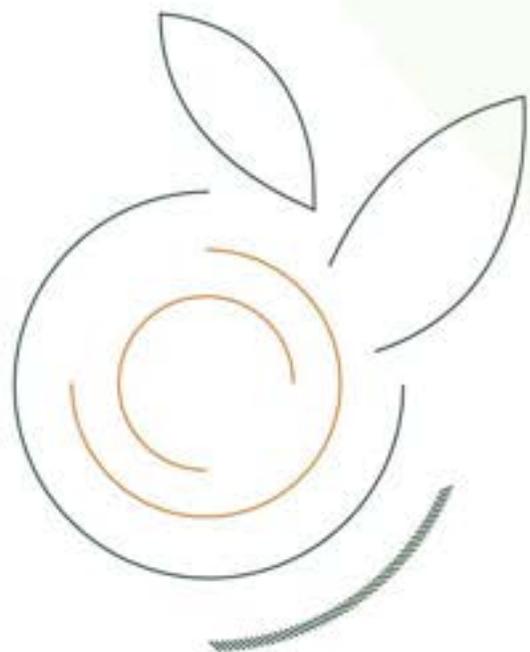


### Partenaires :



### Financeurs :





# Essai en tomate sous abri

---



## Paillage biodégradable en tomate sous abri (2020)

Modalité	Fournisseur	Caractéristiques
1- Biopolyane	Agripolyane	Noir, 15µm
2- Eurobio NT CLHR	Europlastic	Gris fumé transparent, 14µm
3- BIONOV B	Barbier	noir, 15µm
4- Témoin producteur	Caplex	Marron, 25µm (polyéthylène)

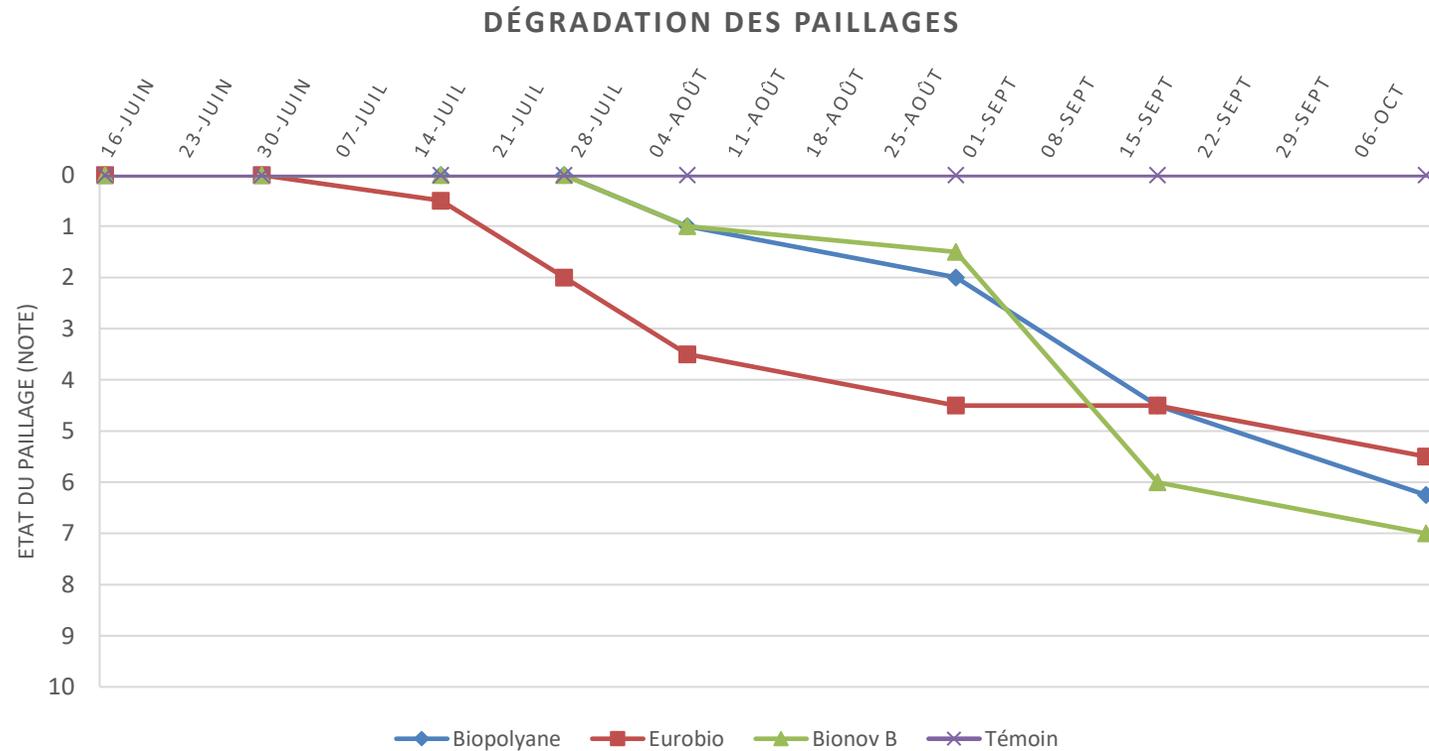
- Lieu : Salon de Provence, Bouches-du-Rhône
- Plantation : 11/06/2020
- 2 répétitions par modalité
- Suivi toutes les 2 semaines
  - Dégradation du paillage
  - Développement des adventices
  - Etat de la culture (vigueur, homogénéité du développement, état sanitaire)





# Paillage biodégradable en tomate sous abri (2020)

## Tenue des paillages



Paillage biodégradable  
noir en fin de culture



- Bonne tenue globale des paillages biodégradables
- Dégradation plus précoce du paillage gris fumé (Eurobio 14 µm)
- Tenue équivalente des paillages biodégradables noirs (Bionov B et Biopolyane)



## Paillage biodégradable en tomate sous abri (2020)

### Contrôle des adventices

- Equivalent au témoin pour les paillages noirs
- Développement d'adventices sous le paillage gris fumé



Développement d'adventices sous la paillage gris fumé



Contrôle des adventices à mi-culture (paillage noir)



## Paillage biodégradable en tomate sous abri (2020)

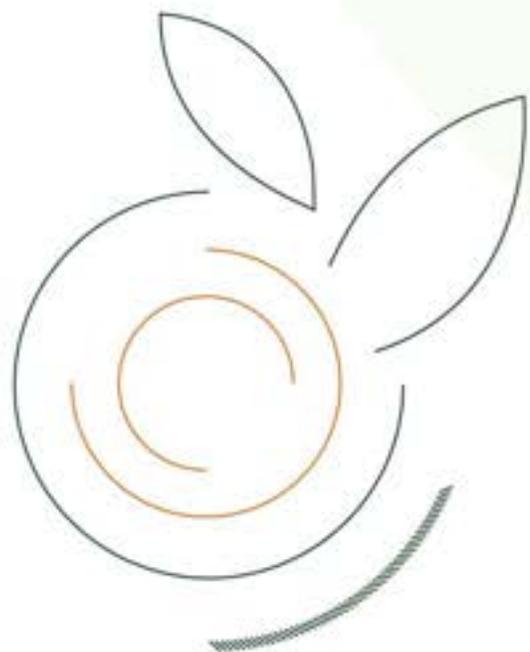
### Développement de la culture

#### ✓ Pas de différences observées

- Vigueur
- Régularité
- Sanitaire

#### ✓ Mesures de rendements en 2021





# Essai en salade sous abri

---



## Paillage biodégradable en salade sous abri (2020)

Modalité	Fournisseur	Caractéristiques
1- Biopolyane	Agripolyane	Noir, 15 $\mu$ m
2- BIONOV A	Barbier	Barbier, noir, 12 $\mu$ m
3- BIONOV B	Barbier	Barbier, noir, 15 $\mu$ m
4- Eurobio NT CLHR	Europlastic	Europlastic, noir, 14 $\mu$ m
5- Témoin producteur	/	Noir, 20 $\mu$ m (polyéthylène)

- Lieu : Berre l'Etang, Bouches-du-Rhône
- Cycle court d'automne
- Plantation : 28/09/2020
- 2 répétitions par modalité
- Mesures :
  - Humidité sous le paillage
  - Température du sol
  - Poids à la récolte





## Paillage biodégradable en salade sous abri (2020)

### Tenue des paillages et développement d'adventices

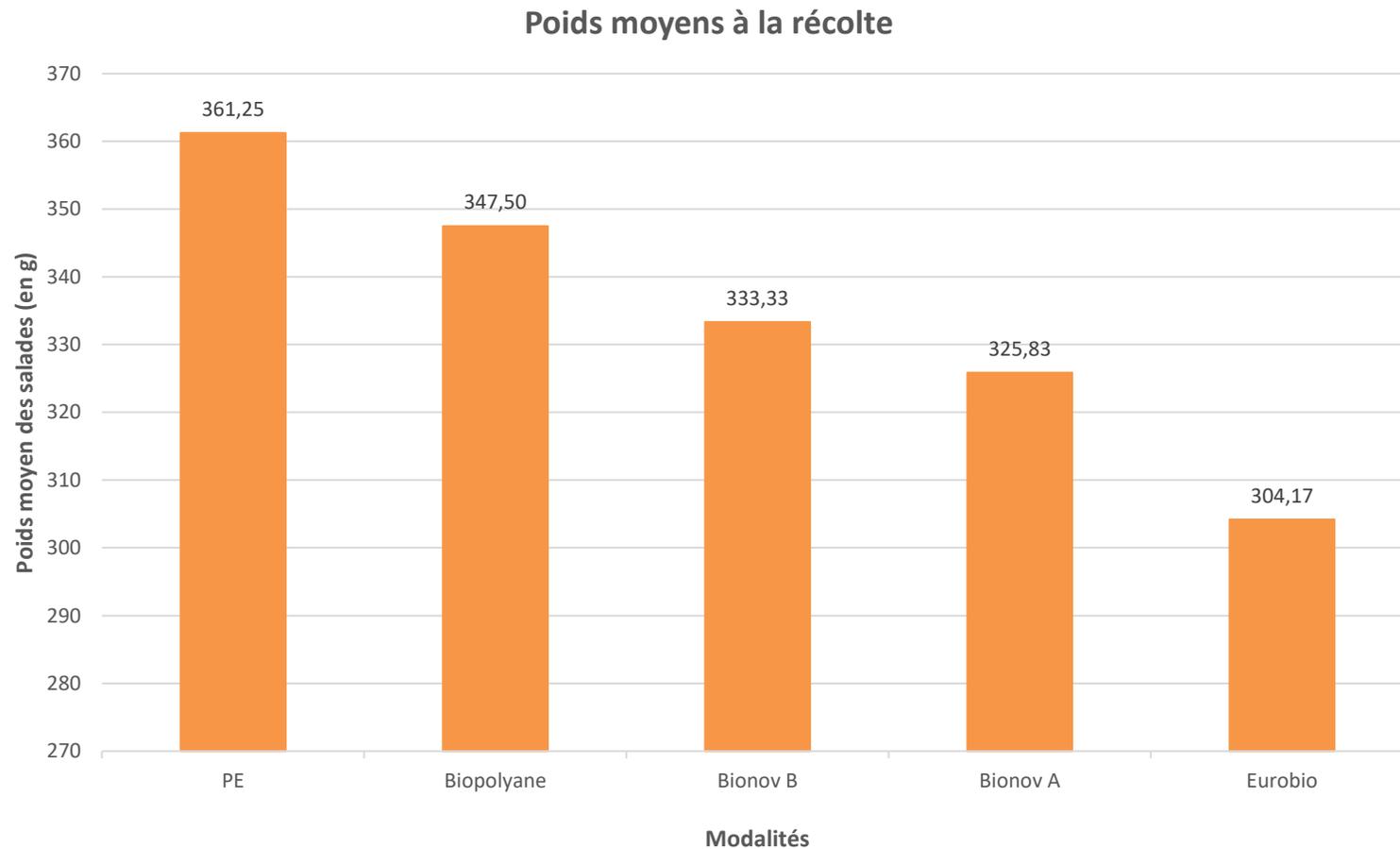
- ❖ Aucune différence entre les modalités





# Paillage biodégradable en salade sous abri (2020)

## Développement des salades





## Paillage biodégradable en salade sous abri (2020)

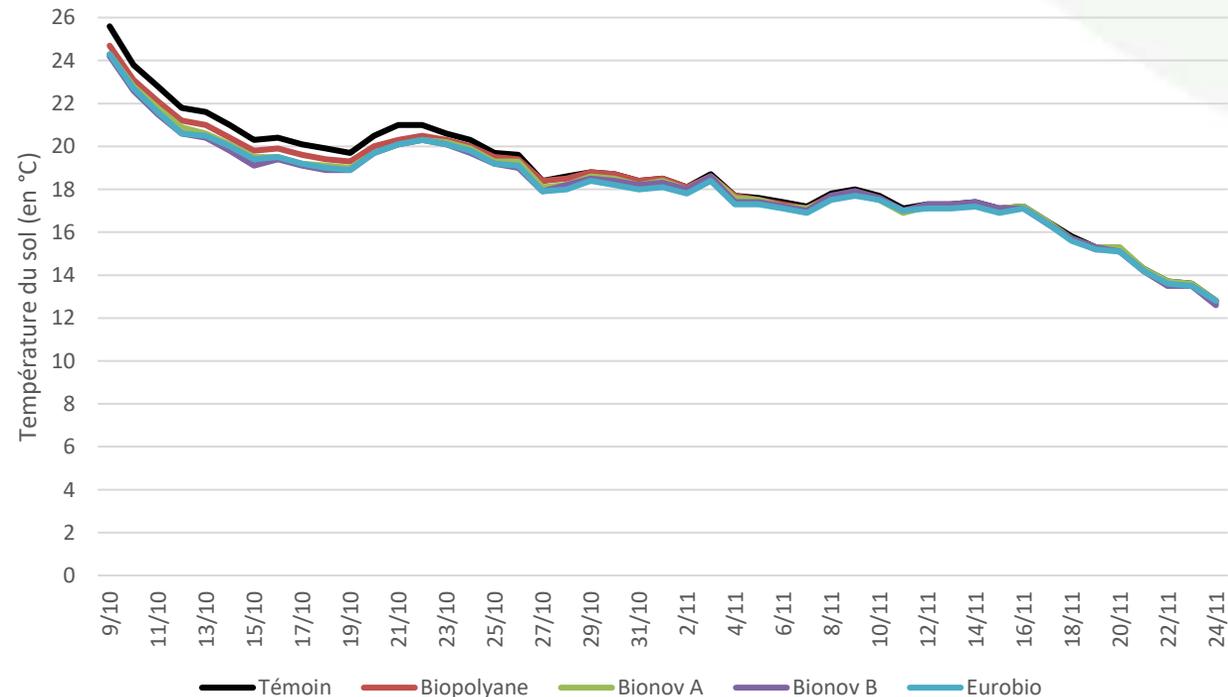
### Température du sol

➤ Comparaison par rapport au témoin

2 à 3 premières semaines :

- $-0,5^{\circ}\text{C}$  sous le paillage Biopolyane
- $-1^{\circ}\text{C}$  sous les autres paillages biodégradables

➔ Moment critique de la culture ?

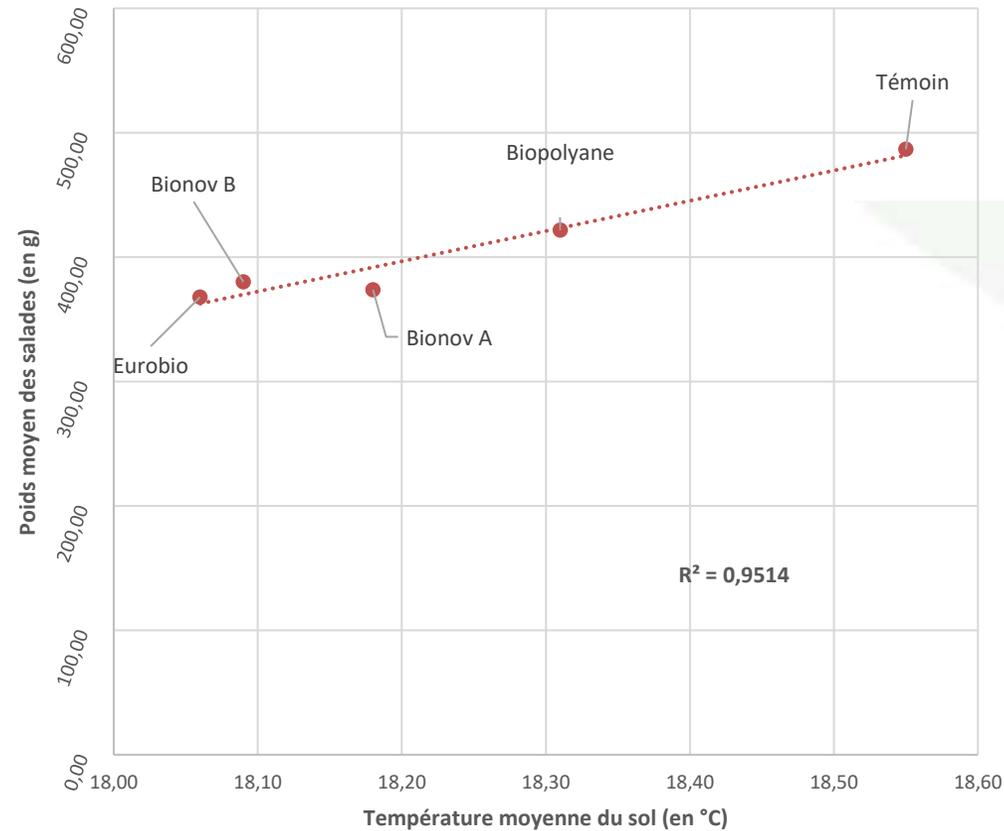




## Paillage biodégradable en salade sous abri (2020)

### Développement des salades

- ✔ Corrélation forte entre le poids moyen des salades et la température du sol à 20cm





## Conclusion

---

### En culture de tomate et de salade

- ✔ Résistance à la dégradation satisfaisante
  - Tenue équivalente au témoin en salade
  - Tenue satisfaisante en culture de tomate
  
- ✔ Température et humidité du sol variables selon les paillages
  - ➔ Salade plus sensible que d'autres cultures ?
  
- ✔ Des différences de rendements observées en salade sous abri
  - Rôle du pouvoir réchauffant du paillage
  - ➔ A confirmer pour la salade et à évaluer pour la tomate en 2021

### Autres cultures

- ✔ Comportement globalement satisfaisant pour les autres cultures

### Suite des essais en 2021

- ✔ Répétition des essais
  
- ✔ Evaluation des rendements en tomate



## Pour plus d'informations

---

Les comptes rendus des essais 2020 sont disponibles sur le site de la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône :

### Compte rendu essai tomate 2020

<https://paca.chambres-agriculture.fr/nos-publications/la-publication-en-detail/actualites/projet-icap-compte-rendu-dessai-paillages-biodegradables-en-culture-de-tomate-sous-abris/>

### Compte rendu essai salade 2020

<https://paca.chambres-agriculture.fr/nos-publications/la-publication-en-detail/actualites/projet-icap-compte-rendu-dessai-paillages-biodegradables-en-culture-de-salade-sous-abris-cycle/>



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**



# COUCHER DES COUVERTS VÉGÉTAUX POUR PRODUIRE UN PAILLAGE IN SITU

---

Samuel MENARD - Hélène VEDIE  
Ingénieurs d'expérimentation





# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Objectifs :

## ■ Adapter ou créer les outils

- Semer le couvert

Semis du couvert  
dans les résidus de  
culture

## ■ Maîtriser le rendement et la qualité des légumes

- Maîtriser l'enherbement
- Maîtriser l'itinéraire cultural : fertilisation, irrigation ...
- Choix variétal

Couvert

## ■ Maîtriser la biomasse du couvert

- Choix des espèces
- Date de semis et de roulage

Diminuer les coûts de production

- Réduire le temps de désherbage
- Réduire la consommation d'énergie fossile

Améliorer la fertilité du sol

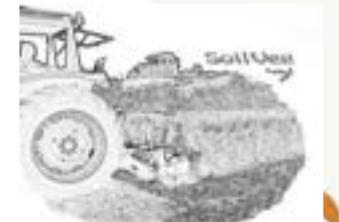
Implantation de la  
culture dans le  
couvert roulé

## ■ Adapter ou créer les outils

- Rouler le couvert
- Implanter la culture

Culture de rente

## ■ MARCO 2020-22





## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

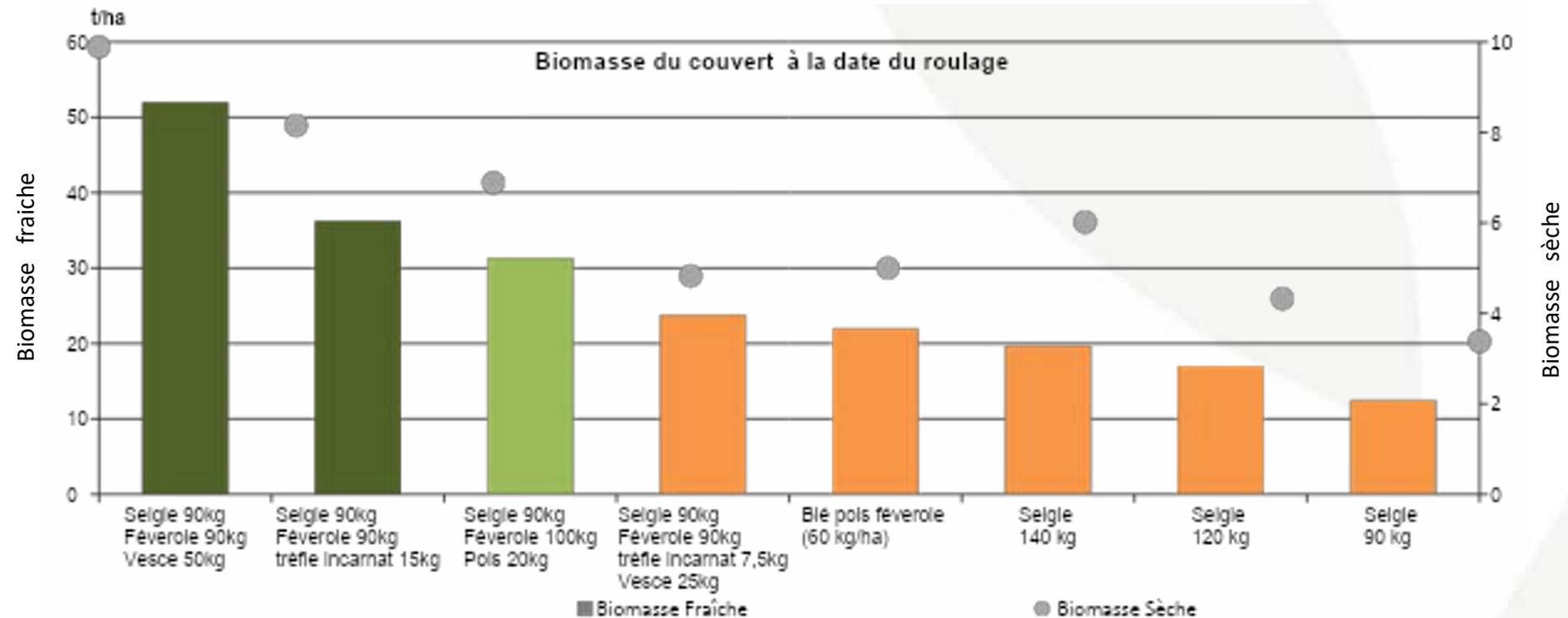
Description





## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats : performance des couverts



- ❖ Paillage naturel dense qui occulte bien le sol :  
35t/ha de biomasse fraîche et au minimum 8t/ha de biomasse sèche





## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats : performance des couverts

### Choix des espèces :

- ❖ Mélange légumineuse graminée :
  - Graminée : le seigle est la graminée qui permet d'obtenir la meilleure biomasse, le blé et l'orge sont adaptés dans le Sud-Est
  - Légumineuse : la vesce permet d'obtenir une meilleure biomasse mais son stade de roulage est plus tardif la féverole, le trèfle incarnat, le pois fourrager sont intéressants



- ❖ date du semis → le plus tôt possible

### Exemples de mélanges :

	PACA		Nouvelle Aquitaine	
	espèce	kg/ha	espèce	kg/ha
<b>Mélange 1</b>	seigle	70	seigle	90
	ou orge		+ féverole	90
	+ féverole	80	+ vesce	20
<b>Mélange 2</b>	seigle	70	seigle	90
	ou blé		+ féverole	90
	+ pois fourrager	80	+ trèfle incarnat	15

### Choix de la date du roulage :

- ❖ le seigle, le blé, l'orge → grain laiteux à pâteux,
- ❖ la vesce → gousse
- ❖ la féverole, le trèfle incarnat, le pois fourrager → raison à fruit





# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Création et adaptation d'outils pour le roulage



	Matériaux et cotations (mm)	Coût (€)	Temps (h)
Couteaux du rouleau faca	Rouleau	80 €	
	Fers plats (8x50x800)	210 €	45 h
attelage 3 points	Barres de renfort (830x40x10)	Récupération	3 h
	Profilé en U (590x70x45)	Récupération	
	Fers plats	Récupération	
porte-masse	Fers plats	Récupération	1h
	Cornières	Récupération	
	Électrodes	30 €	
	Disques à meuler	50 €	
		<b>370 €</b>	<b>49 h</b>



# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

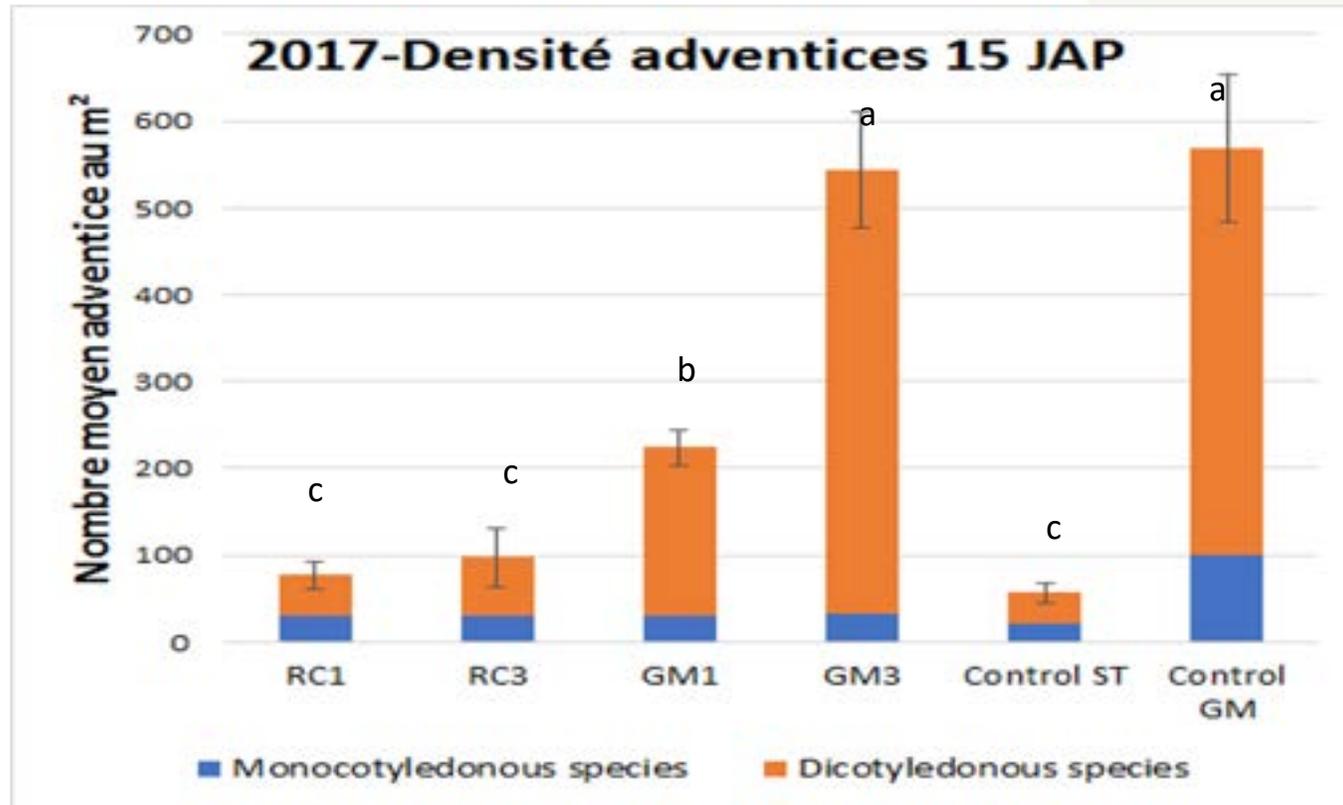
Création et adaptation d'outils pour la plantation





## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats : maîtrise de l'enherbement, Biomasse du couvert > 8t/ha



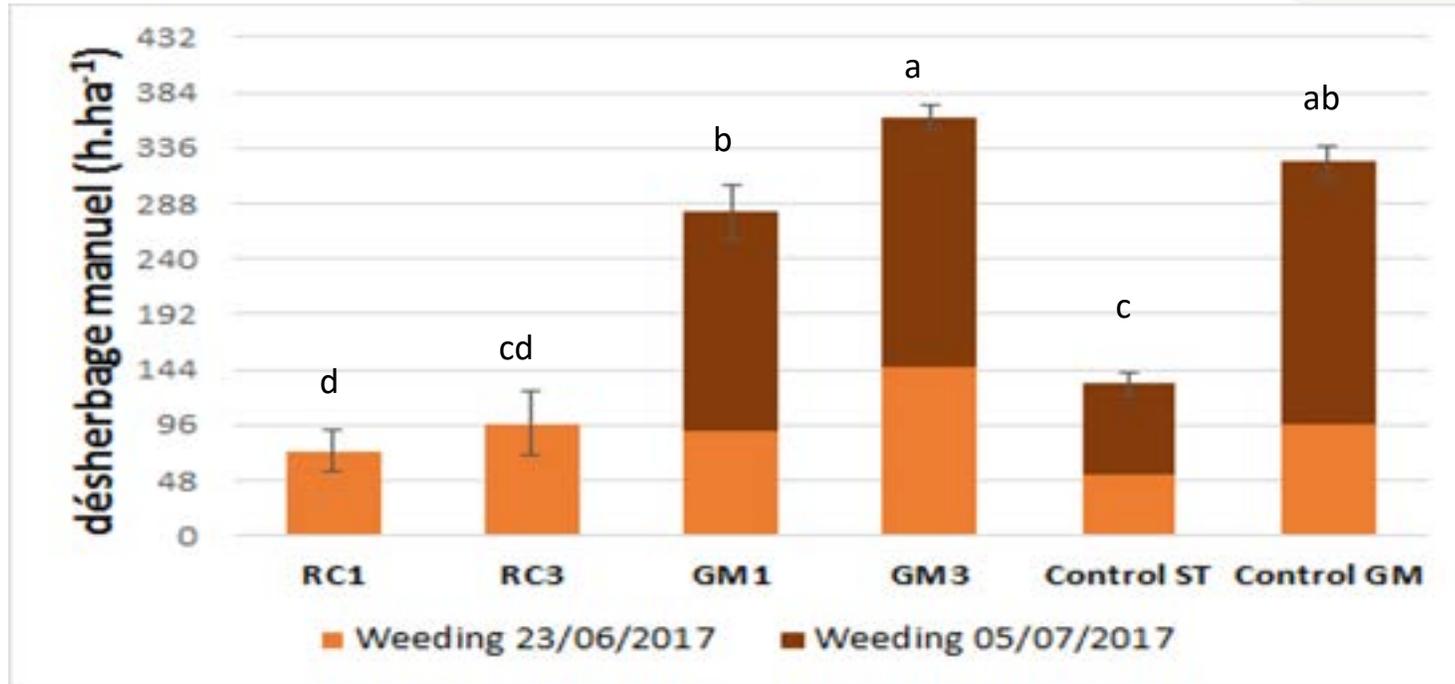
Couvert 1 : seigle 60kg/ha + pois 80kg/ha  
Couvert 3 : orge 50kg/ha + pois 70kg/ha + féverole 70kg/ha  
« RC » Roulage + strip-till ; « GM » Broyage + enfouissement



## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats : maîtrise de l'enherbement, Biomasse du couvert > 8t/ha

2017



Couvert 1 : seigle 60kg/ha + pois 80kg/ha  
Couvert 3 : orge 50kg/ha + pois 70kg/ha + féverole 70kg/ha  
« RC » Roulage + strip-till ; « GM » Broyage + enfouissement

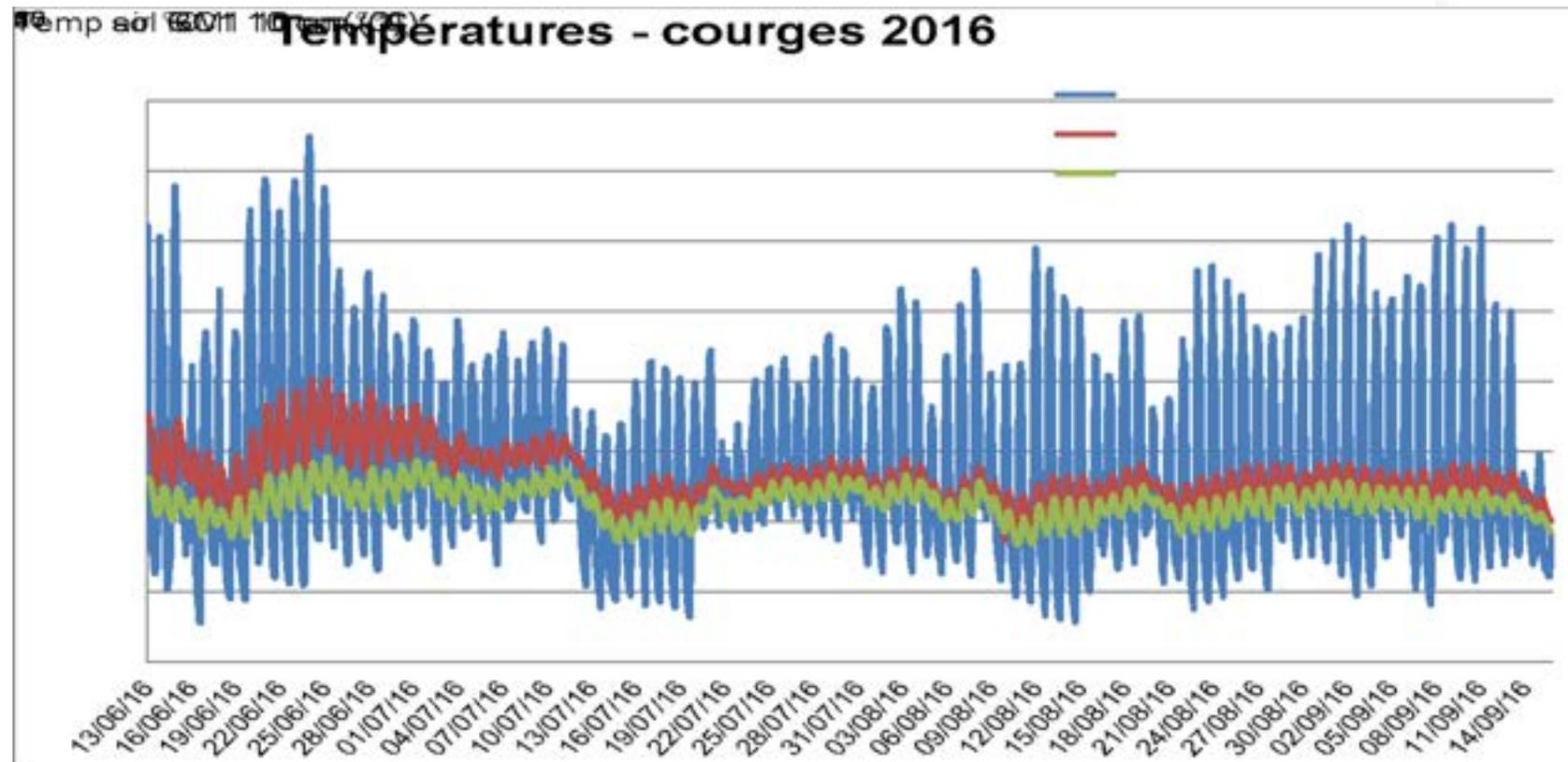


- ❖ Réduction du temps de désherbage manuel :  
50% en 2016 (RC1)  
65 % en 2017



## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats sur le sol



« RC » Roulage + strip-till ; « GM » Broyage + enfouissement



## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats sur le sol : Travail du strip-till

2015



Sol humide et  
ressuyé



Bonne préparation

2016



Sol humide en  
surface



Lissage sur 5 cm

2017



Sol compact  
et trop sec



Grosses mottes compactes

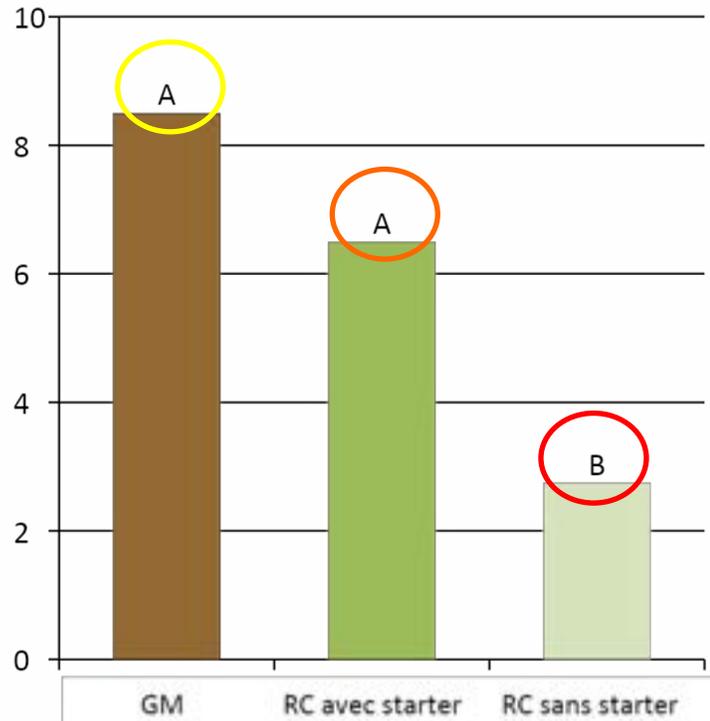




# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultat en cours de culture de céleri

Vigueur de la culture de céleris  
Un mois après plantation



« RC » Roulage + strip-till ;  
« GM » Broyage + enfouissement

Starter :  
30U d'azote AB'FLOR 13N  
engrais organique  
à libération rapide

- ❖ Un engrais starter est nécessaire pour le démarrage de la culture sur un couvert roulé

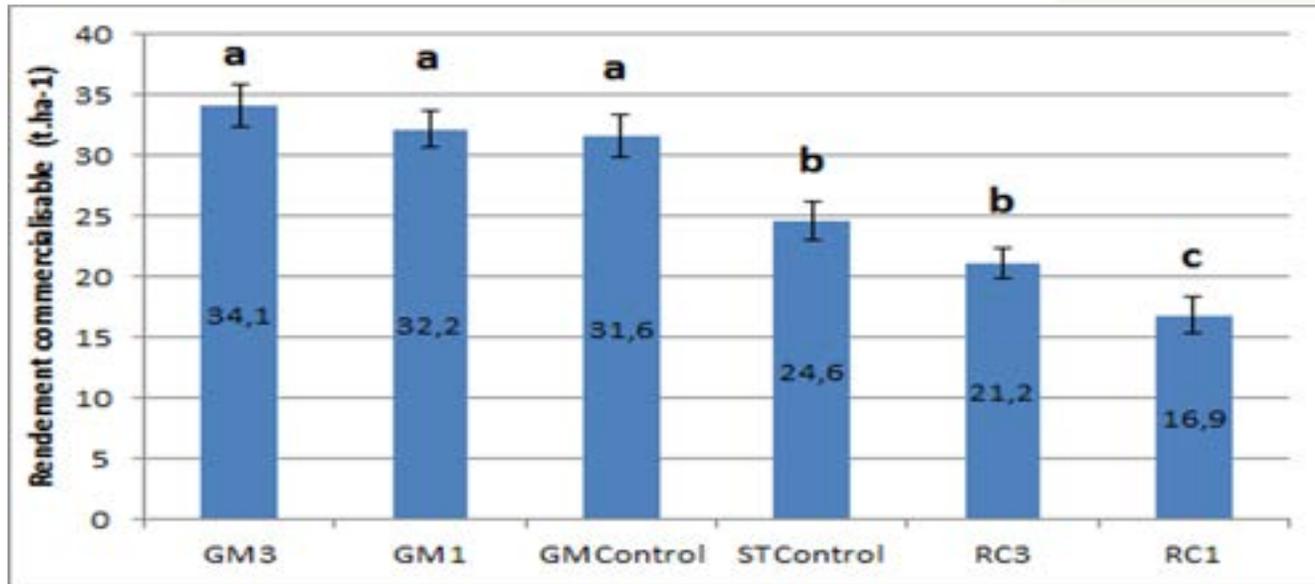




## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultat sur une culture de courges

2017



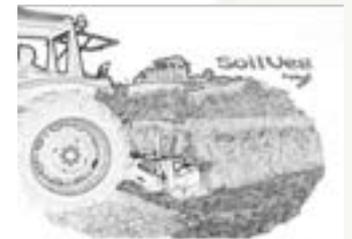
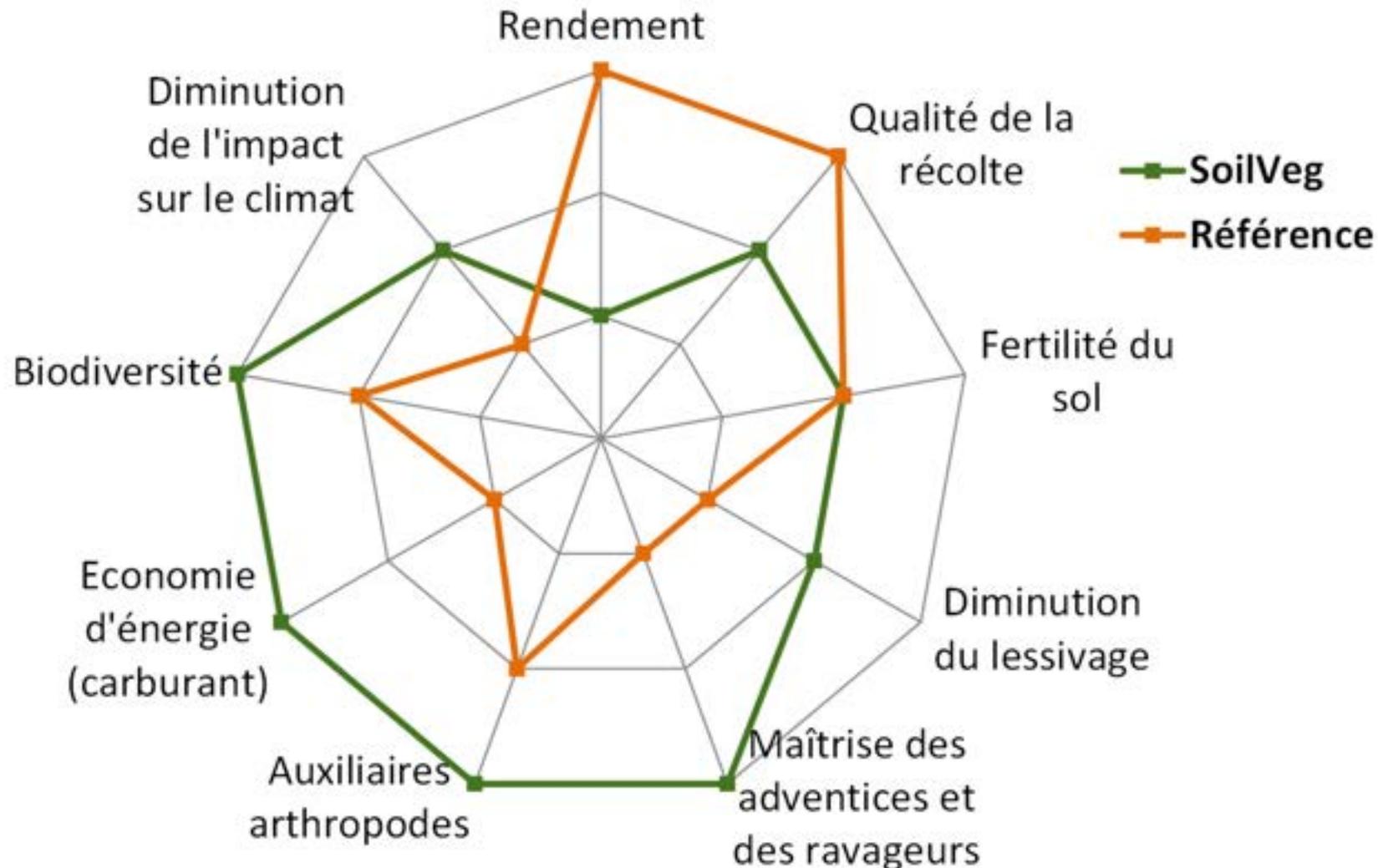
Couvert 1 : seigle 60kg/ha + pois 80kg/ha  
Couvert 3 : orge 50kg/ha + pois 70kg/ha + féverole 70kg/ha  
« RC » Roulage + strip-till ; « GM » Broyage + enfouissement

- ❖ Sur courges : Forte réduction du rendement sur couvert roulé : 38% (RC3) ; 50% (RC1)
- ❖ Sur salades : Faible réduction du rendement sur couvert roulé (moins thermophile, problématique limace)



## Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Résultats à l'échelle du projet SoilVeg





# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

## Conclusions

### Atouts

- ❖ Faisabilité de la technique mais **technicité** !
  - ❖ Bon couvert > 8t/ha biomasse fraîche
  - ❖ Outils adaptés : rouleau faca, planteuse modifié et strip-till
  - ❖ Adapter le planning à la technique (récolte des légumes , date de semis du couvert)
- ❖ Gain d'autonomie vis-à-vis des intrants extérieurs (plastique, paille...)
- ❖ Intérêts écologiques (biodiversité, diminution impact climatique, économie d'énergie au niveau du carburant)

### Limites

- ❖ Des résultats potentiellement variables en fonction des conditions sol/climat et culture
- ❖ Cultures de printemps



# Coucher des couverts végétaux pour produire un paillage in situ

Conclusions

## Perspectives

- ❖ Optimisation du système nécessaire pour améliorer les résultats culturaux avec le projet MARCO
- ❖ Etude de différents couples couverts/cultures : espèces plus adaptées à la technique
- ❖ Essais pour optimiser l'irrigation et la fertilisation (couvert et culture) et les conditions d'humidité de sol pour un travail optimal du strip-till
- ❖ Essais pour optimiser la maîtrise de l'enherbement en diminuant le désherbage manuel à l'aide de nouveaux outils
- ❖ Essais long terme pour étudier l'impact sur la fertilité du sol au cours du temps

# QUESTIONS ?



**tech & bio**



## Les conférences CTIFL – ITAB de T&B

---

- La **gestion des adventices** : entre culture sous couvert et paillage biodégradable  
21 Septembre 13h45-14h45 Salle 8
- Les **plantes de service** : levier de contrôle efficace de l'enherbement et des bioagresseurs  
22 Septembre 10h15-11h15 Salle 8
- Comment restaurer la **qualité des sols** maraîchers en AB ?  
23 Septembre 15h-16h Salle 8



**itab**  
l'Institut de l'agriculture  
et de l'alimentation biologiques



MERCI



tech & bio