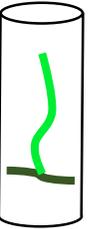


# Modéliser les adventices vivaces pour identifier des leviers de gestion agroécologiques

## Partie 1

La repousse à partir d'organes de réserve souterrains.  
Etude en conditions contrôlées sur le chiendent.

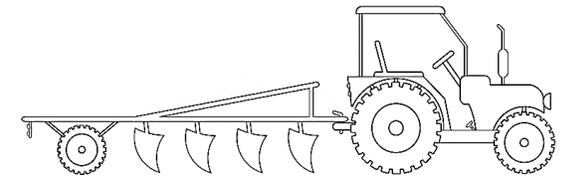


**Solèmne Skorupinski**, Hugues Busset, Nathalie Colbach, Annick Matejicek, Eric Vieren, Delphine Moreau

Questions

## Partie 2

L'effet du travail du sol sur la fragmentation des organes de stockage souterrains.  
Etude de terrain sur le chardon.



**Solèmne Skorupinski**, Hugues Busset, Delphine Moreau, Brice Mosa, Eugène Motton, Nathalie Colbach

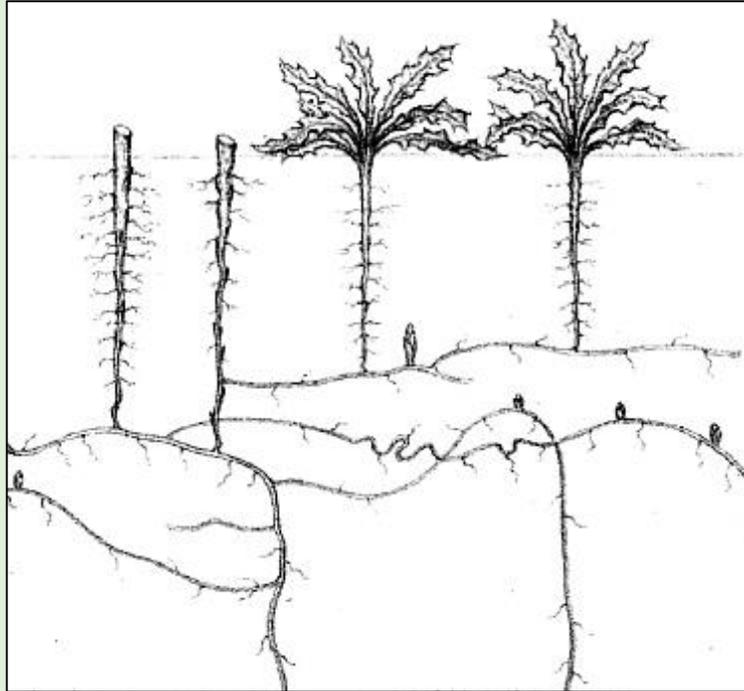
Questions

## Qu'est-ce qu'une plante vivace ?

Plante qui peut **se reproduire indéfiniment** par fragmentation d'un **organe végétatif de réserve** (multiplication végétative). Ces organes sont le plus souvent **souterrains**, ils **survivent à l'hiver** et peuvent initier de **nouveaux individus complets**.

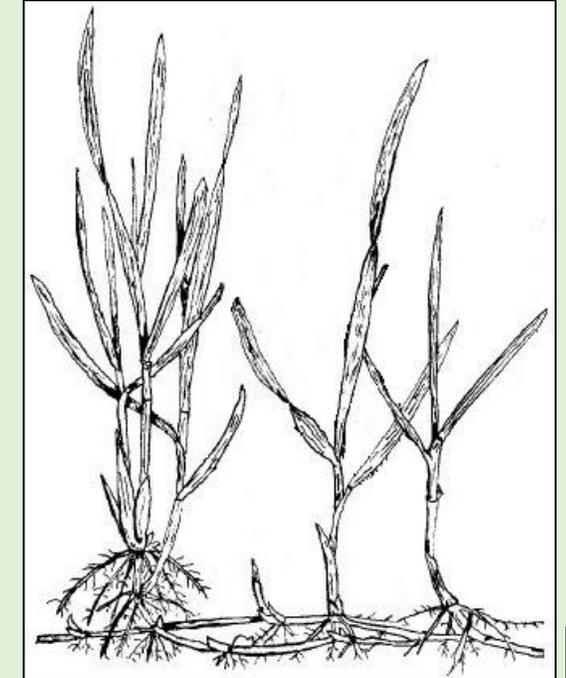
### Racines traçantes

### Chardon des champs



### Rhizomes

### Chiendent rampant



## Qu'est-ce qu'une plante vivace ?

Plante qui peut **se reproduire indéfiniment** par fragmentation d'un **organe végétatif de réserve** (multiplication végétative). Ces organes sont le plus souvent **souterrains**, ils **survivent à l'hiver** et peuvent initier de **nouveaux individus complets** (tiges et racines).

## Pourquoi deviennent-elles problématiques ?

 Herbicides  
 Travail du sol

Changement de  
la flore adventice



**VIVACES**



**Nouveau défi pour  
les agriculteurs**

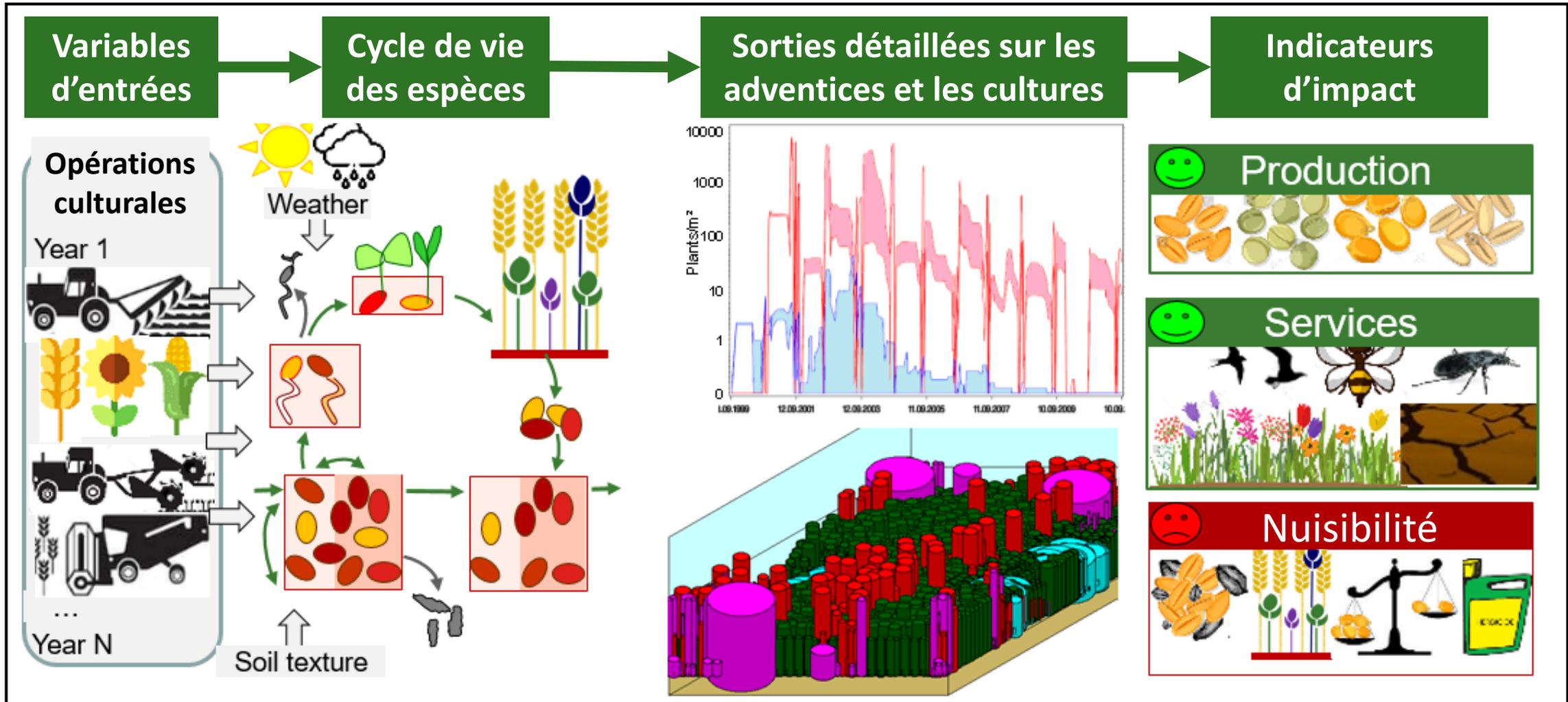
## Comment trouver des leviers de gestion agroécologiques ?

Un outil :  
la **modélisation  
mécaniste**



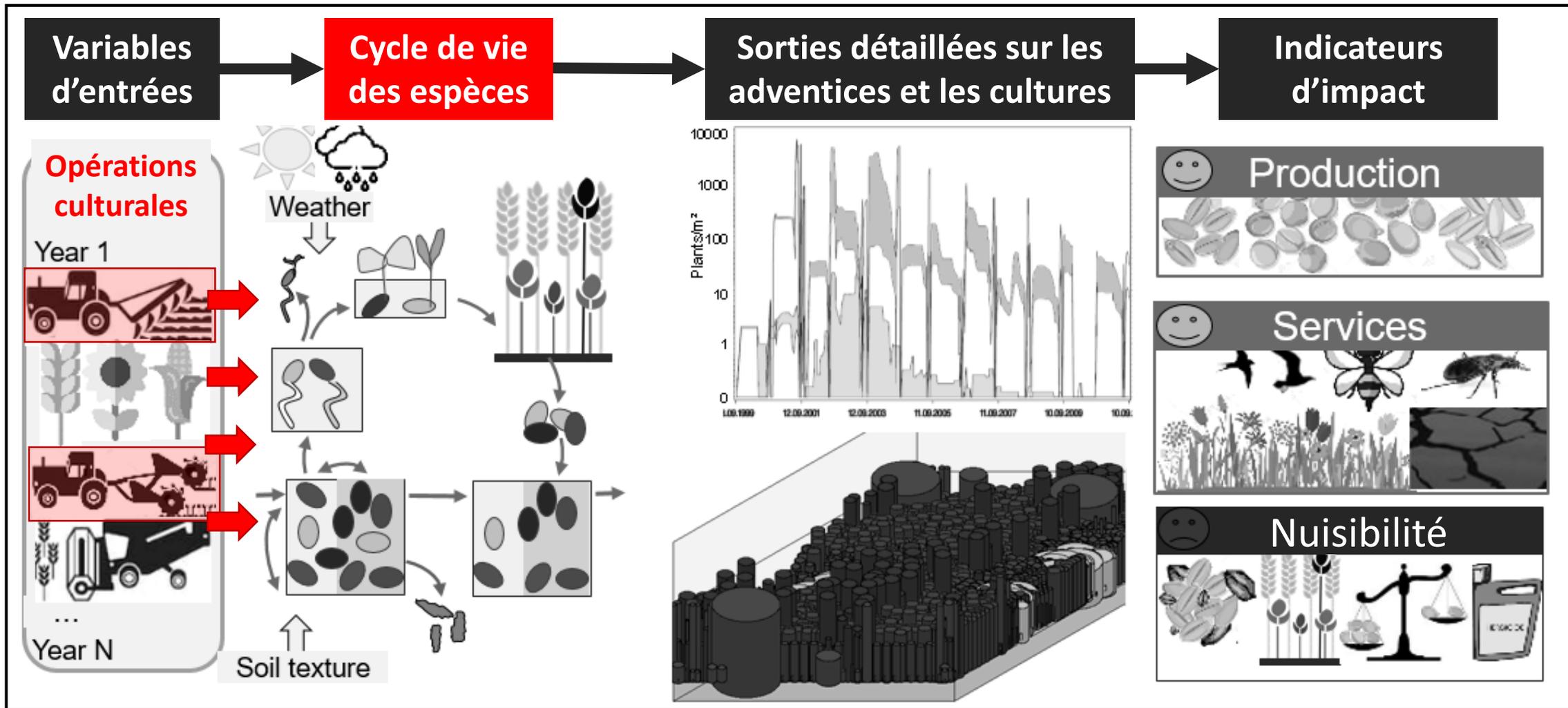
→ Synthèse de **connaissances**  
 → Tester des combinaisons de techniques  
**-rapidement**  
**-dans différents contextes**

# Brève description de FLORSYS



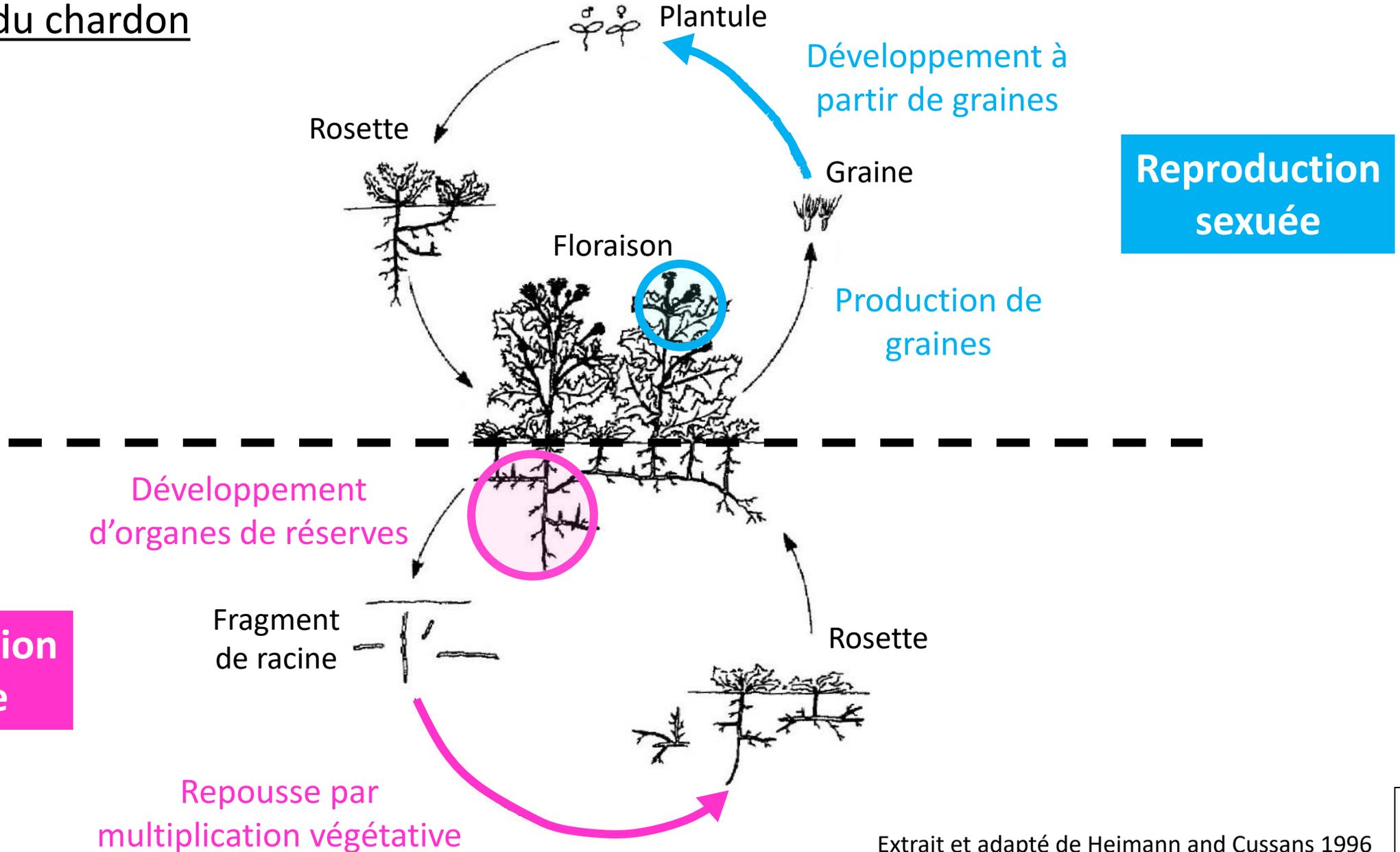
**Uniquement des annuelles** → **Ajout d'un module *vivaces***

# Brève description de FLORSYS



**Uniquement des annuelles → Ajout d'un module *vivaces***

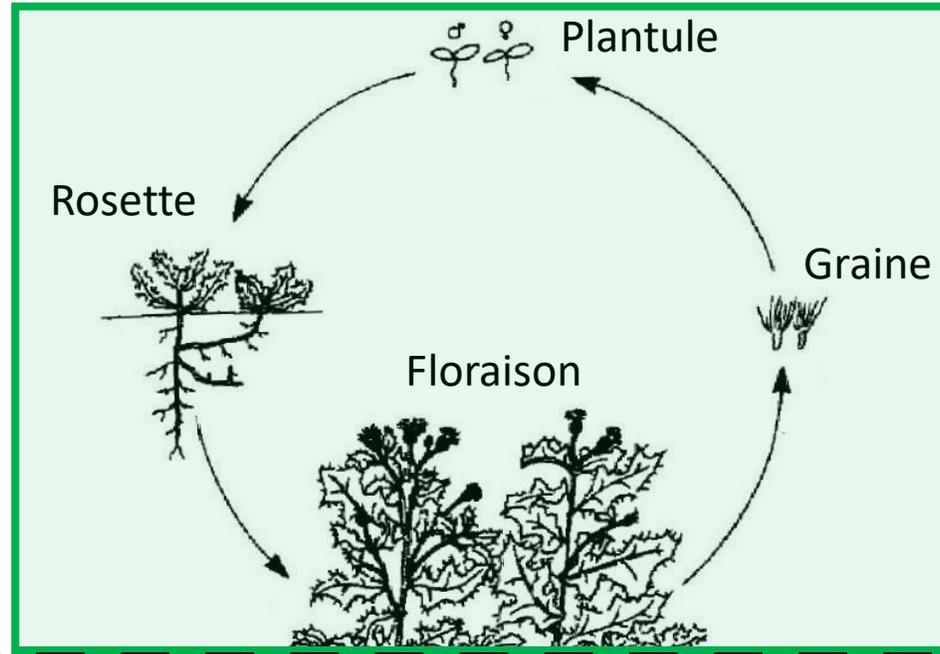
# Cycle de vie du chardon



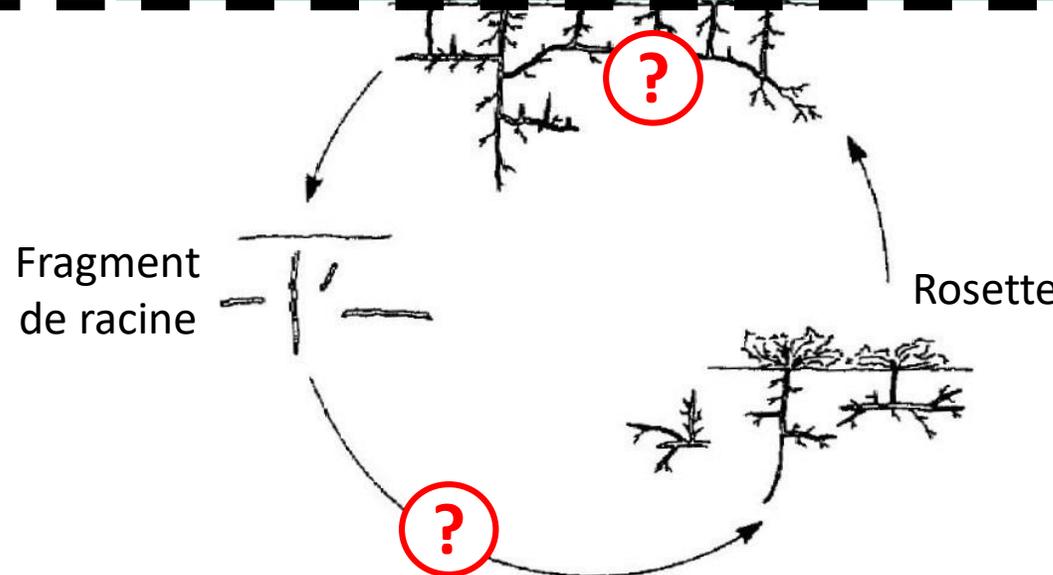
# Processus déjà modélisés dans FLORSYS

Données pour la paramétrisation

→ Littérature



Reproduction sexuée

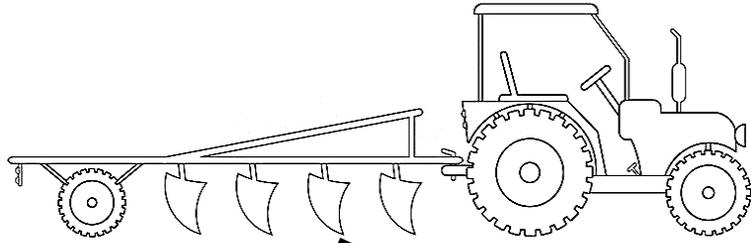


Reproduction asexuée



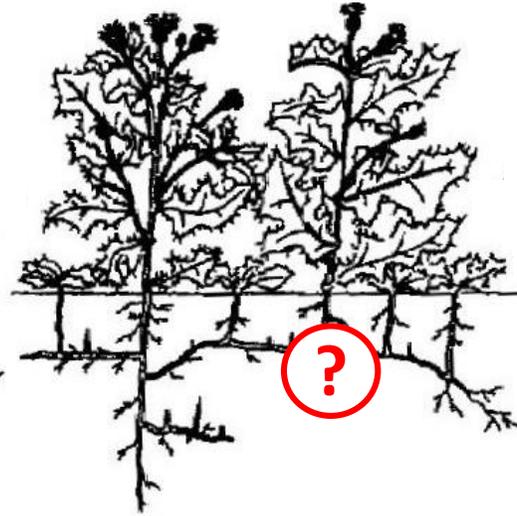
Processus à étudier et à modéliser

## Processus à étudier et à modéliser



**Fragmentation** des racines par les outils de travail du sol

→ **Expérimentations**



**Développement et croissance des organes de réserve**

→ **Littérature**



**Repousse** par multiplication végétative

→ **Expérimentations**

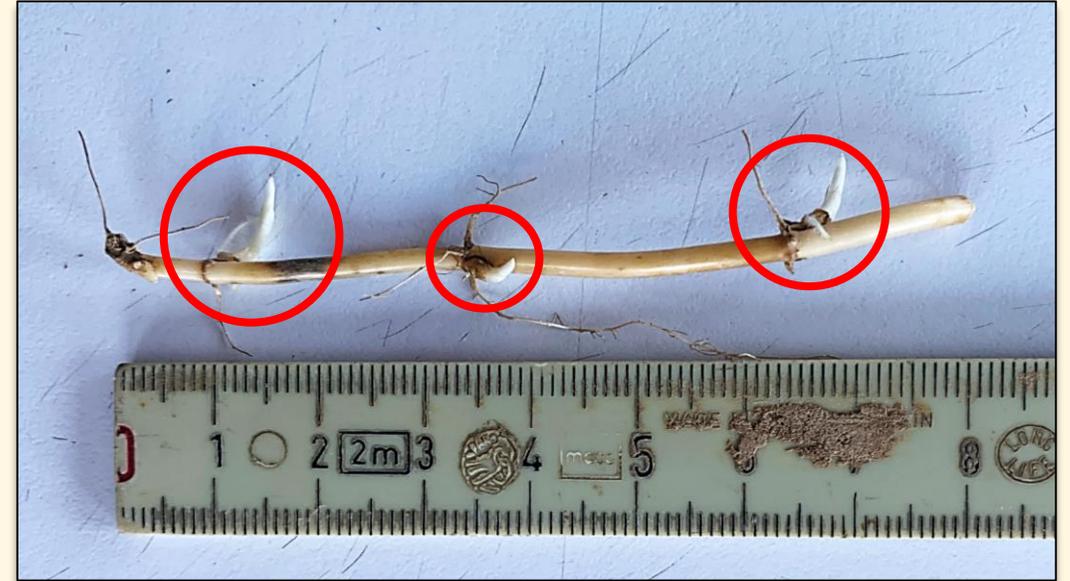
**Partie 1**

**Objectif** : Modéliser la repousse souterraine : focus sur *Elymus repens* (chiendent rampant)



**Rhizome**

(tige horizontale souterraine)



**Bourgeons** qui peuvent se

développer en nouvelles pousses

→ Quels sont les **principaux déterminants** de la vitesse d'élongation d'une pousse ?

Hypothèse : le **poids** du fragment et le **nombre de pousses** sur un fragment

**Réserves**

**Compétition**

## Méthode



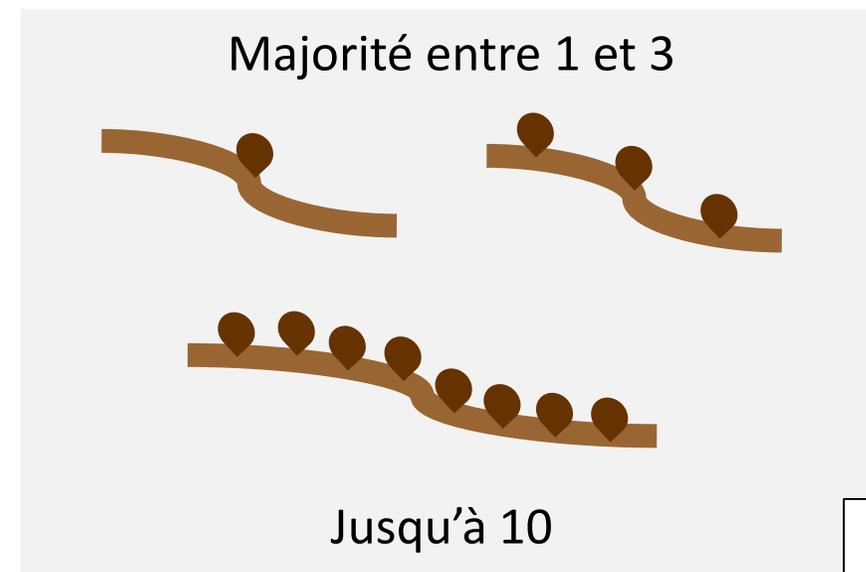
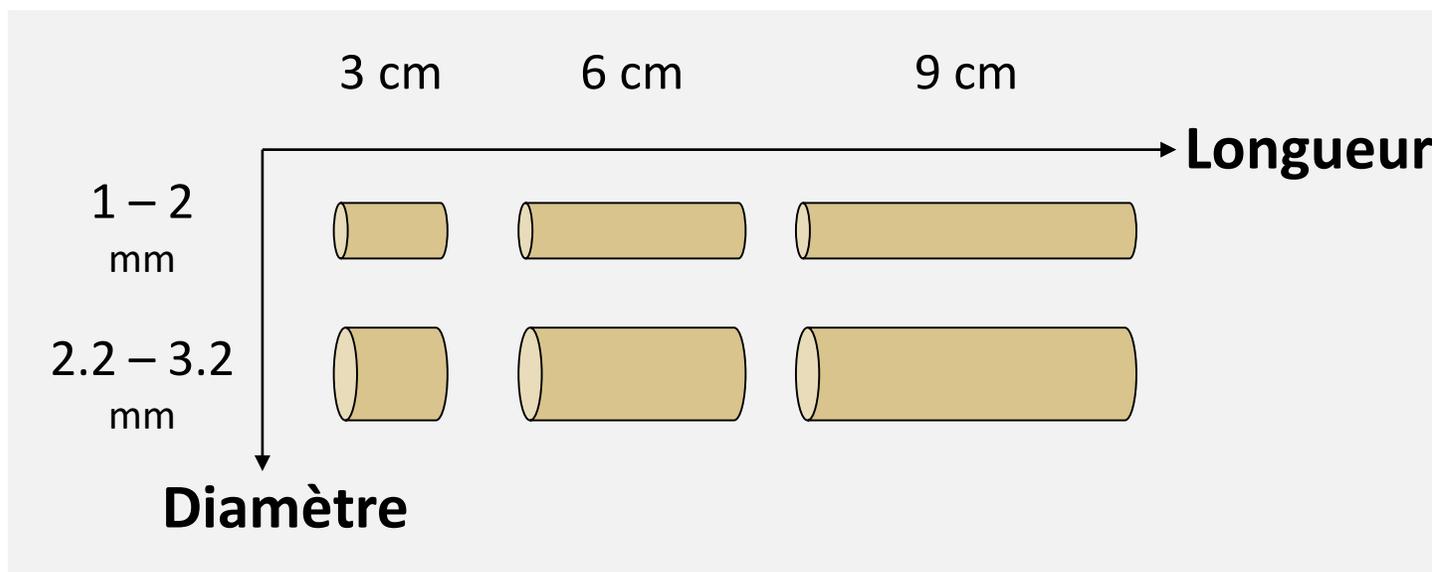
Prélèvements de rhizomes

Découpe des rhizomes en fragments **contrastés**

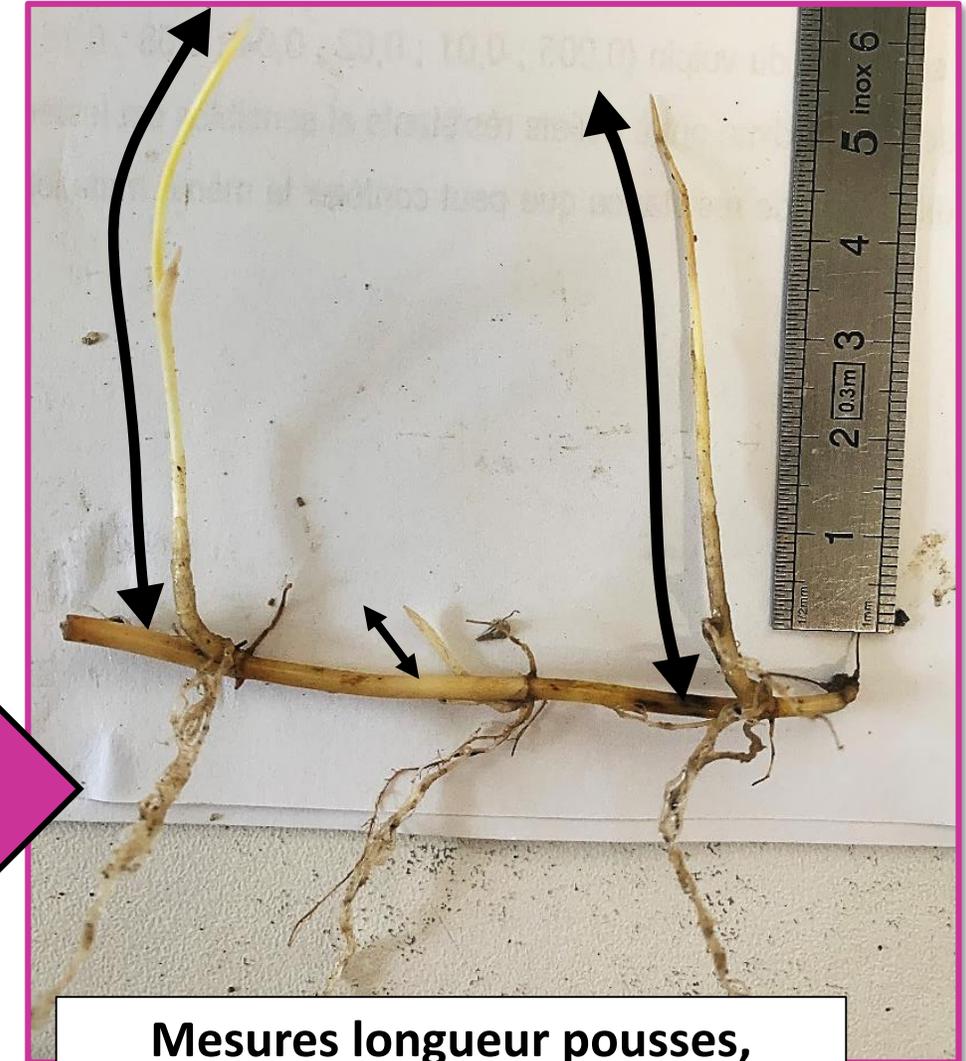
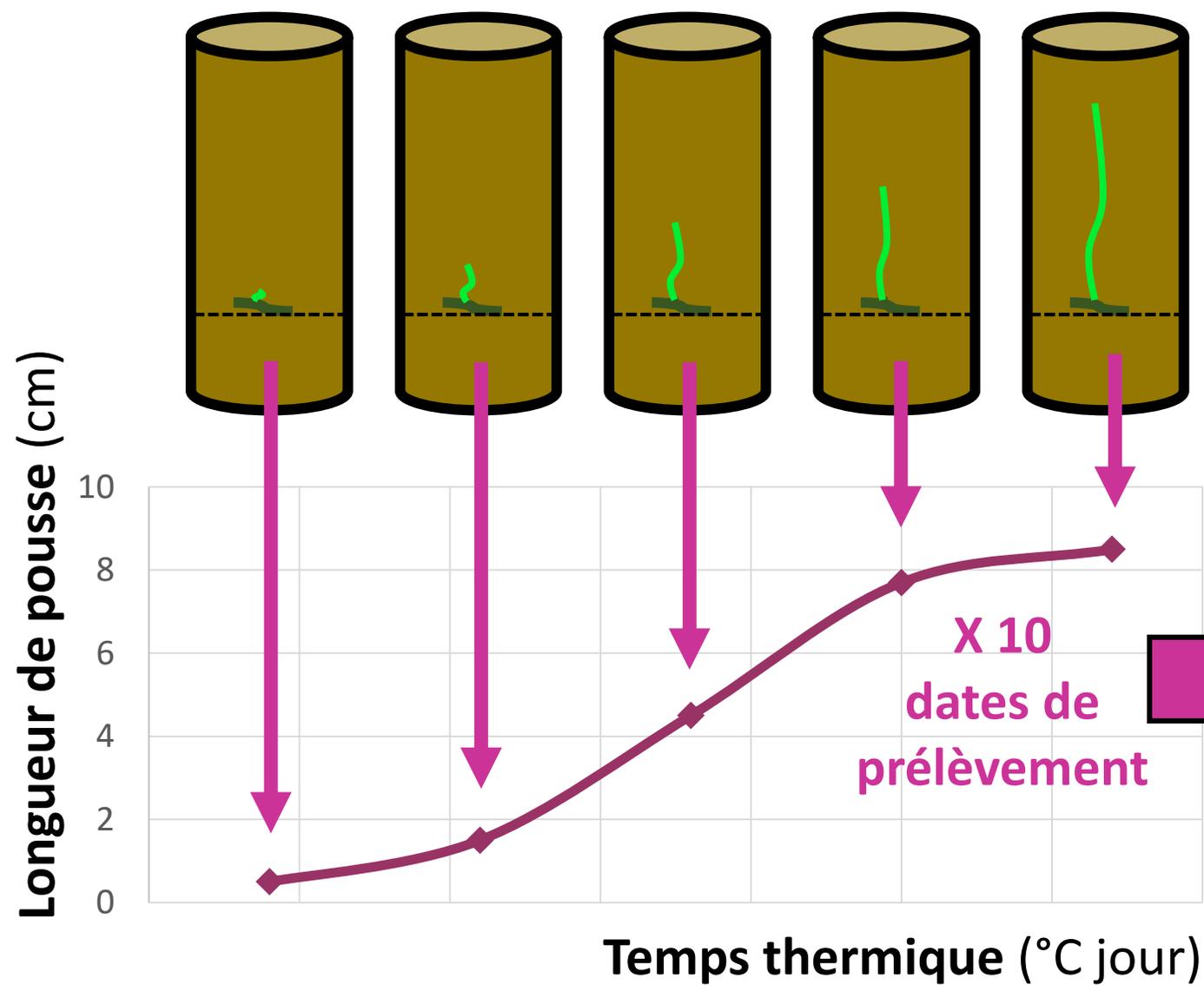
Enfouissement des rhizomes dans des pots

6 catégories de taille

Nombre de nœuds/bourgeons



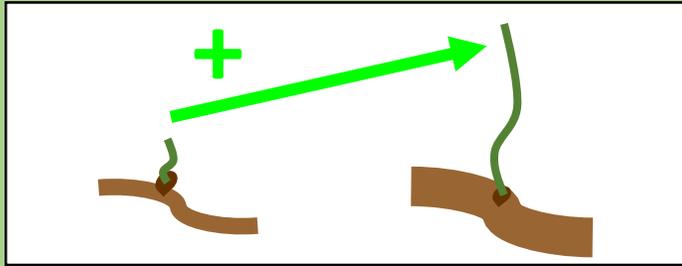
## Mesures au cours du temps



Mesures longueur pousses,  
racines, entre-nœuds etc.

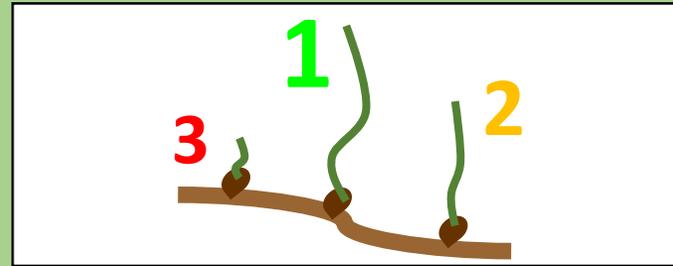
## Résultats : Analyse de la longueur (mm) de chaque pousse

### Poids du fragment



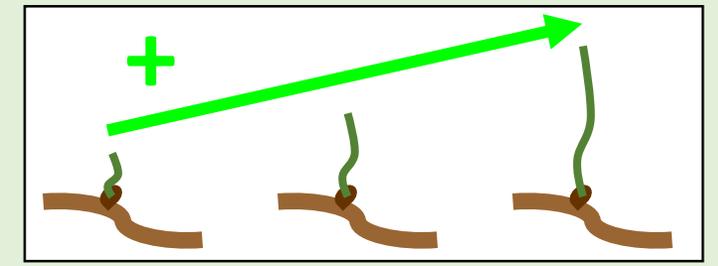
Importance des réserves

### Ordre de démarrage

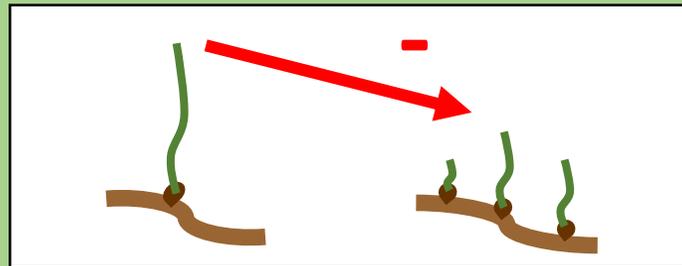


Les pousses qui démarrent en premier sont dominantes

### Temps thermique ( $^{\circ}\text{C}$ -jours)

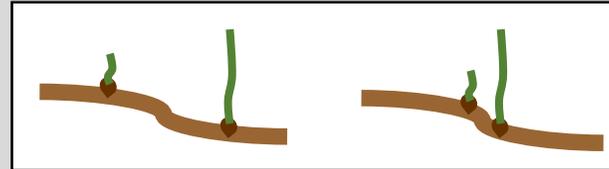


### Densité de pousses ( $\text{mg}^{-1}$ )



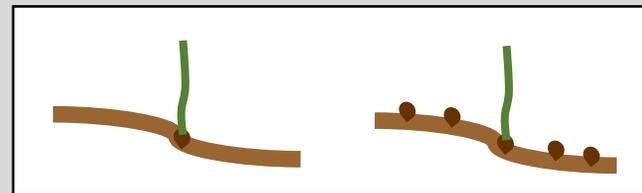
Compétition pour les réserves entre les pousses

### Distance entre les pousses (mm)



Réserves mobiles ?

### Densité de nœuds ( $\text{mg}^{-1}$ )



Tous les nœuds ne sont pas viables

## Messages à retenir

Importance de la quantité de **réserves** dans l'organe

Taille du fragment d'organe

Stade phénologique

+automne      -été (floraison)

### Travail du sol

- Type d'outil
- Date intervention
- Nb. interventions

Compétition pour les réserves selon **nombre de pousses**

Intrinsèque à la plante

## Pour la suite

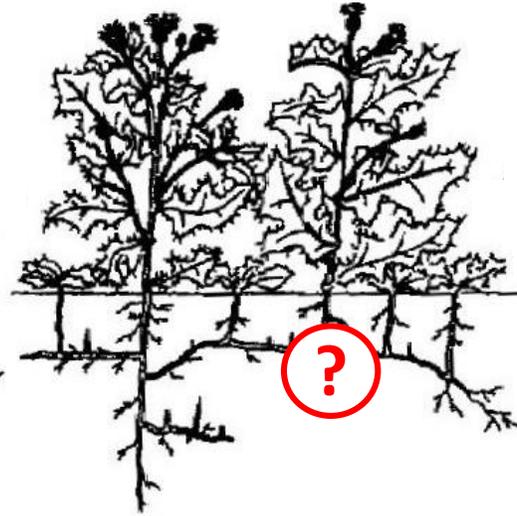
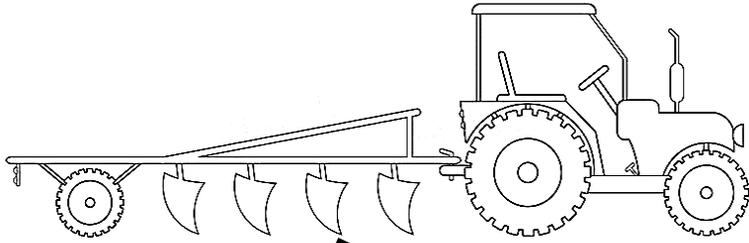
→ Article résultats chiendent

→ Analyse données chardon

→ Nouvelle manip pour comparer les 2

→ Construire module repousse **FLORSYS**

## Processus à étudier et à modéliser



**Fragmentation** des racines par les outils de travail du sol

→ **Expérimentations**

### Partie 2

**Repousse** par multiplication végétative

→ **Expérimentations**

**Développement et croissance des organes de réserve**

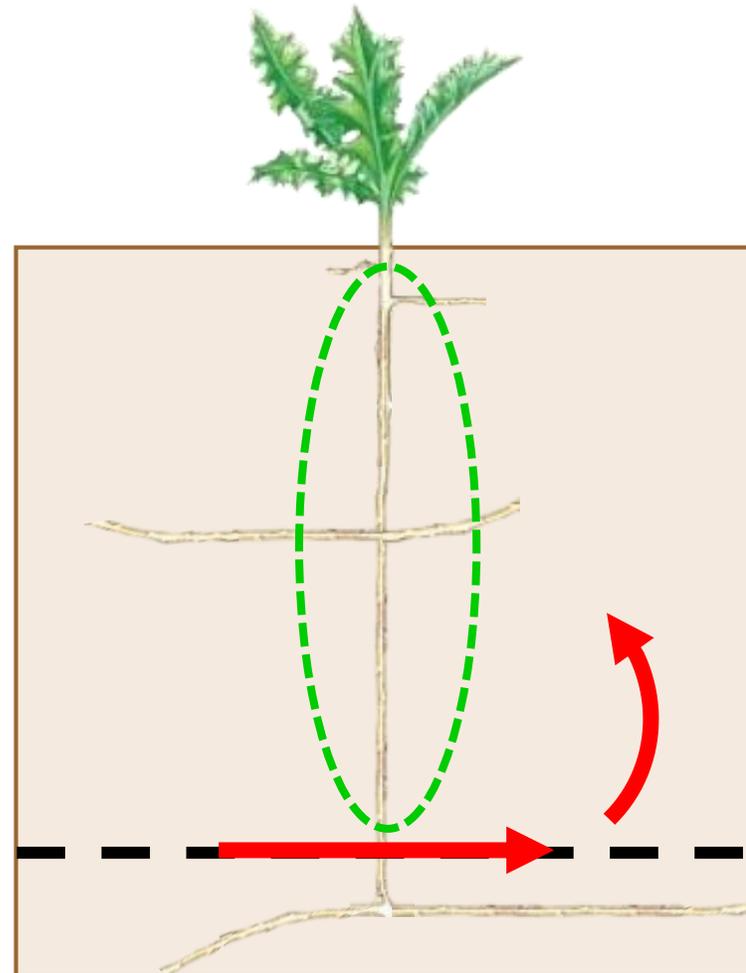
→ **Littérature**

**Objectif :** Modéliser la fragmentation de *Cirsium arvense* par les outils de travail du sol

→ Quelle est la **longueur des fragments** de racine après un travail de sol ?

Hypothèse : elle dépend de l'**outil**

## CHARRUE A SOCS



Longueur fragments

**± 20 cm**

**± ramifiés**

**Coupe droit**

**+ retourne**

**22-25 cm**

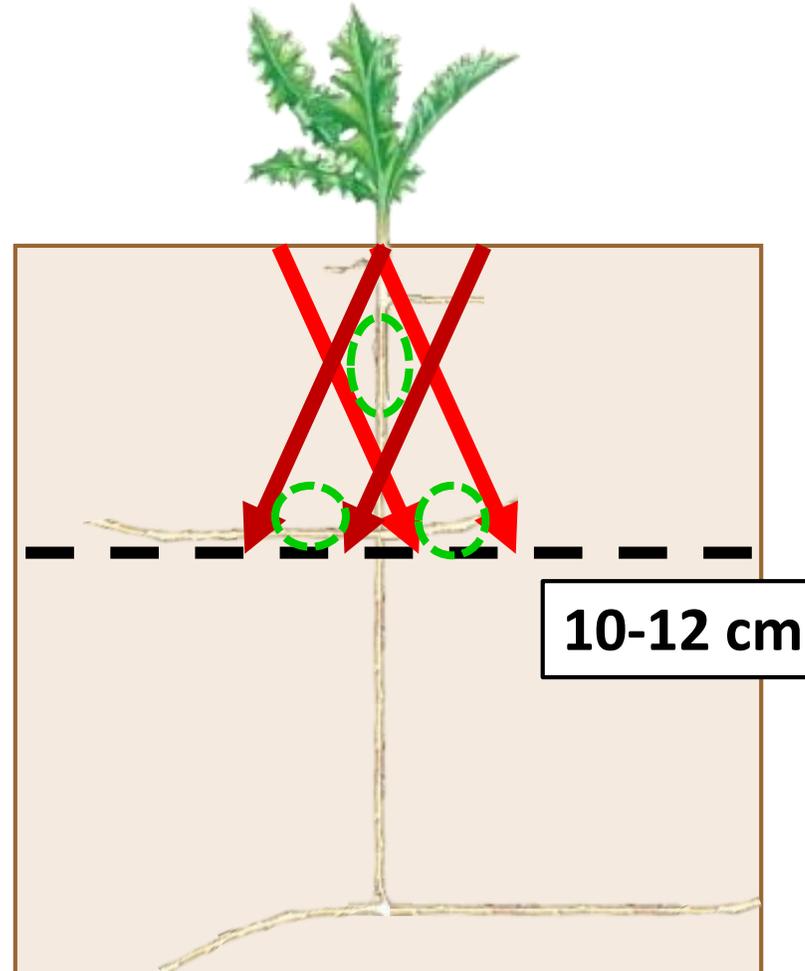
Réseau racinaire simplifié d'un plant de chardon

**Objectif :** Modéliser la fragmentation de *Cirsium arvense* par les outils de travail du sol

→ Quelle est la longueur des fragments de racines après un travail de sol spécifique ?

Hypothèse : dépend de l'**outil**

## DECHAUMEUR A DISQUES



Longueur fragments  
**très variable**

**Coupe dans  
tous les sens**

10-12 cm

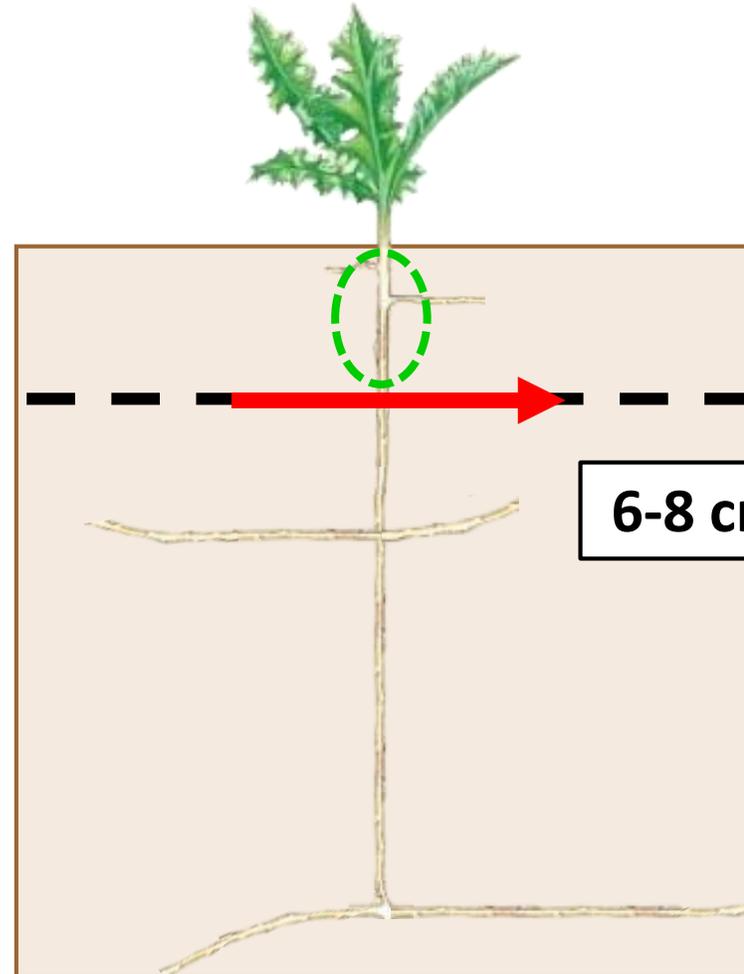
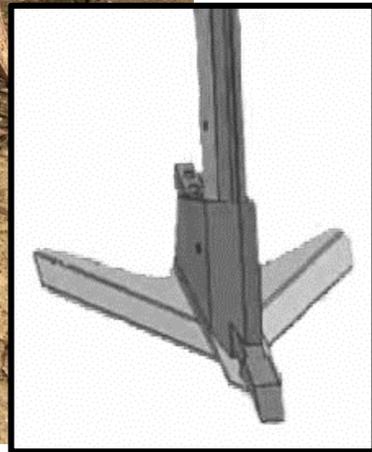
Réseau racinaire simplifié d'un plant de chardon

**Objectif :** Modéliser la fragmentation de *Cirsium arvense* par les outils de travail du sol

→ Quelle est la longueur des fragments de racines après un travail de sol spécifique ?

Hypothèse : dépend de l'**outil**

## DECHAUMEUR PATTES D'OIE



Longueur fragments

± 6-8 cm

peu de ramifications

6-8 cm

**Coupe droit**  
**SANS retournement**

Réseau racinaire simplifié d'un plant de chardon

## Méthode

### 1) Géolocalisation de tâches



### 2) Travail du sol

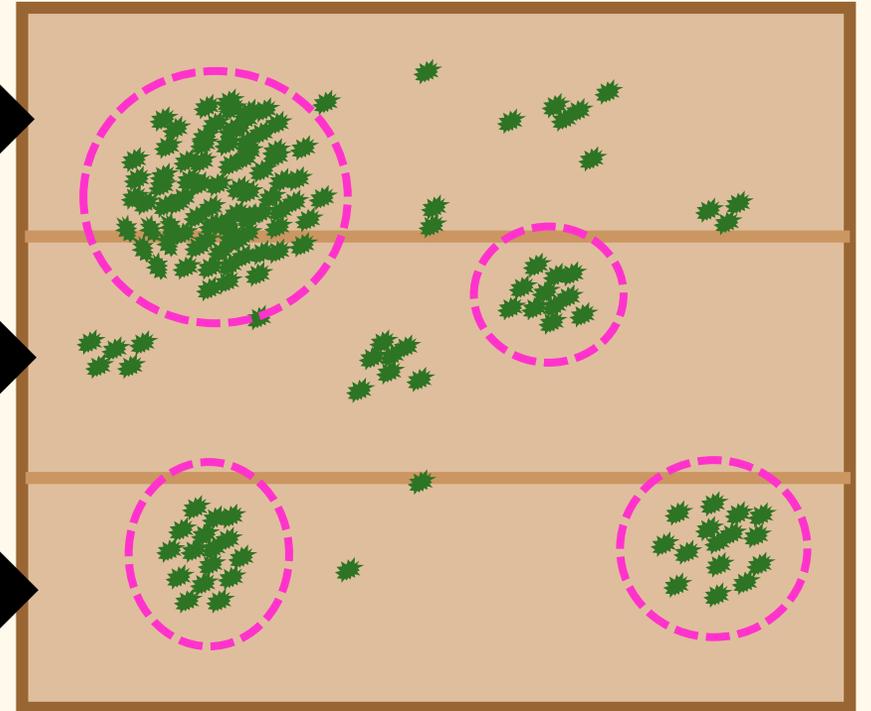
3 outils  
contrastés

CHARRUE A SOCS

DECHAUMEUR A DISQUES

DECHAUMEUR PATTES D'OIE

8 Nov 2022



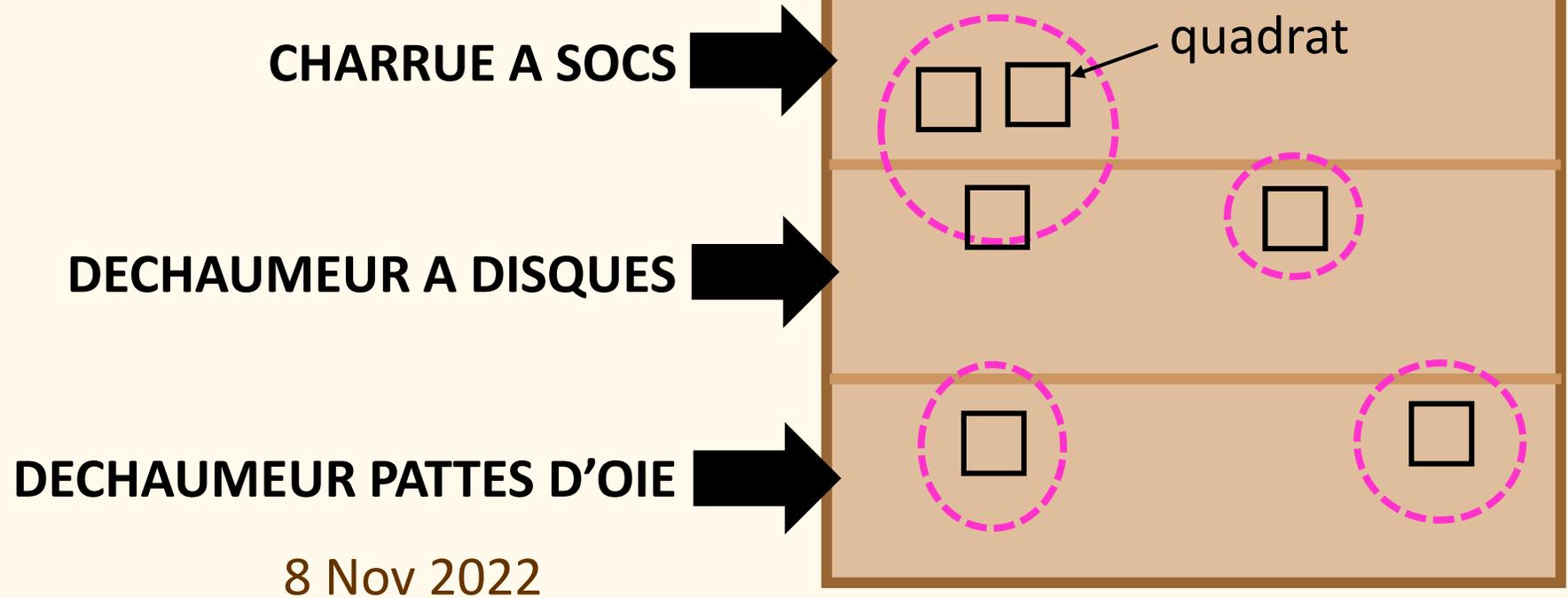
## Méthode

### 1) Géolocalisation de tâches



### 2) Travail du sol

3 outils  
contrastés



### 3) Prélèvement de racines

→ Profondeur de travail

### 4) Mesure de la longueur des racines

## Méthode pour la mesure des fragments de racine

Pour chaque **section R** :

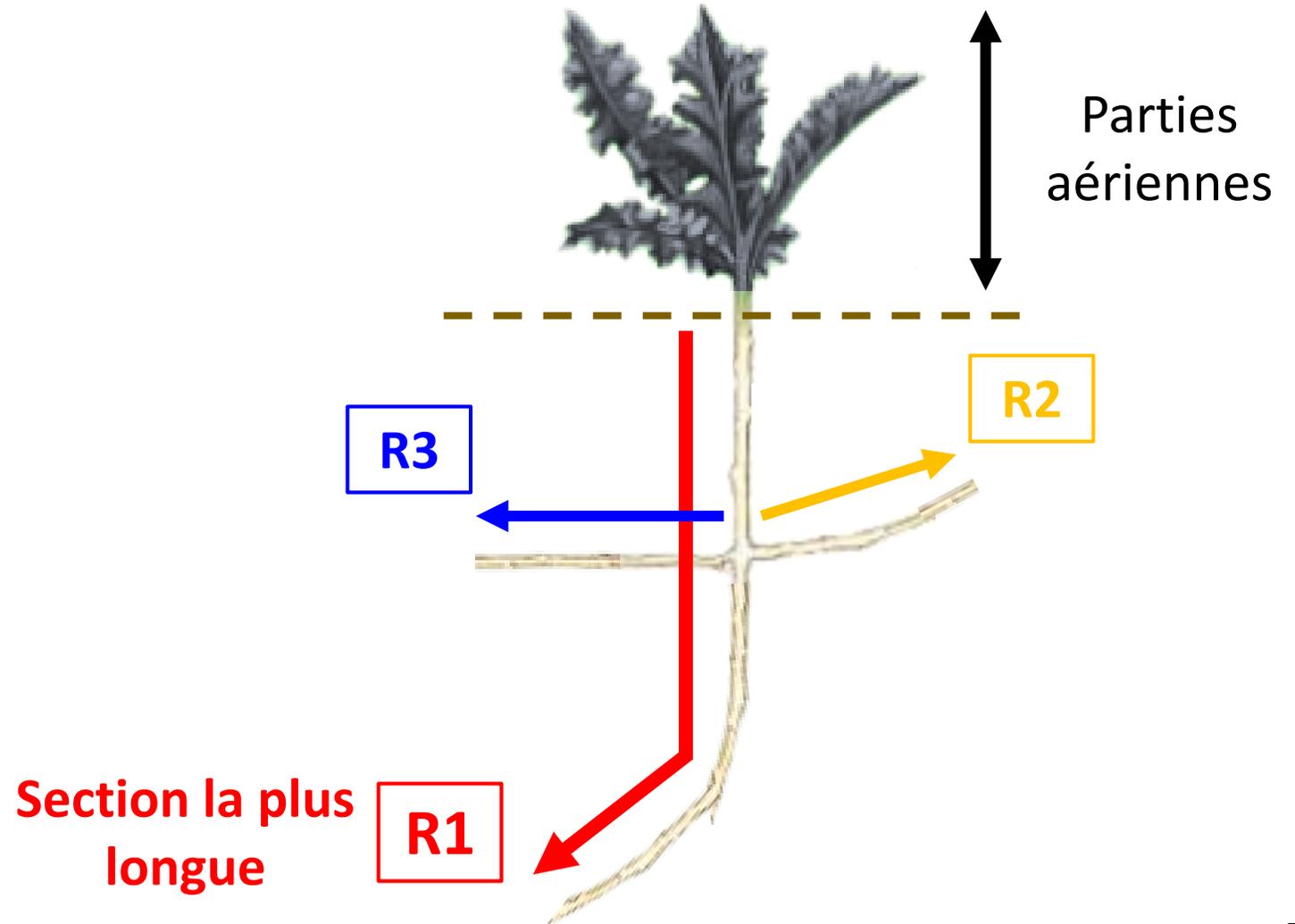
- Longueur (cm)
- Diamètre (mm)

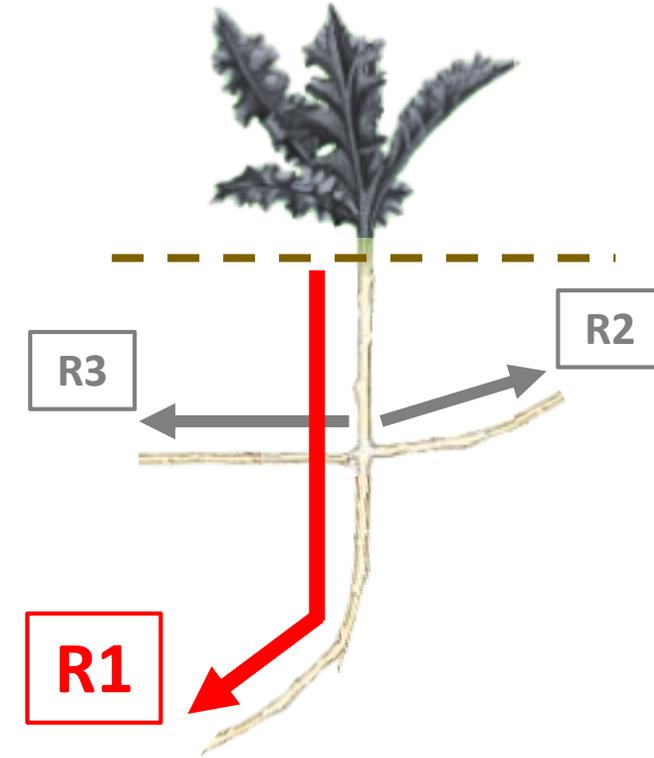
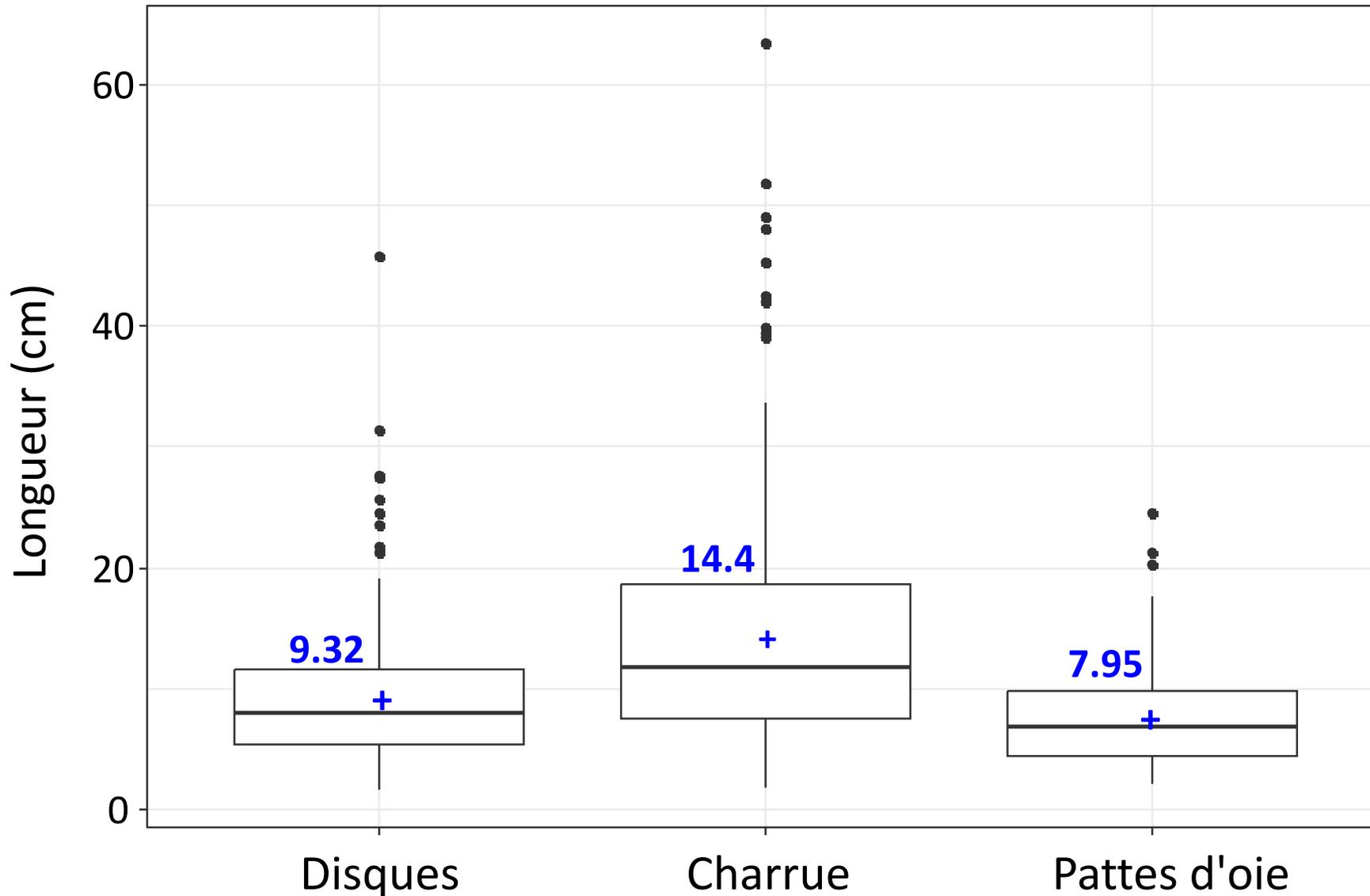
Pour le **fragment entier** :

- Longueur totale (R1+R2+R3)
- Longueur max (R1)
- Poids sec (mg)



**En cours**



**Résultat préliminaire : section la plus longue (R1)**

Pas de différences  
- Du **diamètre** moyen  
- Du **nombre de ramifications**  
Entre traitements

**A venir** : deux autres outils testés

**HERSE ROTATIVE**



**DECHAUMEUR A DENTS**



30 Janv 2023

## A continuer

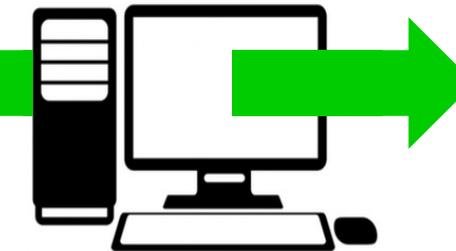
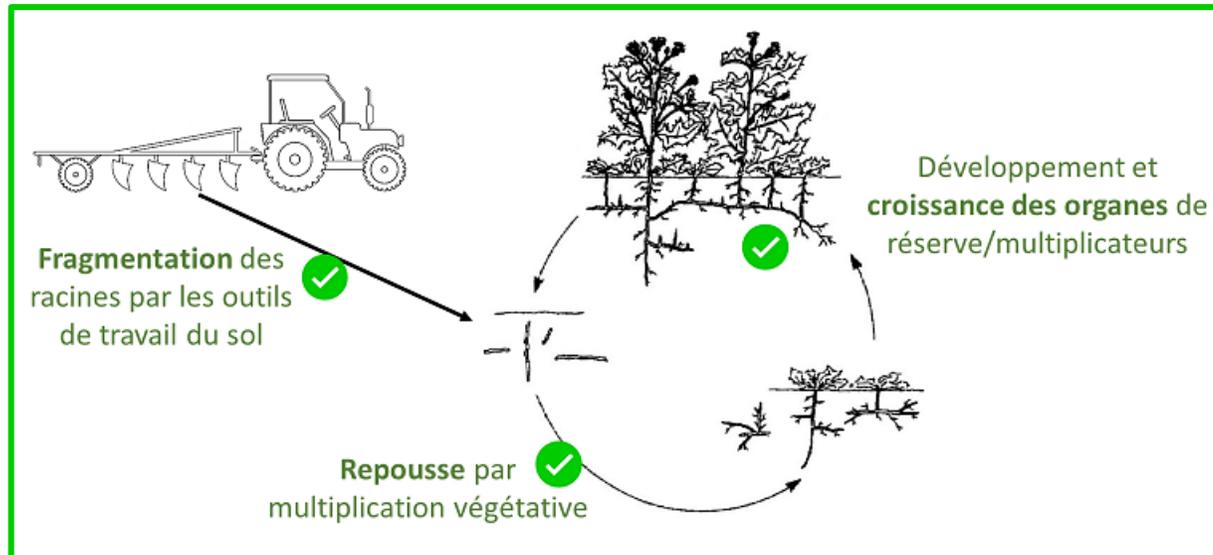
➔ Mesures à finir pour les 5 outils

➔ Analyse des données

➔ Paramétrer l'effet des outils dans **FLORSYS**

## Objectif global

Modéliser chaque étape du cycle dans **FLORSYS**



Simulation de systèmes de culture

Combinaisons de techniques efficaces

Effet long terme

# Remerciements

Anna BUSSET  
Hugues BUSSET  
Jacques CANNEIL  
Nicolas CAVAN  
Philippe CHAMOY  
Matthieu CHANIS  
Pascal FARCY  
Jeremy GERVAIS  
Pierre LEBRETON  
Annick MATEJICEK  
Brice MOSA  
Eugène MOTTON  
Benjamin POUILLY  
Eric VIEREN

+ Toute l'équipe  
Serres 4PMI

Et l'ensemble du  
collectif GESTAD

[solemne.skorupinski@inrae.fr](mailto:solemne.skorupinski@inrae.fr)

