

Invenio



CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION DE LA FILIÈRE FRUITS & LÉGUMES

## Fraisiers

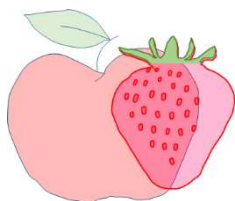


**Plant de fraisier :  
un équilibre à trouver**



**Berry School - Larache 1<sup>er</sup> et 2 octobre 2018**

M.N. DEMENE ([mn.demene@invenio-fl.fr](mailto:mn.demene@invenio-fl.fr))



# Le fraisier - Caractéristiques

- Une espèce caractérisée par :
  - Une réponse forte et rapide à son environnement (climat, irrigation ou fertilisation)

Aspect des plants après seulement 8 jours d'élevage sous une photopériode plus courte : impact sur le développement foliaire (visible sur la photo) et sur l'initiation florale .

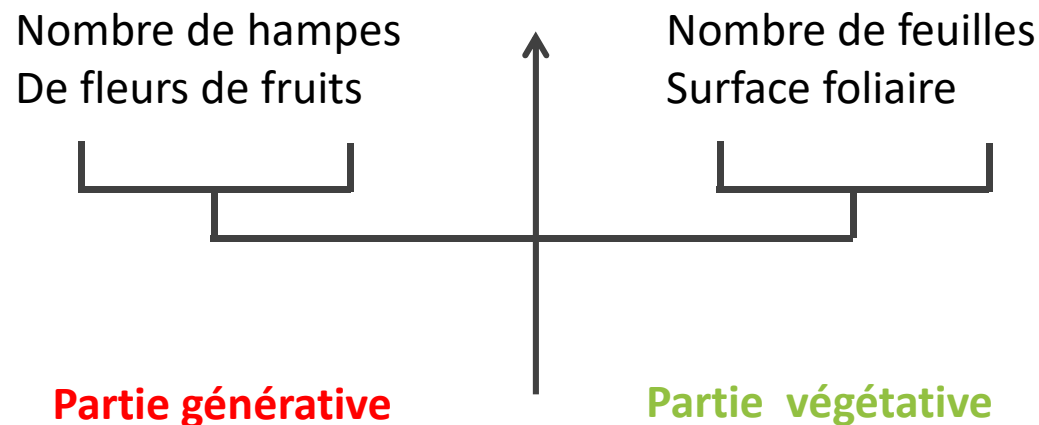


- Réponse se traduit par des modifications sur la partie foliaire (partie végétative) et sur le nombre de hampes formées (partie générative)



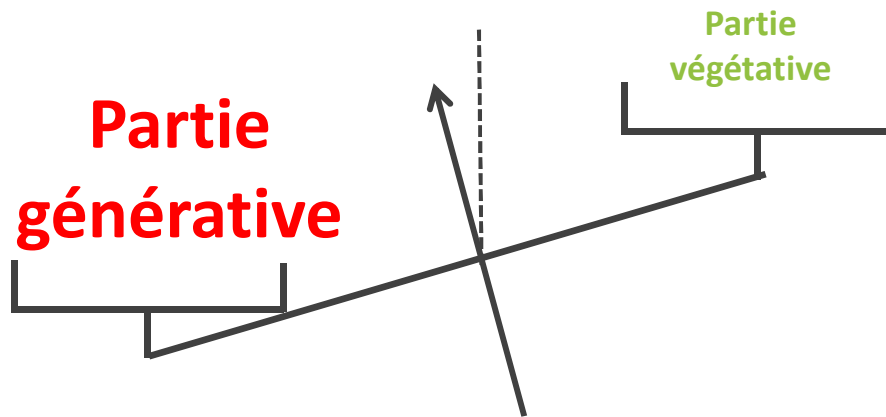
# Le fraisier - Conséquences

- **Conséquences de ses caractéristiques :**
  - Des comportements de plants très variables entre zones de production et entre années
  - Nécessité de connaître l'impact de l'environnement pour anticiper le comportement des plants
  - Un équilibre à trouver entre le génératif et le végétatif

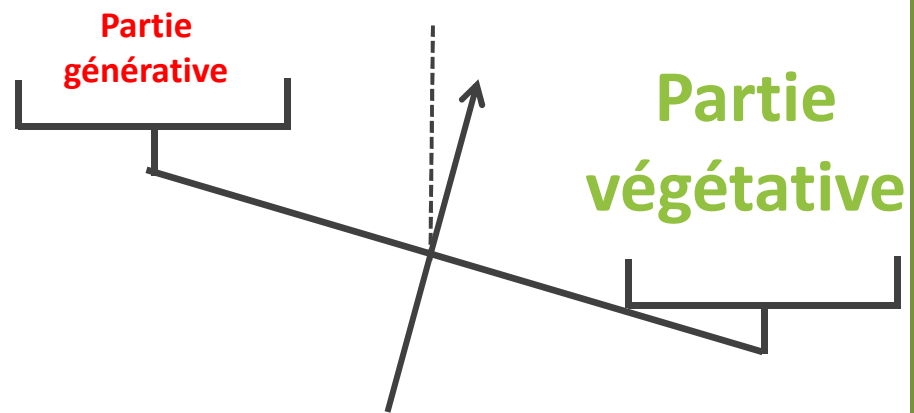


# Le fraisier - Equilibres

## ■ Equilibres :



- Beaucoup de fleurs/fruits par rapport à la surface foliaire
- Conséquence : fruits de petit calibre – baisse de rendement . Souvent plus précoce

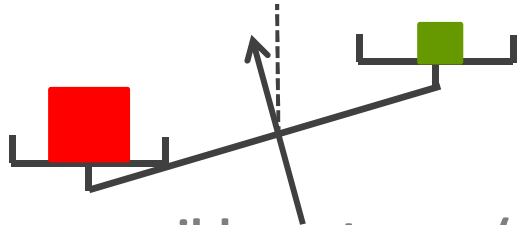


- Beaucoup de feuilles haute et larges (plant très végétatif)
- Conséquence : peu de hampes, moins de fruits mais de gros calibre. Apparition précoce des stolons



# Le fraisier - Equilibres

## ■ Equilibres :



- Cause possible: stress (eau , fertilisation ), manque de froid



- Cause possible: excès d'azote, excès de froid



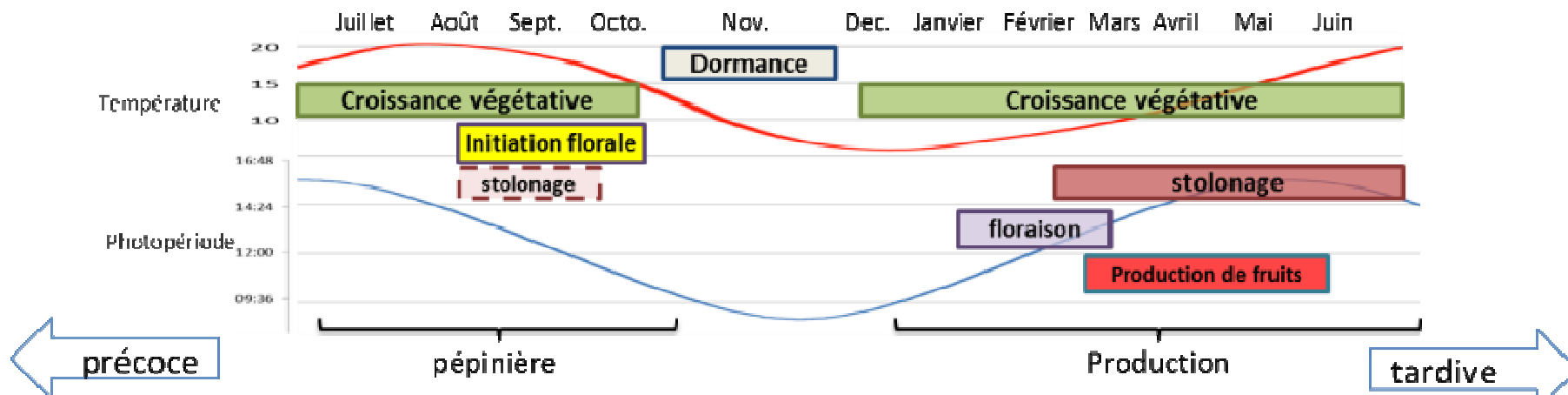
# Le fraisier - Equilibres

- **Un équilibre à trouver :**
  - Le plant doit être équilibré l'année précédant la production
    - Equilibre entre hampes et surface foliaire
    - Etat des réserves en azote du plant, à la levée de dormance, est corrélé au rendement
    - Dans les essais Invenio : rendement de l'année n lié à la surface du plant en année n -1
  - Le rendement dépend
    - Du potentiel floral (nombre de hampes florales) à l'entrée en dormance
    - Des feuilles (surface et nombre) : les hampes ont besoin des feuilles pour émerger (les feuilles sortent en 1<sup>er</sup>) et ce sont les feuilles qui alimentent les fleurs et les fruits.



# Le fraisier – Cycle

## ■ Cycle du fraisier: formation du potentiel floral



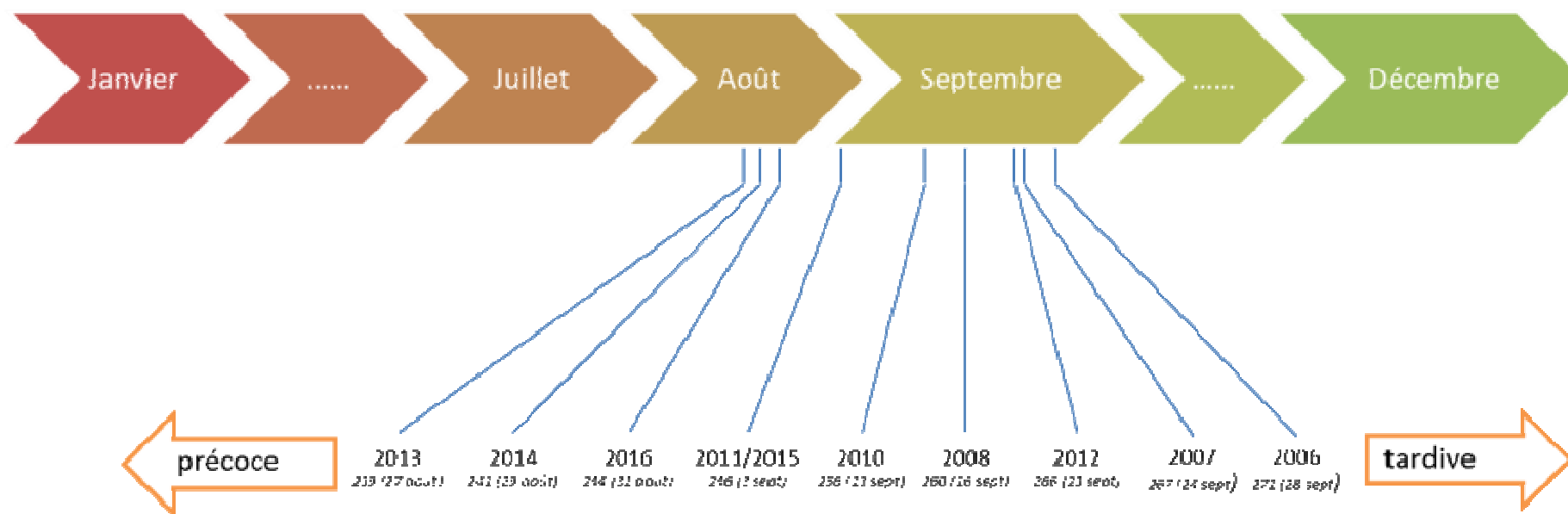
### ■ Initiation florale = 1<sup>ère</sup> étape vers la production

- Un moment clef dans l'équilibre du plant
- Point de départ du développement des hampes florales
- Se produit l'année précédente quand les températures et la durée du jour diminuent
- Transformation du méristème végétatif en méristème floral (stade observé à la loupe binoculaire)
- Arrêt avec l'entrée en dormance



# Le fraisier – Initiation Florale

- Phénomène soumis à la température, la quantité de lumière reçue (durée et intensité), les stress possibles (alimentation en eau insuffisante, apport de minéraux insuffisant)
- Références Invenio (10 ans) :



- Pour la période 2006 à 2016 : 1 mois de différence entre les années pour atteindre le stade 25% de plants initiés (méristème terminal initié)



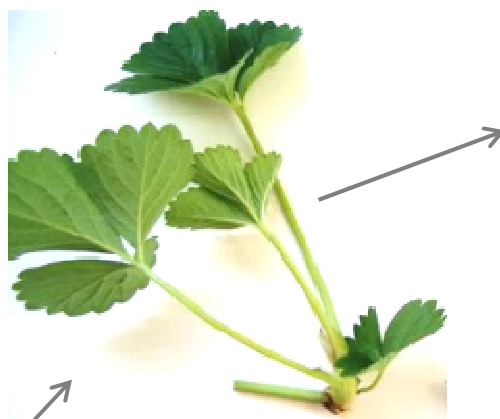


# Le fraisier Evaluation IF

- Evaluation de l'Initiation Florale (IF) à Invenio:
  - Travail réalisé sur tray plant



Pied mère hors sol



Stolon

Repiquage sur plaques

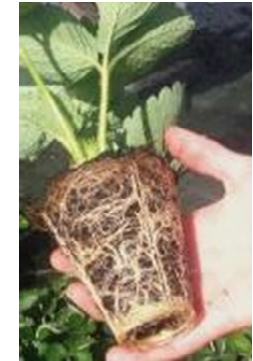
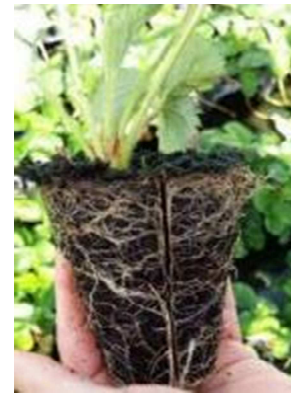
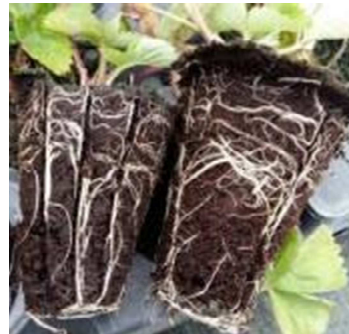


Elevage pépinière 3 à 4 mois



# Le fraisier Evaluation IF

- Travail réalisé sur des échantillons de plants:
  - Prélèvement de 15 plants par lot tous les 10 jours et observation des méristèmes à la loupe
  - Début des observations 3<sup>ème</sup> semaine d'aout – arrêt à l'entrée en dormance
    - 1 lot = même variété, même origine de stolon, même date de repiquage, même itinéraire d'élevage



Début des observations

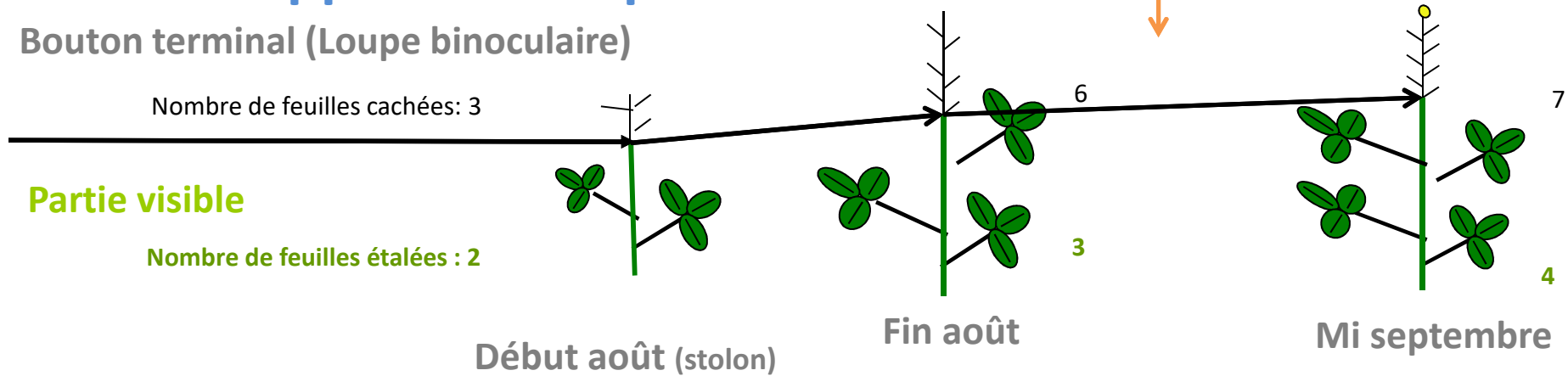
→ Fin des observations



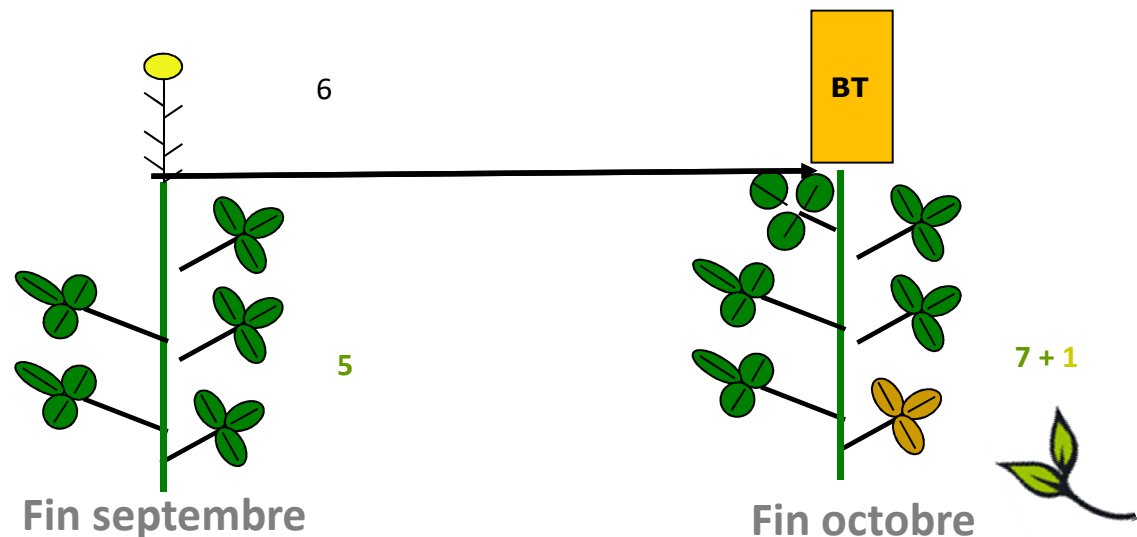
# Le fraisier Evaluation IF

## ■ Développement du plant

Bouton terminal (Loupe binoculaire)



- Méristème terminal initié
- ☘ Feuille développée
- Feuille cachée
- Axe principale du plant



# Le fraisier Evaluation IF

- **Architecture : mise en œuvre**
  - Fraisier : un bourgeon à la base de chaque feuille



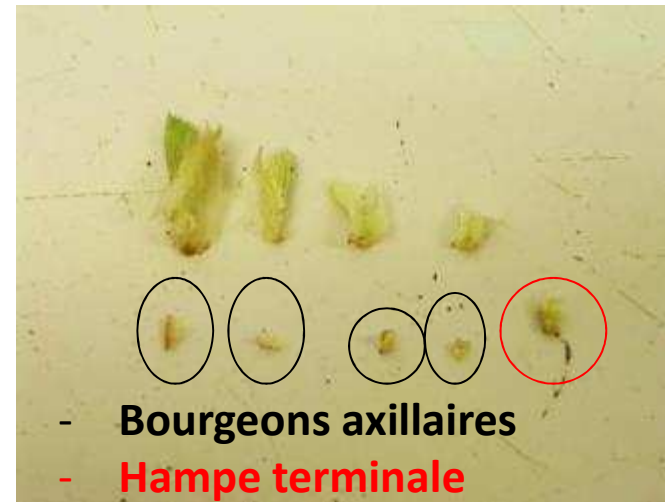
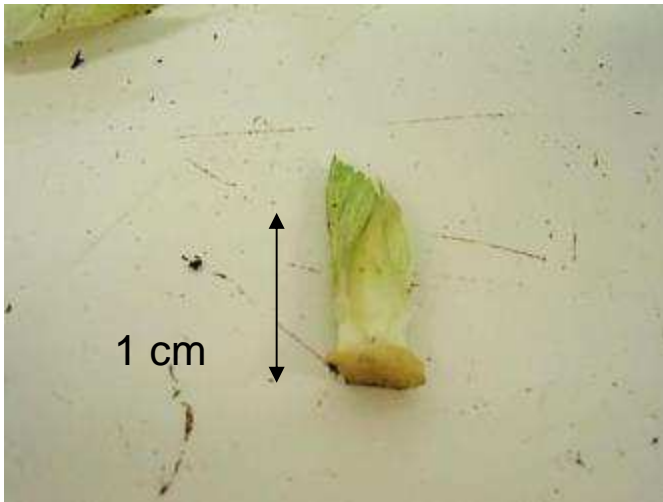
- Découpe des plants et récupération des bourgeons



# Le fraisier Evaluation IF

## ■ Architecture :

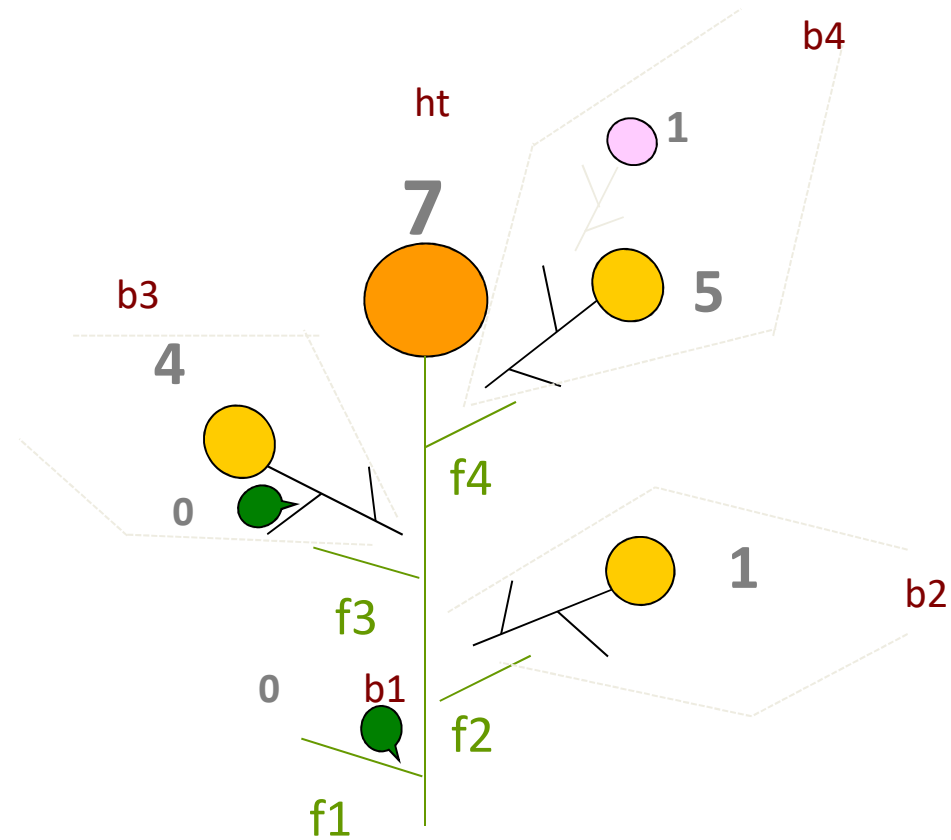
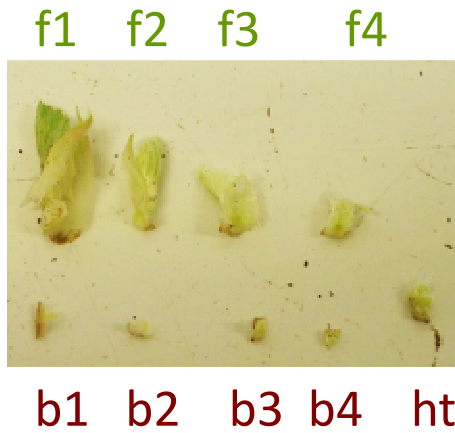
- La production se fait essentiellement à partir des boutons terminaux
- Observation du bouton terminal



- Observe et détermine le stade de la hampe terminale
- Dissection des bourgeons axillaires

# Le fraisier Evaluation IF

- Schéma du bouton terminal



# Le fraisier Evaluation IF

## ■ Formation de la hampe – Stades différenciation

- Evolution du méristème végétatif (Stade 0)
- Vers une hampe bien différenciée (Stade 10)

Crédit photos M . Labadie



Stade 0



Stade 1



Stade 4

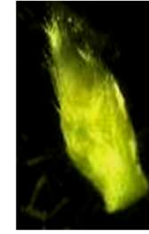


Stade 7

Gonflement  
du méristème

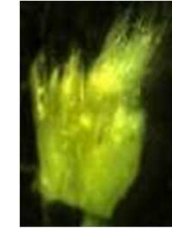
Fermeture de  
la fleur

Couronne de  
sépalés



Stade 9

Hampe  
visible à l'œil  
nu



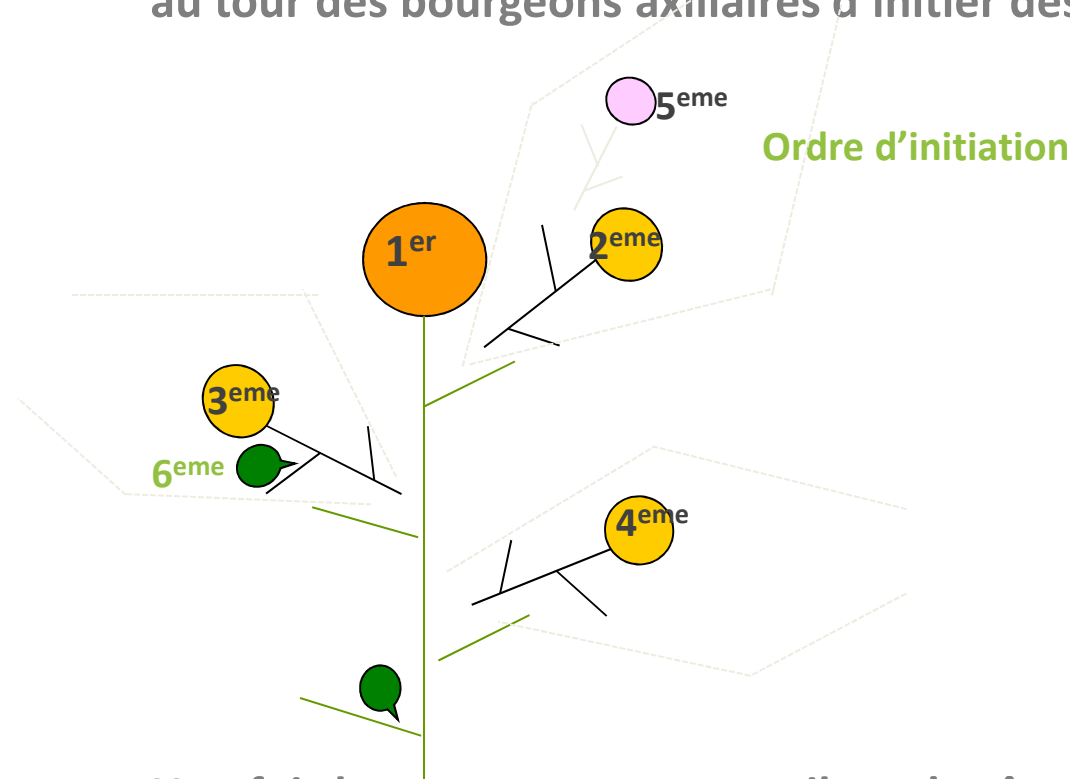
Stade 10

Hampe  
visible sans  
feuille autour

# Le fraisier Evaluation IF

- **Potentiel du plant :**

- Une fois que l'initiation est enclenchée (méristèmes terminaux initiés), c'est au tour des bourgeons axillaires d'initier des hampes



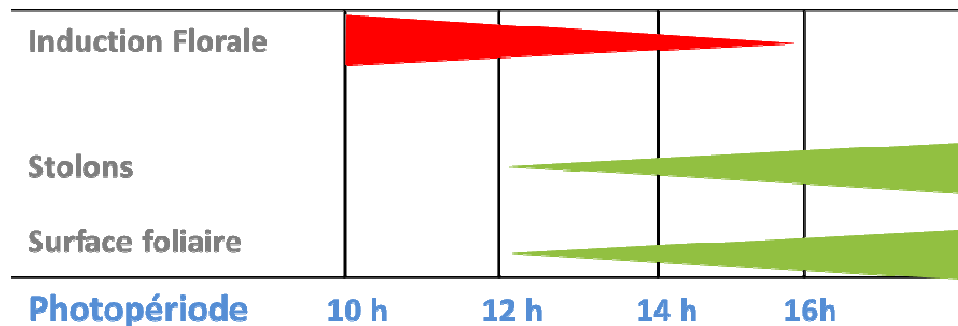
- Une fois le processus en route, il ne s'arrête qu'à l'entrée en dormance
- Le nombre de feuilles du plant augmente avec l'apparition des bourgeons axillaires, d'où la nécessité d'avoir de la croissance après l'initiation du terminal)



# Le fraisier Evaluation IF

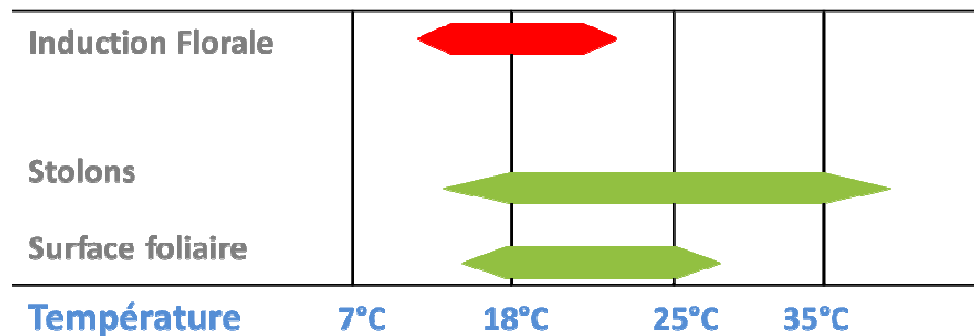
## ■ Conditions climatiques :

- Avant l'initiation, la plante reçoit un signal (Induction) qui permet ensuite au méristème végétatif de se transformer en méristème floral (Initiation)



L'induction florale est favorisée par des photopériodes courtes

La partie végétative est favorisée par des jours longs



L'induction florale est favorisée par des températures moyennes

La partie végétative est favorisée par des températures élevées

- En début de processus, la partie florale (générative) et la partie végétative ont des exigences opposées.
- Quand l'initiation est commencée, les températures 18-20°C permettent la poursuite de l'initiation et la croissance du plant

# Le fraisier Evaluation IF

- **Durée de la période d'initiation :**
  - Soumise aux conditions climatiques que ce soit pour le début ou l'arrêt
    - L'arrêt correspond au moment où le plant entre en dormance (températures fraîches et jours courts)
  - Potentiel (nombre de hampes) dépend de la durée de cette phase

Impact sur le potentiel		Entrée en dormance	
		Précoce	Tardive
Début d'initiation	Précoce	Moyen	Fort
	Tardive	Faible	Moyen

# Le fraisier Evaluation IF

- **Potentiel et croissance du plant :**
  - L'initiation marque un ralentissement dans le développement du plant
  - le maintien de la croissance est important pour avoir un bon équilibre entre les parties générative et végétative.
  - Le maintien de la croissance est favorisé :
    - Naturellement par des températures douces en automne (exemples : 2006 et 2018)
    - Par une relance de la fertilisation azotée
- **Intérêt de connaître l'état d'initiation florale**
  - Permet de corriger en pépinière la tendance de l'année donnée par le climat
  - Ajustement possible par la fertilisation

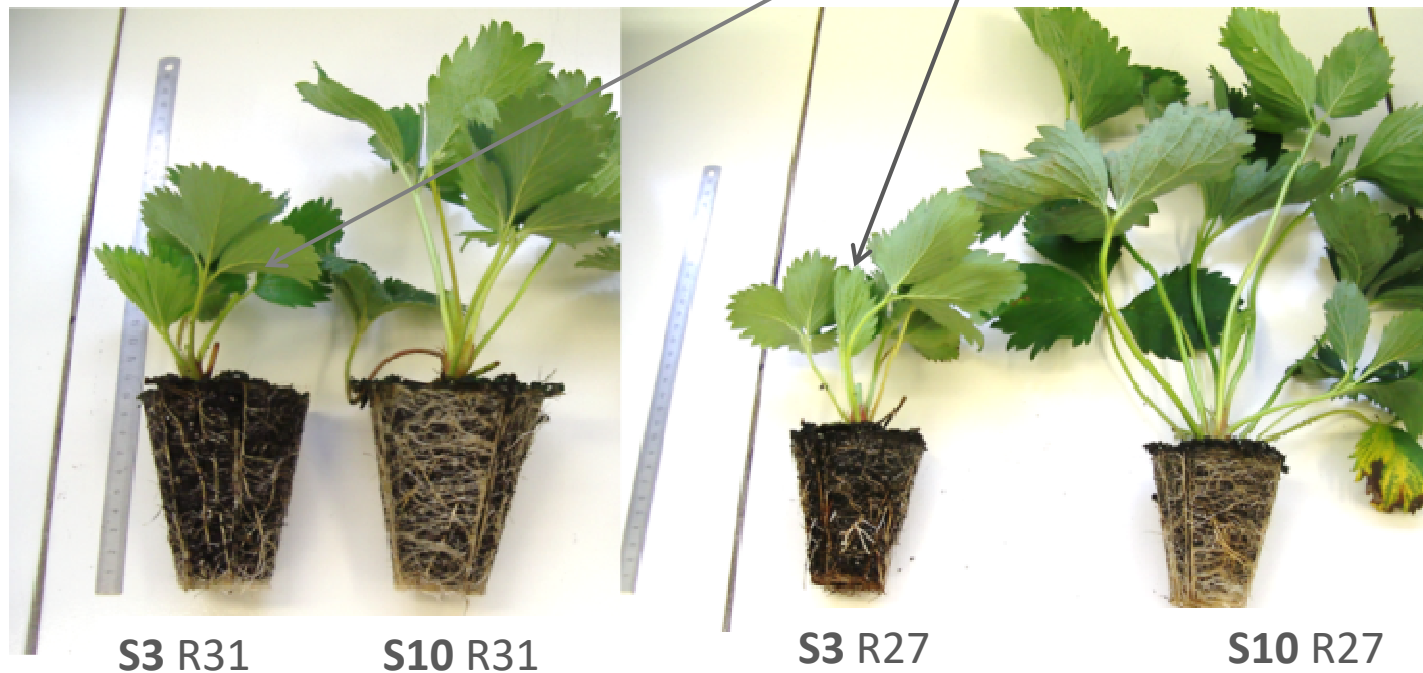
# Le fraisier Fertilisation en élevage

- **Essais réalisés à Invenio:**
  - Réduction des apports azotés pour :
    - **Avancer l'Initiation florale**
    - **Réduire les intrants**
  - Dose d'azote divisée par 3 dans la solution nutritive par rapport au témoin
    - **Apport de la solution nutritive 3 semaines après repiquage**

# Le fraisier Fertilisation en élevage

- Essais réalisés à Invenio:

Dose réduite d'azote



Après 2 semaines de fertilisation

Après 6 semaines de fertilisation

# Le fraisier Fertilisation en élevage

- **Essais réalisés à Invenio:**
  - De 2009 à 2012
    - Initiation florale : plus précoce de 10 jours
    - Stade de la hampe terminale plus avancée
    - Surface foliaire du plant : plus faible de 30% à 45%
  - Entrée en production plus précoce
  - Pas de différence de rendement en culture
  - Nécessité de compenser la surface foliaire

# Le fraisier

- **Un autre facteur intervenant sur le potentiel du plant : la provenance du stolon**
  - En 2016 à Invenio : 2 parcelles suivies pour un projet en lutte intégrée
    - **Variété Gariguette**
    - **Tray plant avec la même date de repiquage - Elevés sur le même site – Même régime d'irrigation et de fertilisation**
    - **Même date de plantation**
    - **Même conduite en culture**
  - **Mais des grosses différences de comportement en culture :**
    - **1 lot bien équilibré**
    - **1 lot déséquilibré avec des plants bloqués qui ne poussent pas**
  - **Les stolons repiqués pour faire le tray plant provenaient de 2 stolonnières différentes (1 Sud Ouest – 1 Centre ouest)**

# Le fraisier – Origine du stolon

## ■ Essais réalisés à Invenio:

- On a voulu vérifier l'année suivante l'hypothèse de cet effet de la provenance du stolon sur le comportement du plant en culture
- Collecte de 11 origines de stolons (Maroc, Espagne, Italie, France, Hollande)
  - **Conditions d'élevage et de production identiques :**
    - variété
    - date de repiquage
    - Dose de froid
    - Date de plantation
    - Conduite de culture
  - **Observations du comportement en pépinière et en culture.**





# Le fraisier – Origine du stolon

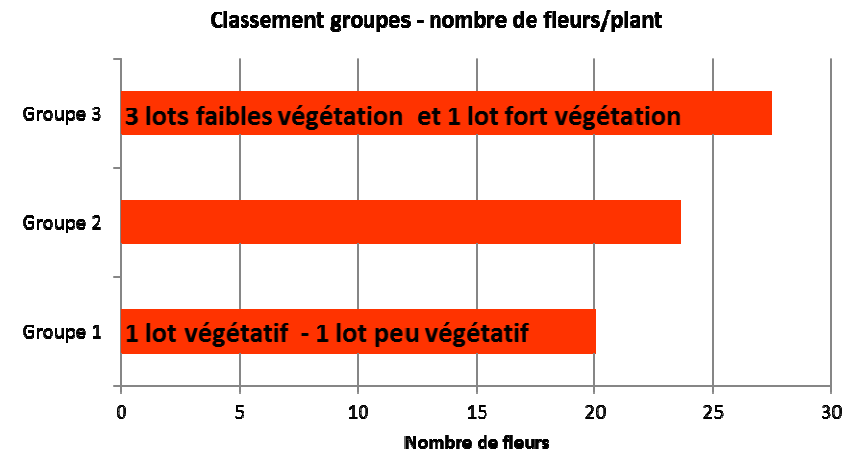
## ■ En pépinière d'élevage :

- Différence de reprise avec des % de mortalité allant de 0 à 10% suivant les origines
- Différence de hauteur de plants (12 cm pour le plus petit et 20 cm pour le plus grand)
- Différence de date d'initiation: mi septembre entre 13 et 66% de plants induits suivant les lots
- Différence de potentiel et de surface foliaire (30% écart entre extrêmes)



# Le fraisier – Origine du stolon

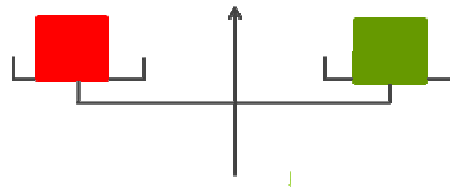
- **Mise en production dans les mêmes conditions:**
  - Des grosses différences de surface foliaire :
    - le plus développé 1,5 fois plus grand que le plus faible
  - En floraison :
    - Au stade 5 fleurs/plant : 1 semaine d'écart entre le plus précoce et le plus tardif
    - Ecart de 10 fleurs par plant entre le moins et le plus fleuri
- **Equilibre Fleurs/feuilles**
  - **Nombreuses combinaisons**
    - Groupe avec beaucoup de fleurs : sur les 4 origines, 3 sont faibles en végétation
    - Groupe avec peu de fleurs : 1 origine bien développée et l'autre faible



# Le fraisier – Origine du stolon

- Rendements :
  - Ecart de 800g/m<sup>2</sup> (8t/ha) entre l'origine la moins productive et celle la plus productive.
  - La plus productive était moyenne en floraison et forte en végétation
  - Les moins productives sont les plus faibles en végétation et pour 2 origines avaient eu une forte floraison
- L'origine du stolon a eu une incidence sur toute la vie du plant , du repiquage du stolon jusqu'à la fin de la récolte

# Le fraisier – Conclusions



## ■ Pour résumer

- Importance de l'équilibre entre la partie générative et la partie végétative
- Nombreux facteurs impliqués :
  - Matériel végétal de base (stolon)
  - Climat : température – lumière (durée et quantité )
  - Interaction entre ces différents facteurs
- Initiation florale (IF) : une étape clef dans cet équilibre
  - Dispose de techniques culturales pour modifier la date de l'IF comme la fertilisation . Travail possible sur la durée du jour
- Importance de faire l'évaluation de l'IF pour adapter la conduite culturale

Invenio



CENTRE DE RECHERCHE ET D'EXPÉRIMENTATION DE LA FILIÈRE FRUITS & LÉGUMES

**Merci de votre attention**



Climate-KIC

