

COVALIENCÉ

# MESURER ET ETUDIER LA PRECOCITE ET LA DYNAMIQUE DE FLORAISON DES MAÏS POPULATIONS

2021-02-25 Robin NOEL – AgroBio Périgord - COVALIENCÉ

## 1. Pourquoi faire des mesures sur la floraison ?

La **date de floraison** (ou encore mieux la transformation de cette date en somme de degrés-jour) est un indicateur souvent utilisé pour estimer la **précocité** d'un pied de maïs et plus largement d'une population de maïs.

Par le mot « **précocité** », on parle en réalité de « **besoin en temps et en température pour que la plante accomplisse son cycle de développement, à savoir du semis jusqu'à la production d'une semence viable** » (en tout cas pour les espèces annuelles dont on récolte le grain). Pour aller plus loin sur ce qu'est la « précocité », voici un article plus complet : <https://maison-de-la-semence-paysanne-dordogne.netlify.app/post/mds-gc/publication/precocite/>

De plus, la **dynamique de floraison** d'une variété et la coïncidence des floraisons mâles et femelles (appelée protandrie) joue un rôle crucial dans les mécanismes de **tolérance aux stress thermiques et hydriques**.

Avant de se lancer dans la mesure de la précocité et de la dynamique de floraison d'une population de maïs, prenez le temps de bien **questionner l'intérêt de l'étude de ce caractère pour votre collectif/ferme**. L'objectif peut être de comparer des variétés entre elles, d'étudier l'effet de l'environnement sur ce caractère, des corrélations entre ce caractère et d'autres caractéristiques phénotypiques, étudier l'effet d'une sélection en comparant plusieurs générations,... Soyez vigilant-e cependant, la mesure de la dynamique de floraison demande **du temps et de l'astreinte** et ne peut pas être faite « à moitié » ou alors vous perdrez beaucoup d'informations importantes, ainsi, je vous conseille d'amener votre réflexion plus loin que « parce que c'est intéressant ».

## 2. Mesurer la dynamique de floraison d'un échantillon d'une variété de maïs

L'objectif principal de vos mesures sur votre échantillon de suivi (on prend souvent des « lignes » d'une cinquantaine de pieds) est d'obtenir une représentation graphique comme suit :

Date de semis : 8/05		pourcentage de plantes fleuries	
Date d'observation	nombre de jours depuis le semis	Variete A	Variete B
03-juil	70	0	0
06-juil	73	0	0
09-juil	76	3	0
12-juil	79	12	0
15-juil	82	25	0
18-juil	85	50	3
21-juil	88	73	16
24-juil	91	85	33
27-juil	94	95	75
30-juil	97	100	88
02-août	100	100	95
07-août	105	100	100
12-août	110	100	100

Structure des données dans un fichier Excel ayant permis la sortie graphique suivante.

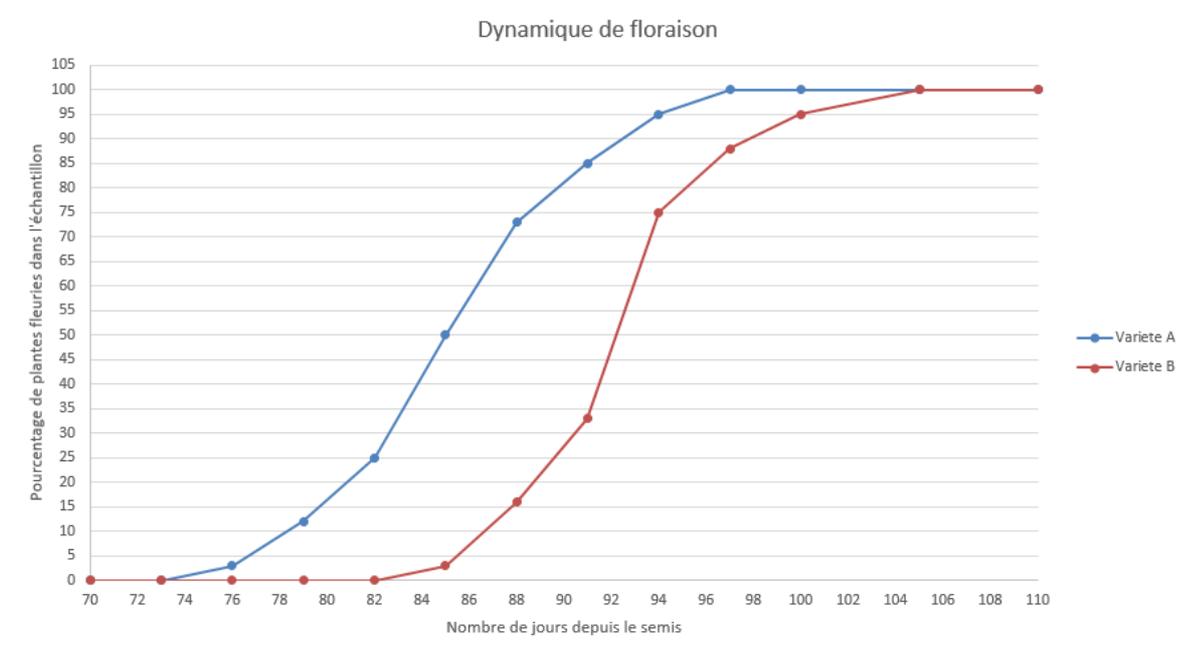


Ce projet (2018-2021) bénéficie du concours du ministère de  
l'agriculture et de l'alimentation (CASDAR)  
sous convention AAP n° 5714



Avec  
la contribution  
financière du compte  
d'affectation spéciale  
développement  
agricole et rural  
CASDAR

  
**MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE L'ALIMENTATION**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

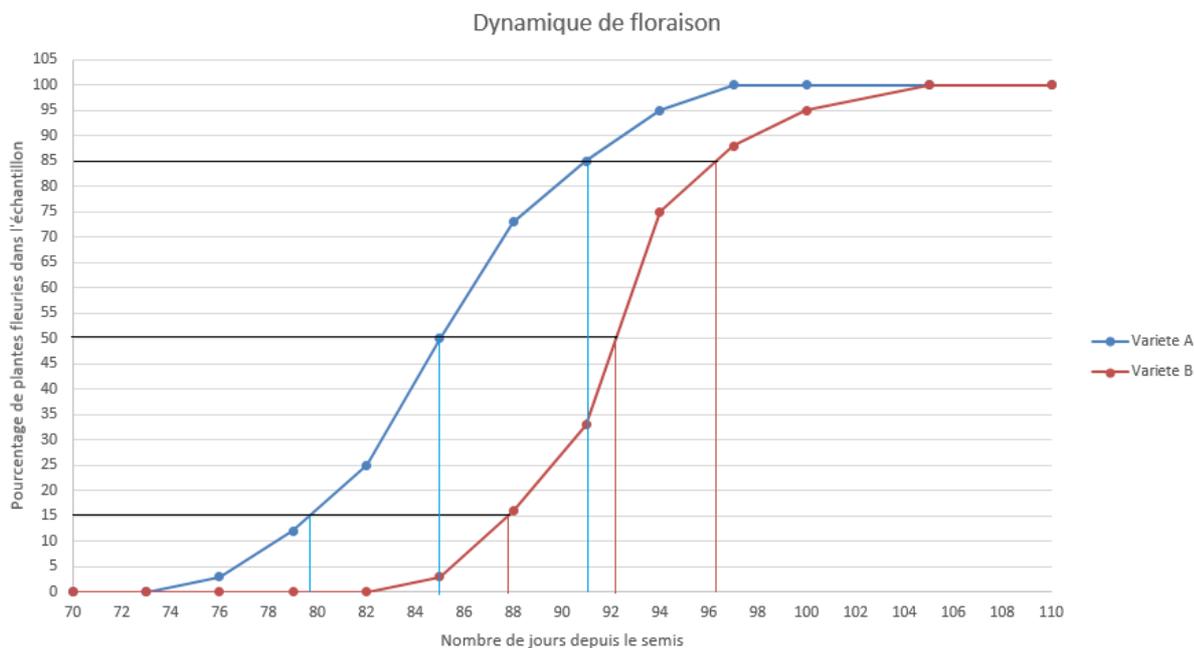


Ici par exemple, on compare la dynamique de deux échantillons pour comparer une variété A à une variété B. Mais cela peut aussi être deux échantillons qui sont issus de deux méthodes de sélection différentes sur une population, des souches différentes, des générations différentes,... Il est primordial que les deux échantillons étudiés soient cultivés dans **les mêmes conditions environnementales** (en gros : même parcelle, même année et évidemment, même date de semis).

Et par lecture graphique, on peut sortir tout un tas d'informations pour comparer les échantillons étudiés comme :

- nombre de jours entre le semis et 15% de floraison femelle
- nombre de jours entre le semis et 50% de floraison femelle
- nombre de jours entre le semis et 85% de floraison femelle
- étalement de la floraison (nombre de jour entre 15% et 85% de floraison)

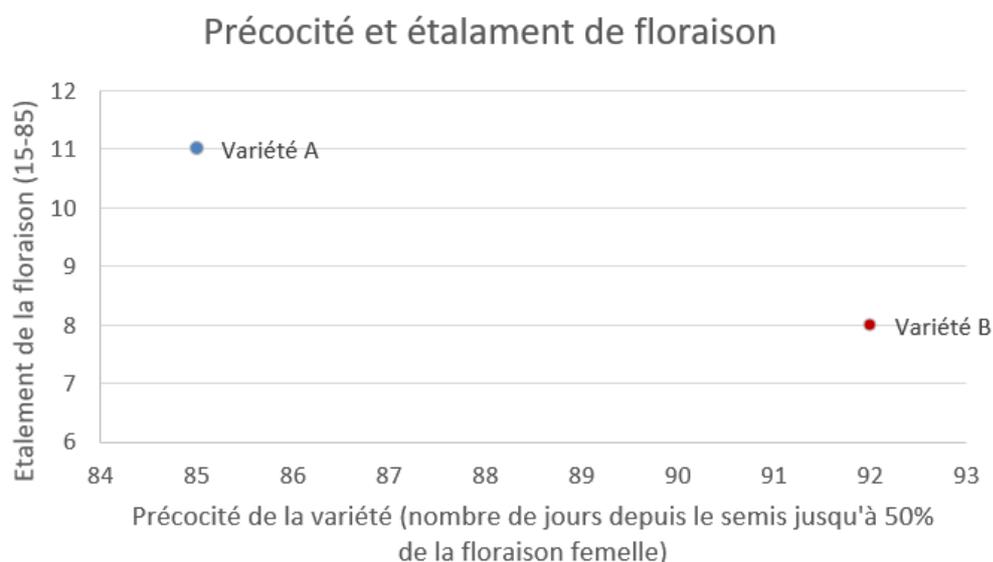
Ici, j'ai choisi arbitrairement les seuils de floraisons, à vous de définir ceux qui vous paraissent les plus pertinents.



Et on peut ranger ces données dans un tableau comme suit :

	Variété A	Variété B
Nb de jours pour atteindre 15% de floraison femelle	80 jours	88 jours
Nb de jours pour atteindre 50% de floraison femelle	85 jours	92 jours
Nb de jours pour atteindre 85% de floraison femelle	91 jours	96 jours
Etalement floraison femelle 15%-85%	11 jours	8 jours

Et par exemple sortir des graphiques comme ci-dessous pour mieux analyser vos données.



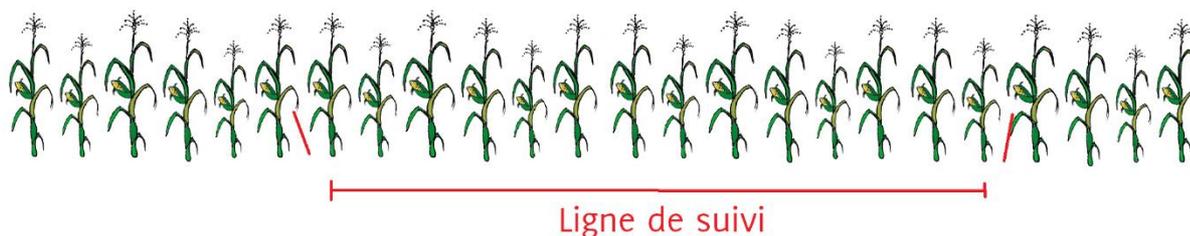
Ici par exemple, on peut dire :

*Dans le cadre de notre expérimentation, nous observons que la variété A est plus précoce de 7 jours que la variété B et que la variété B présente une dynamique de floraison plus courte que la variété A.*

### 3. Quelles notations sont à faire au champ pour obtenir les données sur les floraisons ?

#### 1) Définir et fixer une ligne de suivi

Au sein d'une parcelle ou d'une plateforme/vitrine, définissez une ligne de suivi. Cette ligne constituera l'échantillon à étudier pour estimer la dynamique de floraison de la modalité.



On repère la ligne de suivi en plaçant des jalons d'un côté et de l'autre de la ligne. Nous préconisons de prendre une ligne de suivi d'au moins 10 m (entre 30 et 60 plantes selon la densité de semis ou qualité de la levée).

- 2) **Compter précisément le nombre de pieds sur la ligne**
- 3) **Venir visiter régulièrement la parcelle et noter pour chaque ligne**
  - a. La date de la visite
  - b. Le nombre de pieds dont la fleur femelle est visible



Il est important de bien définir le stade de développement de la plante qui déclenche la notation. Par exemple, on peut considérer le pied comme fleuri dès que les soies sont visibles.

Plus la fréquence de visite de la parcelle est élevée, plus vos données seront de qualité et permettront de comparer avec plus de précision les modalités étudiées.

Voici donc les informations que votre feuille de notation de terrain devra contenir :

Date de semis :	Nb de pieds sur la ligne	Nombre de pieds fleuris								
		07/05								
Date ->		01/07	05/07	09/07	13/07	18/07	22/07	25/07	29/07	...
Modalite 1	53	0	0	1	5	15	28	32	40	
Modalite 2	48	0	0	9	25	40	46	46	46	
Modalite 3	38	0	1	1	5	8	12	15	19	
Modalite 4	51	0	0	0	8	22	24	30	35	
Modalite 5	54	0	5	8	18	32	41	48	50	
Modalite 6	49	5	12	18	22	34	40	44	46	
...										

Petits conseils techniques :

- certains pieds de maïs peuvent taller, c'est-à-dire que des tiges secondaires poussent adjacentes à la tige principale. Ces talles peuvent parfois porter des fleurs mâles et femelles et cela peut apporter de la confusion dans les notations de suivi floraison. Par simplification, je vous conseille d'ignorer les talles et de focaliser l'attention sur la tige principale mais ce n'est pas toujours évident, surtout après un binage avec buttage où il devient difficile de distinguer deux pieds de maïs semés trop proches d'un pied avec une talle.
- Certains pieds peuvent porter plusieurs fleurs femelles et cela peut aussi apporter de la confusion dans vos mesures. Je vous conseille de vous focaliser sur la première fleur, c'est-à-dire de considérer le pied fleuri au moment où il émet sa première fleur femelle.
- Quand l'étalement de la floraison est long, certains pieds fleuriront quand d'autres, ayant fleuri bien auparavant, ne porteront plus que quelques soies desséchées à la pointe de l'épi en formation, voire plus de soie du tout. Considérez toujours ces pieds précoces comme « fleuris » lors de votre comptage même si la fleur n'est plus vraiment visible.
- Une fois votre comptage effectué sur une ligne, jetez toujours un œil au résultat du comptage de la visite précédente : la valeur de votre comptage doit toujours être égale ou supérieure à celle d'une date antérieure (une plante ne peut pas « ravalier » sa fleur). Si ce n'est pas le cas, c'est qu'il y a une erreur quelque part...
- Certains pieds ne fleuriront jamais : ce sont des pieds chétifs ou bien portant une génétique « défectueuse ». Ainsi, vous pouvez considérer que votre échantillon (ligne) a fini de fleurir quand le nombre de pieds fleuris n'évolue plus (exemple de la modalité 2 dans le tableau). Quand vous saisissez vos données dans un fichier Excel et que vous calculerez « le pourcentage de pieds fleuris » pour chacune des dates, faites bien le calcul suivant :

Exemple pour la modalité 2 à la date du 22/07

$$\% \text{ de pieds fleuris à la date} = \frac{\text{nombre de pieds fleuris à la date}}{\text{nombre de pieds total ayant fleuri}} = \frac{46}{46} = 100\%$$

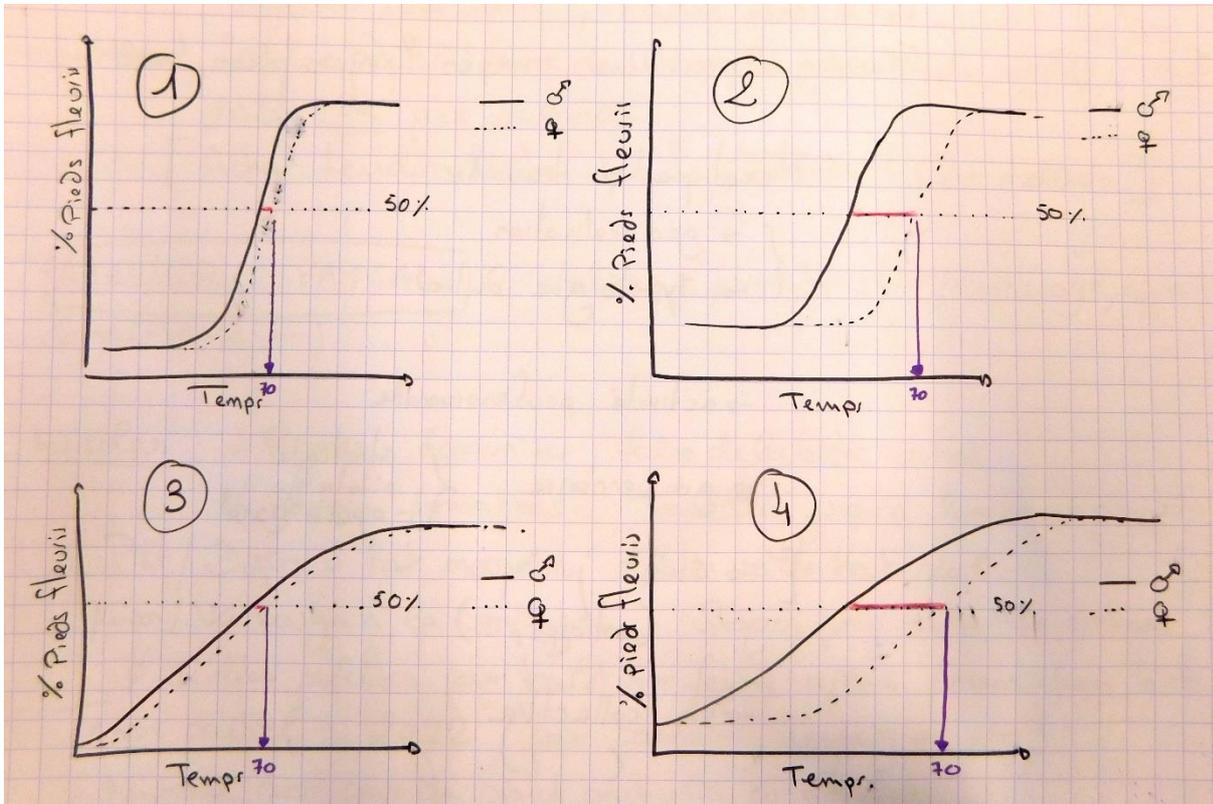
Et non le calcul suivant :

$$\% \text{ de pieds fleuris à la date} = \frac{\text{nombre de pieds fleuris à la date}}{\text{nombre de pieds de la ligne}} = \frac{46}{48} = 95\%$$

#### 4. Suivi des floraisons mâles

Vous pouvez choisir de suivre aussi les floraisons mâles de vos échantillons de maïs population. Faire cette mesure vous apportera des réponses sur la « protandrie » de la variété. C'est-à-dire le décalage entre la floraison mâle et la floraison femelle. Plus la protandrie est faible, meilleure est la probabilité de réussite de la fécondation des grains de maïs.

Voici ci-dessous des résultats que vous pourrez obtenir de ces mesures.



Les 4 populations ont la même précocité femelle (50% des pieds sont fleuris au jour 70). La population 1 a une dynamique de floraison rapide et une protandrie faible, on retrouve cette dynamique chez les hybrides. La population 2 a une dynamique de floraison rapide et une protandrie élevée (on retrouve aussi cette dynamique chez des hybrides). La population 3 a une dynamique de floraison étalée mais une protandrie faible, c'est un profil de dynamique que l'on peut trouver sur les populations issues de croisement de différents hybrides (ex : OPM = Evolino). La population 4 est une population à un étalement de la floraison élevé et une protandrie forte.

*Document réalisé dans le cadre du projet COVALIENCE*

NOEL Robin (2021). Mesurer et étudier la précocité et la dynamique de floraison des maïs populations. Projet Casdar COVALIENCE. 6 pages

Contact mail auteur-s : [biodiversite@agrobioperigord.fr](mailto:biodiversite@agrobioperigord.fr)

<http://itab.asso.fr/programmes/re-covalience.php>