

Prochaine intervention

9h30 – Progrès génétique : les apports de la sélection
10h15



Sandrine FLAJOULOT
Responsable création variétale
CERIENCE



Journée régionale distribution
fourragères Centre

Mercredi 17 avril



cérience
L'AGRONOME SEMENCIER



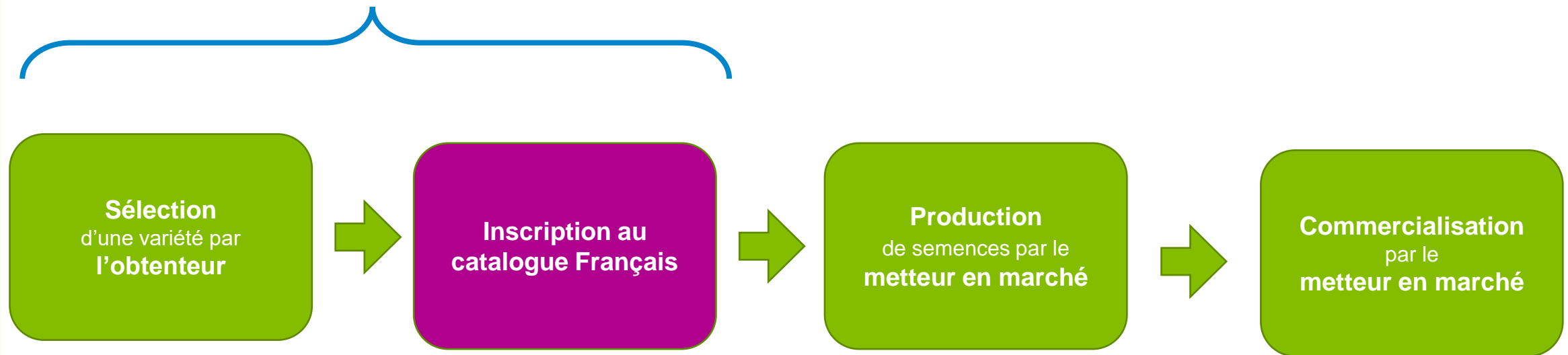
PROGRÈS GÉNÉTIQUES : LES APPORTS DE LA SÉLECTION

Journée régionale fourragères
17 avril 2024

Sandrine FLAJOULOT - CERIENGE



DE LA CRÉATION À LA COMMERCIALISATION



CRÉATION VARIÉTALE :

Le sélectionneur doit prendre en compte :

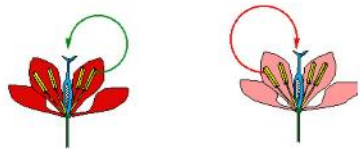
- **Un objectif, un usage -> idéotype et un marché**
- **Des contraintes techniques -> Diversité génétique disponible, méthodes de phénotypage, type de multiplication**
- **Un cadre réglementaire -> CTPS (caractères évalués et protocoles)**



CRÉATION VARIÉTALE : types de variétés créées

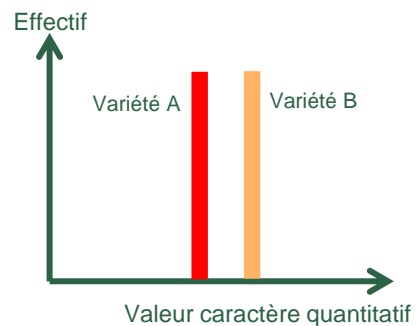
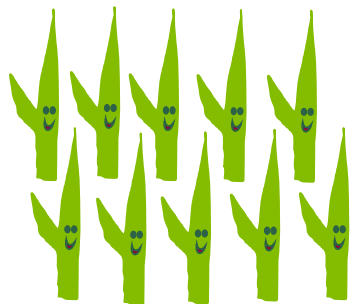
- Espèces autogames

➤ Autofécondations



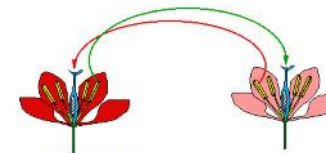
Autogamie : pollinisation d'une fleur par son propre pollen

➤ Variétés lignées



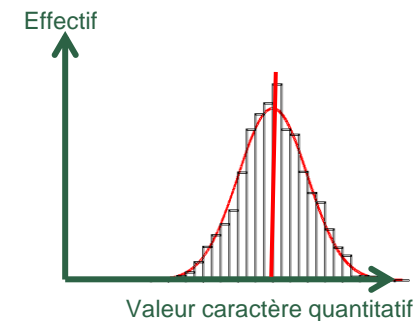
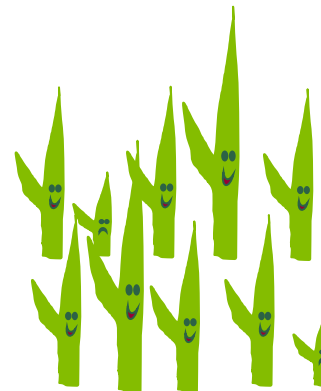
- Espèces allogames (DA-FE-RG-LU-T...)

➤ Fécondations croisées

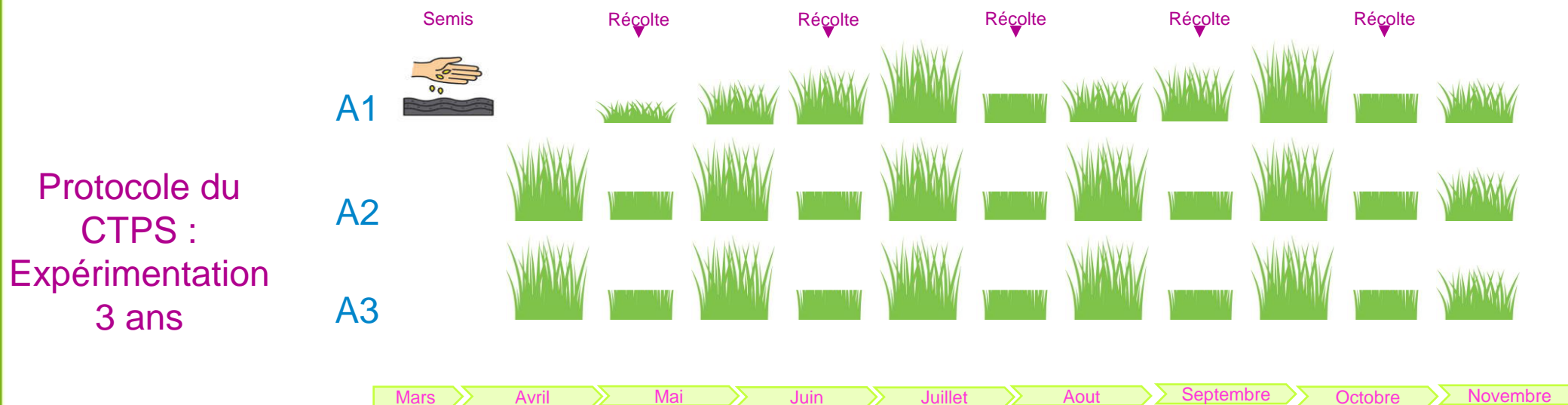


Allogamie : fécondation d'une fleur assurée par le pollen d'une autre fleur de la même espèce (= fécondation croisée)

➤ Variétés synthétiques : populations artificielles, issues du croisement contrôlé d'un nombre limité de plantes (parents)

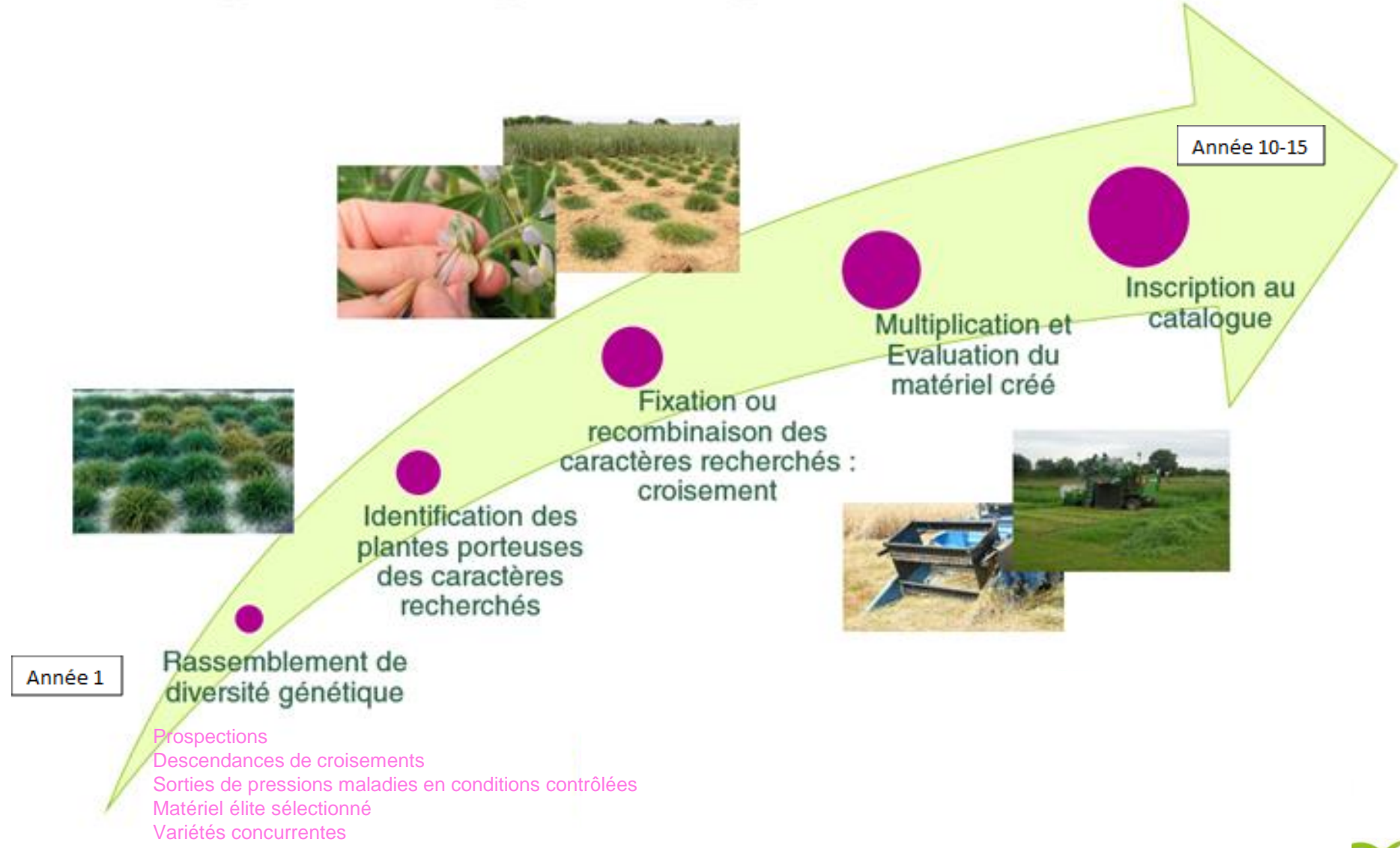


CRITÈRES DE SÉLECTION



- **Rendement fourrager**
 - Rdt total
 - Rdt annuel
 - Rdt printemps
 - Rdt été/automne
- **Qualité alimentaire** sur C1, C2 et C3
- **Tolérances Maladies et ravageurs**
- **Alternativité et remontaison**
- **Départ en végétation**
- **Date d'épiaison ou floraison**
- **Souplesse d'exploitation**
- **Verse**
- **Souplesse du feuillage**
-

LES ÉTAPES DE LA CRÉATION VARIÉTALE



SÉLECTION RÉCURRENTE

A1
A2
A3

≈ 300 micro-parcelles



- Rendements
- Qualité
- Tolérance Maladies
- Verse

≈ 350 lignes d'observation



- Tolérance Maladies
- Date de floraison
- Départ en végétation
- Estimation de la dormance

≈ 5 000 plantes en pépinière



- Tolérance Maladies
- Vigueurs – Rendements
- Qualité
- Verse

A3

Cycle n+1

**Familles améliorées
+ nouvelles ressources
génétiques**

Analyse des résultats

**Choix des
meilleures
plantes des
meilleures
familles**

≈ Polycross de 30 à 300 plantes



Chaque plante choisie se croise avec toutes
les autres plantes retenues

SCHÉMA DE SÉLECTION



Chaque plante est récoltée individuellement
= famille de 1/2 frères

A4

1 an / pression

Pression Nématode, Verticillium et
Anthracnose

Assemblage de familles de 1/2 frères
pour créer des variétés (M0)

A7

6 à 8
variétés

M1 Récolte en mélange = Semence mère

Expérimentation 3 ans
en grandes parcelles
et multi-locale

≈ 400
parcelles

M2

Pré-
base

A8

M3=SB

Base

A9

M4=R1

Semence
commerciale = lot de
dépôt CTPS

A10

Dépôt CTPS

A11

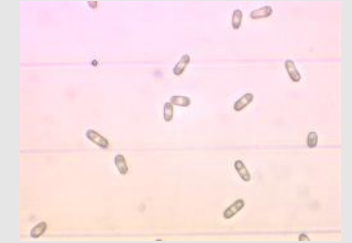
VATE
DHS

Inscription

A14



Pression anthracnose



Spores servant à inoculer des jeunes plantules de luzerne

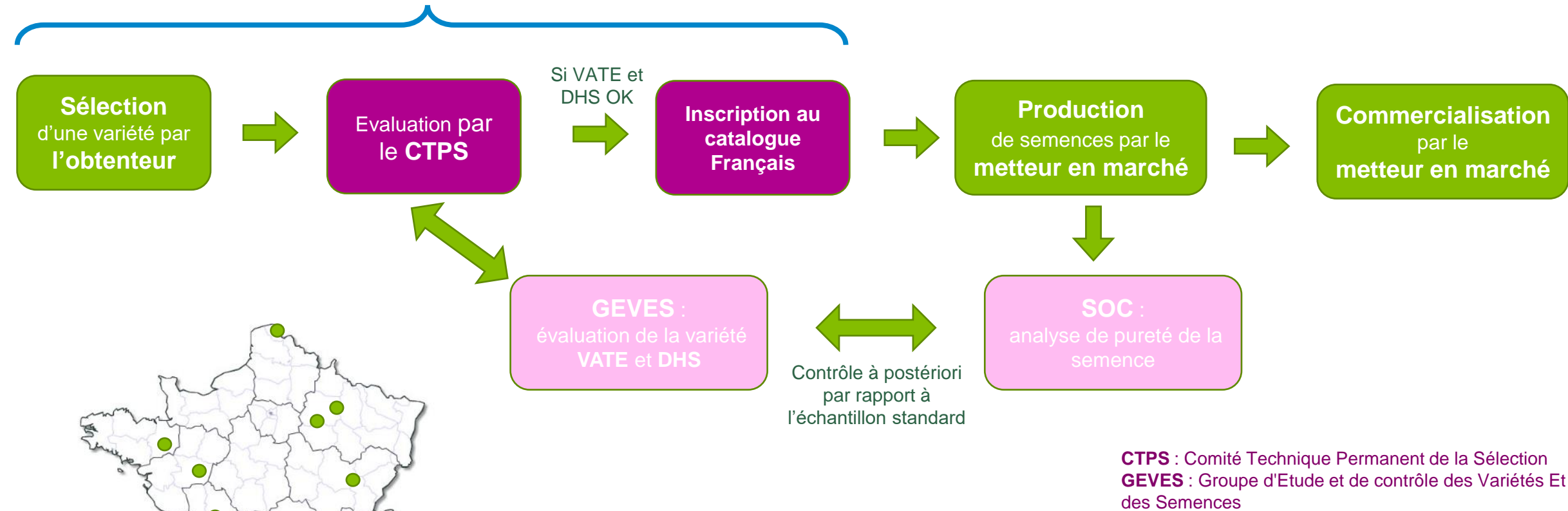


Récupération des plantules survivantes

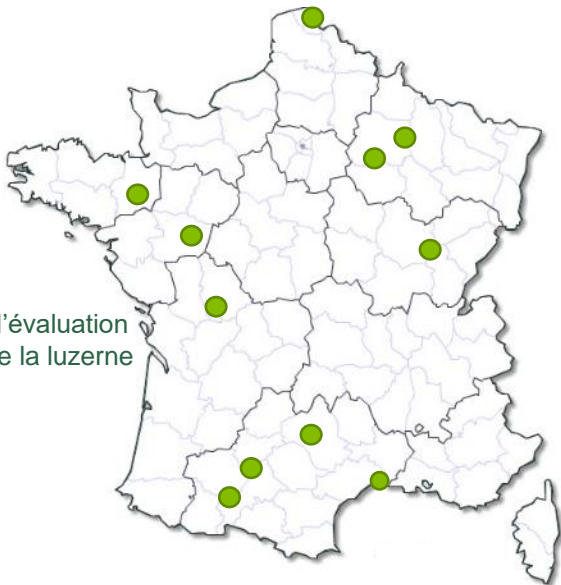
Montée en
génération =
Homogénéisation

INSCRIPTION DE LA VARIÉTÉ

11 à 15 ans
minimum



Réseau d'évaluation
GEVES de la luzerne



Evaluation de la variété par le GEVES:

VATE : 10 lieux (Valeur agronomique Technologique et Environnementale)
DHS : 1 lieu (Distinction, Homogénéité, stabilité)

VATE

Fiche de cotation de la variété MILKYMAX

Cotation = somme des points des critères soumis à coefficients :

- Admission VATE si cotation > 105
- Refus VATE si cotation < 95
- En discussion si cotation [95-105]

Commission d'experts = représentants de toute la filière

- Discussion des résultats VATE
- Evolution des témoins CTPS
- Evolution des coefficients

Une variété ne sera proposée à l'inscription que si elle est admise **VATE** et déclarée distincte et homogène aux épreuves de **DHS**

Variété	Nombre de résultats	Témoin CTPS		2 Témoins CTPS	
		Cannelle	Comète	Harpe	Milky Max
Dossier CTPS		67845	66683	65516	4047240
Code Cultivar		155484	154533	159285	1032959
Année d'Inscription		1998	1996	1996	2015
		(2)	(1)	(1)	
Caractères agronomiques					
Dormance hivernale ⁽³⁾	4	4,2	3,6	4,5	4,4
Vigueur en sortie d'hiver	1	5,8	4,5	5,3	6,3
Vigueur de repousse à l'automne	4	5,4	5,1	5,5	5,6
Départ en végétation	5	104	105	104	104
Date de floraison	-	-	-	-	-
Pérennité	4	8,1	8,1	8,2	8,1
Résistance au froid	-	-	-	-	-
Résistance à la sécheresse	1	7,0	7,5	7,5	7,3
Résistance à la verse	16	5,3	7,6	6,2	5,6
Résistance aux maladies diverses	-	-	-	-	-
Résistance à la verticilliose ⁽⁴⁾	2	5,7	6,5	5,8	6,4
Résistance au pseudopeziza	2	7,3	7,1	7,4	7,0
Résistance à l'antracnose	-	-	-	-	-
Résistance aux viroses	-	-	-	-	-
Résistance aux nématodes ⁽⁴⁾	1	6,2	7,7	6,2	7,6
Rendements en herbe					
		(5)	(5)	(5)	(5)
1 ^{ère} coupe A2 + A3	15	12,2 t /ha (104 %)	11,8 t /ha (100 %)	11,7 t /ha (100 %)	12,2 t /ha (104 %)
Printemps A2 + A3	16	15,8 t /ha (105 %)	15,1 t /ha (100 %)	15,1 t /ha (100 %)	16,0 t /ha (106 %)
Été - Automne A2 + A3	16	15,6 t /ha (104 %)	14,9 t /ha (99 %)	15,2 t /ha (101 %)	16,0 t /ha (106 %)
Total A1 + A2 + A3	19	38,9 t /ha (104 %)	37,1 t /ha (99 %)	37,6 t /ha (101 %)	39,1 t /ha (105 %)
Valeur technologique					
		(6)	(6)	(6)	(6)
Teneur en matière azotée totale	5	19,5 %	19,2 %	19,8 %	19,4 %
Teneur en ligno-cellulose	5	31,2 %	31,6 %	30,6 %	31,2 %

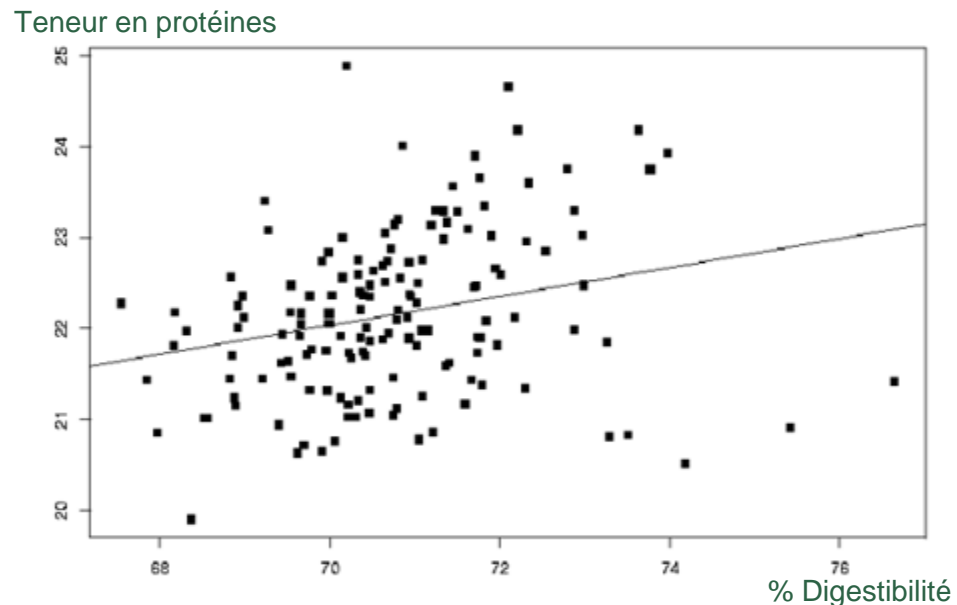
Cotation finale = 110,9%

EXEMPLE DE PROGRÈS GÉNÉTIQUE

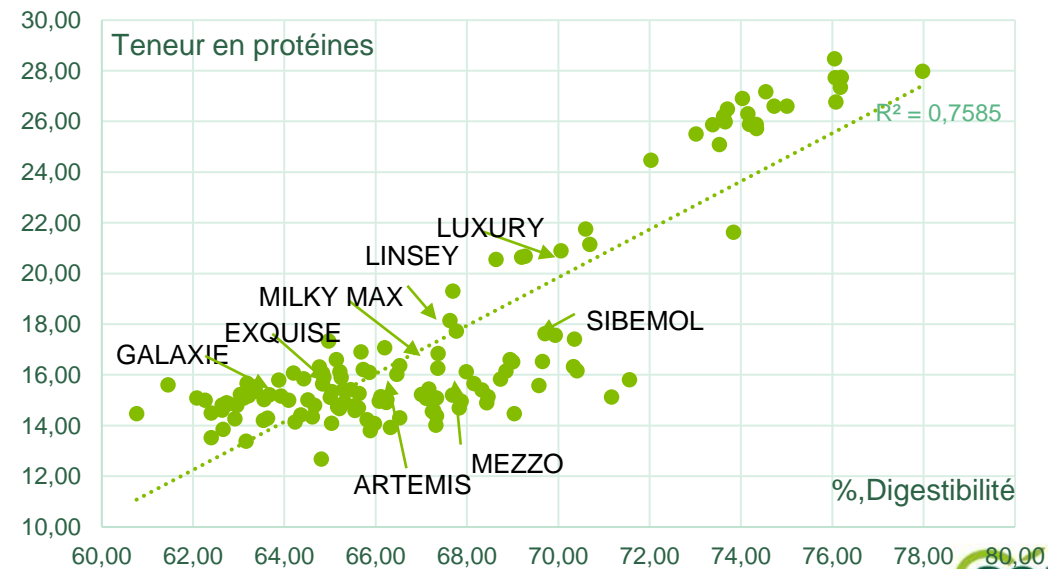
Gains apportés par la sélection en luzerne :

- Rendement annuel : **+ 12%**
- Digestibilité : **+ 4%**
- Richesse en protéines : **+ 8%**
- Résistance au nématode : **+ 80%**

Variétés inscrites AVANT 2000



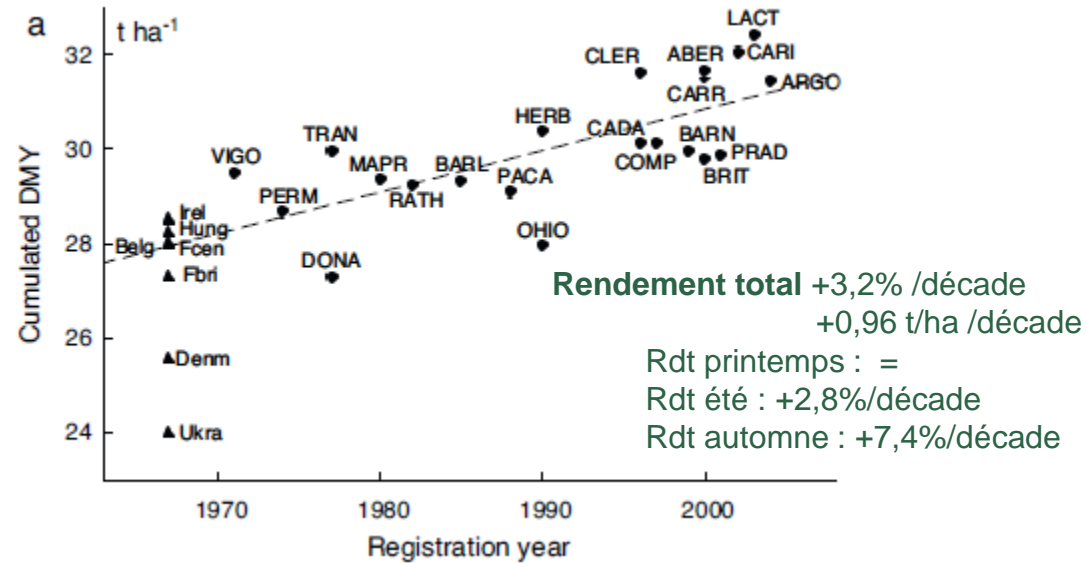
Variétés inscrites APRES 2000



EXEMPLE DE PROGRÈS GÉNÉTIQUE

Gains apportés par la sélection en RGA :

Rdt total

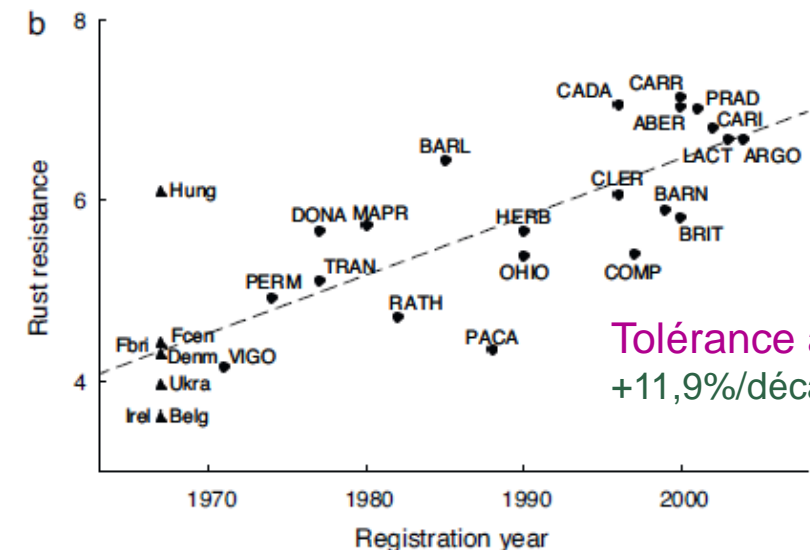
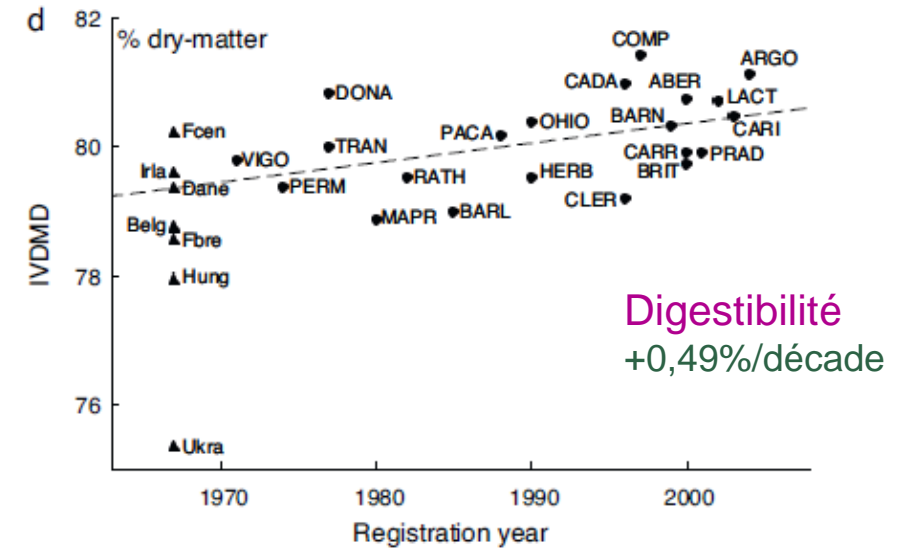


Pérennité -> +4,2%/décade

Remontaison -> 1/3 -> 1/10 de plantes remontantes

Démarrage plus précoce au printemps -> +5,2 %/décade

Sampoux *et al.*- Field Crops Research - 2011

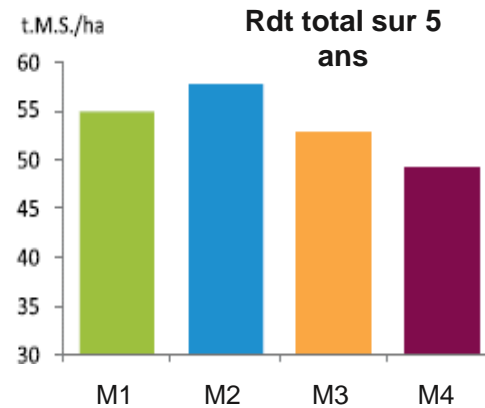
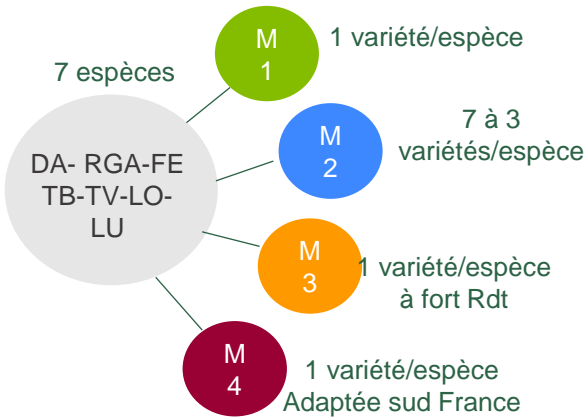


▲ Populations naturelles • Variétés

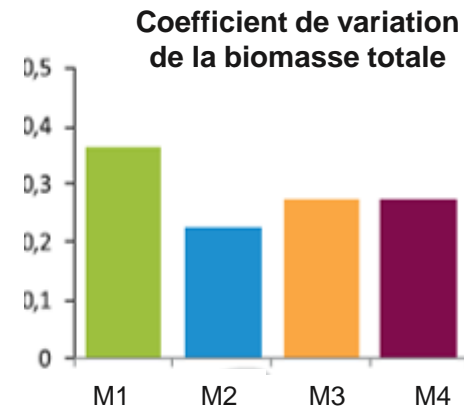
DÉVELOPPEMENT DE MÉLANGES FOURRAGERS

- Sélection des variétés en pure -> développement des mélanges par les équipes développement

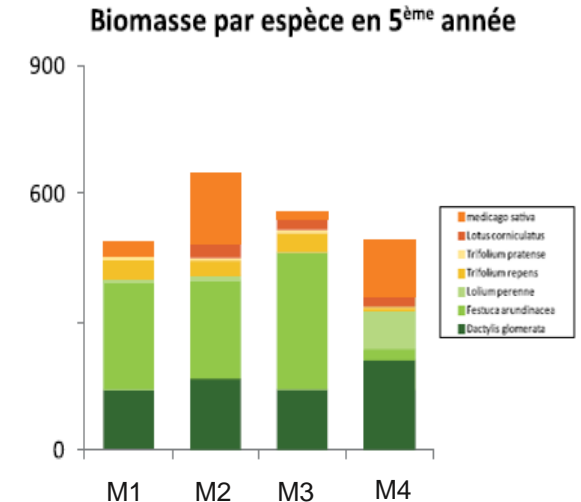
PRAISE (ANR) J. Meilhac *et al.*, Annal of Botany, 2019; J. Meilhac *et al.*, Plant Nature, 2020



Mélange avec la plus grande diversité génétique est plus productif sur 5 ans



Mélange avec la plus grande diversité montre la plus grande stabilité de Rdt dans le temps

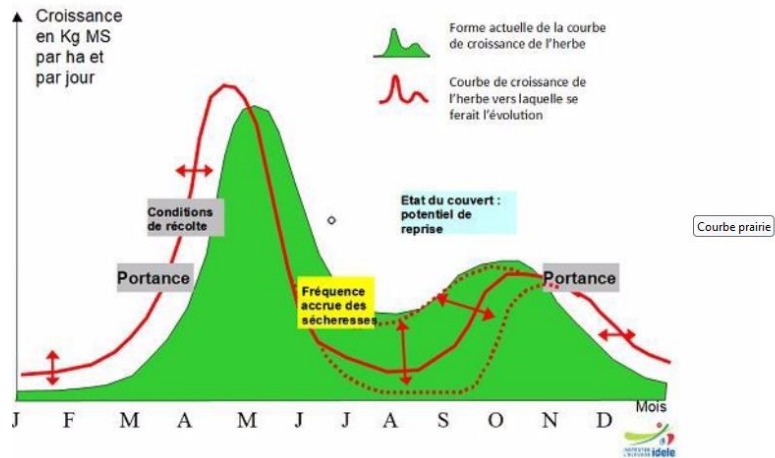


Effet positif de la diversité sur l'abondance de chaque espèce

- Réseaux d'évaluation : Pôles experts (micro-parcelles) ; Agri-référents (grandes bandes)

SÉLECTION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Evolution des périodes de pousses



Augmentation des températures et périodes de sécheresses
Evolution +/- marquée selon les régions (gradient sud/nord)

Caractères à travailler : exemples

- Plus productif en sortie d'hiver : gros Rdt C1 et C2 (stocks)
- Pousses automnales après sécheresse estivale
- Meilleure tolérance aux stress estivaux : pérennité, dormance estivale
- Amélioration de la vigueur d'implantation (DA, FE)
- Nouveaux agresseurs et maladies (ex : pucerons luzerne)
- Plus de luzernes de dormance 6-7
- Aptitude à l'association/Sélection en mélange
- Amélioration de la production grainière
- ...

Diversification des Ressources génétiques utilisées

Plantes fourragères présentes dans zones géographiques chaudes et sèches, avec des bioagresseurs non présents sur nos territoires -> caractères génétiques à ramener par croisements dans nos pools de sélection : dormance estivale - tolérances bioagresseurs, sécheresses, température

Quand? -> hier

