



JOURNÉES TECHNIQUES 2021

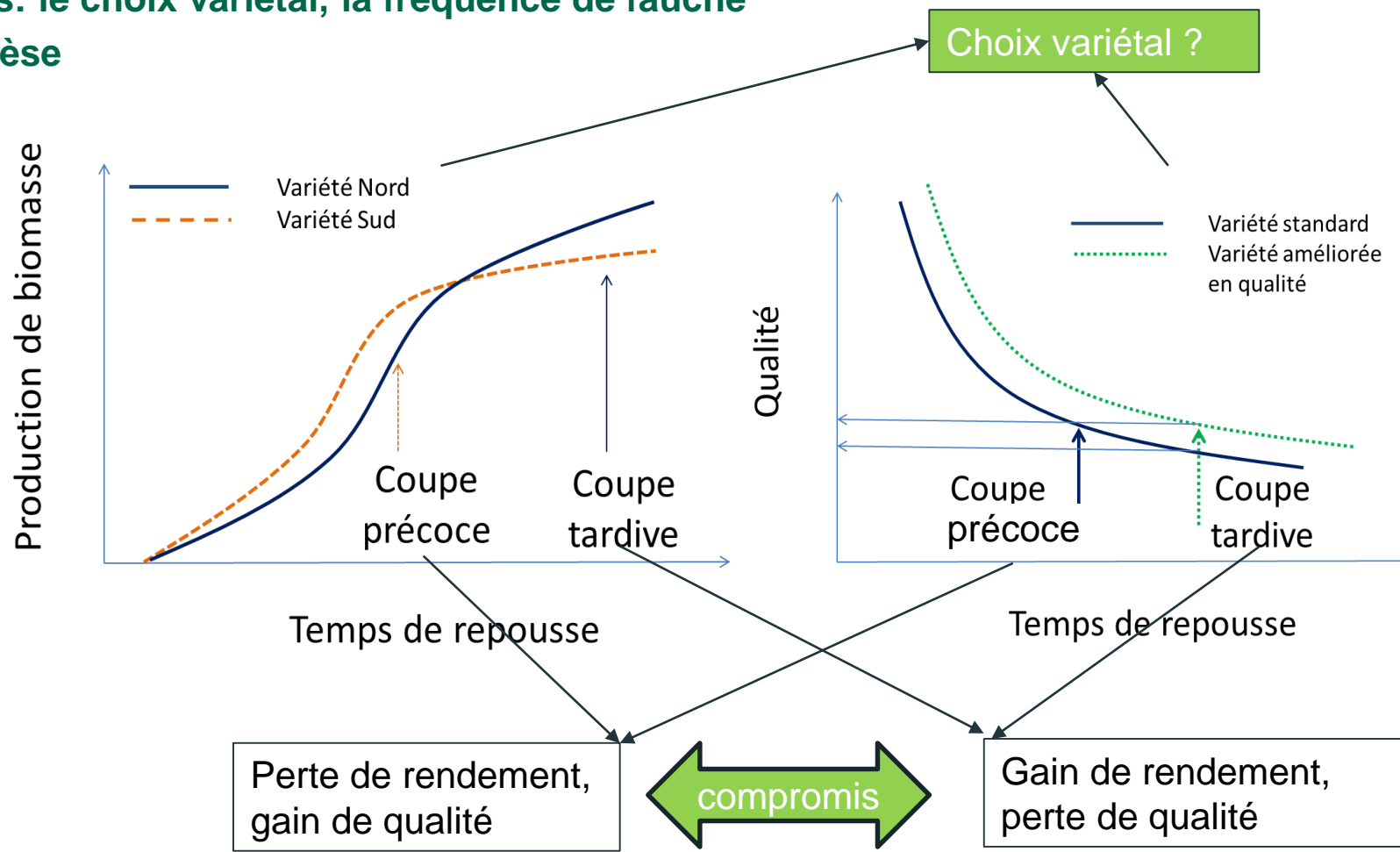
Choix de la fréquence de fauche et de la variété pour optimiser le rendement et la qualité de la luzerne. Modélisation et expérimentation

Bernadette Julier, Gaëtan Louarn - 9 avril 2021



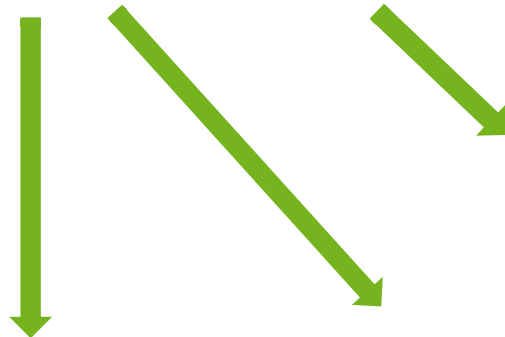
Multifonctionnalité de la luzerne, principale légumineuse fourragère pérenne : fourrage, fixation N₂, énergie, émission GES, sols...

- Nécessité d'accroître le rendement, la valeur alimentaire et les impacts environnementaux
- Deux leviers: le choix variétal, la fréquence de fauche
- Une hypothèse



Multifonctionnalité de la luzerne, principale légumineuse fourragère pérenne : fourrage, fixation N₂, énergie, émission GES, sols...

- Nécessité d'accroître le rendement, la valeur alimentaire et les impacts environnementaux
- Deux leviers: **choix variétal, fréquence de fauche**
- Deux démarches : **expérimentation, modélisation**

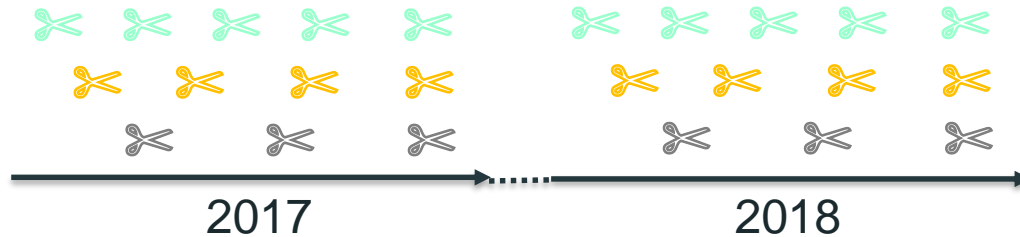


Modéliser la production de biomasse et la qualité des cultures de luzerne en prenant en compte la variabilité génétique et la fréquence de coupe

Démarche expérimentale en petites parcelles: comparer le rendement et la qualité de 11 variétés x 3 rythmes de fauche, dans 4 lieux et 2 années

Démarche expérimentale en grandes parcelles: comparer le rendement et la qualité de 2 variétés x 3 rythmes de fauche, dans 1 lieu et 2 années

Rapide: 5 coupes
Normal: 4 coupes
Lent: 3 coupes



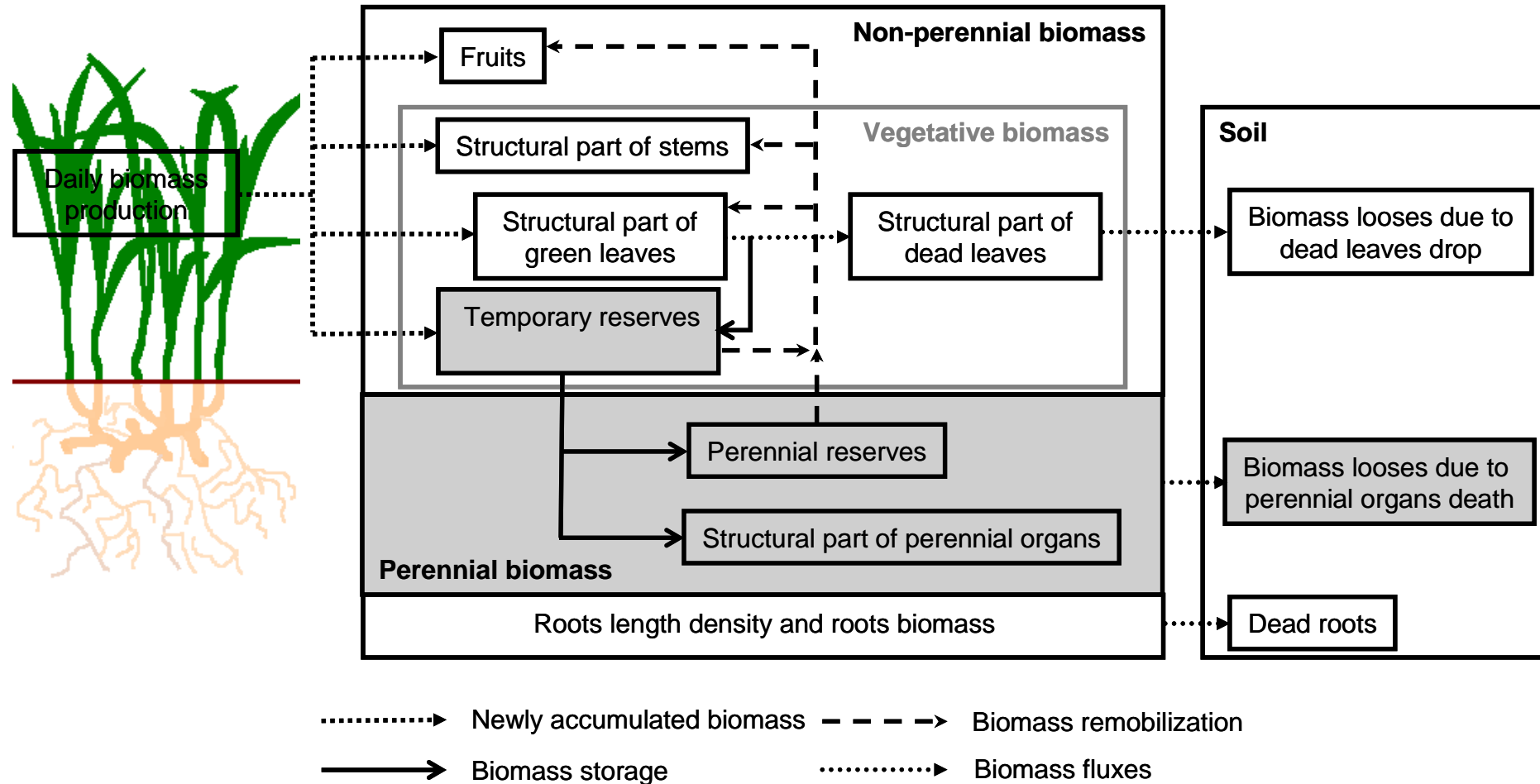


MODÉLISATION

STICS est adapté aux espèces pérennes à réserves racinaires



Allocation du carbone



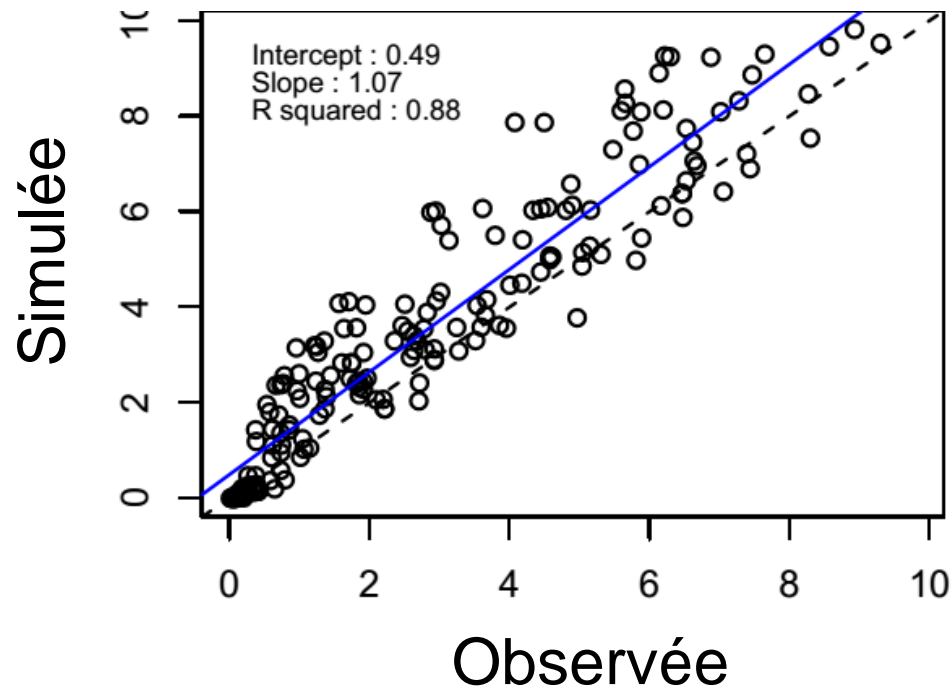
L'allocation de l'azote suit le même chemin

Modéliser la production de biomasse et la qualité des cultures de luzerne en prenant en compte la variabilité génétique et la fréquence de coupe

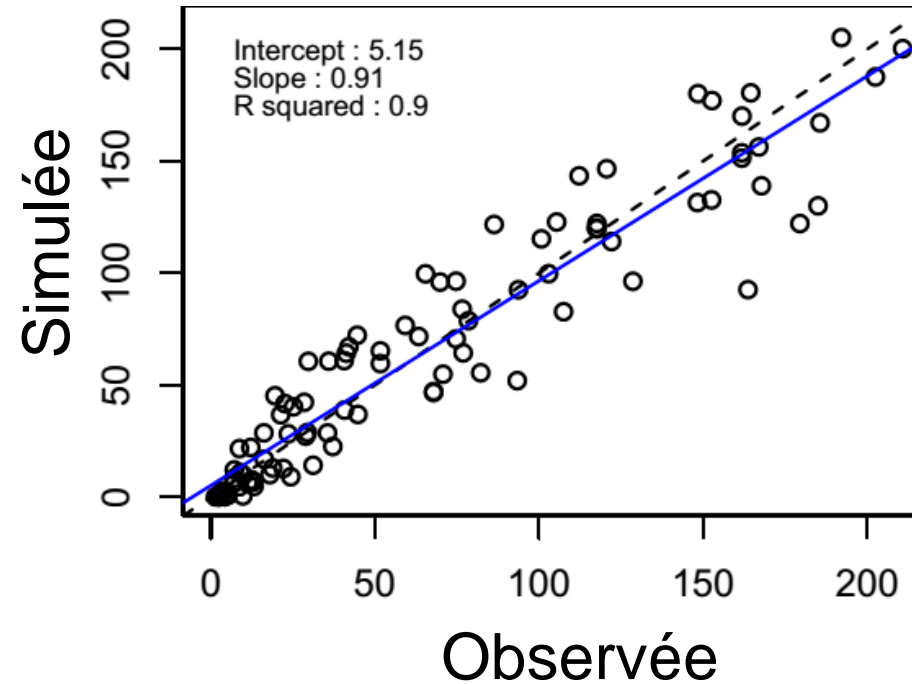


Utilisation de données anciennes pour paramétrer la luzerne

Productivité, t/ha



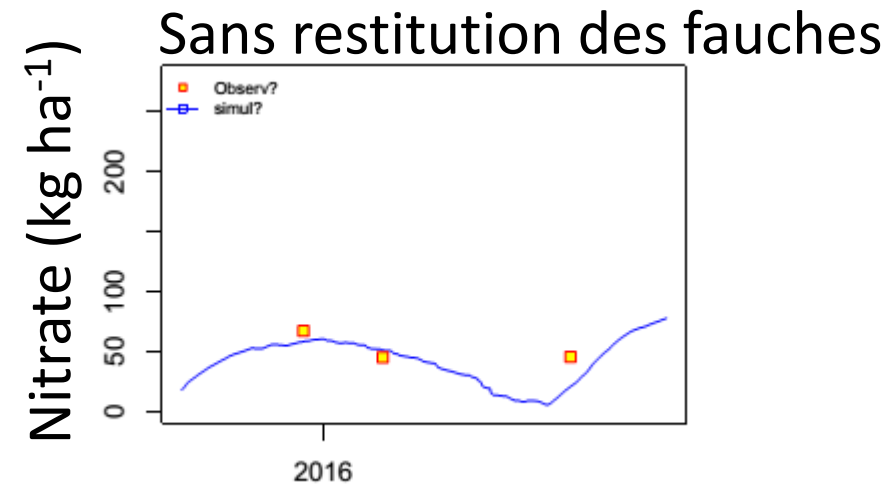
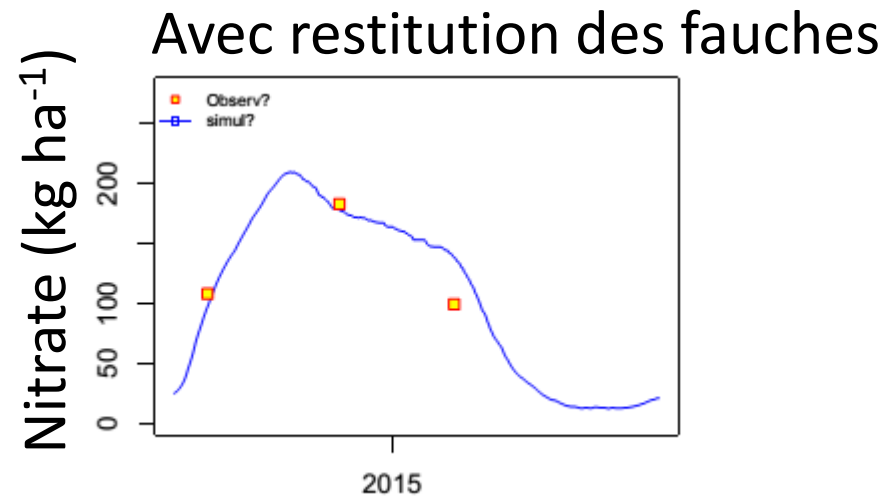
Quantité d'azote plante entière en kg N ha-1



Modéliser la production de biomasse et la qualité des cultures de luzerne en prenant en compte la variabilité génétique et la fréquence de coupe



Prédire l'effet de la destruction de la culture sur l'évolution du stock d'azote minéral dans le sol



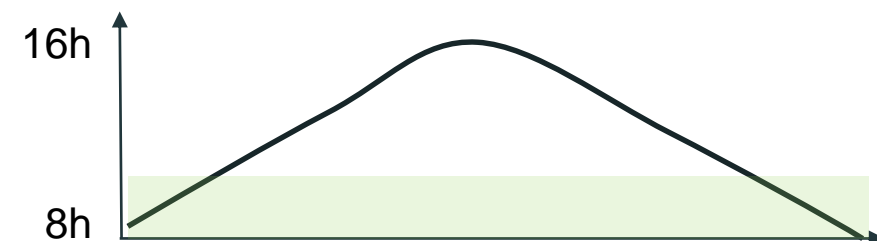
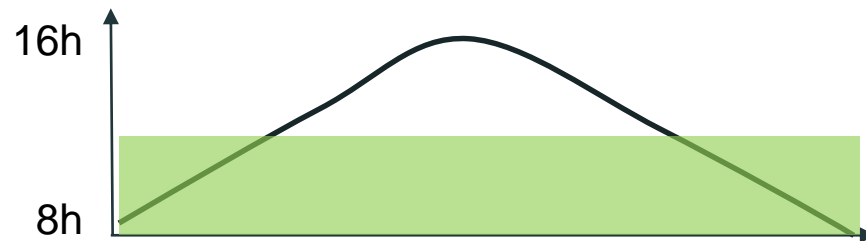
Modéliser la production de biomasse et la qualité des cultures de luzerne en prenant en compte la variabilité génétique et la fréquence de coupe



Prendre en compte de la variabilité génétique

Introduction de deux paramètres de réponse à la photopériode:

- **Photopériode de base**: durée du jour minimale pour observer une croissance
- **Sensibilité** : intensité de la réponse à une photopériode courte



Une version de STICS adaptée et calibrée pour la luzerne dans une large gamme de conditions

RYTHME DE COUPE

Lent: 3 coupes / an

Normal: 4 coupes / an

Rapide: 5 coupes / an

Expérimentation en petites parcelles : comparer les cumuls annuels de rendement et de qualité de 11 variétés x 3 rythmes de fauche

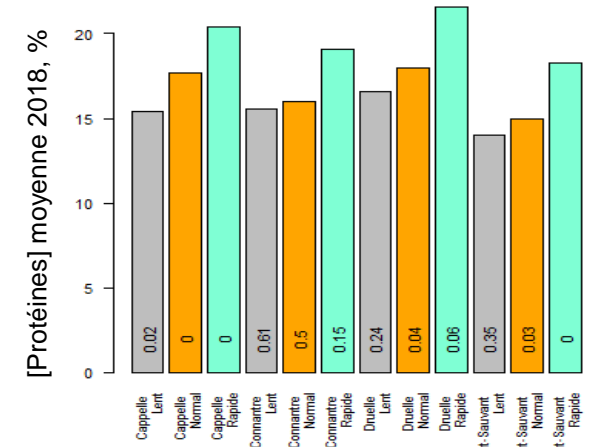
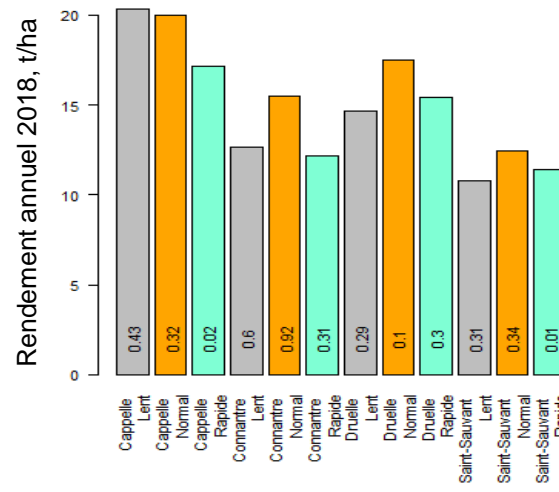
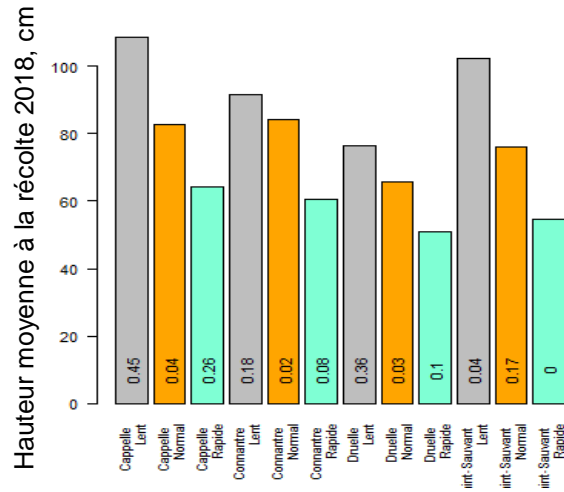
Bien que les tiges soient plus hautes en rythme lent, puis normal, puis rapide,...



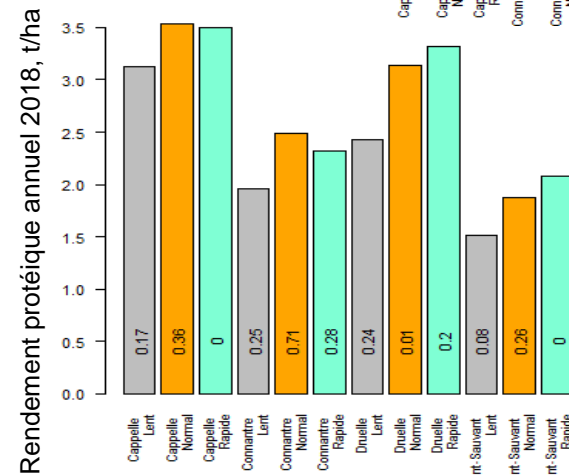
... le rendement est le meilleur en rythme normal,...



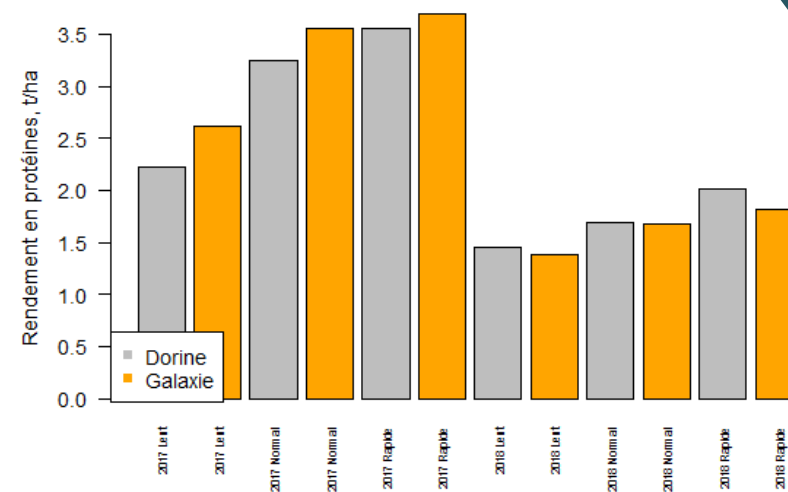
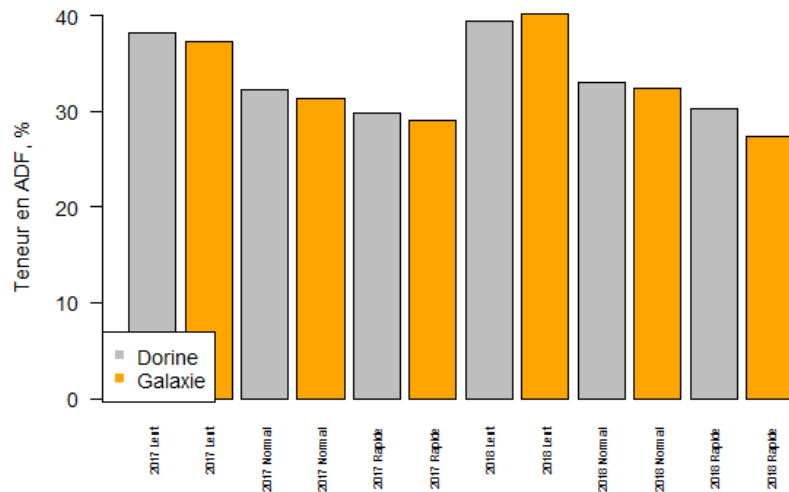
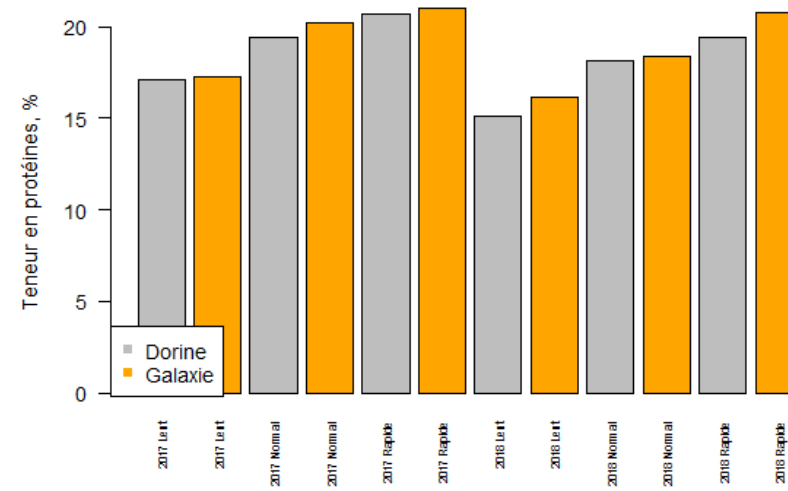
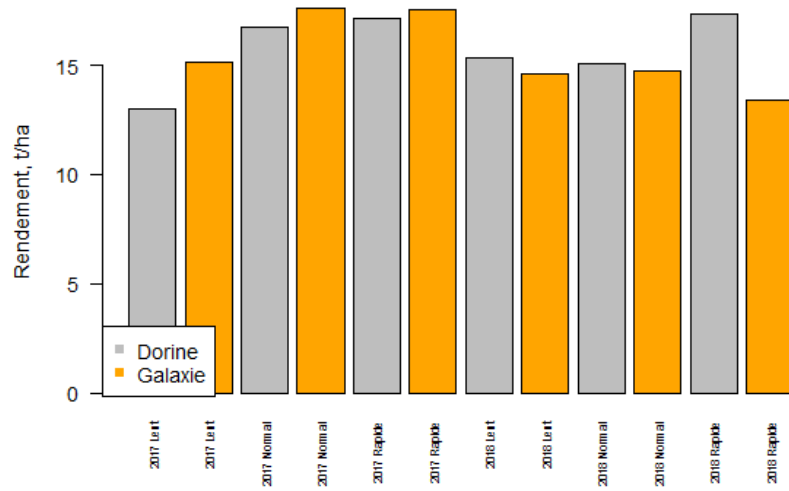
... et comme la qualité est meilleure en rythme rapide, puis normal, puis lent,...



... le rendement en protéines ou le rendement digestible est meilleur en rythme rapide, puis normal, puis lent, ...



Expérimentation en grandes parcelles: comparer les cumuls annuels de rendement et de qualité de 2 variétés x 3 rythmes de fauche



Rythme lent est pénalisant

Modélisation

Le modèle prédit toujours:

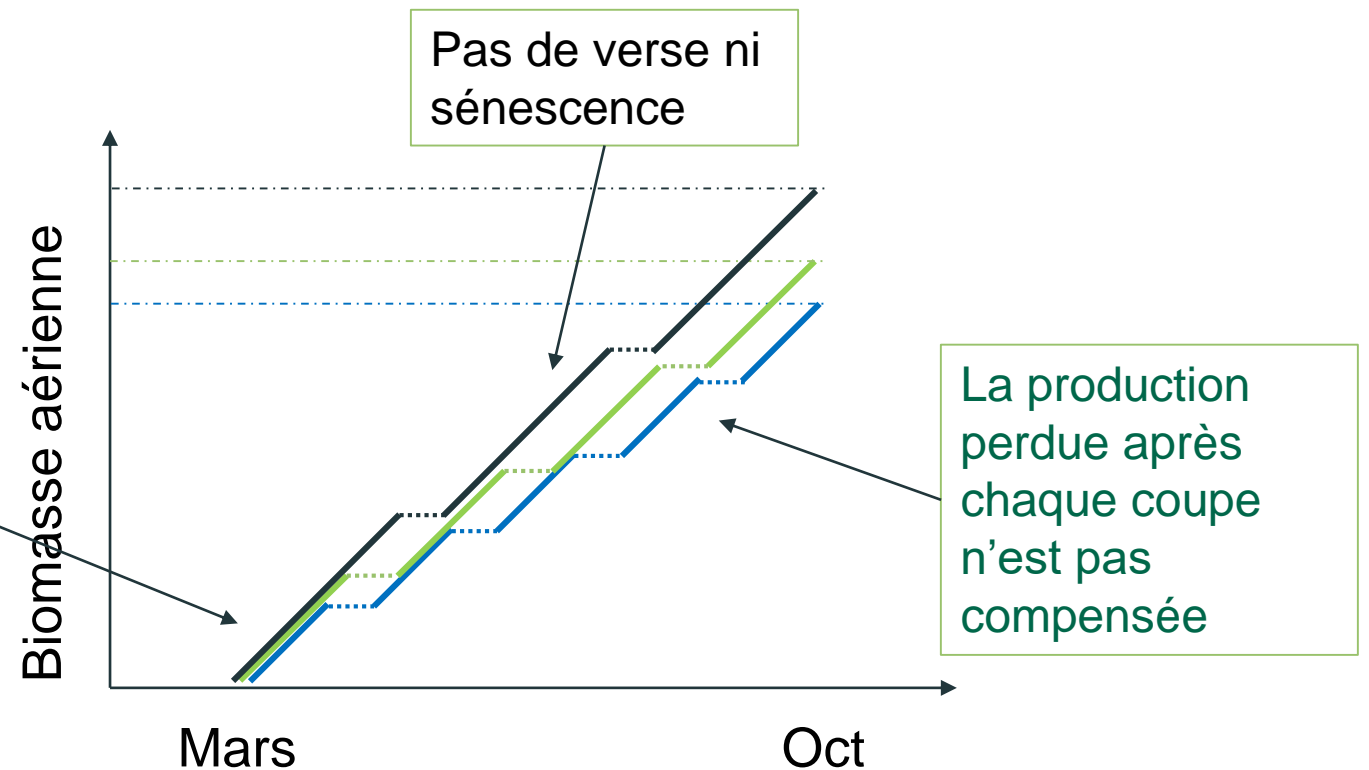
Rendement lent > normal > rapide

Pénalité observée en lent non prise en compte dans le modèle: verse? Sénescence ?
Arrière-effet?

Qualité rapide > normal > lent

Comme en expérimentation

Même date de démarrage, même vitesse de croissance



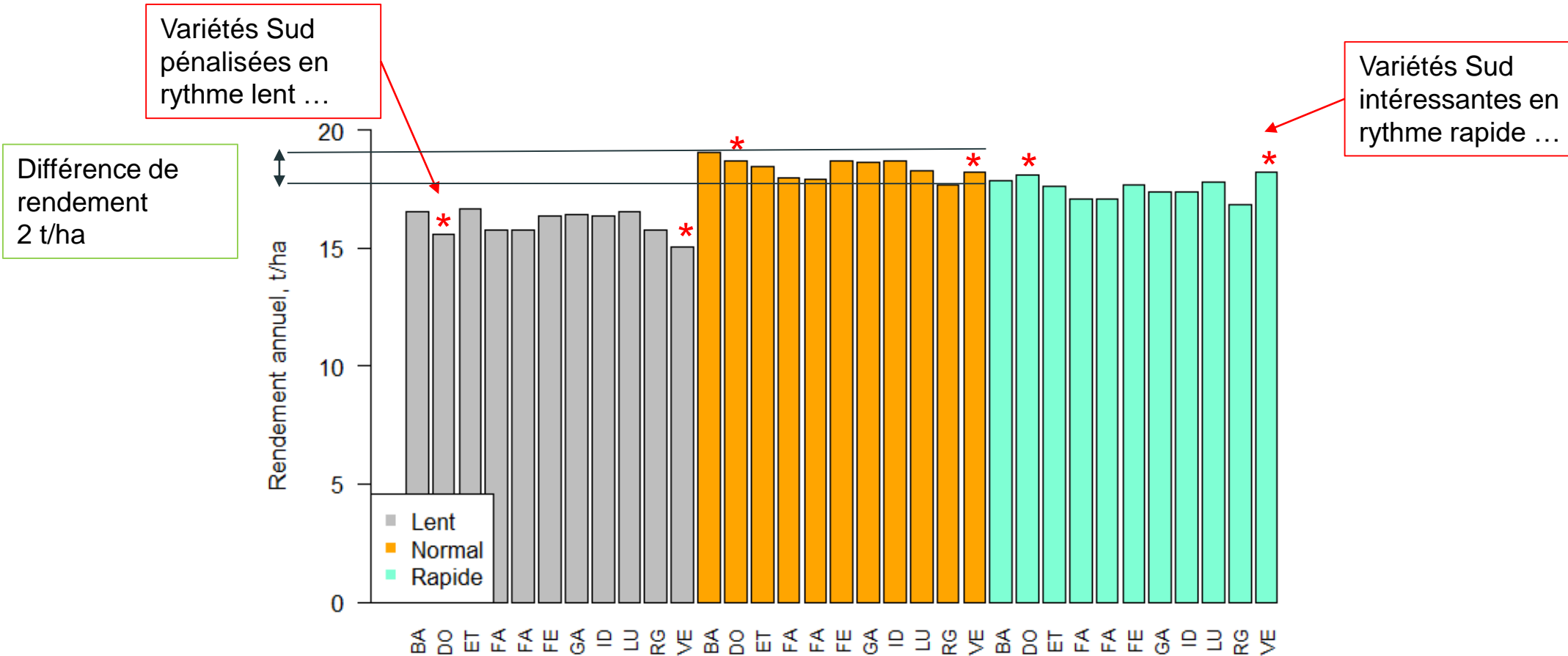


CHOIX VARIÉTAL

Expérimentation en petites parcelles : comparer les cumuls annuels de rendement et de qualité de 11 variétés x 3 rythmes de fauche



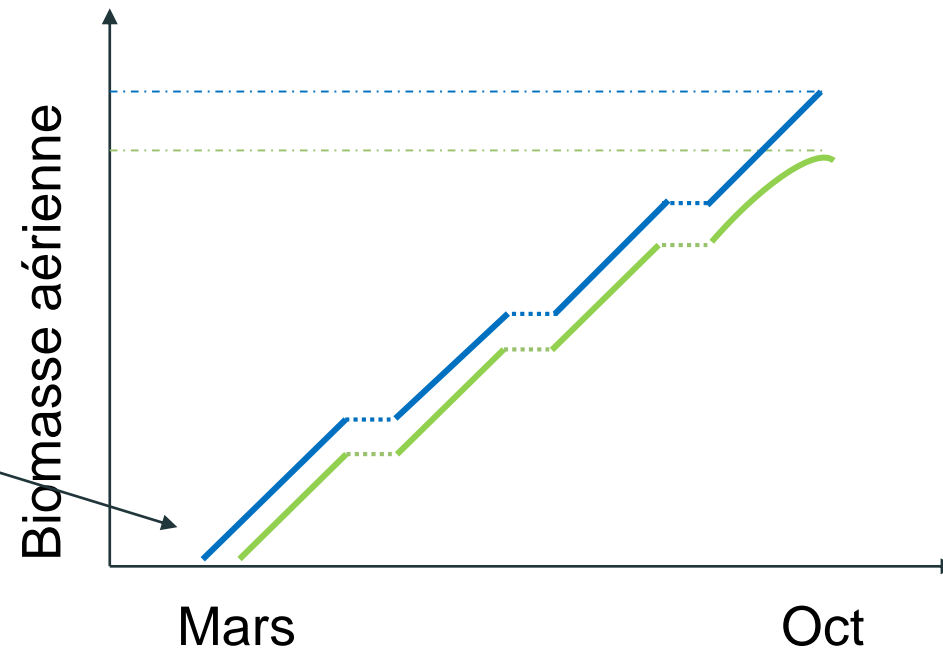
Effet de la variété significatif pour toutes les variables
mais interactions entre la variété et le milieu (lieu, année, coupe, rythme)



Modélisation

Le modèle prédit toujours:

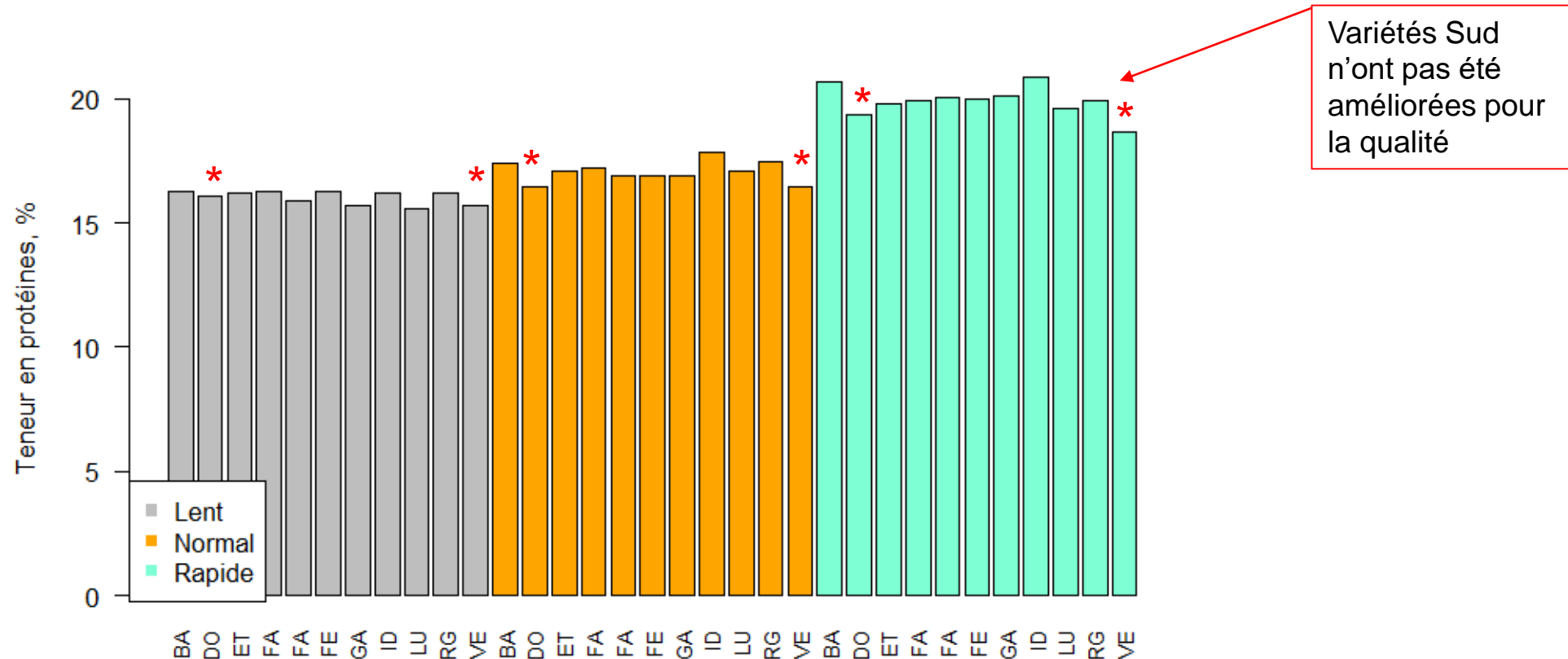
Variété Sud > variété Nord



Différence de date de démarrage (en supposant même vitesse de croissance)

Expérimentation : comparer les cumuls annuels de rendement et de qualité de 11 variétés x 3 rythmes de fauche

Teneur en protéines: des différences entre variétés mais assez peu d'interaction entre variété et milieu (lieu x rythme)



Bien choisir sa variété;
Peu d'interaction avec le rythme de fauche

Des résultats opérationnels

Un modèle permettant des expérimentations *in silico*: lieu, climat, rythme de coupe, variété

Des recommandations: éviter les repousses longues; éviter une première coupe tardive; faire un compromis entre rythme normal et rythme rapide selon objectifs de rendement et de qualité

Choix variétal: intérêt du type Sud en théorie, moins en pratique; des différences entre variétés de type Nord

Des aspects à approfondir

Continuer à optimiser le modèle STICS

Concevoir un outil d'organisation des récoltes (déshydratation ou éleveur) pour optimiser rendement et qualité selon la variété ?

Continuer la sélection (dont projet EUCLEG): rendement, qualité, tolérances...

MERCI DE VOTRE
ATTENTION



INRAE

ACVF

COOP
DE FRANCE
déshydratation

ARVALIS
Institut du végétal

