



# Impacts des aléas climatiques et leviers d'adaptation pour les systèmes laitiers de plaine



# CAP'Lait : de nouveaux repères pour les exploitations laitières de plaine en Bourgogne Franche Comté

- ❖ Objectifs : fournir des connaissances, références et outils, afin d'optimiser le fonctionnement des exploitations laitières de plaine
- ❖ Projet régional, financé par Région Bourgogne Franche Comté
- ❖ Croisement des compétences et expertises des organismes qui réalisent le conseil dans les exploitations laitières (CA, ECEL, CER France)
- ❖ thématiques de travail :
  - Grands troupeaux : résultats techniques et économiques et organisation du travail
  - Systèmes d'alimentation
  - Changement climatique
  - Systèmes de traite
  - L'installation en lait
  - L'intérêt du couplage en polyculture élevage

CAP'Lait

Travail performance  
Compétences  
Polyculture élevage



# Impacts des aléas climatiques et leviers d'adaptation pour les systèmes laitiers de plaine

1. Hypothèses de travail concernant l'impact du changement climatique sur les rendements fourragers
2. Simulation du changement climatique sur un système maïs en exploitation polyculture élevage : impacts techniques et économiques



# Contexte de notre étude

## Evolution des rendements par coupe et par utilisation

**Année « normale »**



**Simulations**

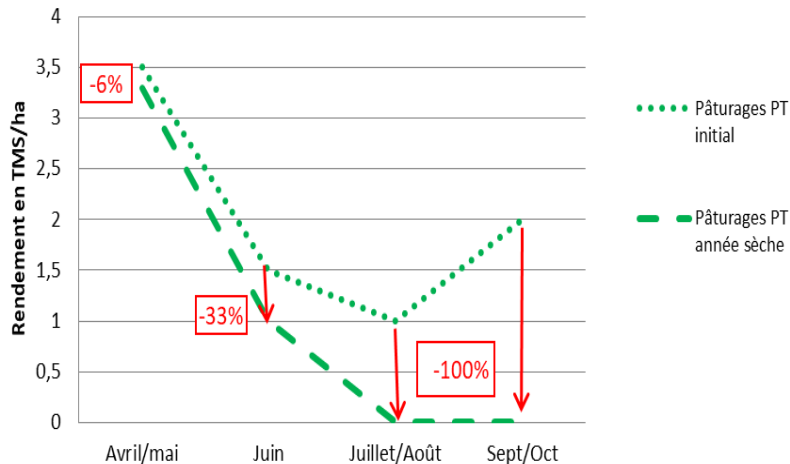
**Année intermédiaire (-10% de rendement)**

**Année sèche (type 2018)**

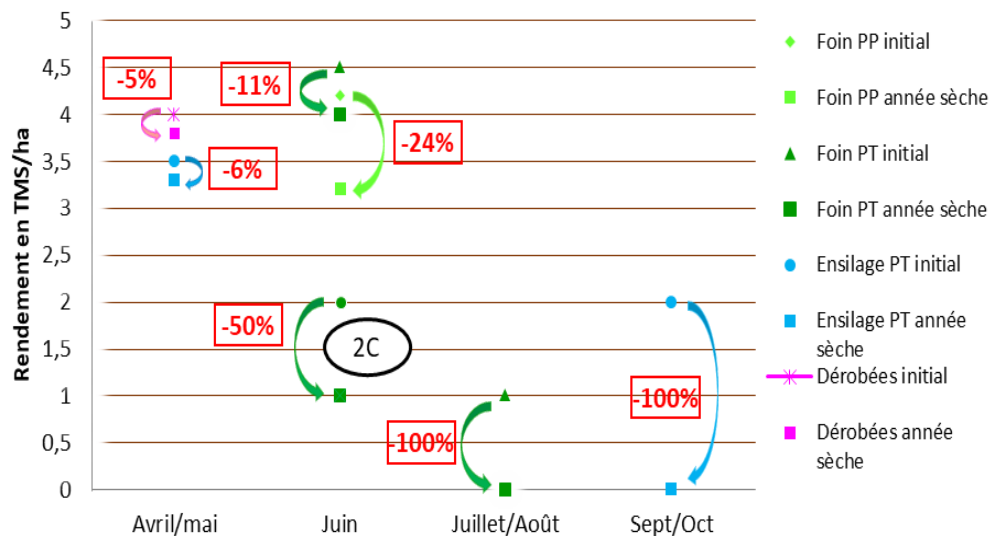


# Evolution des rendements année sèche Système Maïs

### Evolution des rendements : Pâturage



### Evolution des rendements : Foin, Ensilage et Dérobées



- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps
- Plus de pousse en été et en automne
- Peu d'impacts sur le rendement des céréales en année sèche (sols favorables)
- Diminution importante des rendements en maïs ensilage compensée en partie par une utilisation différente des surfaces en maïs

### Evolution rendements Céréales et maïs ensilage

	Rdt initial	Rdt année sèche	% d'évolution
	en TMS/ha		
Maïs ensilage	12,5	9	-28%
Orge	6,8	6,8	=
Colza	3,5	3,5	=
Blé	7,2	7,2	=
Maïs grain	8	//	Surface ensilée



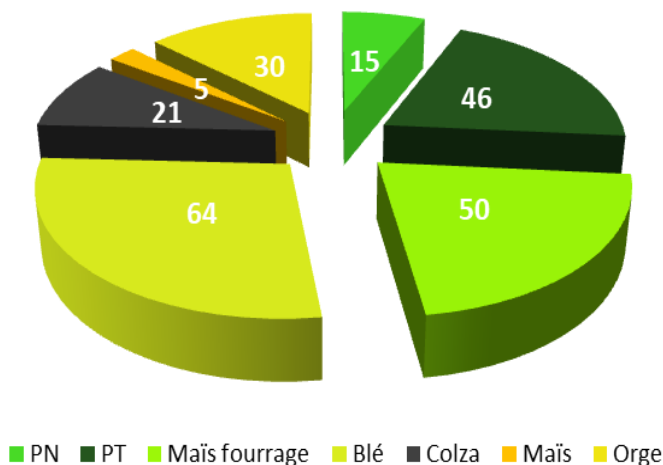
# Impacts du changement climatique sur un système maïs



# Lait céréales maïs dominant (8 350 l / ha de SFP), fonctionnement en année « normale »

- 231 ha, 108 VL à 9 250 kg, 40 génisses vêlant à 28 mois

## Assolement avec 20% de stocks de sécurité



## 20% de sécurité représentent :

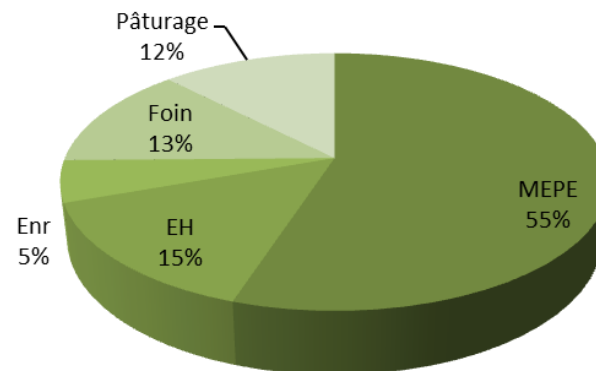
- 8,3 ha de maïs
- 7,5 ha de dérobée (RGI)
- 6 ha de PT

Soit 940 kg de report de stocks/UGB

## Récoltes pour le troupeau

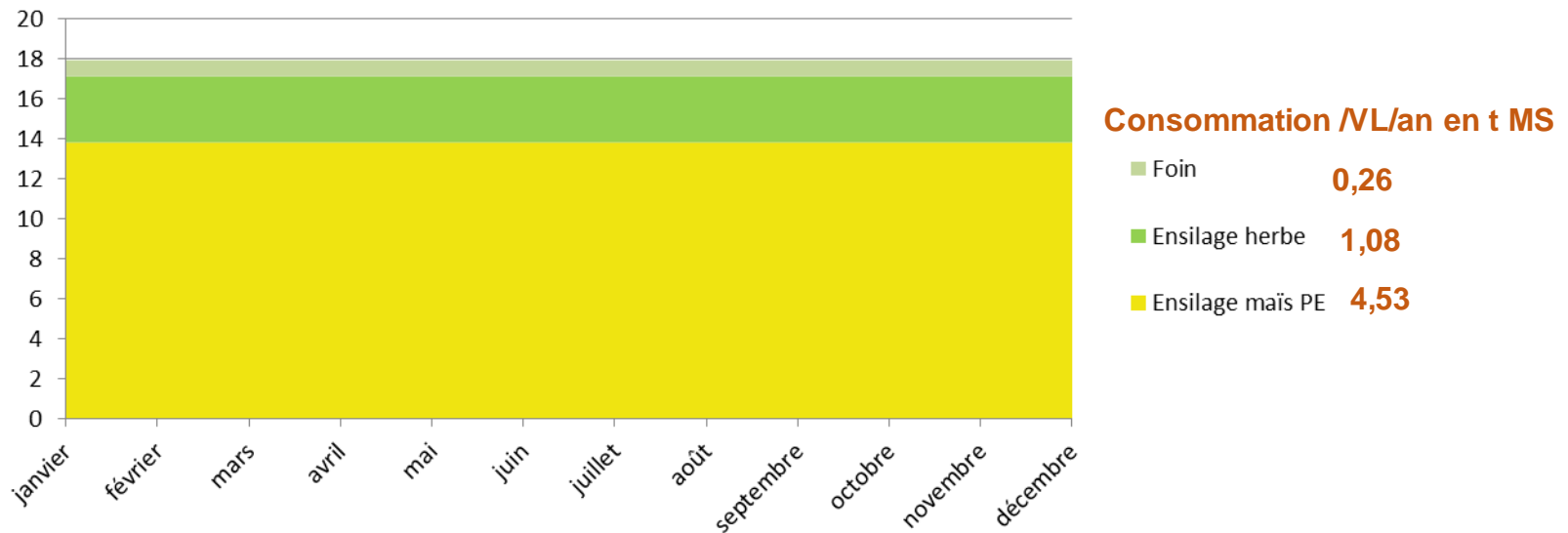
- Maïs ensilage : 12,5 t MS/ha
- PT : 8 t MS/ha
- PP : 5,7 t MS/ha
- 15 ha de RGI ensilés avant maïs 4 t MS/ha
- 11 ha d'orge autoconsommée

## Besoins du troupeau 935 t de MS 5% de pertes inclus



# Lait céréales maïs dominant (8 350 l / ha de SFP)

## Consommation des vaches laitières



Les génisses de la naissance au vêlage sont élevées avec 35% de foin, 23% d'enrubannage et d'ensilage d'herbe et 42% de pâturage.



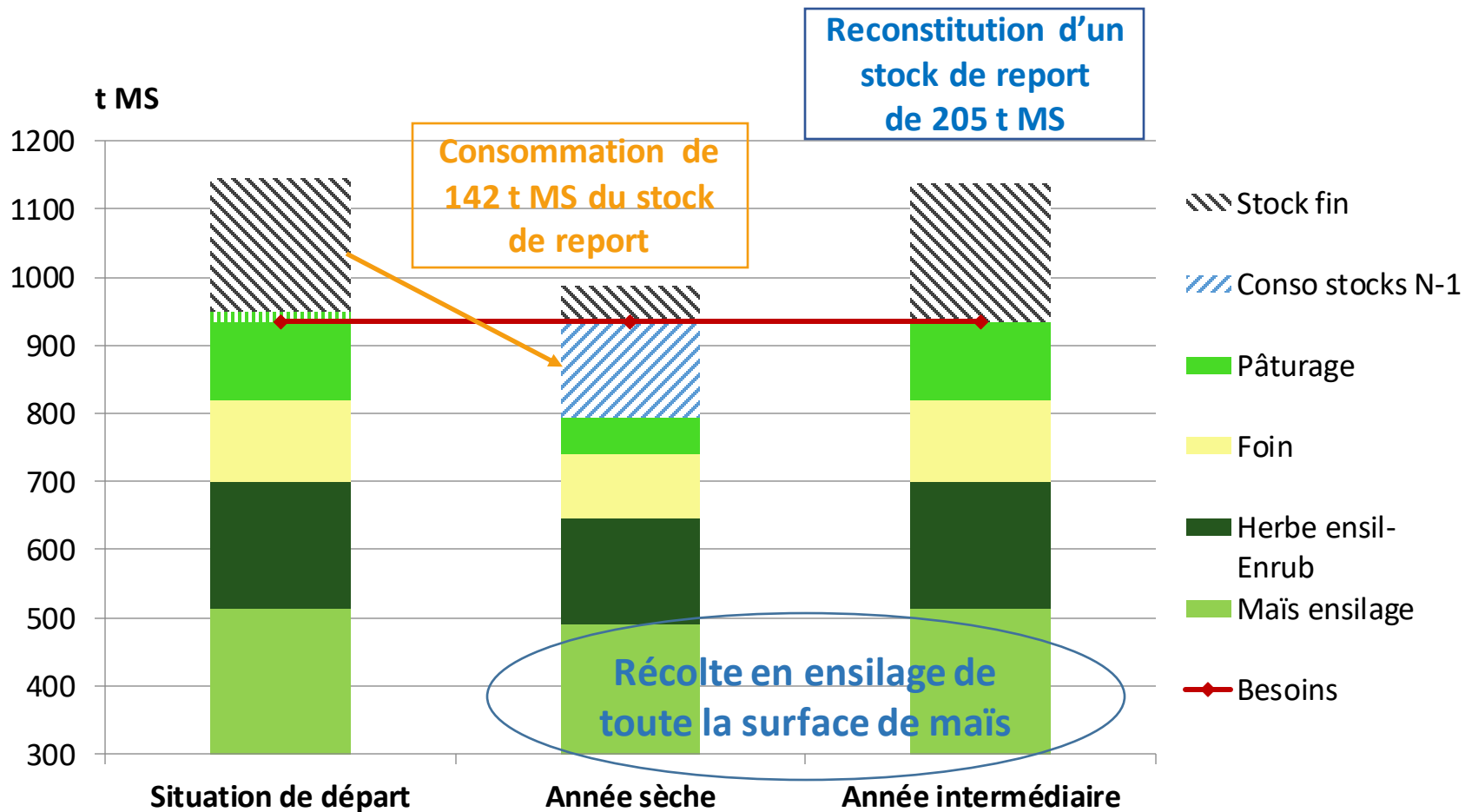
# Enchaînement d'une année sèche et une année intermédiaire (système maïs)

Report de stocks disponible 196 t MS  
= 20% = 70 jours d'avance

Souplesse d'exploitation de l'herbe



# Enchaînement d'une année sèche et une année intermédiaire (système maïs)



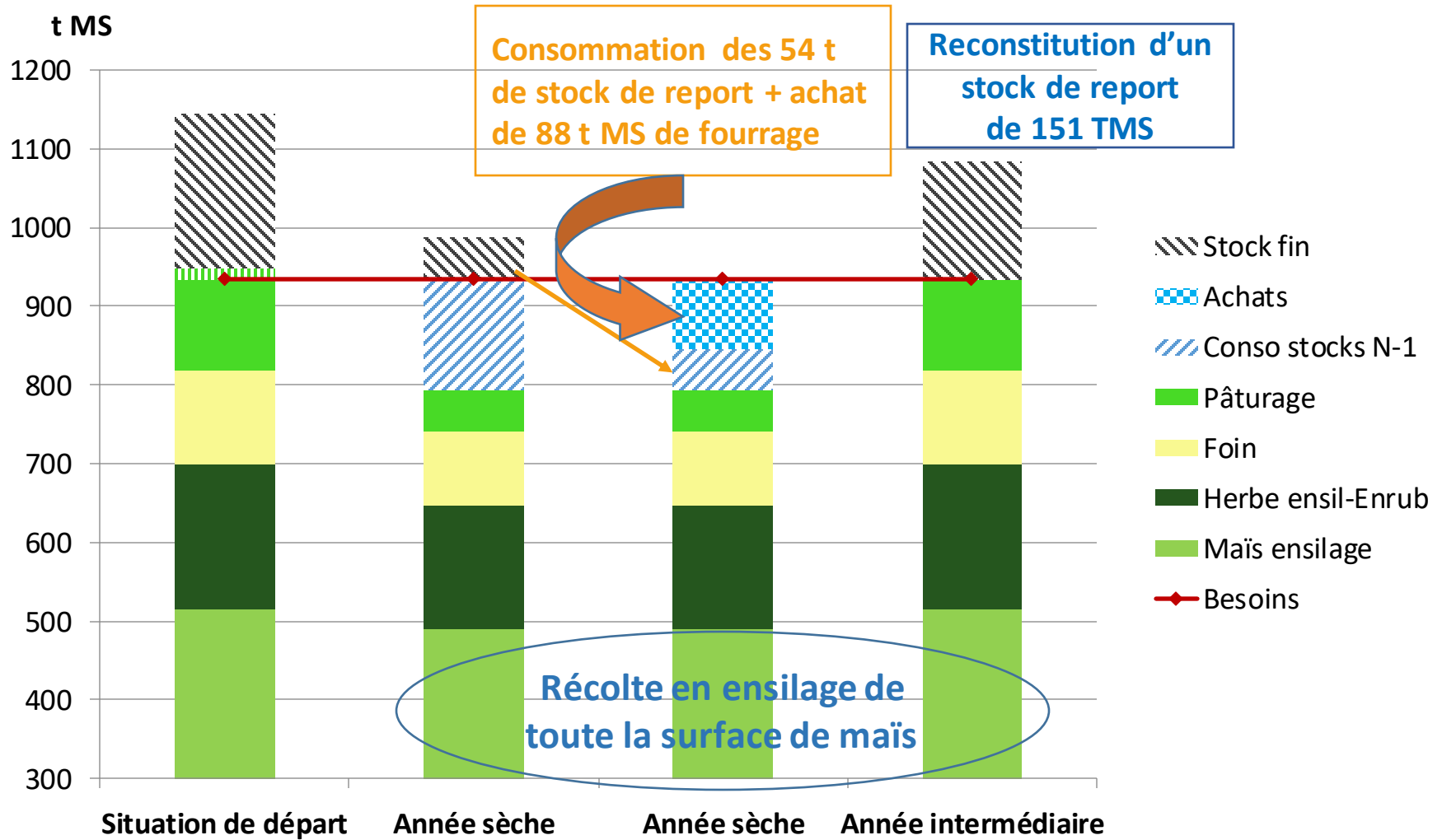
# Systeme lait cereales mais dominant (8 350 l / ha de SFP) - 1 annee seche

## Impact economique

<u>Produits en - :</u>	-
-660 q de maïs grain à 23 €/q (surface ensilée)	15 180 €
<b>TOTAL PRODUITS EN - :</b>	<b>15 180 €</b>
<u>Charges en + :</u>	-
+	
<b>TOTAL CHARGES EN + :</b>	<b>0 €</b>
<b>Solde = Perte</b>	<b>15 180 €</b>

Soit -70 € / VL  
ou -8 €/1 000 l  
/an pendant 2 ans

# Enchaînement de 2 années sèches et une année intermédiaire



# Systeme lait cereales mais dominant (8 350 l / ha de SFP) – 2 années seches

## Impact économique

<u>Produits en - :</u>	-
-1330 q de maïs grain et d'orge à 23 €/q (surface en maïs ensilée et orge remplacée par méteil)	30 590 €
<b>TOTAL PRODUITS EN - :</b>	<b>30 590 €</b>
<u>Charges en + :</u>	-
+Achat de 88 t de fourrage (170 €/t)	14 960 €
+Implantation de 5 ha de dérobées (300 €/ha semences+carburant+récolte)	1 500€
+Implantation de 5,4 ha de méteil (250 €/ha semences)	1 350 €
<b>TOTAL CHARGES EN + :</b>	<b>17 460 €</b>
<u>Charges en - :</u>	-
-Charges opé sur 5,4 ha d'orge (550 €/ha)	2 970 €
<b>TOTAL CHARGES EN - :</b>	<b>2 970 €</b>
<b>Solde = Perte</b>	<b>45 430 €</b>

Soit -140 € / VL  
ou -17 €/1 000 l  
/an pendant 3 ans

# Synthèse des impacts

	Sècheresse	Perte totale en €	Perte en € / VL /an	Perte en € / 1000 l / an
Maïs dominant 20% de sécurité	1 an	-13 200	-70	-8
	2 ans	-45 430	-140	-17
Maïs-herbe 5% de sécurité	1 an	-29 655	-218	-32
	2 ans	-57 710	-283	-41
Maïs-herbe 20% de sécurité	1 an	-9 837	-72	11
	2 ans	-28 718	-149	-20

- ⇒ L'absence de sécurité fourragère coûte très cher
- ⇒ Importance de la trésorerie disponible pour faire face aux besoins d'achats de fourrages et d'intrants pour les cultures supplémentaires
- ⇒ Loi des grands nombres en système maïs dominant avec 194 UGB à nourrir contre 114 UGB en système maïs-herbe



# Lait céréales maïs dominant (8 350 l / ha de SFP)

## Pistes d'améliorations:

- Ce système très dépendant du maïs pourrait remplacer 1 t de MS de maïs/VL/an par 1 t de MS d'ensilage d'herbe de qualité/VL/an.
- Cela peut se faire à SFP constante avec 10 ha de dérobées et 9 ha de prairies temporaires de fauche en plus et 9 ha de maïs ensilage en moins.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"><li>- Répartition du risque météo sur 2 périodes de récoltes.</li><li>- Amélioration de l'autonomie protéique.</li><li>- Sécurisation de la ration du point de vue sanitaire.</li><li>- Allongement des rotations.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Système un peu plus gourmand en temps de travail (plus de chantiers de récoltes).</li><li>- Il est plus difficile d'être régulier sur la qualité d'ensilage d'herbe qu'avec le maïs.</li><li>- L'augmentation des surfaces en dérobées ne peut se faire qu'en sols limoneux. Sinon la prise de risques sur le maïs suivant est importante.</li><li>- Capacité de stockage d'herbe supplémentaire</li></ul>

# Systeme maïs herbe (5 130 l / ha de SFP)

## Pistes d'améliorations:

- La recherche de marges de sécurité sur la constitution de stocks est économiquement plus rentable que de combler les déficits par des achats de fourrages ou encore par la réduction du cheptel.
- Sur ce cas-type, le passage de 5 à 20 % de report de stocks peut être atteint avec 1,6 ha de maïs et 4,5 ha de PT en plus, ainsi que 6 ha de dérobées ensilées au printemps.
- Il ne faut pas négliger la gestion du pâturage en sortant tôt dès que la portance le permet et en valorisant au mieux les repousses d'automne.
- Dans ces systèmes les surfaces qui présentent un potentiel suffisant pour y implanter du maïs sont souvent le facteur limitant. S'il n'est pas possible d'augmenter la surface en maïs, la sécurisation se fait avec des prairies temporaires et de l'achat de maïs épis par exemple.
- L'intégration de prairies temporaires dans les rotations avec le maïs est favorable à la réduction des intrants sur cette culture et permet de diversifier les sources fourragères en limitant le risque climatique

# Comparaison de 3 stratégies d'adaptation : autonomie / achats / ajustement cheptel (Groupe régional Galacsy)



# Hypothèses de départ



Situation initiale (Cas-type Galacsy Inosys Lait Céréales) :

- SAU = 233 ha, 115 vaches, 972 000 l vendus, SFP = 112 ha :
  - 50 ha de maïs à 11 t de MS/ha
  - 17 ha de luzerne à 8 t de MS/ha
  - 45 ha de prairies
  - 13 ha de dérobés (ensilé au mois d'avril).

Hypothèses retenues pour la simulation :

- -30 % sur le rendement maïs ensilage (passage de 11 t à 7,7 t de MS)
- -25 % sur la luzerne et les prairies (pousse estivale à 0)

# 3 scénarios d'adaptation



- Scénario 1 : Augmentation de la surface fourragère ; plus d'herbe dans la ration des vaches, limitation des achats.
- Scénario 2 : Utilisation de la surface disponible en maïs, achat du solde du déficit.
- Scénario 3 : Adaptation de la taille du cheptel et de la production aux ressources fourragères

# Résultats économiques



	Situation de départ	Scénario 1 Recherche d'autonomie	Scénario 2 Achat fourrages	Scénario 3 Réduction de cheptel
MB atelier lait €	240 487	231 103	206 826	200 645
MB €/1000 l	247	238	213	243
MB atelier cultures €	85 323	68 793	77 262	76 640
EBE €	188 000	166 000	154 000	150 000
Variation d'EBE €		-22 000	-34 000	-38 000
Disponible total €	97 426	75 426	63 426	57 426
Disponible €/associé	32 475	25 142	21 142	19 808*

\* Il apparait peu d'écart entre le scénario 2 et 3, cependant pour revenir à la production laitière initiale dans le cas 3, il faut réinjecter un peu plus de 12 000 € pour reconstituer le troupeau.



# Conclusion

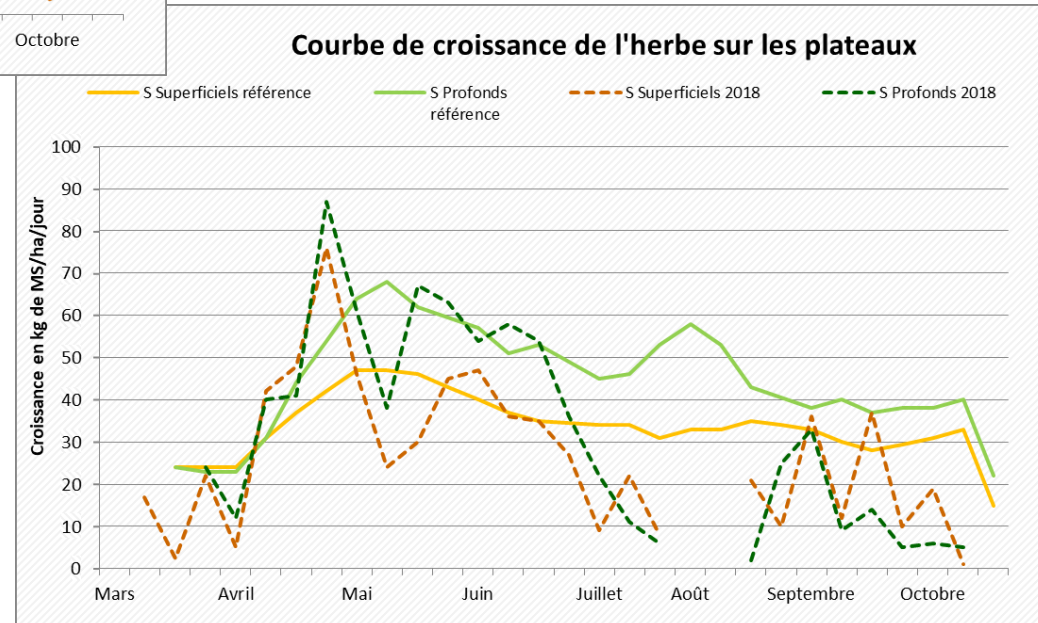
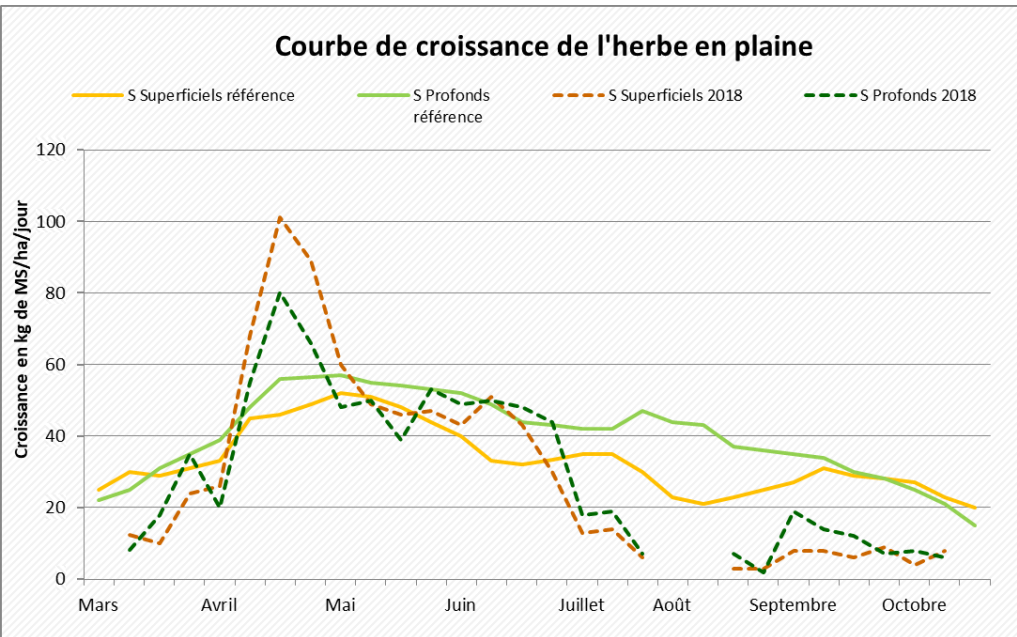


- Le scénario 2 est plus réactif que le 1 mais ne doit pas s'installer de façon durable.
- La réduction de cheptel est la solution la plus défavorable pour s'adapter ponctuellement à un épisode de sec. Cependant si structurellement la surface fourragère ne peut pas évoluer, il peut être judicieux de réduire la taille de son cheptel pour devenir plus résilient.
- Une vigilance toute particulière doit être portée dans la réflexion sur les projets d'investissement lourds (bâtiments et traite). Ils s'accompagnent souvent de développement du troupeau, cela peut mener à des impasses avec des systèmes fourragers trop tendus qui ne permettent pas de passer le cap d'années sèches de plus en plus nombreuses.

# Merci de votre attention

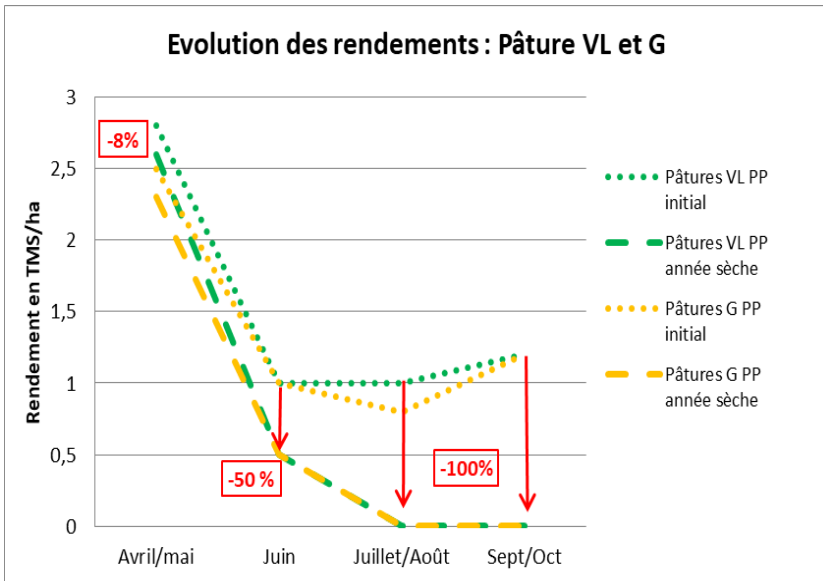


# Courbe de la pousse de l'herbe en 2018



# Evolution des rendements année sèche

## Système Maïs Herbe

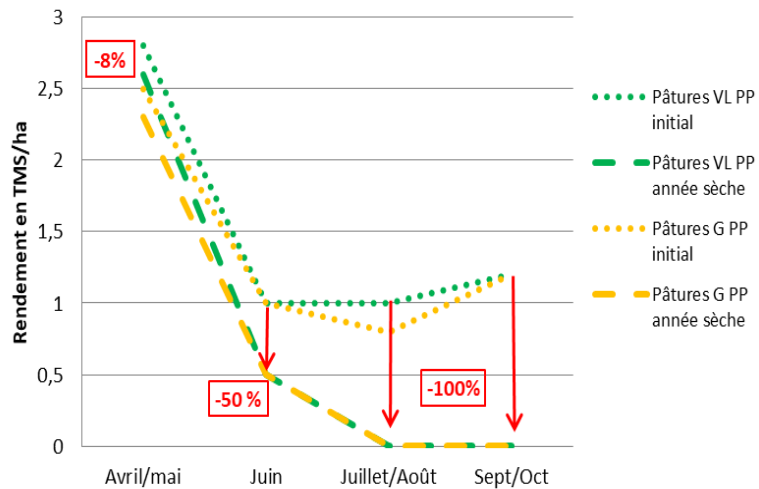


- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps
- Plus de pousse en été et en automne

# Evolution des rendements année sèche

## Système Maïs Herbe

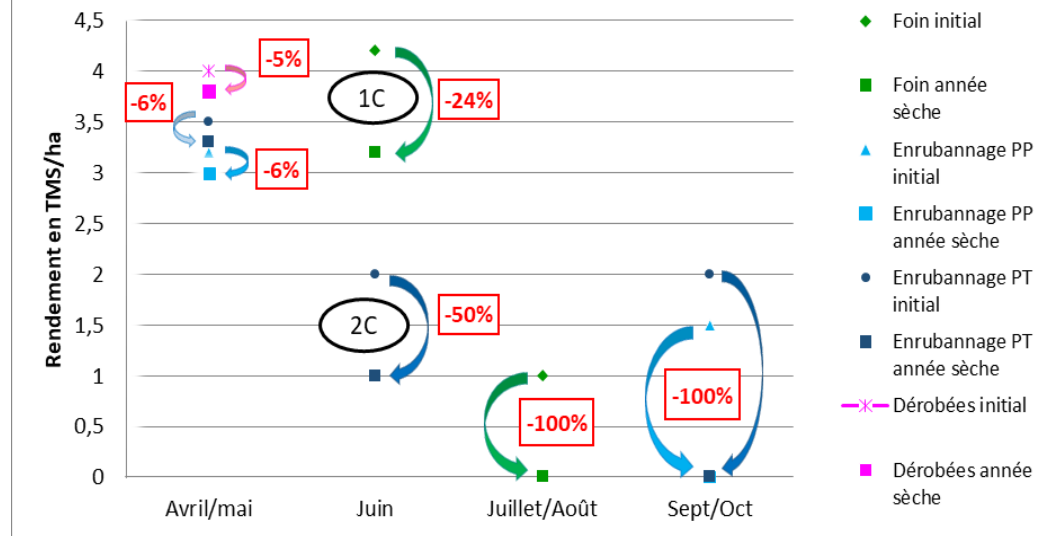
Evolution des rendements : Pâture VL et G



- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps

- Plus de pousse en été et en automne

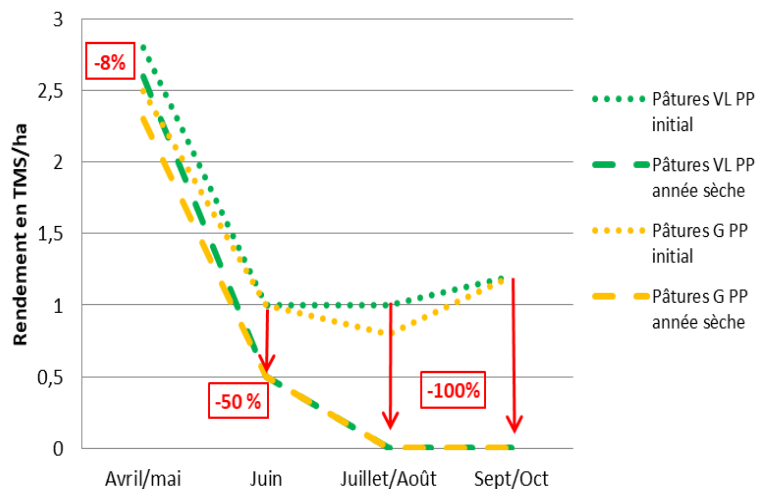
Evolution des rendements : Foin, Enrubannage et Dérobées



# Evolution des rendements année sèche

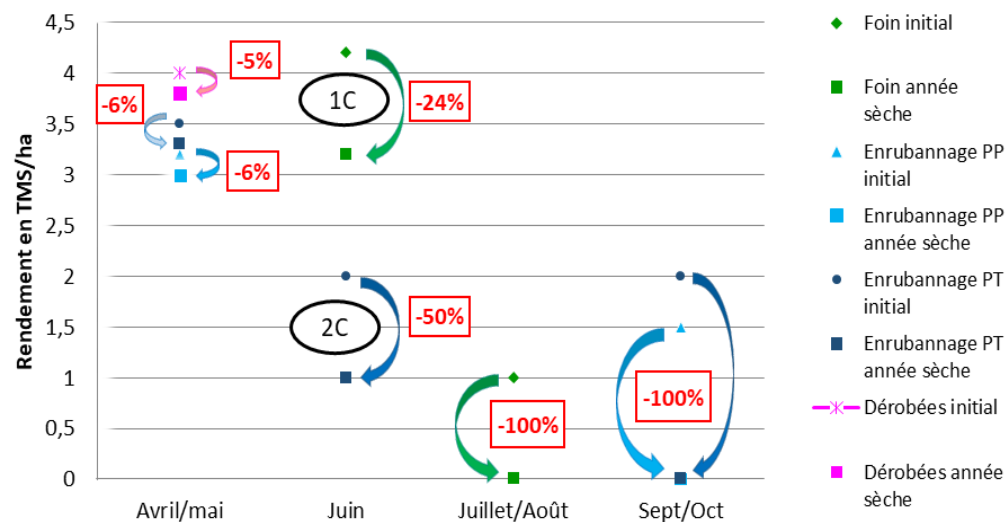
## Système Maïs Herbe

Evolution des rendements : Pâture VL et G



- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps
- Plus de pousse en été et en automne
- Diminution importante des rendements en maïs ensilage compensée en partie par une utilisation différente des surfaces en maïs

Evolution des rendements : Foin, Enrubannage et Dérobées

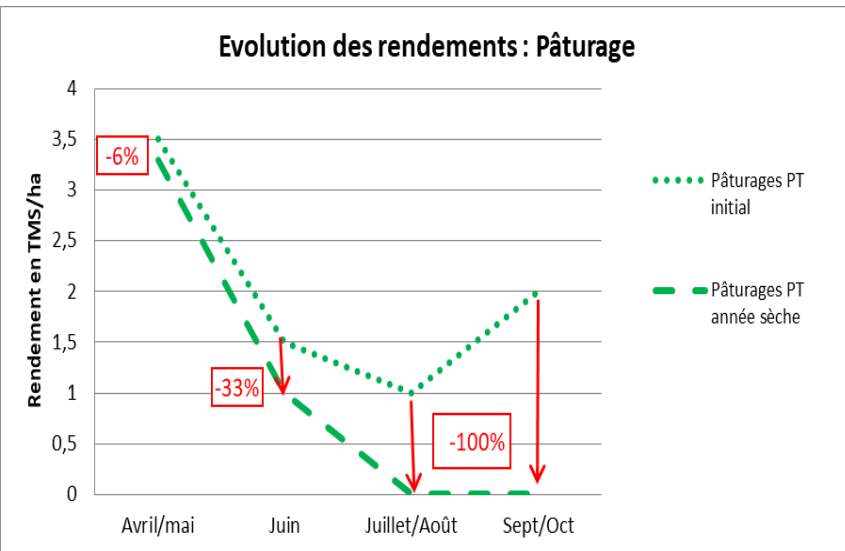


Evolution rendements Céréales et maïs ensilage			
	Rdt initial	Rdt année sèche	% d'évolution
	en TMS/ha		
Orge	5,5	5,5	=
Maïs épis	7,5	//	Surface ensilée
Maïs ensilage	12,5	9	-28%



# Evolution des rendements année sèche

## Système Maïs

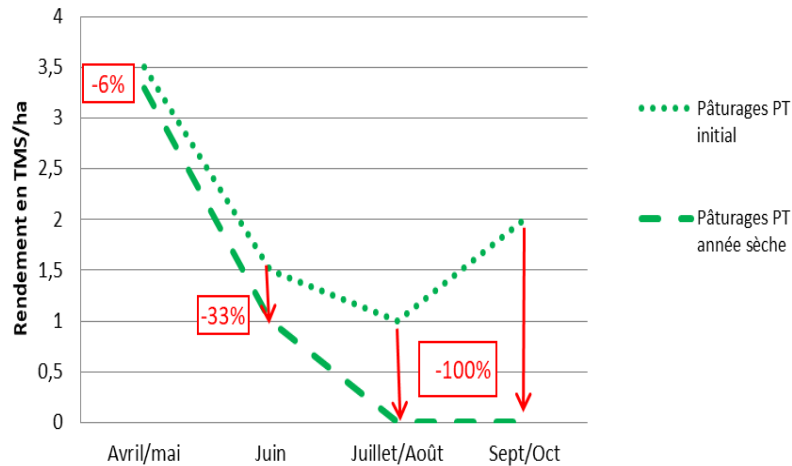


- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps
- Plus de pousse en été et en automne

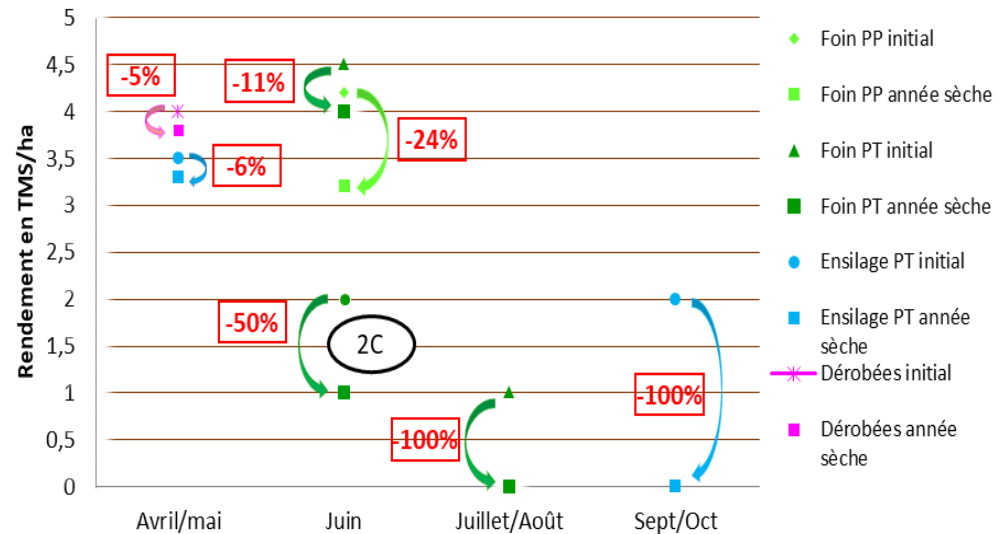
# Evolution des rendements année sèche

## Système Maïs

Evolution des rendements : Pâturage



Evolution des rendements : Foin, Ensilage et Dérobées



- Légère diminution de la pousse de l'herbe au printemps

- Plus de pousse en été et en automne

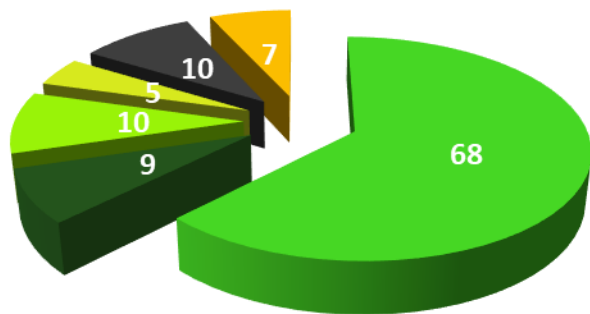
# Impacts du changement climatique sur un système maïs herbe



# Systeme maïs herbe (5 130 l / ha de SFP) fonctionnement en année « normale »

- 109 ha, 68 VL à 7 400 kg, 22 génisses vêlant à 33 mois

Assolement en ha avec 5% de stock de sécurité

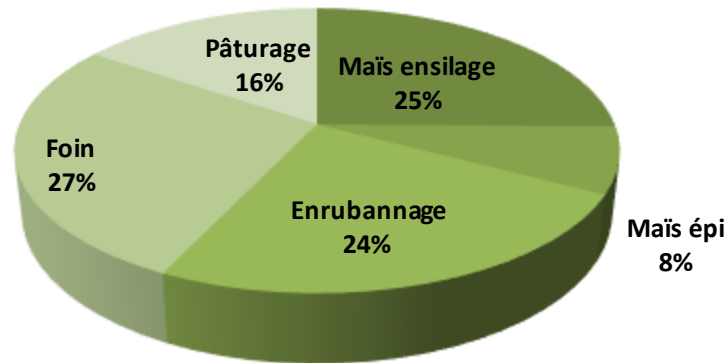


■ Prairie permanente ■ Prairie temporaire ■ Maïs ensilage  
■ Maïs épis ■ Orge ■ Blé

## Récoltes pour le troupeau

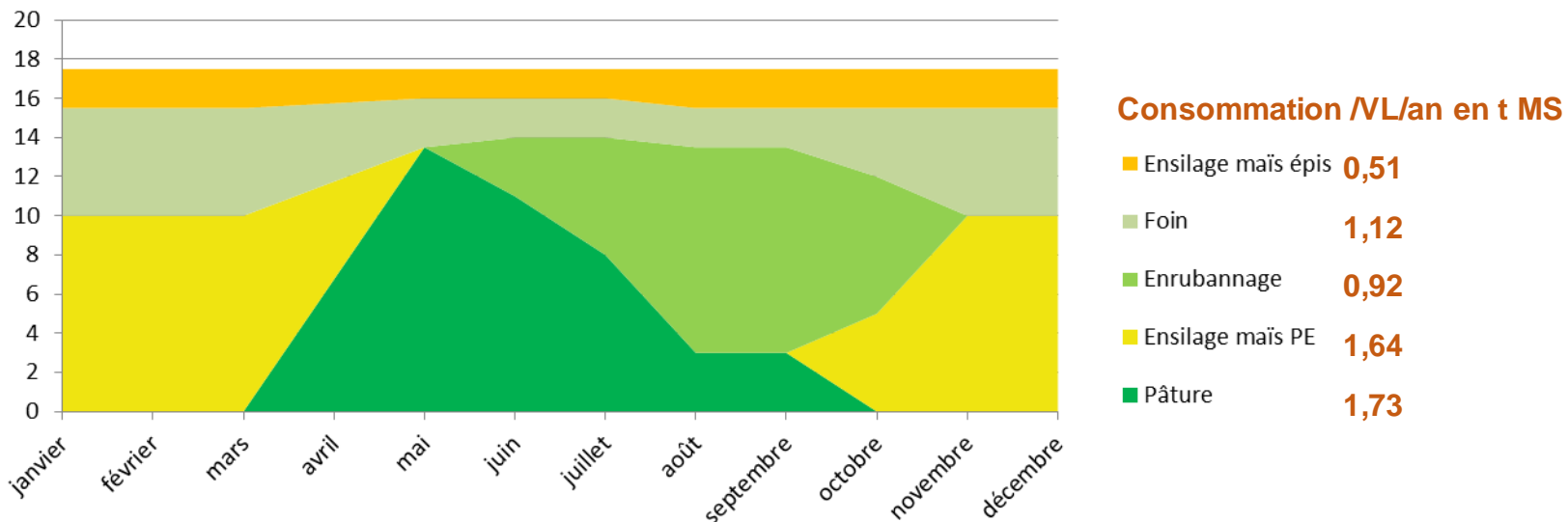
- Maïs ensilage : 12,5 t MS/ha
- PT : 8,5 t MS/ha
- PP : 5,7 t MS/ha
- Maïs épi : 7,5 t MS/ha
- 8 ha d'orge autoconsommée

Besoins du troupeau 464 t de MS  
5% de pertes inclus



# Systeme maïs herbe (5 130 l / ha)

## Consommation des vaches laitières

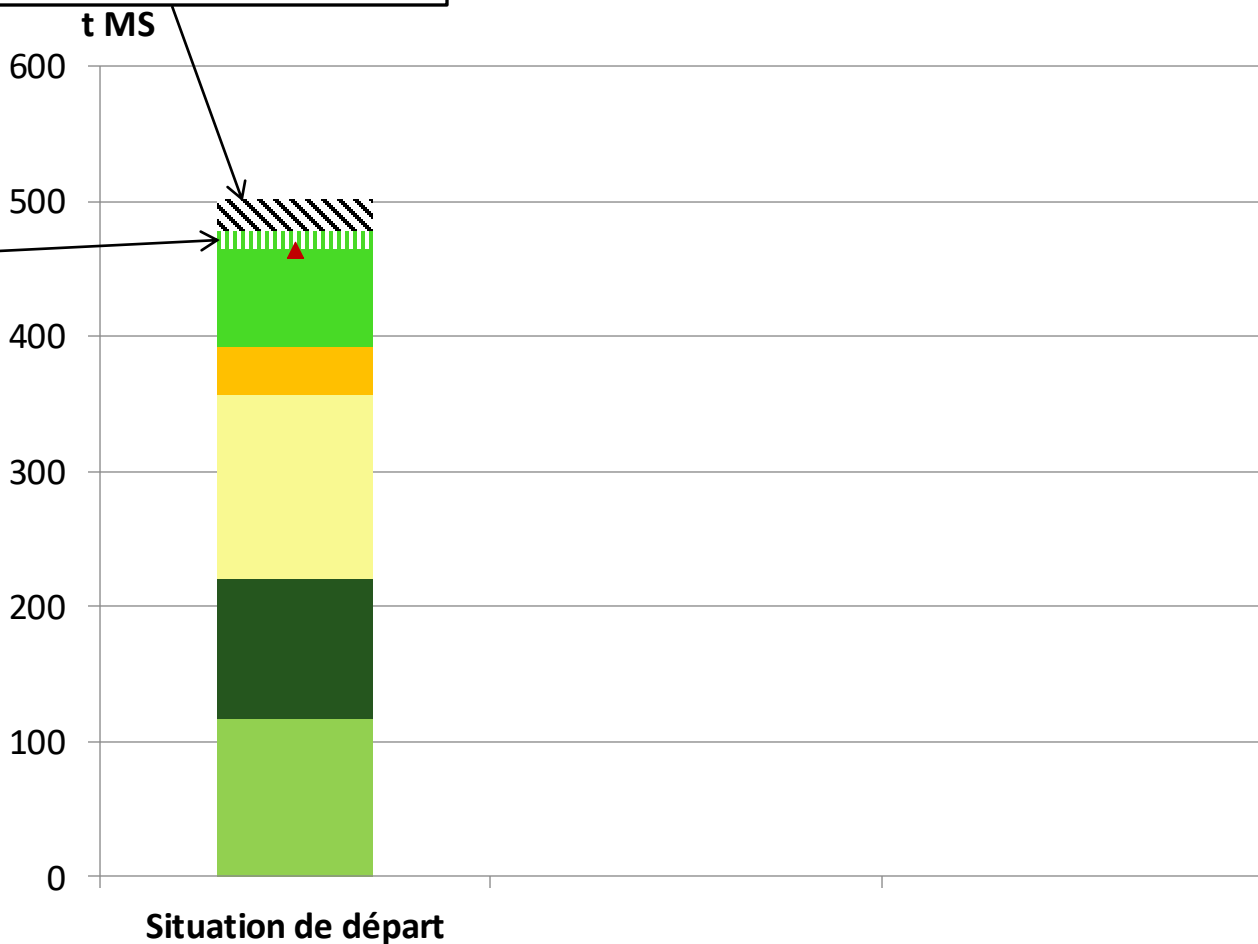


Les génisses de la naissance au vêlage sont élevées avec 35% de foin, 23% d'enrubannage et 42% de pâturage.

# Enchaînement d'une année sèche et une année intermédiaire (système maïs herbe)

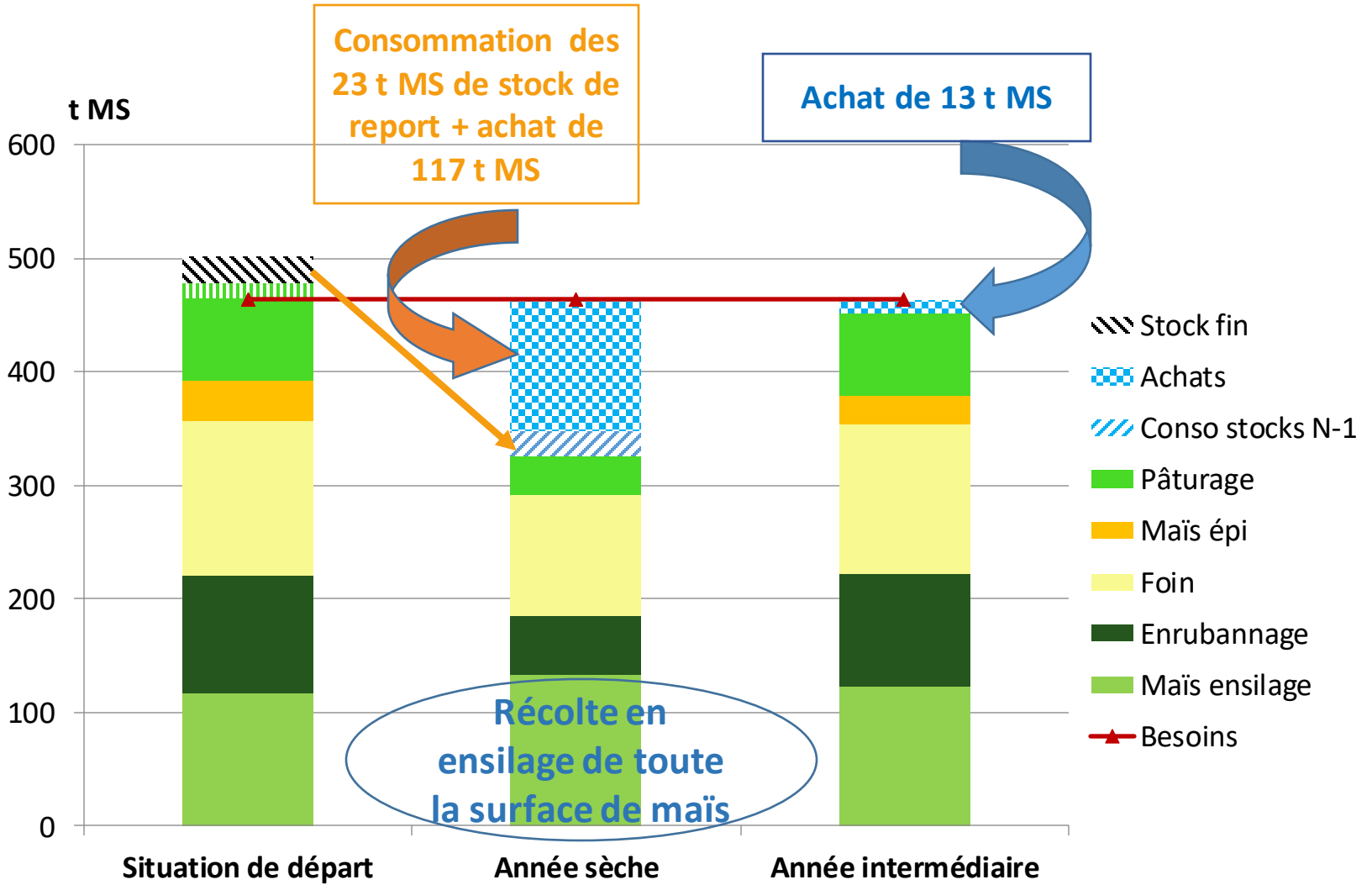
Report de stocks disponible 23 t MS  
= 5% = 14 j d'avance

Souplesse d'exploitation de l'herbe



- Stock fin
- Pâturage
- Maïs épi
- Foin
- Enrubannage
- Maïs ensilage
- Besoins

# Enchaînement d'une année sèche et une année intermédiaire (système maïs herbe)



# Systeme maïs herbe (5 130 l / ha) – 1 année sèche

## Impact économique

<u>Produits en - :</u>	-
-245 q d'orge à 15 €/q (autoconsommation pour compenser manque de maïs épi)	3 675 €
<b>TOTAL PRODUITS EN - :</b>	<b>3 675 €</b>
<u>Charges en + :</u>	-
+Achat de 130 t MS de fourrage (150 €/t MS)	19 500 €
+Implantation de 6,4 ha de dérobées (210 €/ha semences+carburant+récolte)	1 344 €
<b>TOTAL CHARGES EN + :</b>	<b>20 844 €</b>
<b>Solde = Perte</b>	<b>24 519 €</b>

**Soit -180 € / VL  
ou -26 €/1 000 l  
/an pendant 2 ans**

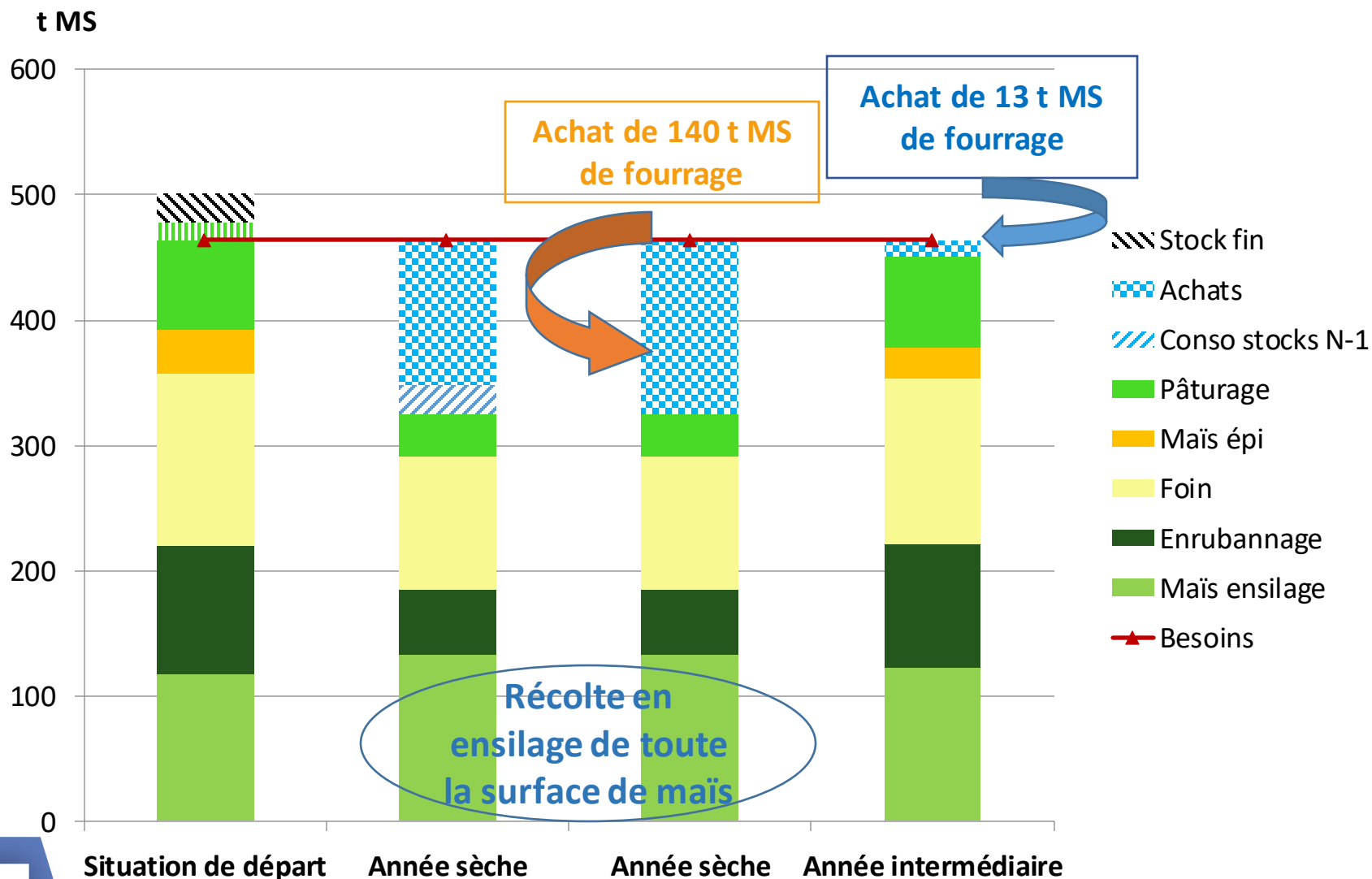
Si stock fourrager de sécurité initial de 20% (+75 t MS = 60 jours d'avance) => pas d'achat de fourrage

L'impact économique passe à -6 500 € (autoconsommation d'orge, maïs ensilé non vendu, implantation de dérobée)

**soit -48 € / VL ou -7 € / 1 000 l / an pendant 2 ans**



# Enchaînement de 2 années sèches et une année intermédiaire (système maïs herbe)



# Systeme maïs herbe (5 130 l / ha) – 2 années sèches

## Impact économique

<u>Produits en - :</u>	-
-430 q d'orge à 15 €/q (autoconsommation pour compenser absence de maïs épi)	6 450 €
<b>TOTAL PRODUITS EN - :</b>	<b>6 450 €</b>
<u>Charges en + :</u>	-
+Achat de 270 t de fourrage (150 €/t)	40 500 €
+Implantation de 6,4 ha de dérobées (210 €/ha semences+carburant+récolte)	1 344 €
<b>TOTAL CHARGES EN + :</b>	<b>41 844 €</b>
<b>Solde = Perte</b>	<b>48 294 €</b>

Soit -237 € / VL  
ou -34 €/1 000 l  
/an pendant 3 ans

Si stock fourrager de sécurité initial de 20% (+75 t MS = 90 jours d'avance) => achat de fourrage limité à 54 t

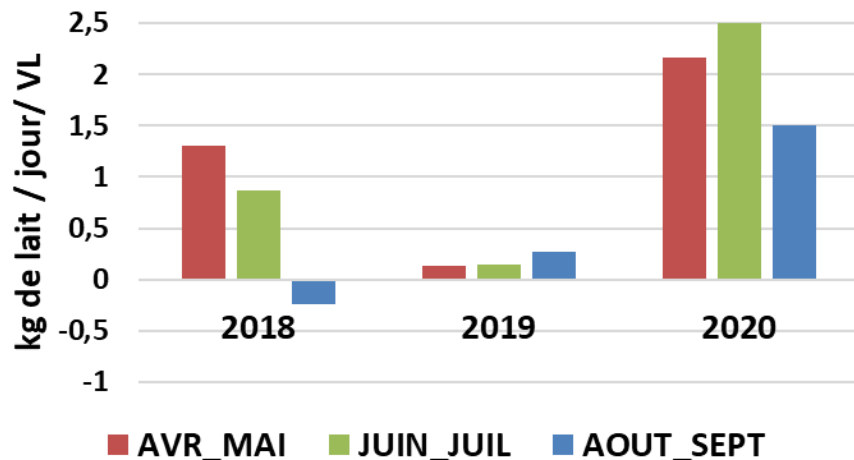
L'impact économique passe à -20 900 € (achat de 54 t de fourrage, autoconsommation d'orge, maïs ensilé non vendu, implantation de dérobée et de méteil)

**soit -109 € / VL ou -15 € / 1 000 l /an pendant 3 ans**

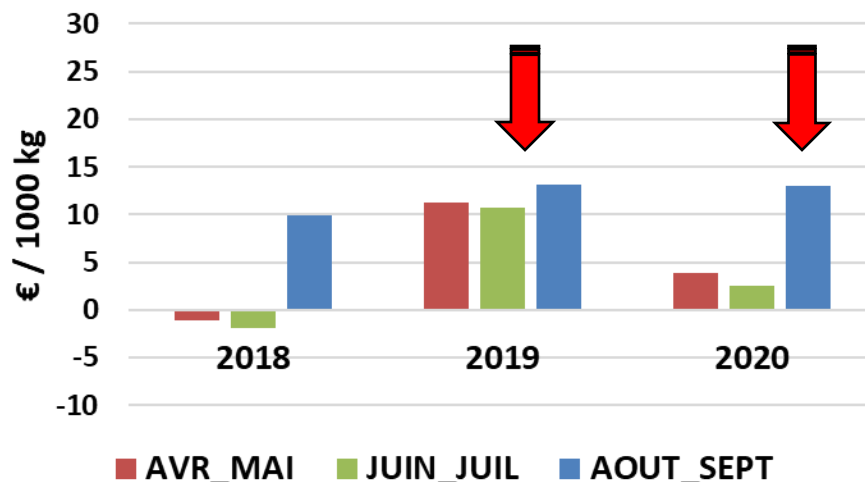
# Quels impacts de ces années sur la production laitière

- Impact direct sur les mois d'été : lait par vache  
→ **Les systèmes en alimentation sur stock très peu impactés...mais des coûts de rations plus élevés**

Système maïs herbe – Hte-Saône  
Ecart de lait par vache par rapport à 2017



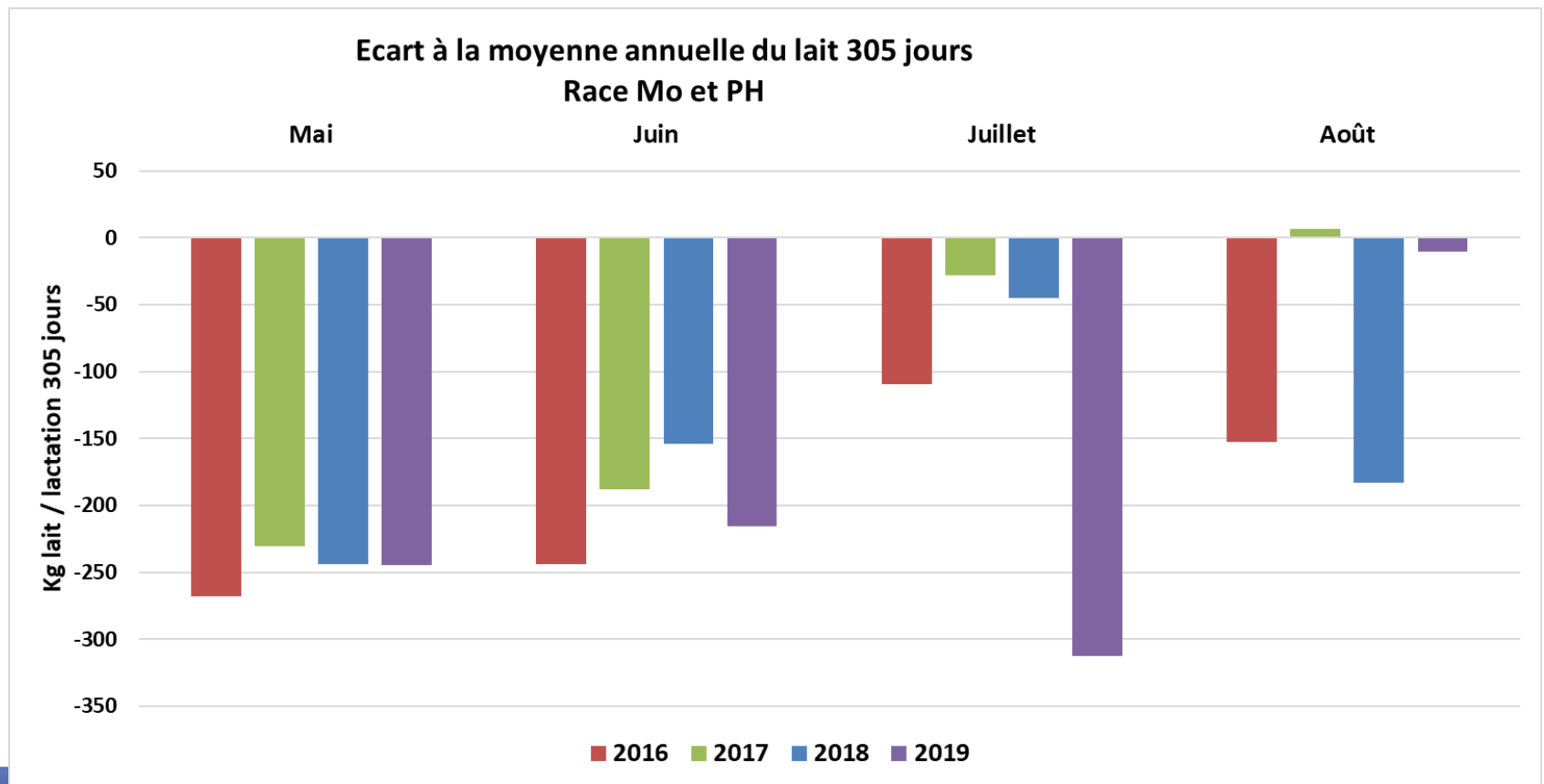
Système maïs herbe Hte-Saône  
Ecart de coût total ration €/tonne par rapport à 2017



Source = résultats des troupeaux adhérents au contrôle de performance –  
Département Haute-Saône - GEN'IAtest

# Quels impacts de ces années sur la production laitière

- Impact direct sur les lactations : *Les vêlages de mai à août sont-ils plus pénalisés en année chaude?*

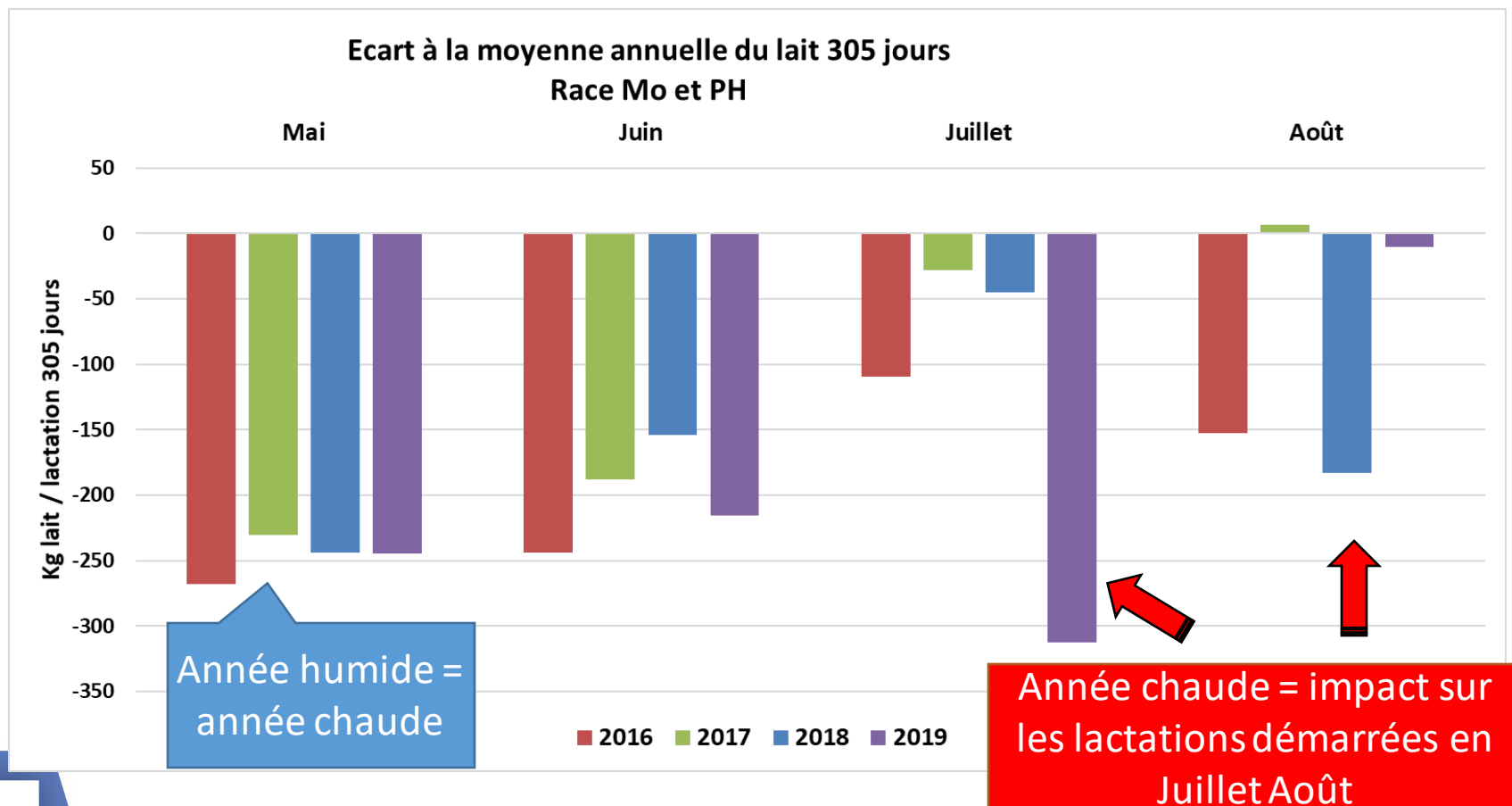


Source = Lactations– Département Haute-Saône - GEN'IAtest

Webinaire CAP'Lait Changement Climatique – 24/09/21

# Quels impacts de ces années sur la production laitière

- Impact direct sur les lactations : *Les vêlages de mai à août sont-ils plus pénalisés en année chaude?*

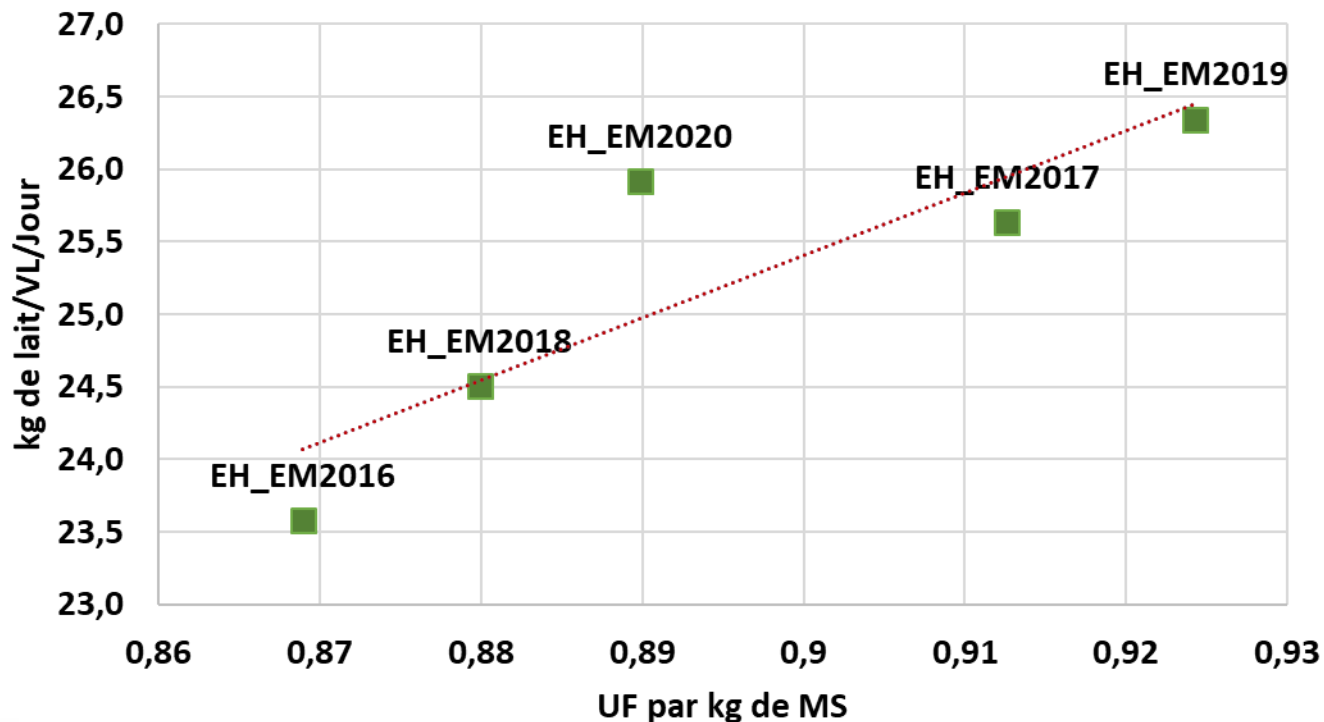


Source = Lactations – Département Haute-Saône - GEN'IAtest

# Quels impacts de ces années sur la production laitière

## ■ Impact de la qualité des fourrages récoltés

Lait produit de décembre à mars en fonction de la valeur énergétique des fourrages - Système Ensilage de maïs – Hte Saône



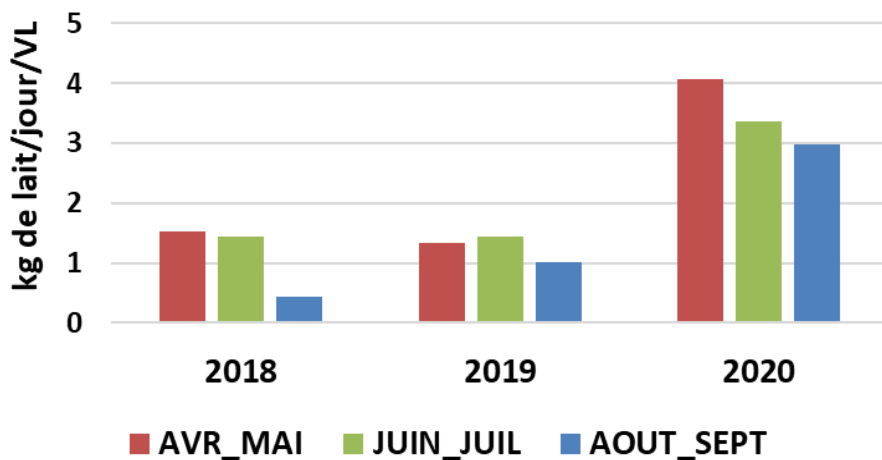
→ La valeur énergétique des fourrages a un fort impact

Source = résultats des troupeaux adhérents au contrôle de performance / résultats des analyses de fourrage – Département Haute-Saône - GEN'Atest  
Webinaire CAP'Lait Changement Climatique – 24/09/21

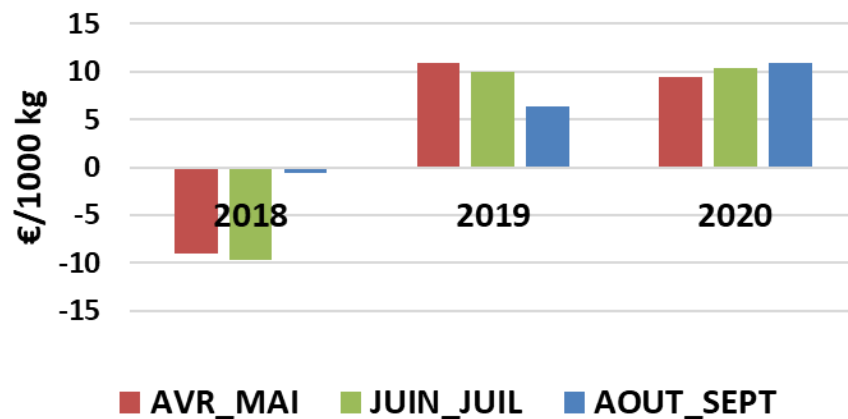
# Quels impacts de ces années sur la production laitière

- Impact direct sur les mois d'été : lait par vache  
→ *Pas d'impact direct / Impact = qualité des fourrages stockés*

Système maïs dominant Hte-Saône  
Ecart de lait par vache par rapport à  
2017



Système maïs dominant Hte-Saône  
Ecart de coût total de ration €/tonne  
par rapport à 2017



Source = résultats des troupeaux adhérents au contrôle de performance –  
Département Haute-Saône - GEN'IAtest

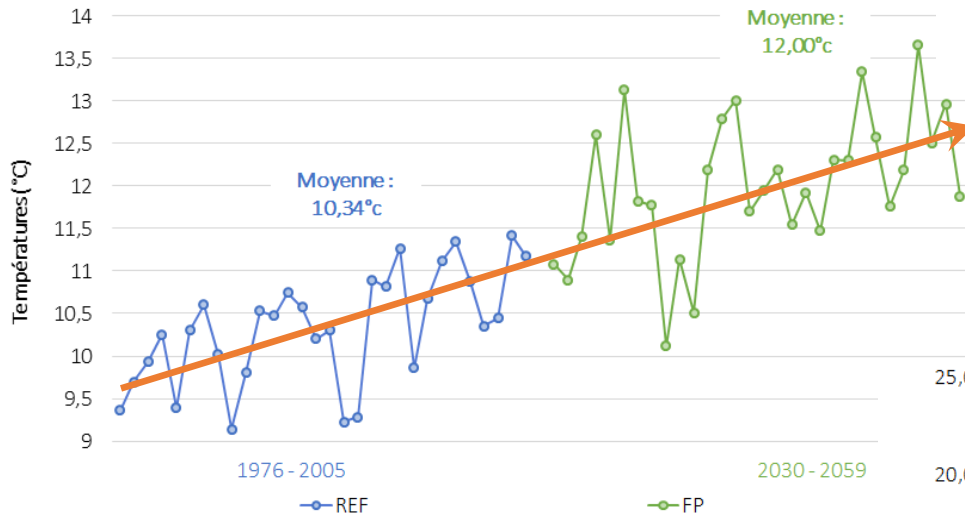
# Scénarios climatiques et indicateurs agro climatiques dans le futur proche en Bourgogne Franche Comté





# Hausse de la moyenne de température annuelle de +1,7 °C

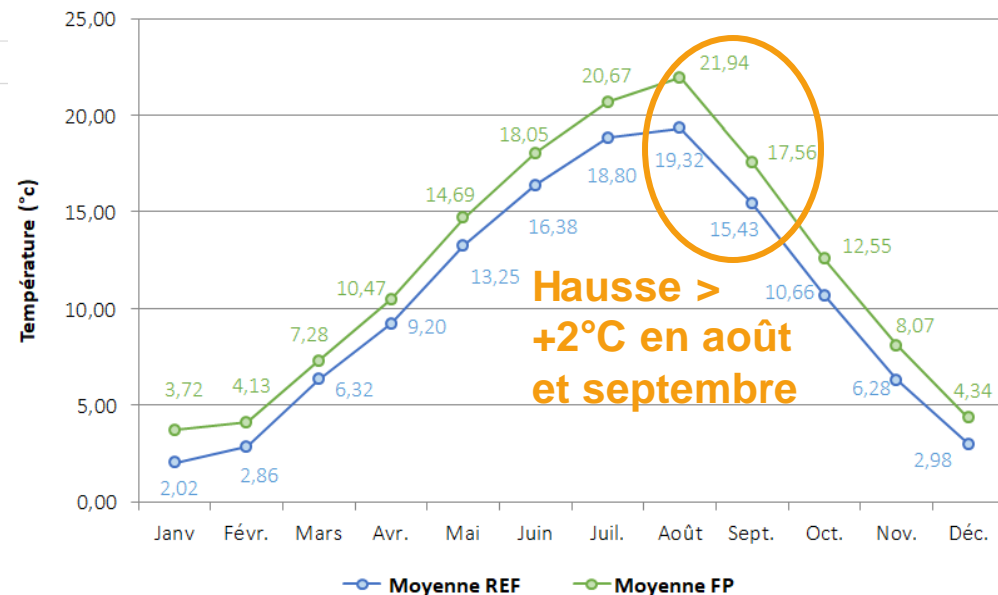
Evolution des températures moyennes annuelles entre les périodes 1976-2005 et 2030-2059



Écart type :  
REF : 0,66  
FP : 0,82

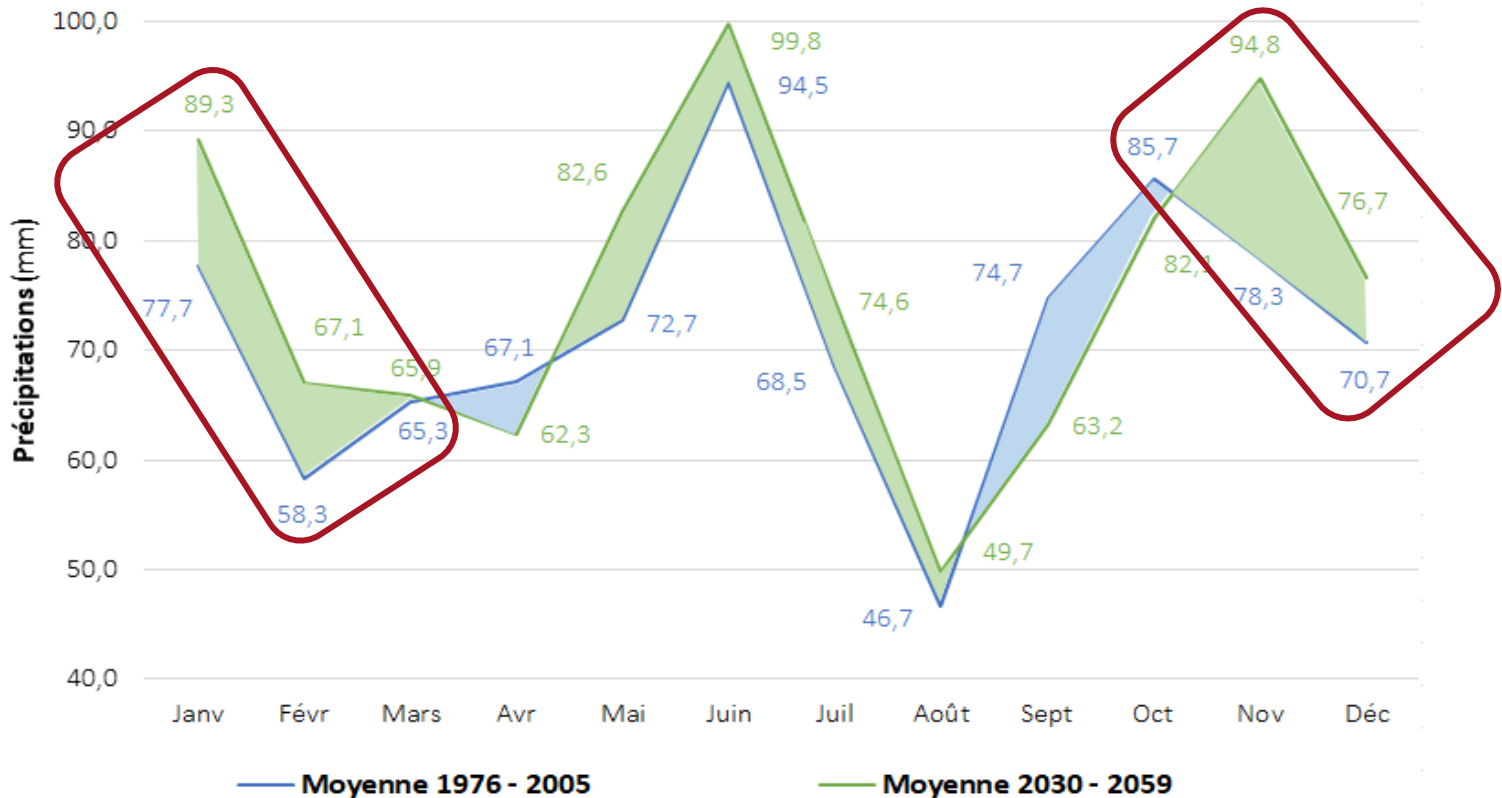
**Augmentation de la variabilité interannuelle**

Evolution des températures moyennes mensuelles entre les périodes 1976-2005 et 2030-2059



# Hausse des précipitations de 48 mm par an en moyenne

Evolution des précipitations moyennes mensuelles entre les périodes 1976-2005 et 2030-2059



**Hausse marquée des précipitations de novembre à février**

# Evolution des indicateurs agro climatiques

En moyenne, par an, pour la période de futur proche : 2030 -2059

**37,5 JOURS**

Gain de  
18 jours

à plus  
de 27°C

Perte de  
2,5 jours

**3,5 JOURS**  
de gel par an  
(à -5 °c)

+3  
périodes

du 15/02 au 15/05  
**24 PÉRIODES**  
de 10 jours avec  $\geq$   
30 mm de pluie

Gain de  
1,7 jours

**2,2 JOURS**  
à plus  
de 35°C

avancement  
moyen de  
**18 JOURS**  
de la somme des degrés  
jours & donc des  
pratiques agricoles

-4  
périodes

du 15/09 au 15/11  
**16 PÉRIODES**  
de 10 jours avec  $\geq$   
30 mm de pluie