

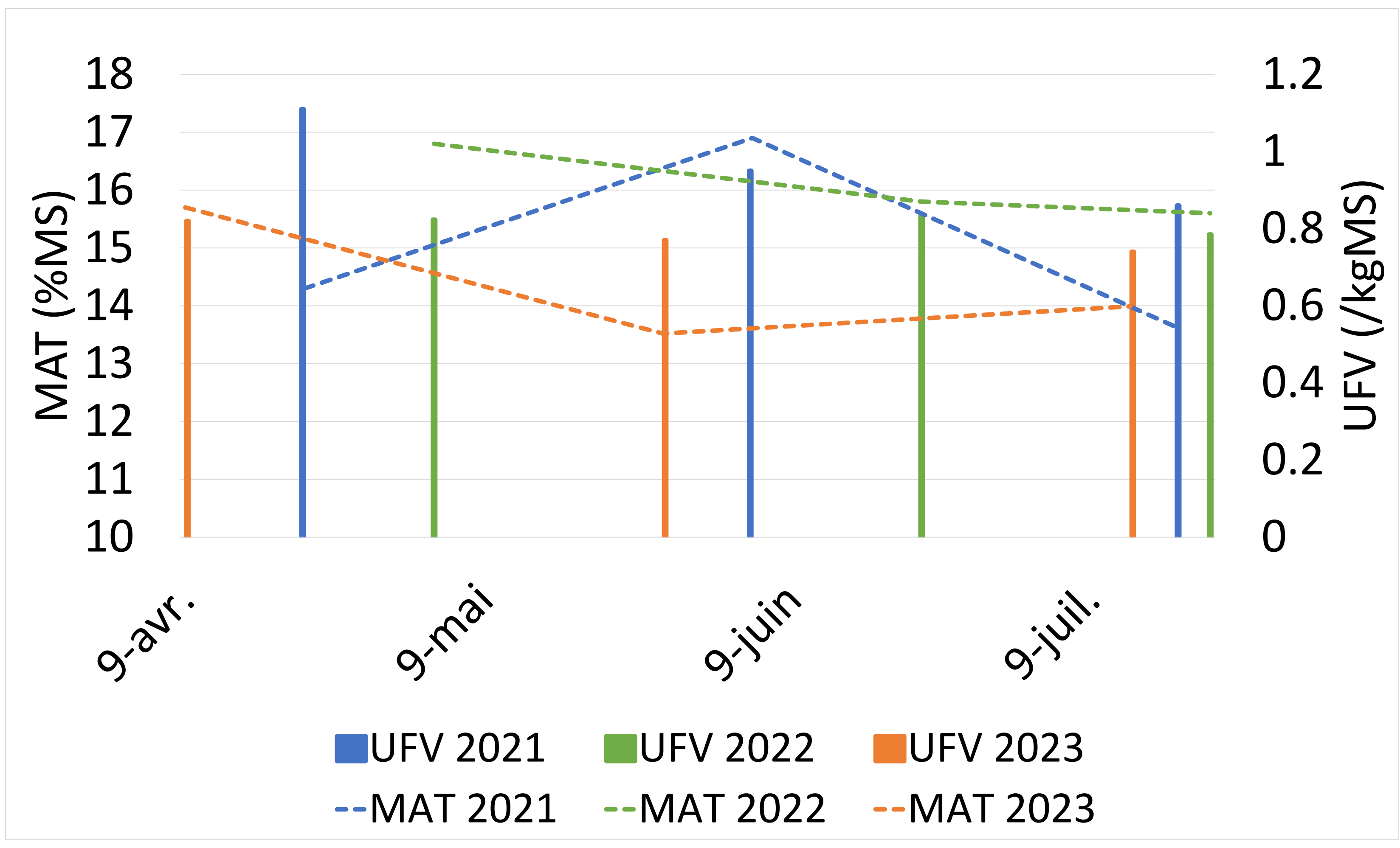
L'HERBE, UNE CULTURE DE POINTE



DE MULTIPLES ENJEUX

- Réponse aux attentes de la filière et des consommateurs
- Création de valeur dans les zones sans alternatives
- Amélioration de l'autonomie protéique

UN VÉRITABLE CONCENTRÉ À PORTÉE DE GUEULE DES ANIMAUX



Valeurs alimentaires de l'herbe pâturée par cycle de pâturage à la Ferme Expérimentale des Bordes

MAIS...

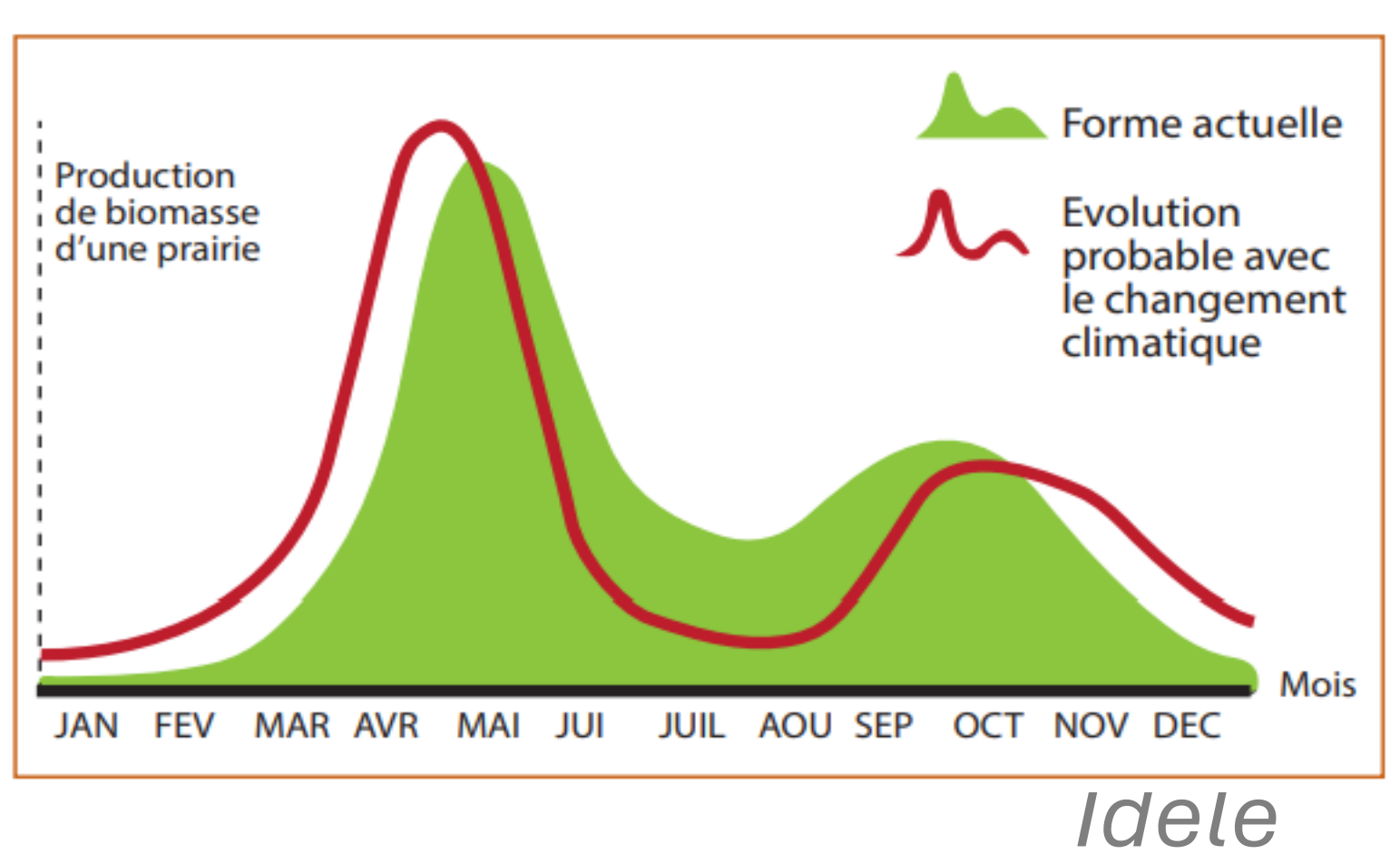
Une gestion complexe



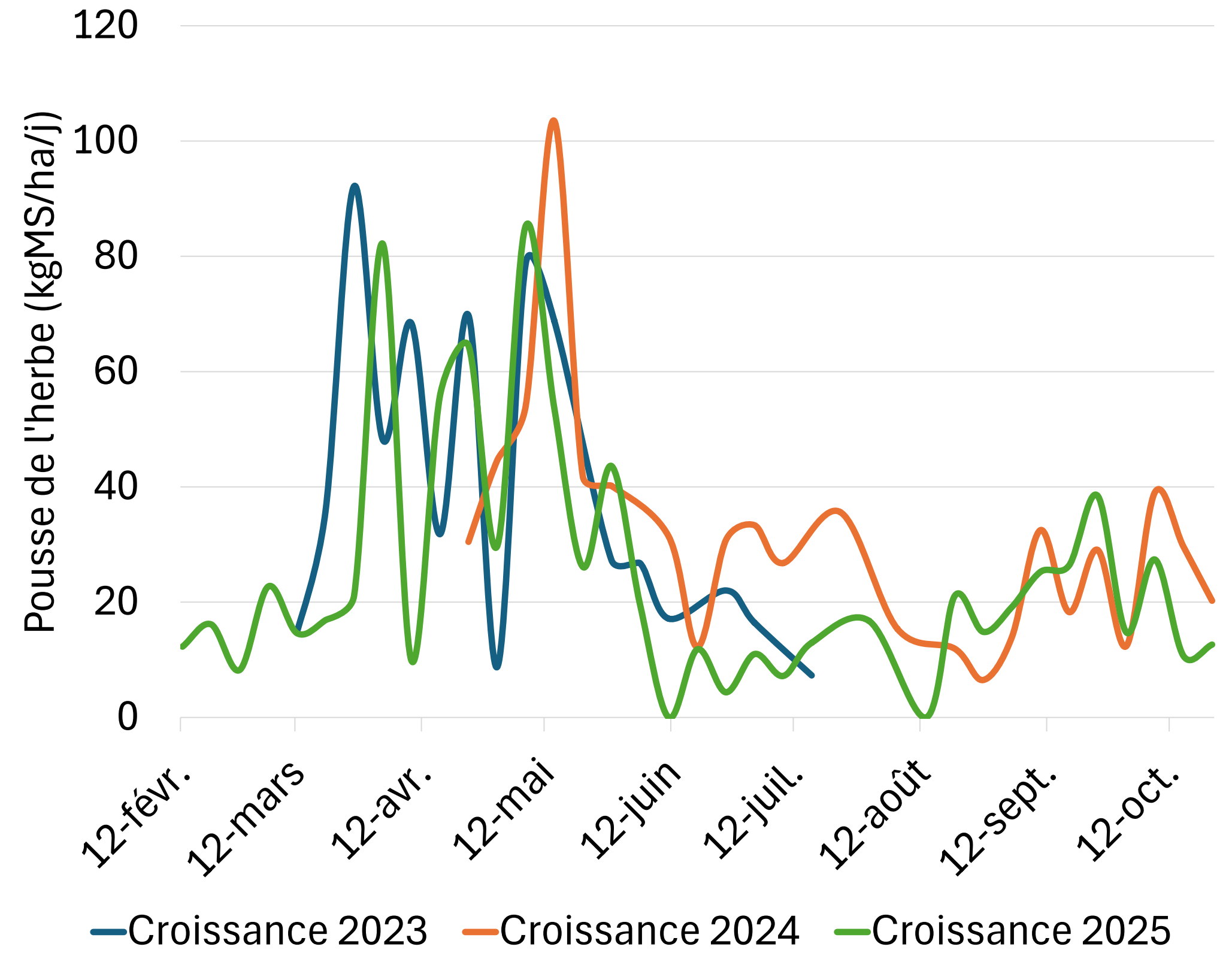
Temps et conditions de travail ?



Un impact fort du changement climatique



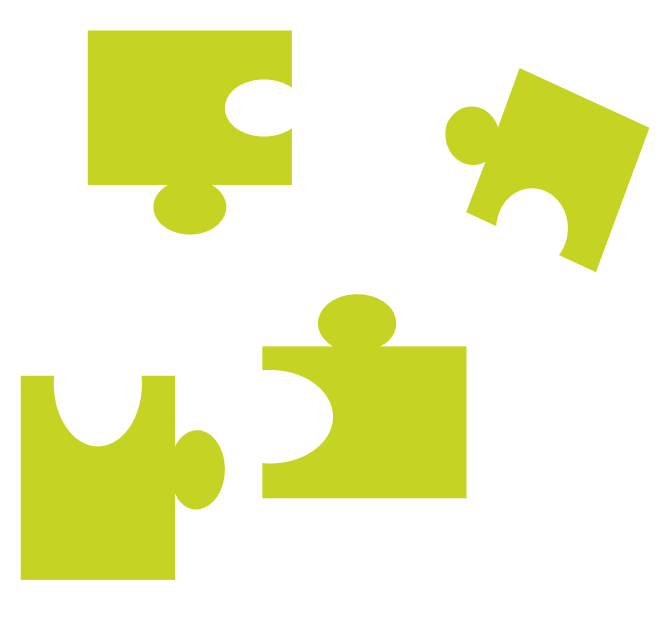
Une variabilité interannuelle forte



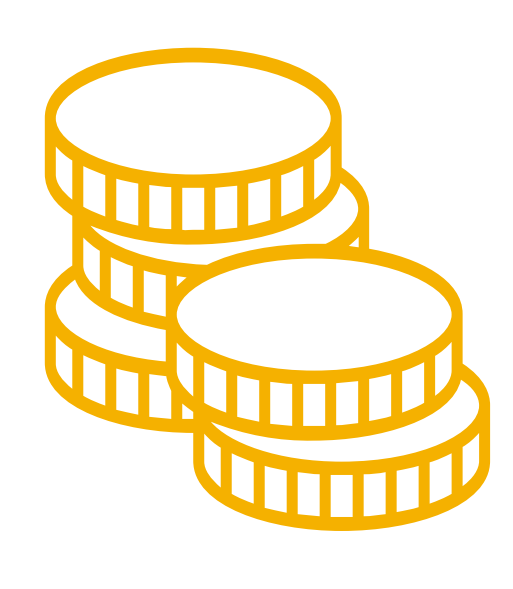
Comparaison de la pousse de l'herbe sur la Ferme Expérimentale des Bordes.



Morcellement du parcellaire



Investissement



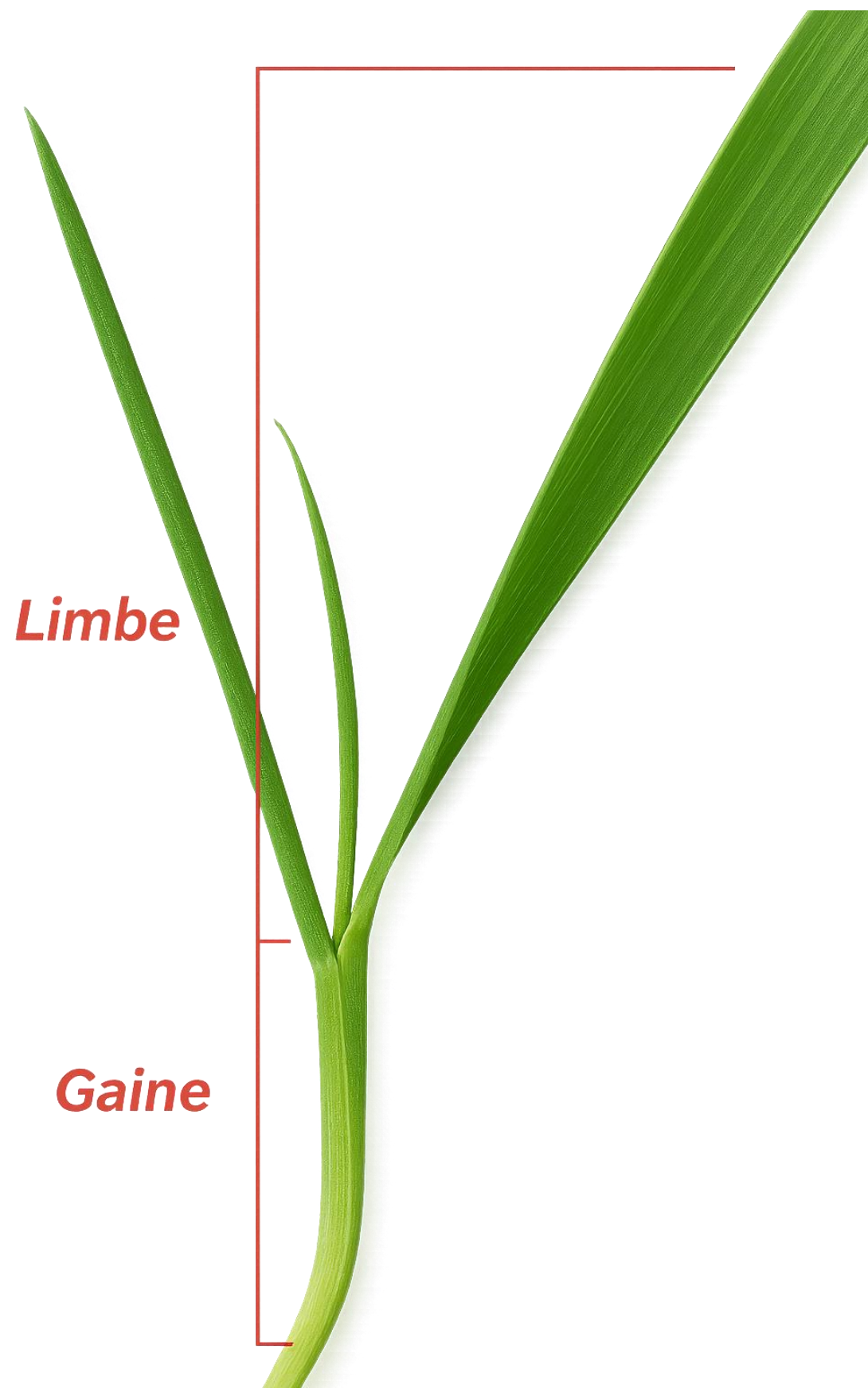
→ Nécessité de s'adapter aux conditions de l'année



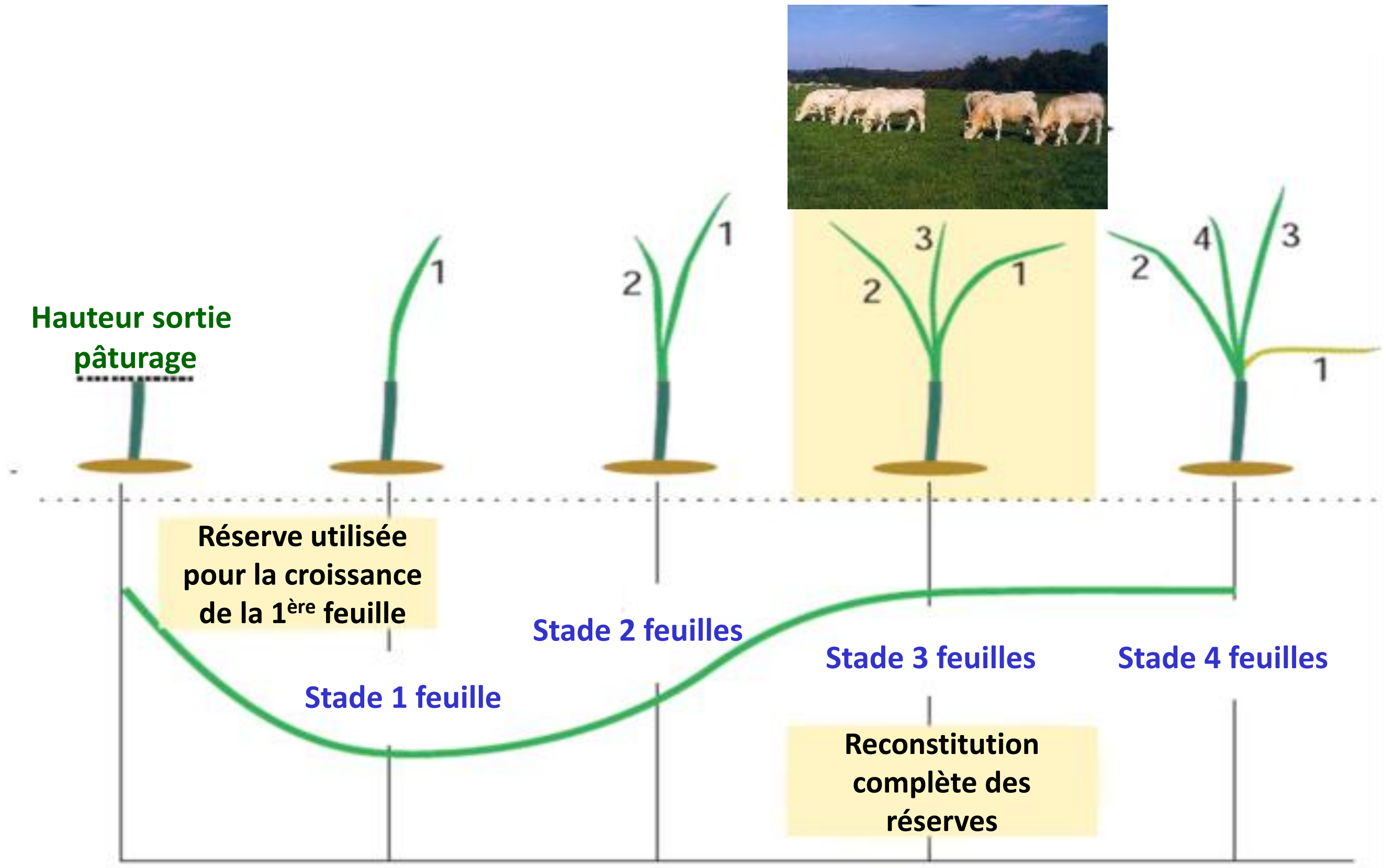
PRINCIPES



PÂTURAGE AU STADE 2.5 À 3 FEUILLES



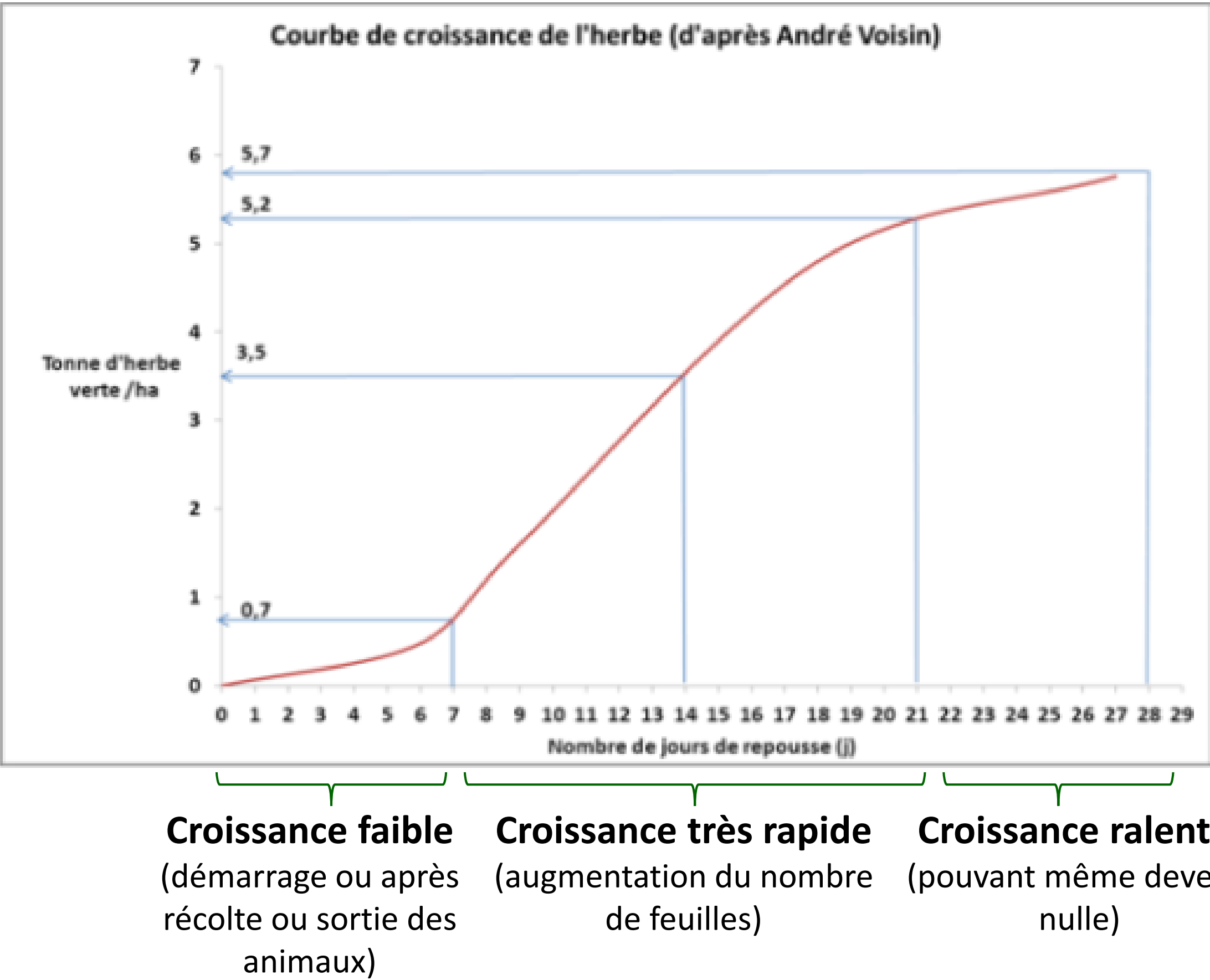
Source : Guide du Pâturage (PSHF Limousin)



Source : JIP 2016

Faire pâturer des feuilles vertes et appétentes sans pénaliser la reconstitution des réserves.
Eviter le surpâturage qui pénalise les réserves de la plante.

UN TEMPS DE REPOS SUFFISANT ENTRE DEUX PÂTURAGE



Date de retour des animaux = ni trop tôt, ni trop tard !

- Temps de repos :**
- **18 à 21 jours au printemps** entre 2 pâturages
 - **~ 35* jours en été** et **~ 40* jours en automne** (*ou plus en fonction des conditions climatiques)

Productivité de l’herbe, André Voisin, 1957

UNE SOLUTION : TOURNER !

	Libre/continu	Tournant	Au fil	Dynamique/cellulaire
Densité d’animaux/ha	Faible	Moyenne	Elevée	Elevée
Temps d’occupation	Long	Court / 3-7 jours	Très court / 1-2 jours	Très court / 1-2 jours
Temps de repos	Court	Long / 21 jours	Long / 21 jours	Long / 21 jours
Pâturage au stade optimum de l’herbe	Non	Oui	Oui	Oui
Présence de refus	Oui/non	Peu	Non	Non
Fauche précoce	Pas d’obligation/chargement	Conseillé	Conseillé	Conseillé



MISE EN PLACE D'UN PÂTURAGE TOURNANT



QUEL CHARGEMENT ?

Dépendant du potentiel de la prairie et de la saison

Potentiel de la prairie	Chargement global moyen préconisé pour 1 lot et en visant 100 % de couverture des besoins (en ares/UGB)		
	Printemps	Été	Automne
Prairies fertiles (> 8 tMS/ha)	30	60	45
Prairies moyennes (entre 5 et 8 tMS/ha)	40	80	60
Prairies maigres (< 5 tMS/ha)	50	100	80

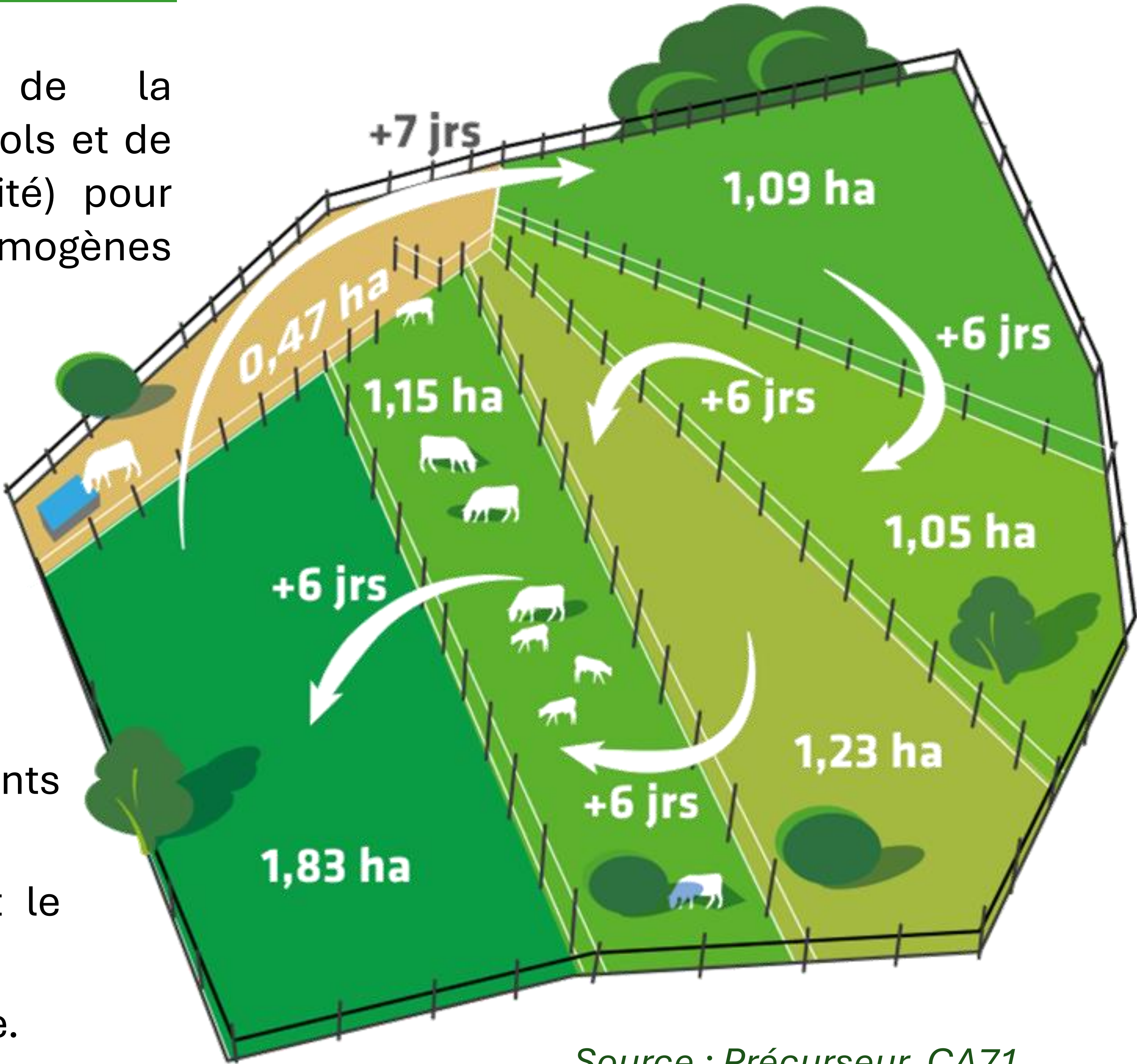
Exemple de chargement en bovin viande (Source : Herbe et Fourrages Centre Val de Loire)

MINIMUM 5-6 PADDOCKS

- Pouvoir débrayer facilement un paddock pour le récolter (complexe si moins de paddocks)
- Limiter les refus grâce à un chargement instantané important
- 7 jours de présence maximum par paddock pour éviter la consommation des repousses

DÉCOUPAGE DES PADDOCKS

Découpage en fonction de la topographie, de la nature des sols et de la pousse de l’herbe (précocité) pour avoir les paddocks les plus homogènes possible.



- Tenir compte des éléments naturels (haies, arbres).
- Eviter les effets « couloir » et le piétinement
- Prévoir un paddock mécanisable.

Source : Précurseur, CA71

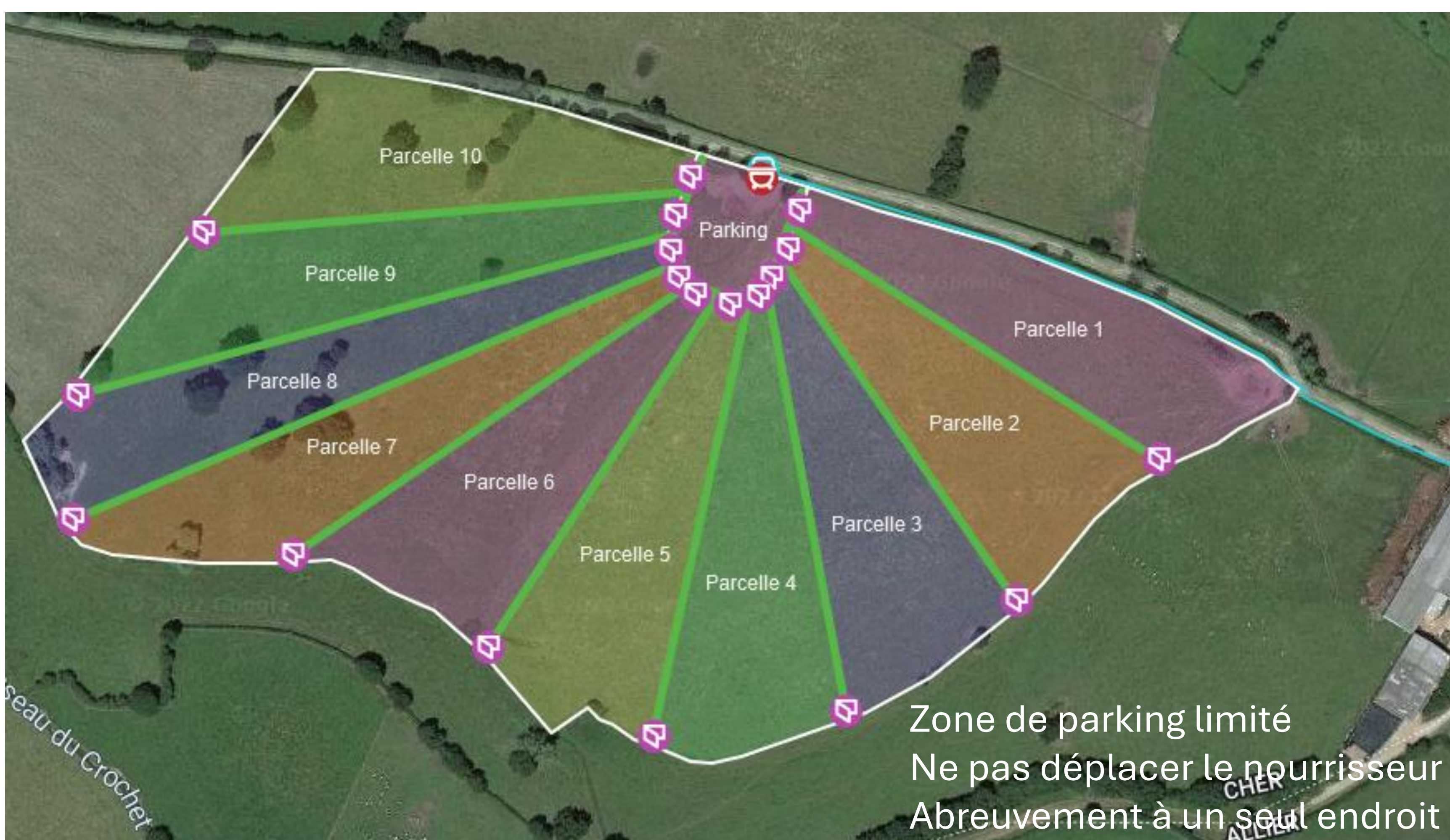
ORGANISATION D'UN PÂTURAGE TOURNANT



CLÔTURES

- Clôtures permanentes, plutôt en périphérie des parcelles. Piquets en bois ou fer + un ou plusieurs rangs de fil barbelés ou électrique lisse.
- Clôtures semi-permanentes pour délimiter les paddocks. Piquets en fer ou fibre de verre + fil acier.
- Clôtures mobiles pour la méthode fil avant-fil arrière. Piquets en plastique ou fibre de verre et fil électro-plastique.
- Bien raisonner le positionnement des portes de clôtures.

Exemple d'un pâturage tournant en étoile dans le Cher



Exemple de découpage d'un paddock (source Chambre Agriculture du Cher)

Composition lot:

28 vaches suitées de mâles
(1,14 UGB/couple mère-veau)
+ 1 taureau

Surface: 12,4 ha

Chargement: 38 ares/UGB

Chargement instantanée: 3,6 ares/UGB

10 paddocks

1 parcelle parking (abreuvement + 2 nourrisseurs)

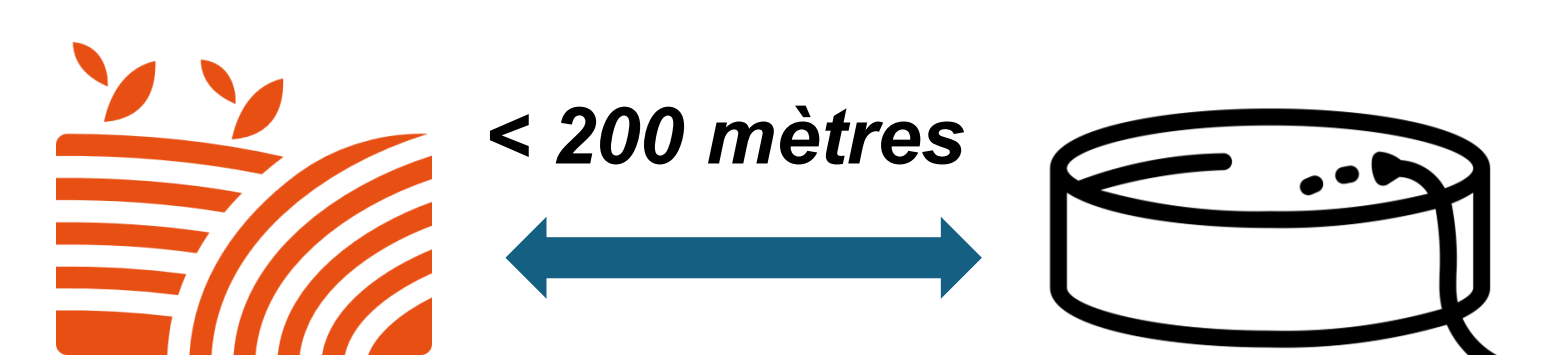
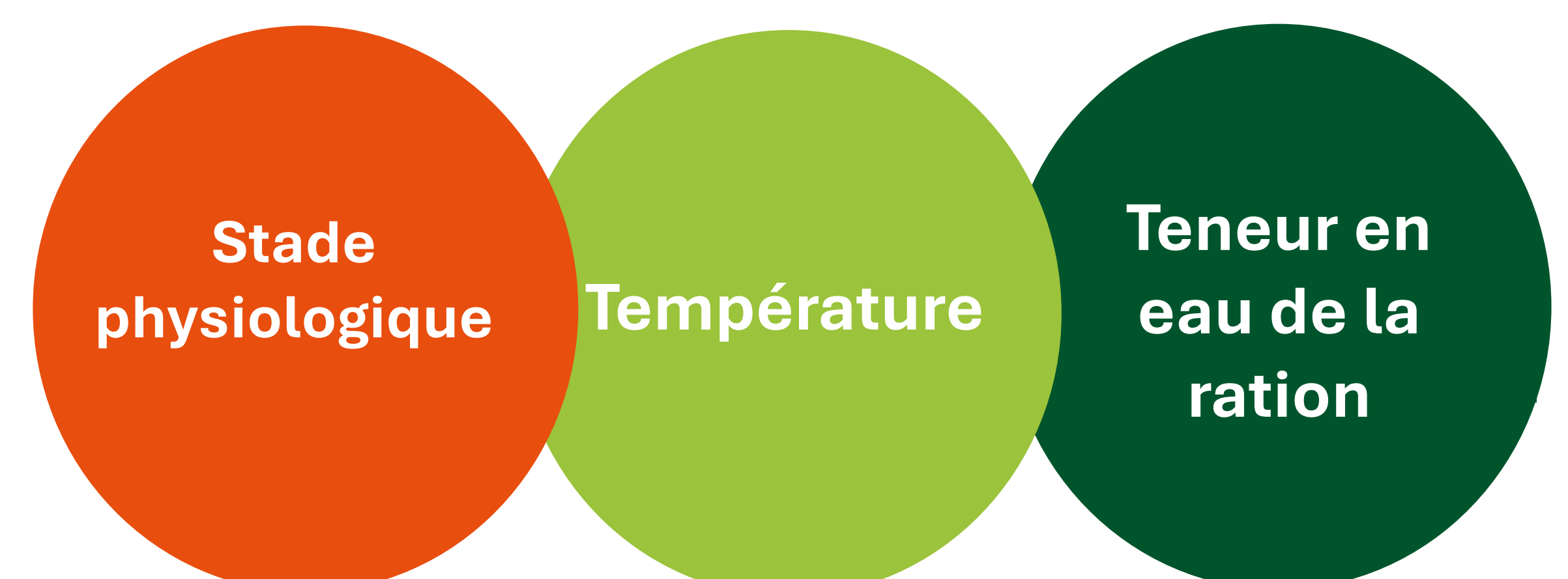
Coût de l'aménagement en 2021 :

1374 € (découpe uniquement)
Soit 111 €/ha
Soit 0.5 €/ml

ABREUVEMENT : BESOINS ET POSITIONNEMENT

- Valoriser au maximum l'existant (point d'eau naturel, réseau d'eau) pour découper les paddocks.
- Eviter un positionnement dans les zones d'ombre ou des zones confinées.
- Un point d'eau peut desservir plusieurs paddocks.
- Prévoir assez de volume et de débit d'eau (15 l/min pour une vache et 6 l/min pour un petit ruminant)

Facteurs qui influencent la consommation d'eau :



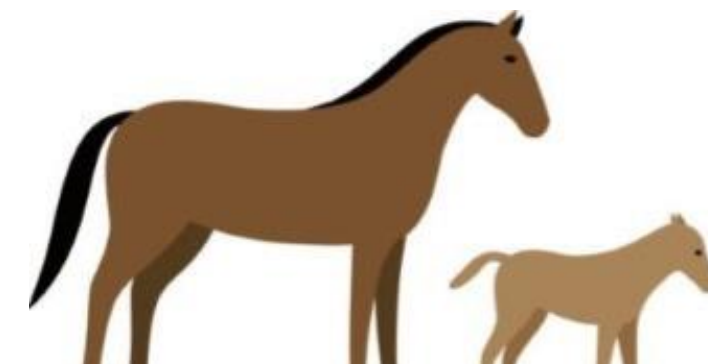
Pour des animaux en lactation (hors périodes estivales) :



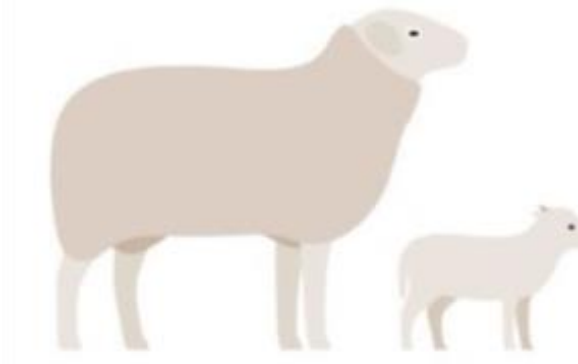
60 à 120 L/j



25 à 65 L/j



7,5 L/100 kg

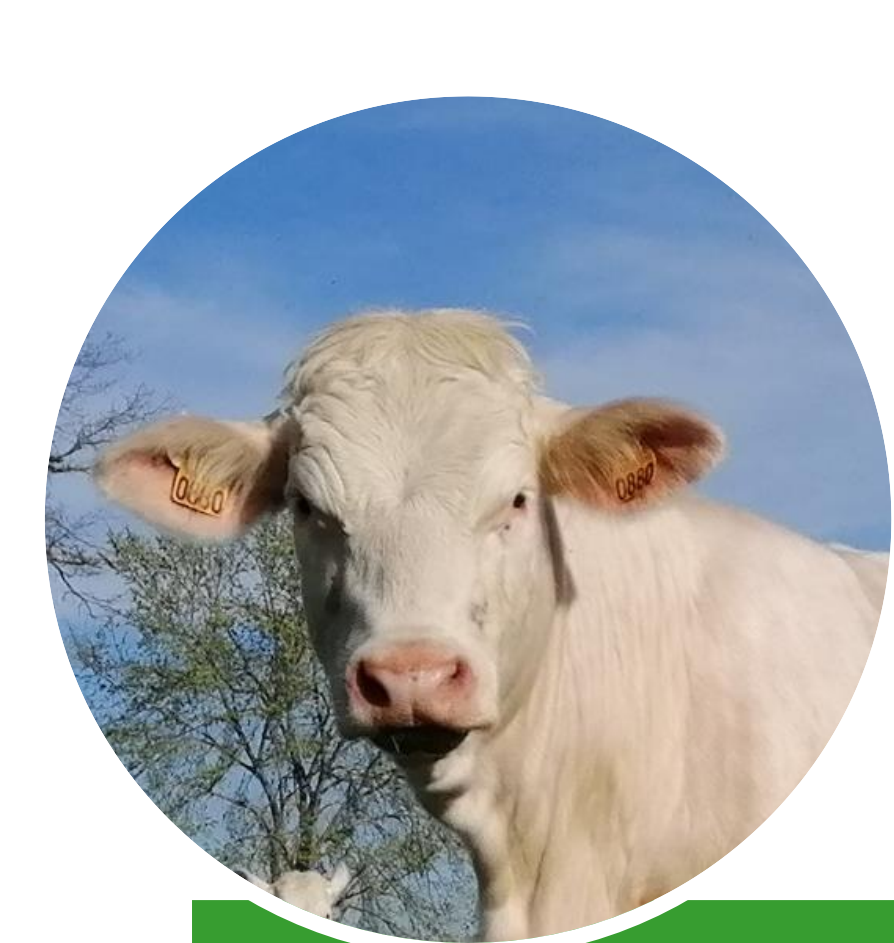


2,5 à 12 L/j



8 à 13 L/j

Besoins en eau multipliés par 2 en été !



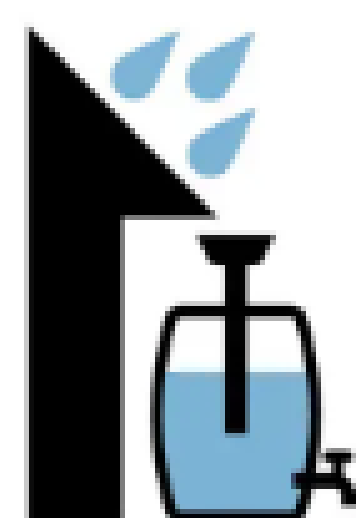
SÉCURISER L'ABREUVEMENT DE MES ANIMAUX EN QUANTITÉ ET EN QUALITÉ



DIVERSIFIER LES SOURCES POUR ÉVITER LA COMPÉTITION SUR LE RÉSEAU



Puit/forage



Eau de pluie



Eaux superficielles

Attention à la qualité !

- L'eau de pluie n'est pas potable sans filtration ni traitement
- La qualité des eaux superficielles est changeante
- L'abreuvement dans des cours d'eau naturels peut provoquer une dégradation du milieu. Prévoir des aménagements

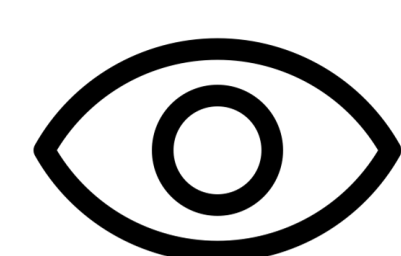
Indices d'une mauvaise qualité :

- Eau colorée ou trouble
- Mauvaise odeur
- Présence d'excréments

INSPECTION QUOTIDIENNE DES SYSTÈMES D'ABREUVEMENT

Entretien régulier des installations

- Vidange et récurage des parois des abreuvoirs = toutes les semaines
- Eviter la stagnation de l'eau dans les tuyaux
- Protéger la source d'eau (couverture hermétique des puits...)
- Remplacer les systèmes vieillissants afin d'éviter qu'ils ne chargent l'eau en minéraux excessifs



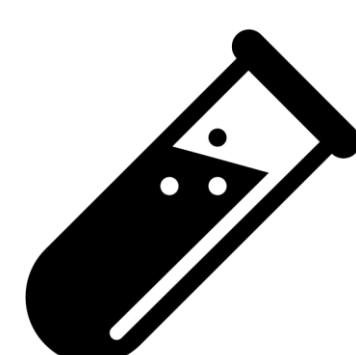
Observation des animaux

Fréquence des urines et bouses



Toucher des animaux

Pli de peau, rumen



Composition des urines et du sang

Mesures en élevage et analyses

ANALYSE D'EAU

Principaux critères à analyser en routine ou si utilisation d'une nouvelle source :

- Bactériologie : coliformes totaux, E.coli, spores de bactéries anaérobies sulfite réductrices (ASR)
- Minéraux : nitrates et si nécessaire : Fe, NH4+, Mn
- Physiques : pH, dureté et conductivité

En cas de mauvais résultats : identifier l'origine de la contamination et mettre en place un traitement de l'eau

Contactez votre GDS pour réaliser une analyse d'eau

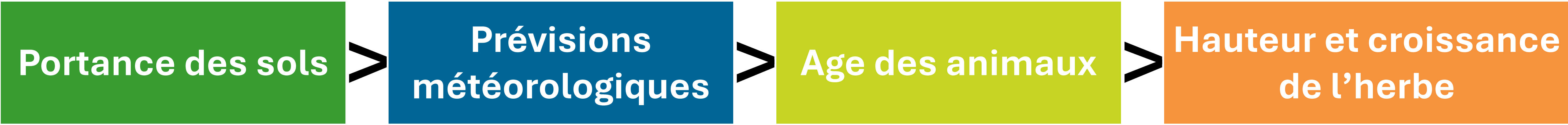


GESTION DU PÂTURAGE



LA MISE À L'HERBE

Sortir les animaux le plus tôt possible



La portance des sols : premier critère de la mise à l'herbe !
Attention à la transition alimentaire.

Déprimage ?

Exploitation avant le stade « épi 10 cm » qui ne détruit pas les épis :

- Limite les zones de refus
- Améliore la qualité de la coupe suivante
- Rendement légèrement diminué

Possible pour des parcelles fauchées en foin, peu recommandé pour des fauches précoces.

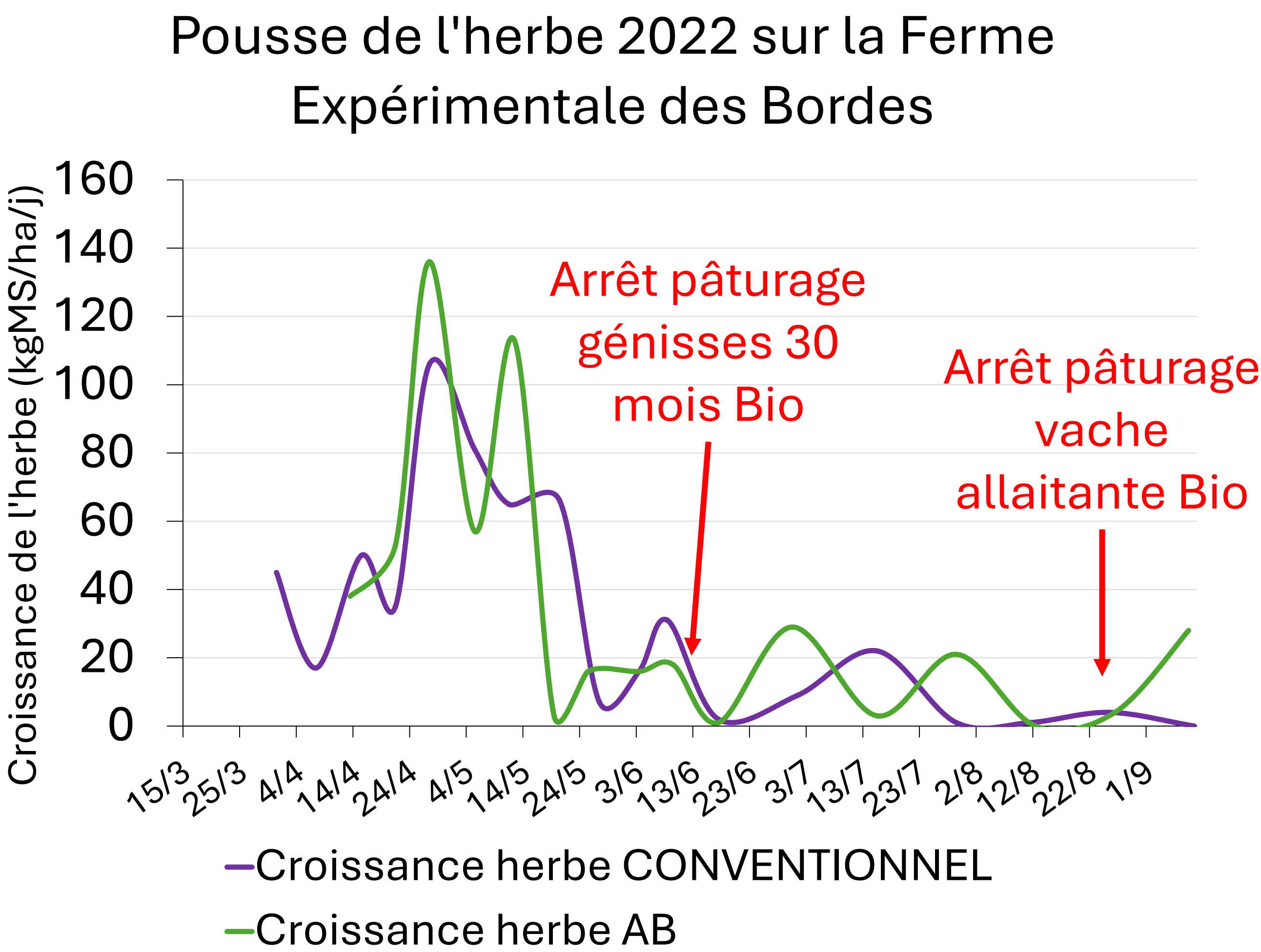
RÈGLES DE DÉCISION EN ÉTÉ

En présence de repousses

- 70 à 80 ares par UGB
- Maintien du cloisonnement et du pâturage tournant
- Possibilité de descendre à 4 cm de hauteur sortie

Avec peu de repousses

- Favoriser le pâturage des vaches allaitantes suitées (anticiper le manque d'herbe)
- Par ordre de priorité arrêter les génisses de 2 ans puis celle d'1 an
- Si affouragement, limiter les surfaces de « promenade des animaux » pour ne pas dégrader le couvert (choix des parcelles)



En 2022 sur la Ferme Expérimentale des Bordes, un arrêt précoce du pâturage des génisses pour préserver les vaches suitées.



OUTILS DE PILOTAGE DU PÂTURAGE



LES SOMMES DE TEMPÉRATURES

$$= \sum_{j0}^{jn} (Tmin + Tmax) / 2$$

- Mise à l’herbe : 300 à 350°jours base 0 après le 01/02
- Fin du déprimage (épi à 5cm) : 500 à 550°jours après le 01/02
- Fin du premier cycle de pâturage : 700 à 750°jours après le 01/02
- Fauche précoce (début épiaison) : 700 à 800°jours après le 01/02

2023	2024	2025
18/03	08/03	17/03
07/04	26/03	05/04
26/04	11/04	22/04
29/04	14/04	27/04

Dates moyennes d’atteinte de ces sommes aux Bordes

LES HAUTEURS D’HERBE



OU



5 cm herbomètre
~ herbe au bas du talon



8 cm herbomètre
~ herbe en haut du talon



12 cm herbomètre
~ herbe à mi-mollet

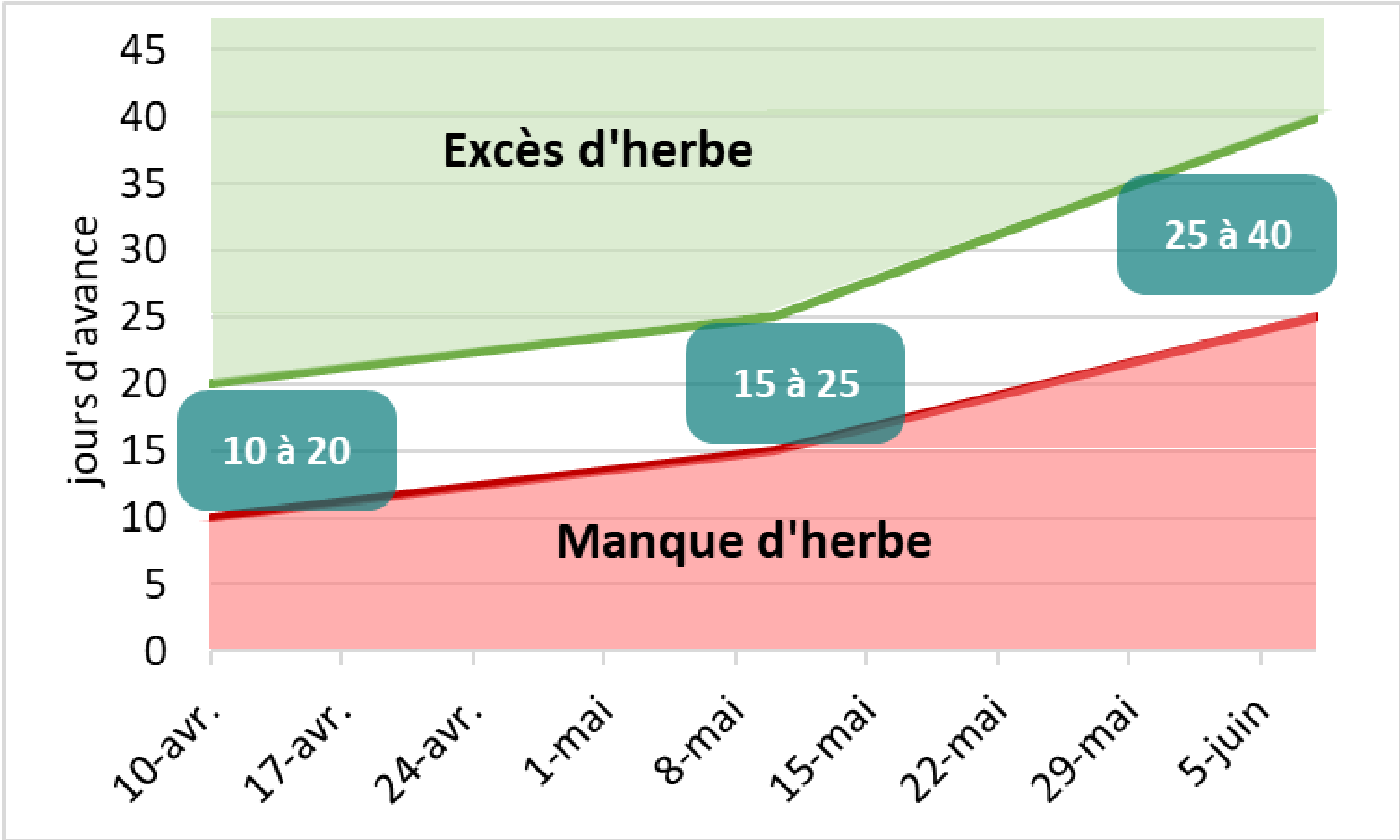
Source : Guide du pâturage, Herbe et Fourrages Centre

Hauteur entrée de paddock : 10-12 cm
Hauteur sortie de paddock au printemps = N° mois de l’année
Mars: 3 cm; Avril: 4 cm; Mai: 5 cm; Juin: 6 cm

LES JOURS D’AVANCE

Jours d’avance =
$$\frac{\text{Stock d’Herbe Utilisable (S.H.U.)*}}{\text{Consommation Journalière du Lot}}$$

*S.H.U. = (Hauteur d’herbe - Hauteur Sortie prévue) x Densité Herbe x Surface



Mise à l’herbe

Avant fauches précoces

Avant fauches en foin ou regain

Jours d’avance maximum

Jours d’avance minimum

Des ajustements à mettre en œuvre :

- Date de mise à l’herbe
- Hauteur sortie
- Fertilisation azotée
- Changement d’affectation des parcelles
- Complémentation (maïs fourrage, concentrés...)

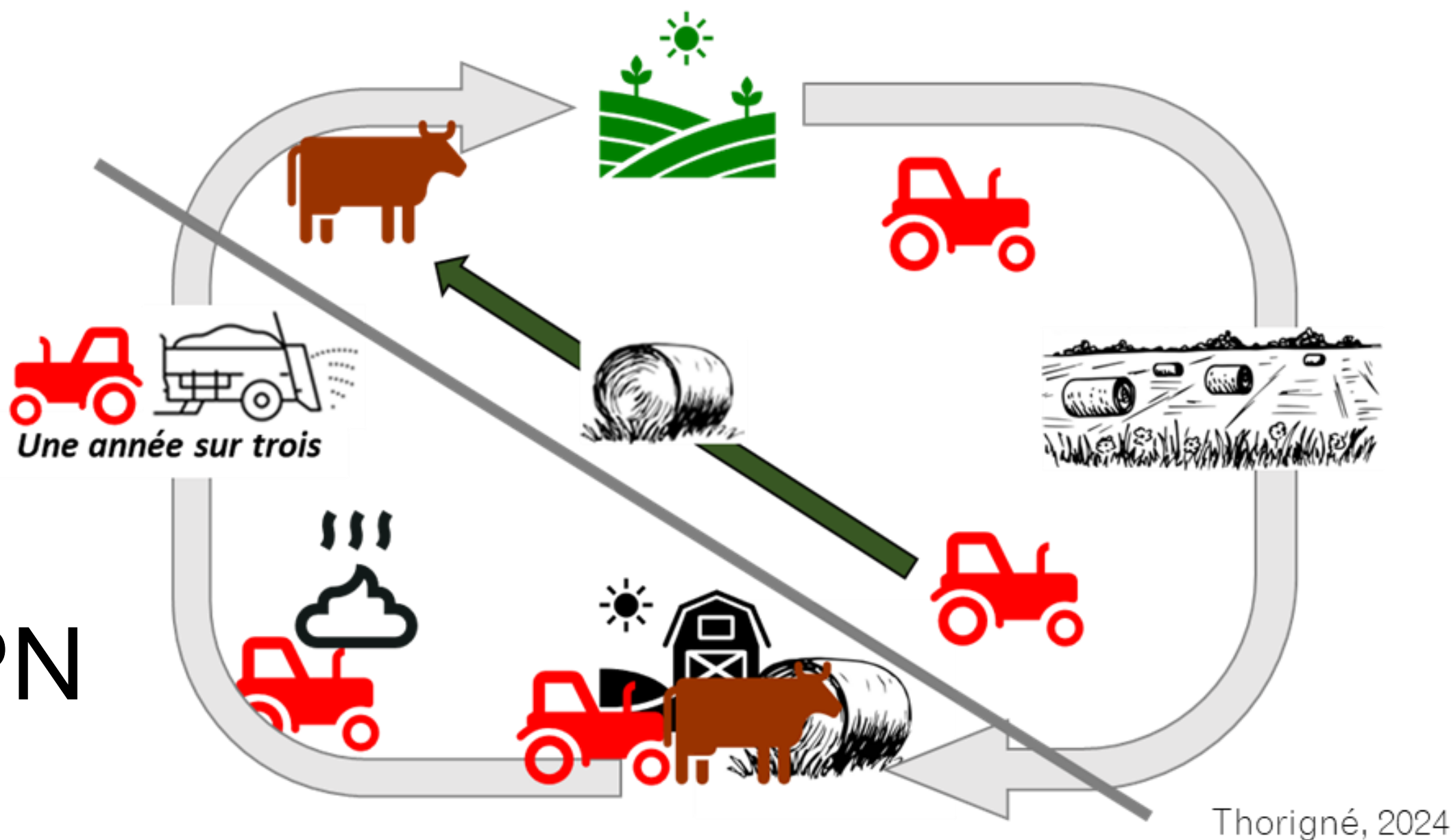


LE BALE GRAZING, UNE TECHNIQUE DISRUPTIVE POUR UN AFFOURAGEMENT ÉCONOME



POURQUOI LE BALE GRAZING ?

- Le bale grazing permettrait :
- Réduction de la **mécanisation**
 - Bonne **répartition de la MO**
 - Amélioration de la **productivité** des PN
 - Amélioration de la **composition botanique** des PN
 - Compatible avec les exigences zootechniques



UN DISPOSITIF À 3 MODALITÉS

Modalité n°1	Modalité n°2	Modalité n°3
Foin récolté <u>laissé sur place</u>	Foin récolté <u>laissé sur place</u>	Foin récolté exporté
Pâturage estival & Bale Grazing déroulé	Pâturage estival & Bale Grazing NON déroulé	Pâturage estival



DES FOINS SUR PIED POUR UN PÂTURAGE ESTIVAL



STRATÉGIE FOURRAGÈRE FACE AUX SÉCHERESSES ESTIVALES

Des récoltes de foin en juin pour des distribution en juillet
Une alternative : le foin sur pied ?

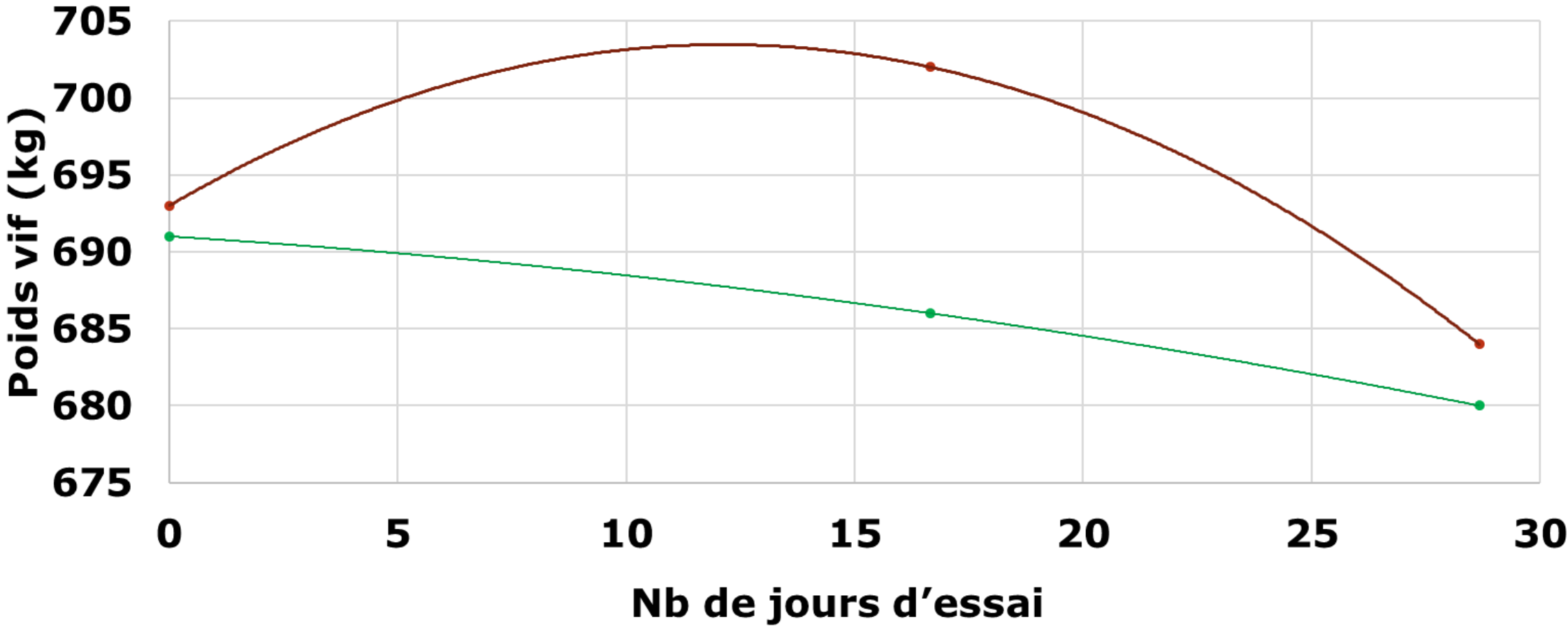
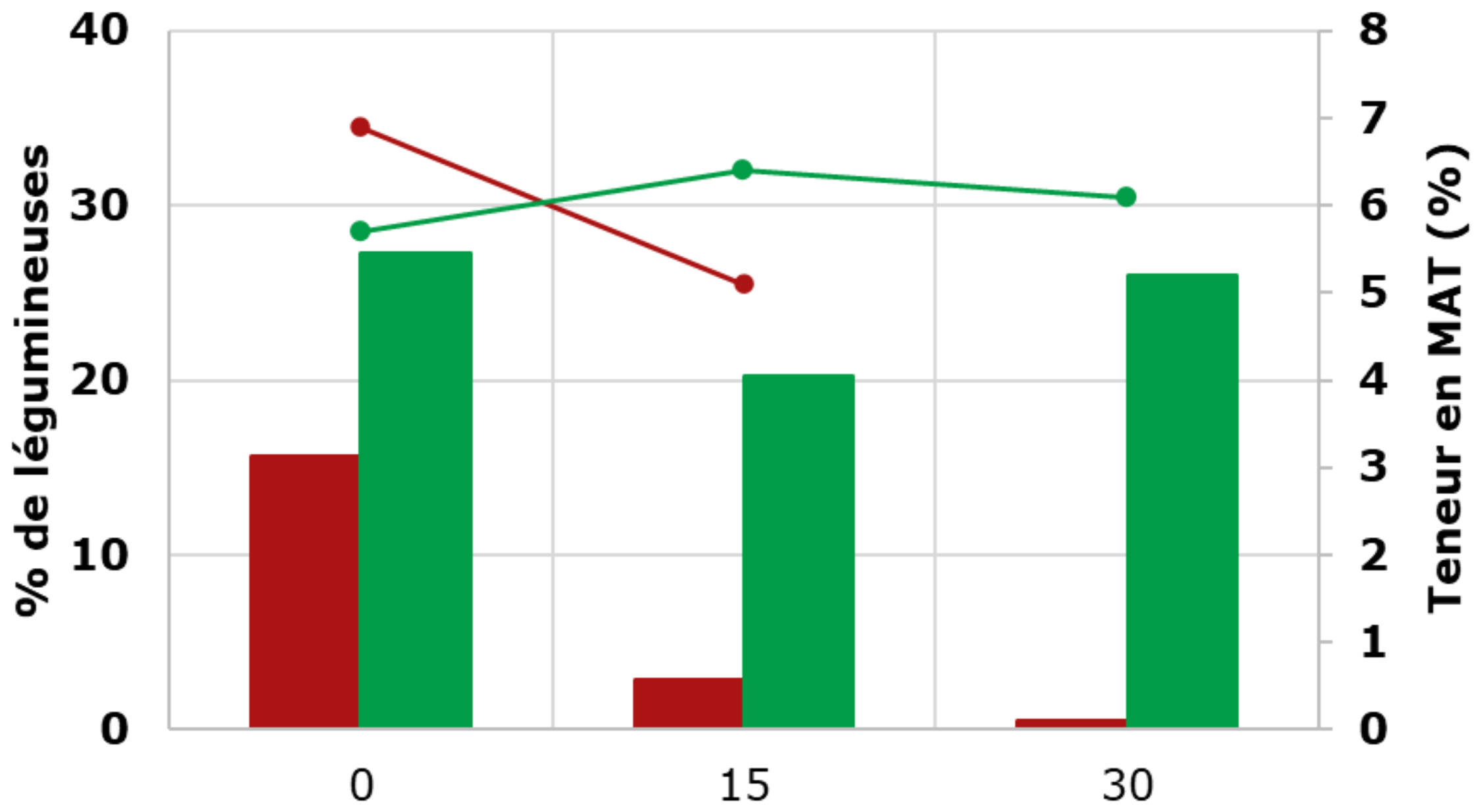
- Valorisation de la ressource
- Compatibilité avec les exigences zootechniques
- Participe à la décarbonation de l'activité d'élevage

DEUX MODALITÉS TESTÉES

Vaches gestantes pdt 3 années sur prairie temporaire
Pâturage fil avant (2 jours) vs **pâturage continu**



	Pâturage libre	Pâturage rationné
Début de pâturage	15 juillet	15 juillet
Fin de pâturage	10 août	21 août
Nb jours de pâturage	26 ± 5	37 ± 10
Nb animaux	17 ± 3	16 ± 3
Nb rations	443 ± 144	602 ± 176
kgMSI/j	10,8 ± 0,2	9,2 ± 0,5
Hauteur sortie (cm)	4,1 ± 1,5	4,1 ± 1,4
Taux valo (%)	85 ± 7,1	92 ± 4,0



PAS D'EFFETS ZOOTECHNIQUES

Variation de poids et de NEC non significatives sur les vaches

	Pâturage libre	Pâturage rationné	Historique 98/18
Femelles (kg)	41,4 ± 5,9	40,7 ± 6,5	42
Mâles (kg)	43,4 ± 6,2	44,9 ± 6,1	46

			P-value	STAT
CN (1 à 5)	1,02 ± 0,2	1,05 ± 0,2	0,562	NS
PN B100 sexe/année	99,2 ± 14,1	101,3 ± 13,4	0,504	NS
Mortalité	0/42	2/42	0,751	NS

Pâturer des foins sur pied : une **faisabilité opérationnelle** et technique

- Des **taux de valorisation** satisfaisants ≈ 90%
- Une **durée d'affouragement** prolongée en **pâturage rationné**: **+36%**
- Une opportunité zootechnique
- Une réduction de coût significative : tps de travail, répartition de la Matière Organique
- Une économie de 277 l de fioul sur 45j soit -0,8 t eqCO2



LE PÂTURAGE HIVERNAL, UNE OPPORTUNITÉ TECHNIQUE ET ÉCONOMIQUE À SAISIR

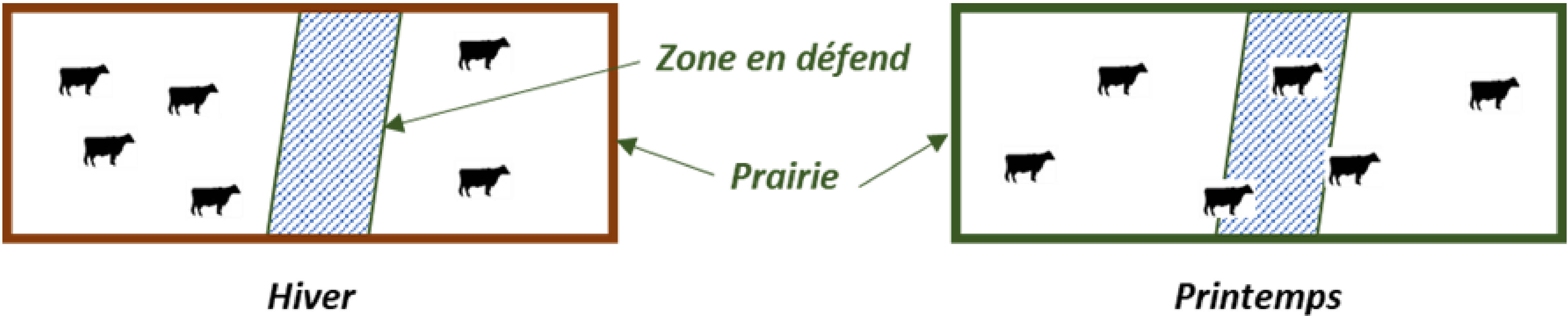


POURQUOI LE PÂTURAGE HIVERNAL?

- Evolutions climatiques
- Accroître l'autonomie protéique
- Réduction de l'empreinte environnementale
- Réduction du coût de production

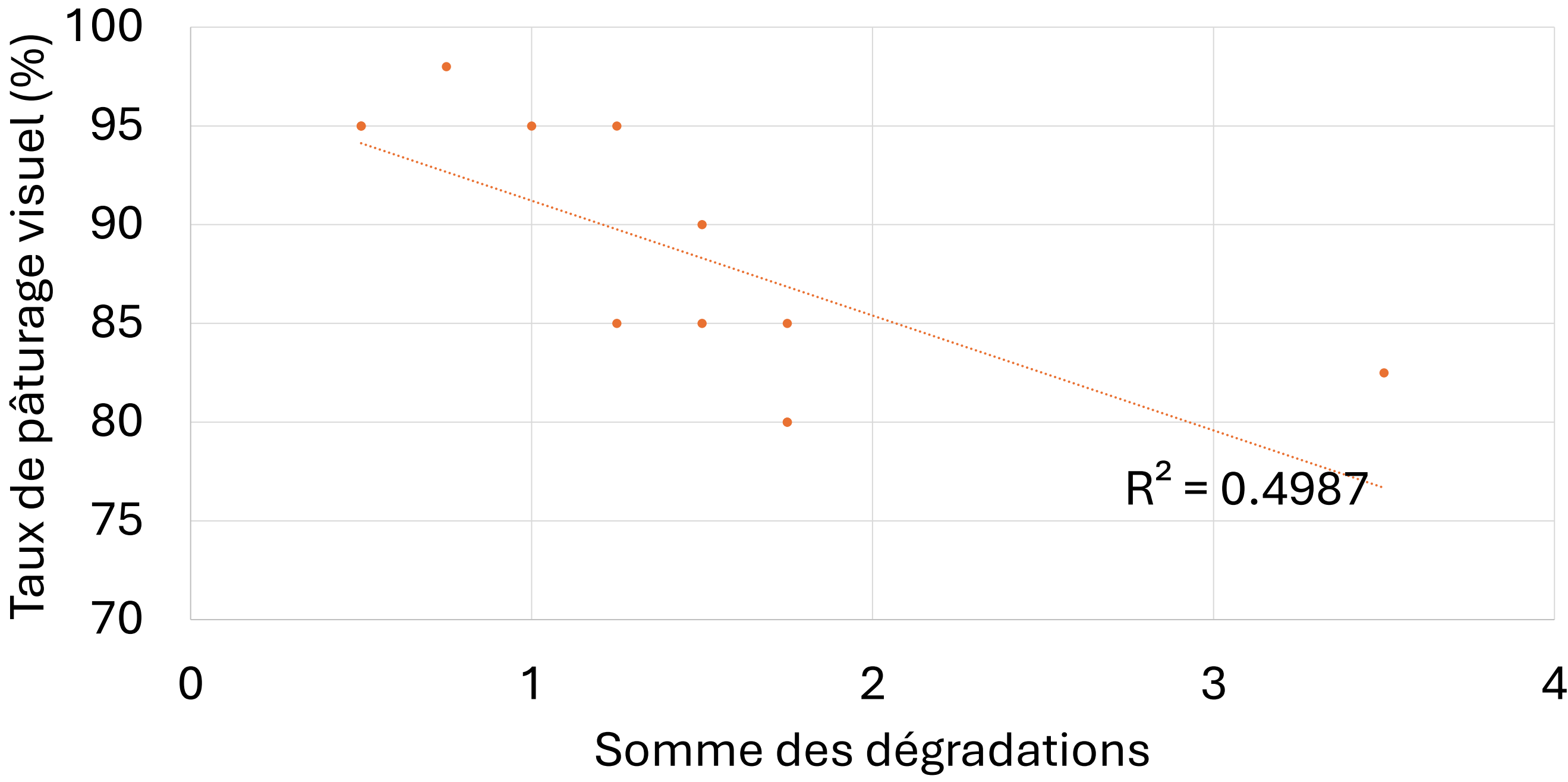
NOUS AVONS TESTÉ

- Sur sols à faible potentiel pdt 3 années
- Sur sols hydromorphes en déc et janv
- En pâturage tournant (5,5 j / paddock)
- Animaux léger (<400kg)



UNE RESSOURCE À VALORISER ET VALORISABLE

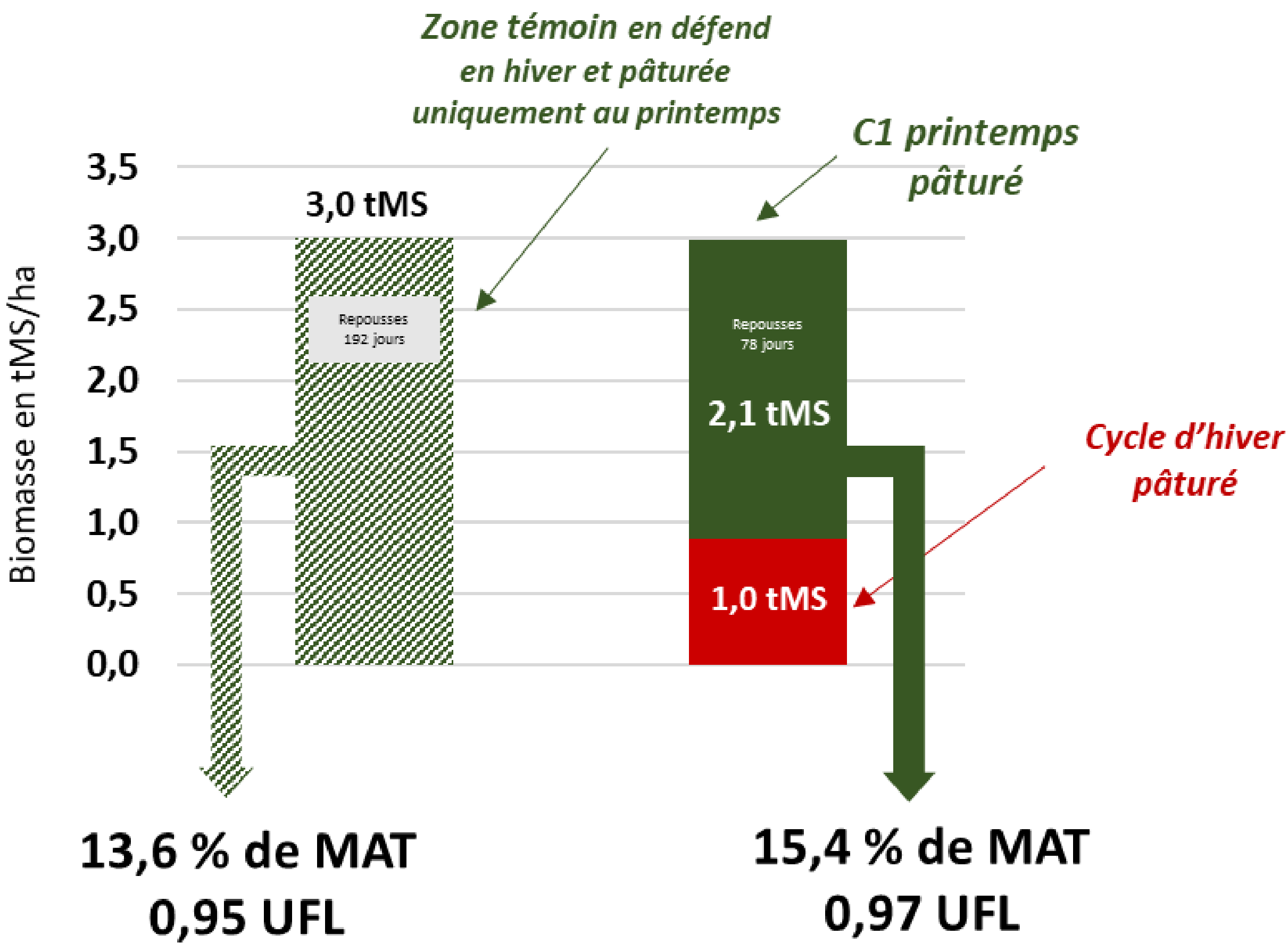
	Moyenne	et	CV
Temps de pousse (j)	103	27	26
Haut. avt coupe (cm)	9,1	1	15
RDT Sec (t MS/ha)	1,16	0,2	19
% GRAM	79	15	19
% LEG	15	15	98
% DIV	6	4	74
% MS échantillon	17,6	2	13
MAT (g/kg MS)	189	15	8
UFL (/kg MS)	0,90	0,05	5
PDIN (g/kg MS)	121	10	8
PDIE (g/kg MS)	91	3	4
UEB (/kg MS)	0,97	0	4



Un taux de valorisation moyen entre 86% et 89%
Pas d'effet de la hauteur d'entrée (de 6,4 à 10,2)
Pas d'effet du chargement instantané (de 5,6 à 20 UGB/ha)



UN INTÉRÊT CERTAIN SUR LE 1^{ER} CYCLE



- De l'herbe à aller chercher : 1 tMS/ha
- Sans abimer la prairie
 - Avec des performances zootechniques satisfaisantes
- Un 1^{er} cycle de printemps qualitatif
- Une productivité équivalente
 - Effet positif sur les valeurs nutritives
- Un effet déprimage
- Souplesse d'exploitation au printemps
 - Quid du mode de récolte sur le C1 printemps
- Un intérêt économique : 60€/bovin



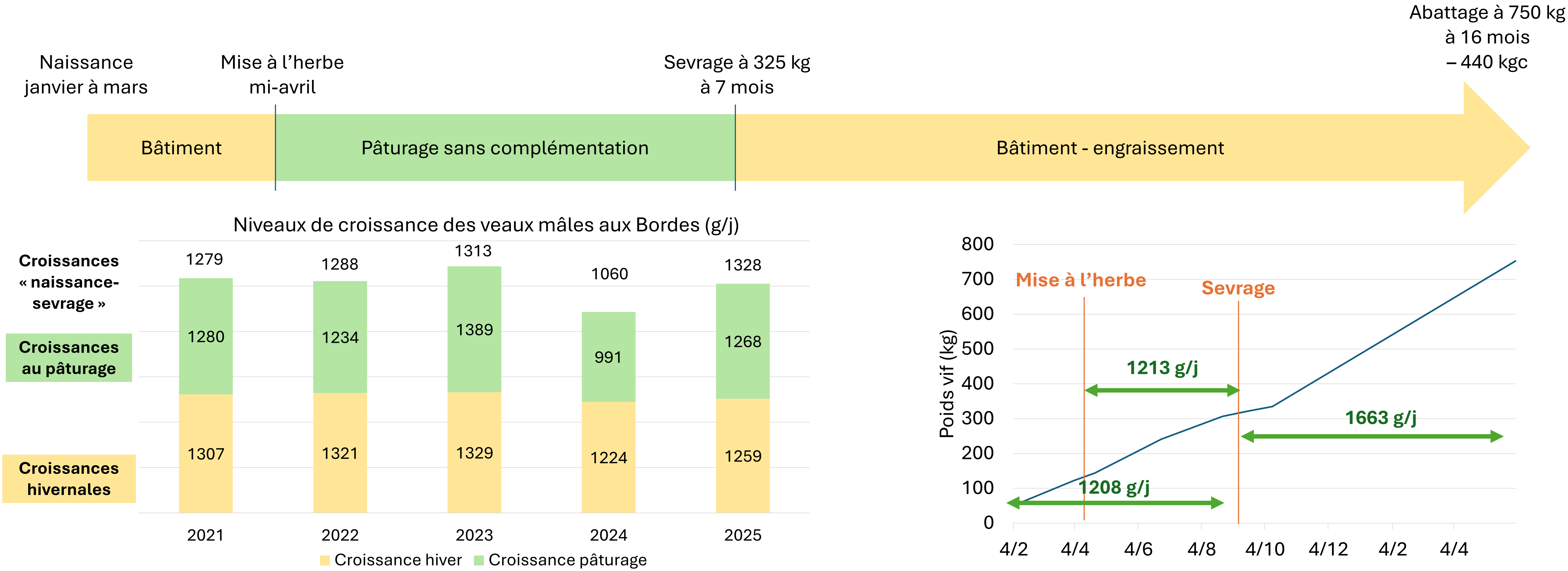
PERFORMANCES DES VEAUX MÂLES AU PÂTURAGE



OBJECTIF ENGRAISSEMENT DE JEUNES BOVINS

En système naisseur-engraisseur de JB, éviter les surcroissances avant engraissement (>1300 g/j) au risque de pénaliser les performances d’engraissement → objectif 1100 g/j. Possible donc de se passer de complémentation au pâturage.

Exemple du système Charolais de la Ferme Expérimentale des Bordes :



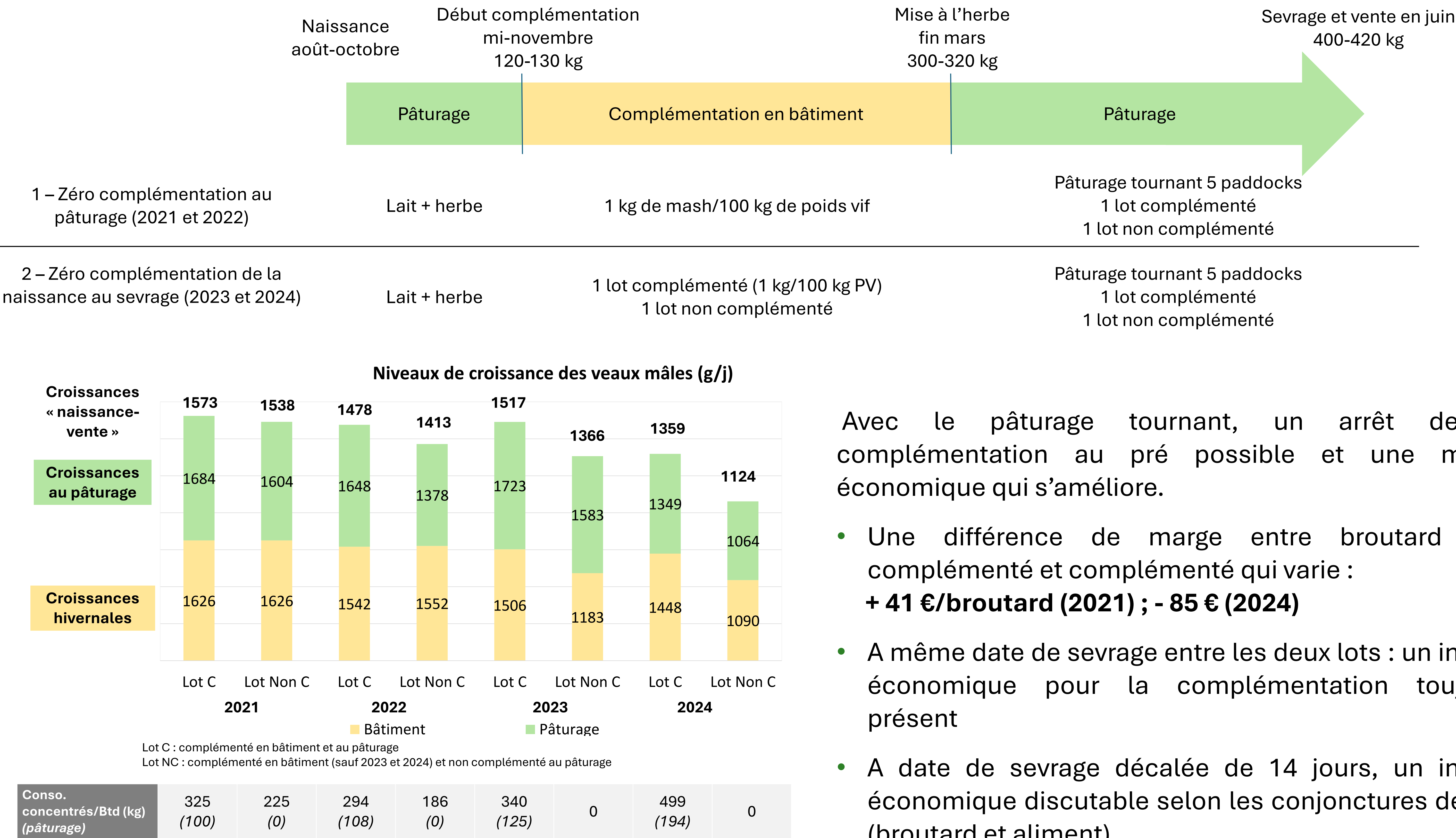
Performances des veaux mâles entre 2021 et 2025

Performances des veaux mâles entre 2010 et 2025

INTÉRÊT DE LA COMPLÉMENTATION AU PÂTURAGE



En système naisseur Charolais herbager : production de broutards (1300-1400 g/j naissance-vente)
Essai mené à Ferm’Inov entre 2021 et 2024 sur des veaux mâles Charolais nés à l’automne.



Avec le pâturage tournant, un arrêt de la complémentation au pré possible et une marge économique qui s’améliore.

- Une différence de marge entre broutard non complémenté et complémenté qui varie : **+ 41 €/broutard (2021) ; - 85 € (2024)**
- A même date de sevrage entre les deux lots : un intérêt économique pour la complémentation toujours présent
- A date de sevrage décalée de 14 jours, un intérêt économique discutable selon les conjonctures de prix (broutard et aliment)



ENGRAISSEMENT AU PÂTURAGE



PÂTURAGE VS BATIMENT

Engraissement de vaches de réforme charolaises

Bâtiment
Foin à volonté
+ 5 à 6 kg MS de concentrés
(80 % blé + 20 % tourteau de colza)

100 % au pâturage
39 ares/UGB
4-6 paddocks
(2.7 kgMS blé/j si herbe insuffisante)

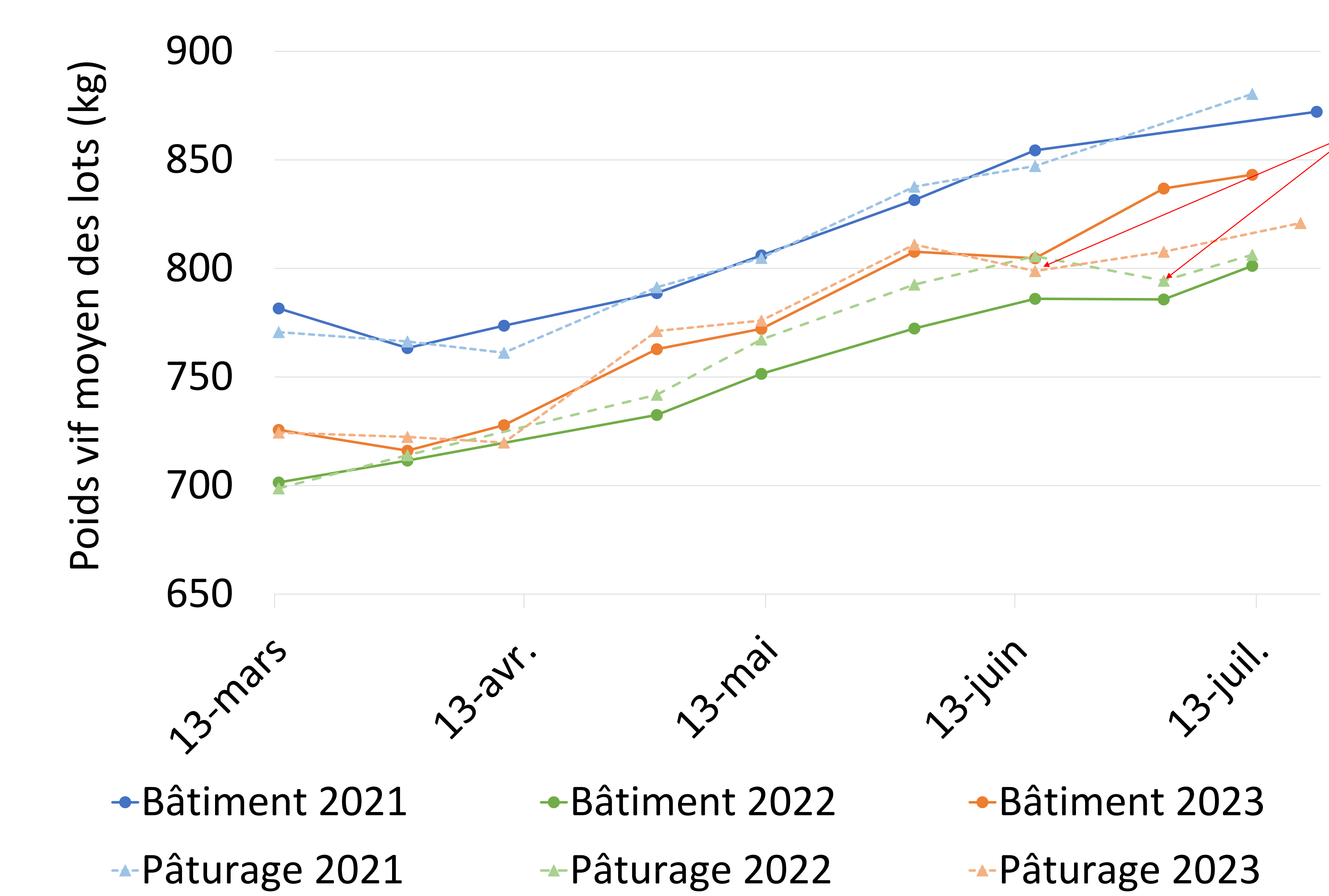
INGESTION ET QUALITÉ DE LA RATION

	2021		2022		2023	
	Bâtiment	Pâturage ²	Bâtiment	Pâturage ²	Bâtiment	Pâturage ²
Ration	66% foin, 28% blé, 6% tourteau de colza	97% herbe , 3% foin*	54% foin, 38% blé, 8% tourteau de colza	96% herbe , 2% foin*, 2% blé	65 % enr., 30 % blé, 5% tourteau de colza	97% herbe , 3% foin*
Ingestion (kgMS/V/j)	14.8	15.7	13.6	14.0	15.9	15.5
MAT (g/kg MS)	110	149	115	160	125	140
UFV (/kg MS)	0,80	0,96	0,79	0,87	0.82	0.77
UFV tot	12.0	15.1	10.8	12.2	13.4	12.0
PDI/UFV	94	72	99	102	99	109
% autonomie prot.	79 %	100 %	78 %	100 %	86 %	100 %
(si blé acheté)	52 %	100 %	35 %	97 %	53 %	100 %

² Données ingestion calculées avec HerbValo
* Foin à disposition en début de pâturage

Economie de 130 kg de tourteau de colza et 630 kg de blé par vache

PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES TRÈS PROCHES



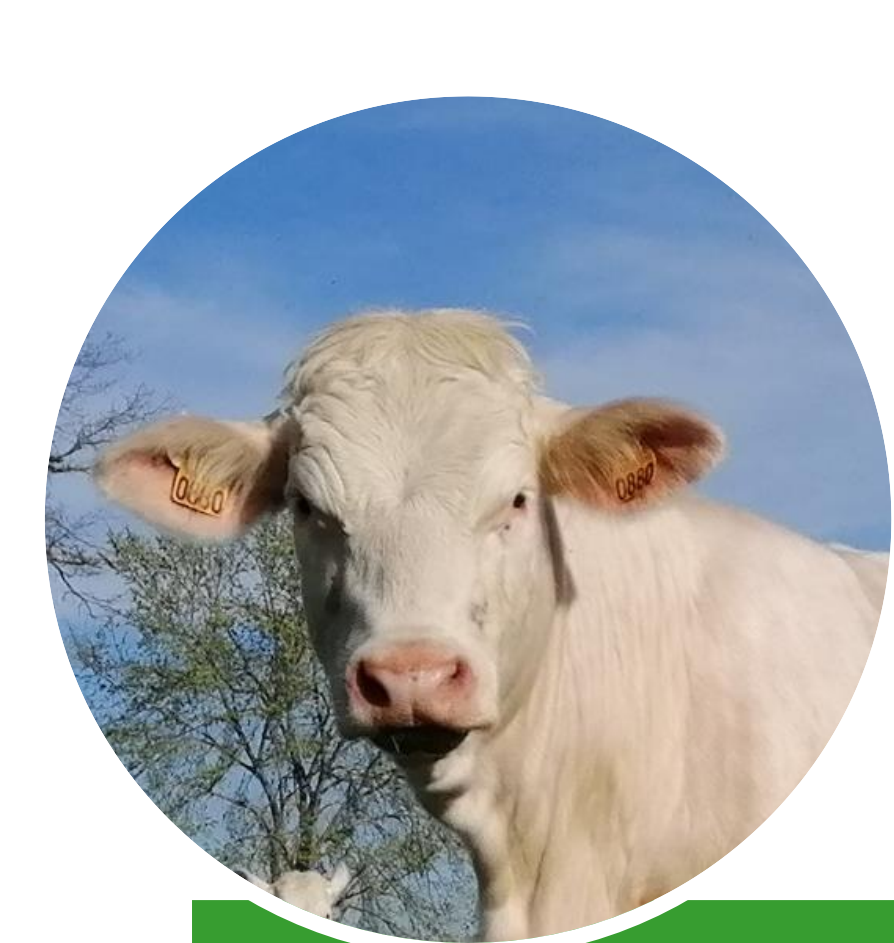
Animaux au pâturage plus sensibles aux conditions météorologiques (fortes chaleurs en 2022 et 2023)

En moyenne sur les 3 séries

- Poids vif abattage 835 kg
- NEC abattage 3.55
- Durée d’engraissement 107 jours
- Poids carcasse : 440 kg
- Conformation R=/R+ 3

Evolution des poids vifs moyens des deux lots de chaque série

Pas de différence visuelle sur les qualités carcasse (couleur, persillé, marbré)



VACHES DE RÉFORME



ATTENTES DU MARCHÉ

- Un marché national et un produit incontournable pour les filières de qualité
- Une demande assez régulière sur l'année
- Des besoins importants de la filière actuellement
- Des animaux suffisamment finis ($NEC \geq 3$)
- Un marché segmenté par le poids, l'âge, l'état d'engraissement et la conformation des animaux.

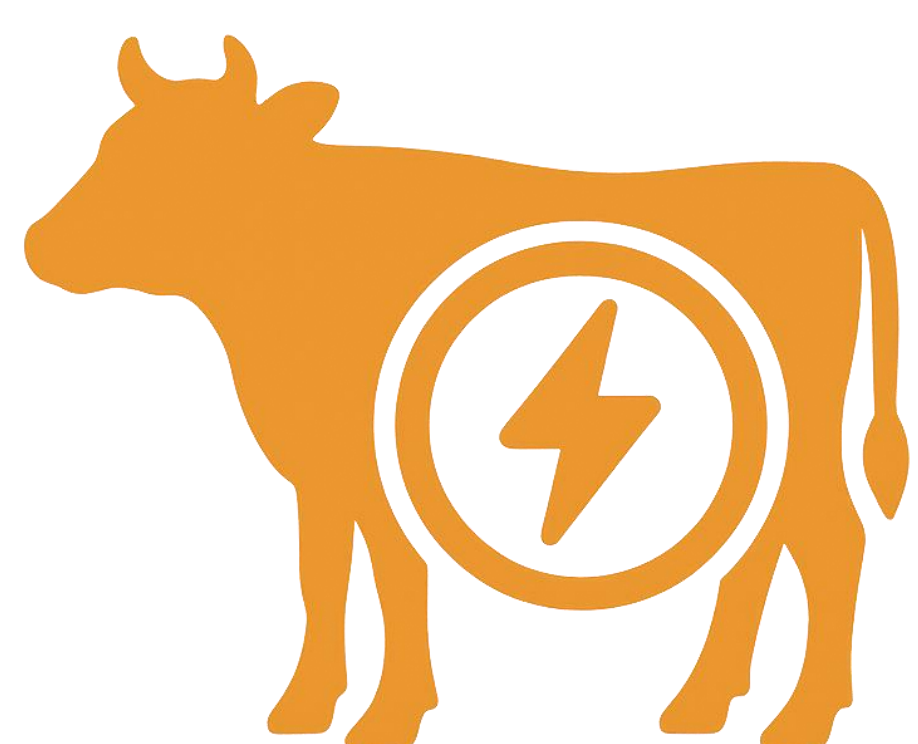
QUELS ANIMAUX ENGRAISSER ?

Mettre en finition des bovins susceptibles d'être engraisés, c'est-à-dire :

- Des vaches tarées, en bon état corporel (note d'état $\geq 1.5-2$), pas d'état de maigreur prononcé
- En bon état sanitaire, avec de bons aplombs

Les vaches de moins de 10 ans auront des meilleures performances (≈ 1200 g/j) que celles de plus de 10 ans (≈ 800 g/j) et une efficacité alimentaire plus importante.

LES BESOINS ALIMENTAIRES



Besoin énergétique dépendant du poids, de la NEC, du GMQ objectif, de l'âge et du format de l'animal.

Pour une vache Charolaise de 5 ans, de 720 kg de NEC 2 et pour un GMQ de 1200 g/j il faut 11.5 UFV/jour

→ Viser une teneur en énergie de **0.80-0.85 UFV/kgMS**



Objectif 90 g PDI/UFV (INRA 2007) ou une Balance Protéines Ruminales $> - 18$ g/kgMS (INRA 2017).

Au-delà, pas d'effet sur les performances et gaspillage de l'azote.



Une capacité d'ingestion importante sur les vaches : possibilité de valoriser des fourrages (< 1.15 UEB).

Sel à disposition à volonté. Pas besoin de complémentation minérale et vitaminique.



VACHES DE RÉFORME



RATION AVEC PEU OU PAS DE CORRECTEURS AZOTÉS



	Ensilage		Foin		Enrubannage		Foin		Enr.	Ens.
	CERPRO	Luzerne	Luzerne	Prairie naturelle	Prairie naturelle	Luzerne	MCPI			
Herbe conservée	5,8 2,7	7,4	9,4 1	10,4 1	8,5	8,4 2,7 Paille	6,9 2,4 Paille			
Concentré énergétique	4,8 Triticale + pois	6,0	6,3	4,9	6,8	5 Blé	5,2 Blé/Orge			
Tourteau	1,2 Féverole				1,2 Colza					
UFV/kg MSI	0,84	0,77	0,80	0,87	0,84	0,78	0,81			
GMQ (g/j)	1000-1160		1200-1300			1050	1100			

Synthèse d'essais : Biennales 2024.

Disposer de fourrages de qualité, suffisamment digestibles et riches en protéines.

Maîtriser la qualité de l'herbe récoltée

- Enrub. ou ensilage de prairie/graminées : 0,75 UFV, 13-14 % MAT
- Enrub. de luzerne (stade bourgeonnement) : 0,65 UFV, 18 % MAT

DURÉE D'ENGRAISSEMENT

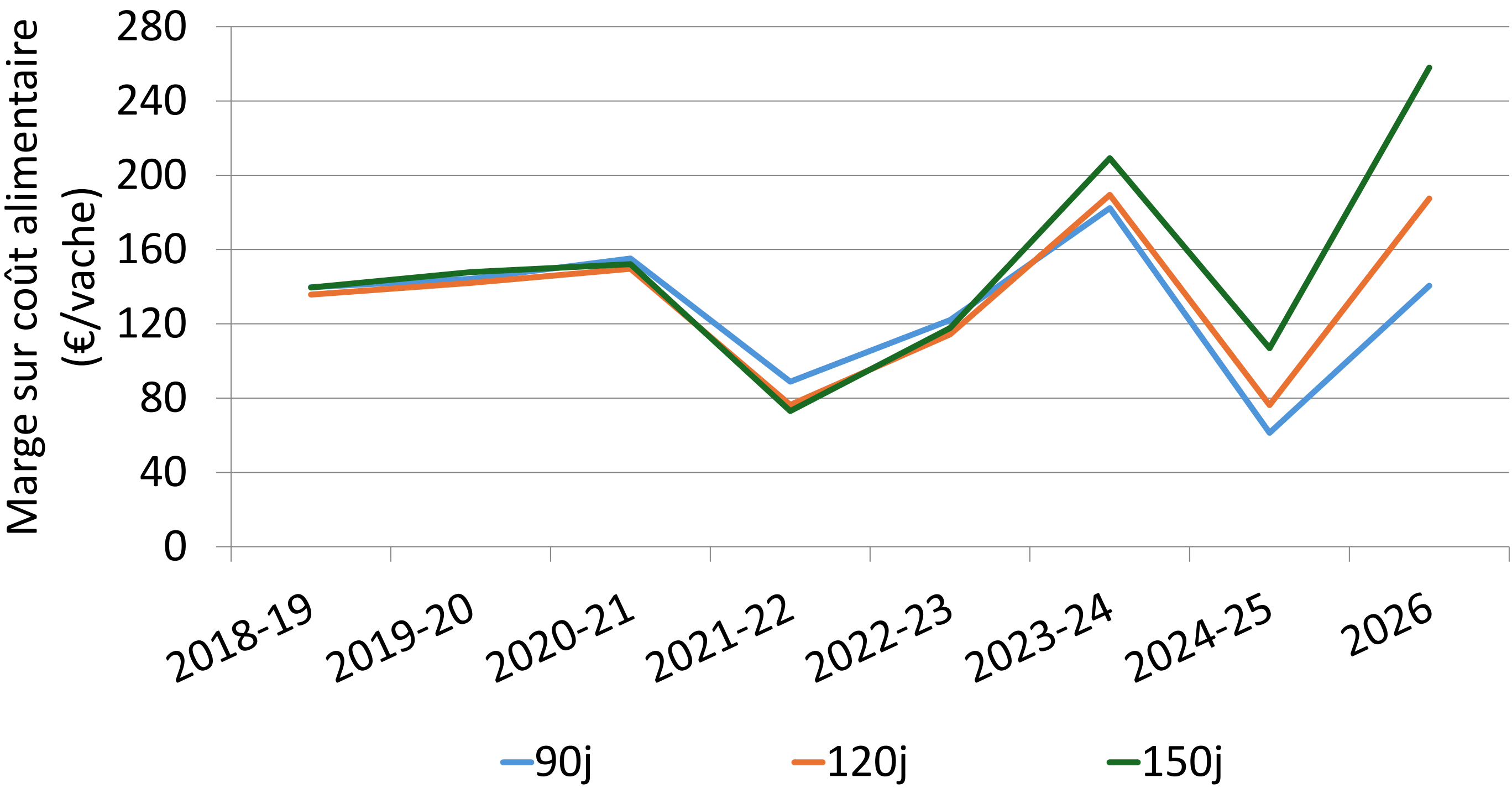
3 modalités comparées sur des vaches de réforme charolaises durant 4 ans :

- 90 jours d'engraissement
- 120 jours d'engraissement
- 150 jours d'engraissement

	90 j	120 j	150 j
Poids début essai (kg)	721	722	718
NEC début essai	1.99	2.00	2.02
Poids abattage (kg)	823 a	855 ab	886 b
GMQ engraissement (g/j)	1135	1105	1119
NEC abattage	3.22 a	3.66 b	4.01 b
Poids carcasse (kg)	442 a	458 ab	474 b
Rendement (%)	53.7	53.6	53.5
Note de conformation (R+ : 12 ; R- : 11)	11.9	12.2	12.3
Note d'état d'engraissement	3.04	3.06	3.15

Performances zootechniques moyennes des 3 lots sur 4 ans

- Augmentation du poids vif et de la NEC à l'abattage avec la durée d'engraissement
- Augmentation du poids carcasse entre 90 et 150 jours
- Des conformations et des notes d'état d'engraissement très proches entre les modalités
- Augmentation du poids de gras d'émoussage entre 90 et 120 jours (20 kg à 90 jours et 28 kg à 120 jours)
- Plus de coloration de viande entre 90 et 150 jours. Tendance à avoir plus de persillé et marbré mais non significatif car grosse variabilité
- Des carcasses qui répondent aux attentes de la filière dès 90 jours d'engraissement**



Evolution de la marge sur coût alimentaire moyenne sur 8 campagnes

Un intérêt économique fortement impacté par la conjoncture du prix de la viande : Avant 2023-2024, une marge sur coût alimentaire plus intéressante avec 90-120 jours d'engraissement. Depuis 2025, un intérêt à augmenter le poids carcasse des animaux.

En moyenne sur 8 ans il faut un gain de 16 kgc par mois supplémentaire d'engraissement (1100 g/j) pour compenser les coûts supplémentaires (10 kgc en janv. 2026).



JEUNES BOVINS

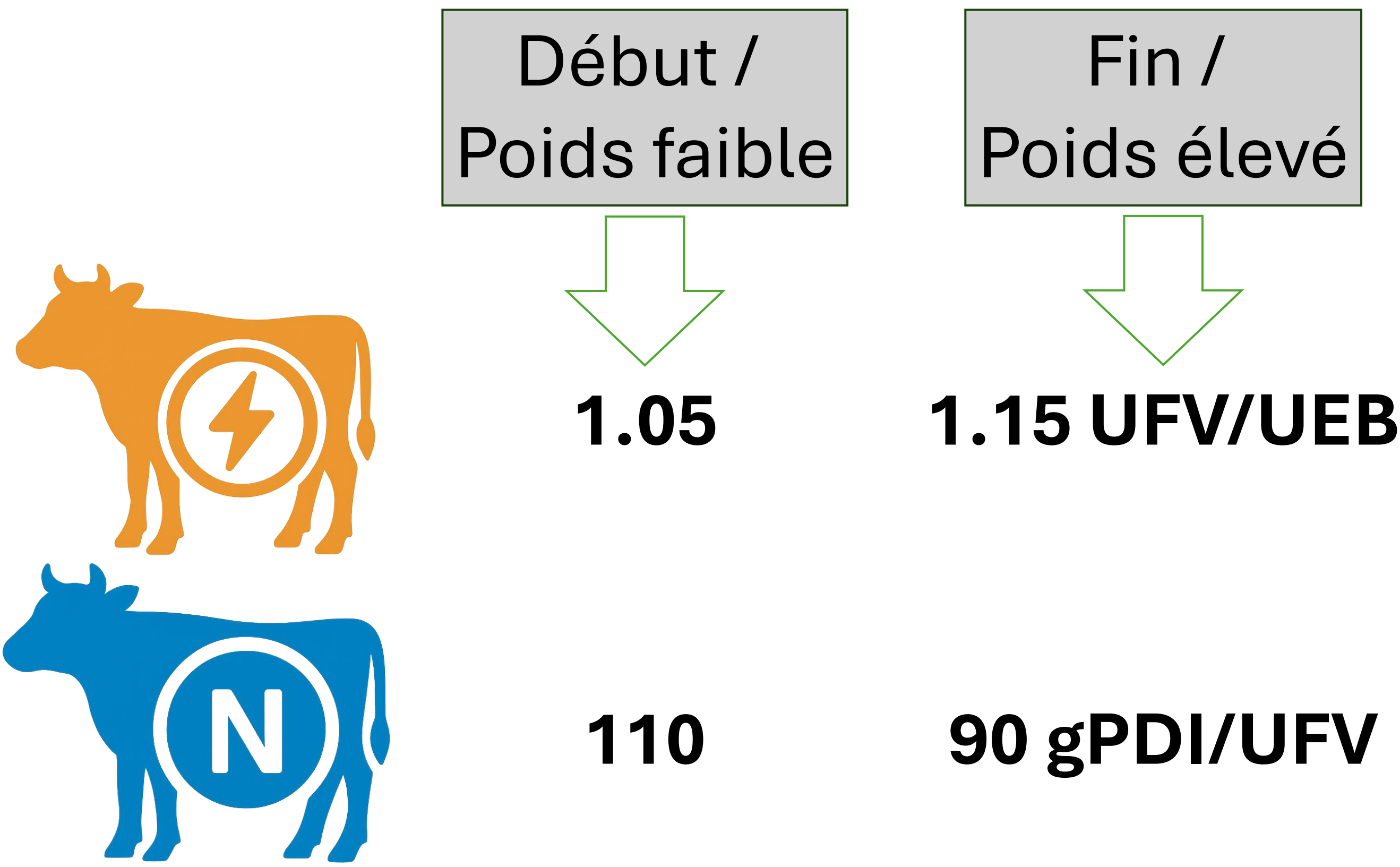


ATTENTES DU MARCHÉ

	JB limousin léger	JB limousin lourd	JB charolais lourd
Poids carc. visé	360-380 kgc	420-480 kgc	420-500 kgc
Age	12-15 mois	< 22 mois	< 20 mois
Classement	> U	> U	> U
Note d'état	2-3	2-3	2-3

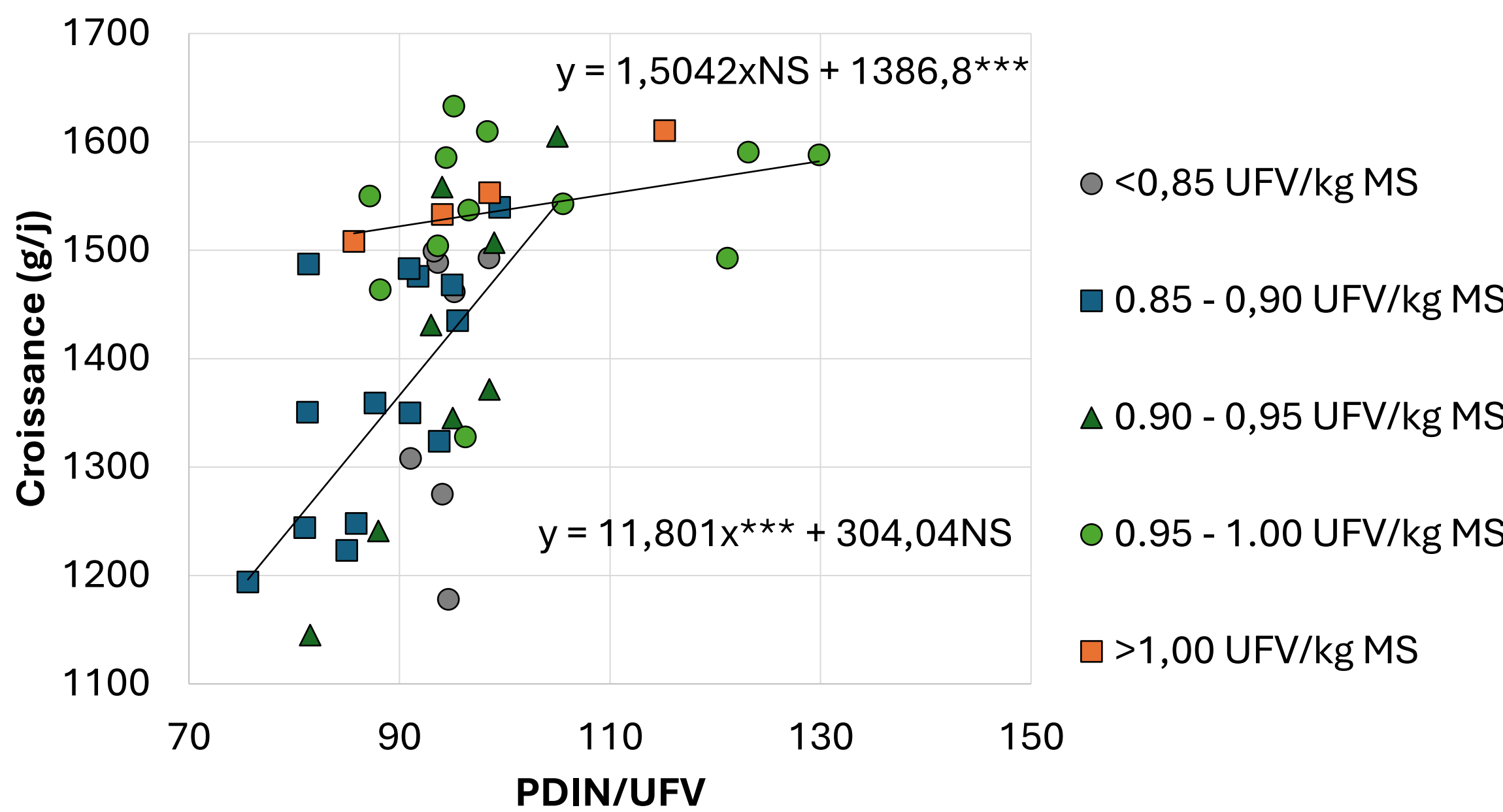
LES BESOINS ALIMENTAIRES

Besoins alimentaires dépendant de la race, du poids de l'animal et du GMQ objectif.
Exemple pour un JB Limousin 1500 g/j :



poids vif (kg)	GMQ (g/j)	apports journaliers		
		UFV	PDI (g)	DERm
250	1200	4,9	521	0,94
300	1400	5,8	609	1,02
	1600	6,3	654	1,10
350	1600	6,9	694	1,09
	1800	7,4	738	1,17
400	1600	7,4	734	1,09
	1800	8	777	1,17
	2000	8,6	818	1,26

Apports alimentaires pour génisses taurillons issus de race Limousin et Blond d'Aquitaine (INRA 2007)



Quel niveau de complémentation azotée en JB ?

Limiter le risque acidogène :

Amidon < 35 %

+

Cellulose brute > 13 %

DES EXEMPLES DE RATIONS

Aliments (quantité consommée sur toute la durée d'engraissement)	Ensilage de maïs (>28% amidon)	Ensilage de maïs + céréales	Blé et luzerne	Céréales
Ensilage de maïs (kgMS)	1 900 (6.1 kgMS/j)	1 380 (4.9 kgMS/j)		
Foin (kg MS)	60	60		
Enrubanné de luzerne (kg MS)			1 130 (4 kgMS/j)	
Paille (kgMS)	280	250	40	350
Céréales (kg brut)	620 (2 kg/j)	980 (3.5 kg/j)	1 810 (6.4 kg/j)	1 990 (7.4 kg/j)
Tourteau de colza (kg brut)	620 (2 kg/j)	530 (1.9 kg/j)		430 (1.6 kg/j)
CMV 0-25 (kg brut)	50	40	50	50
Durée engraissement GMQ	311 j 1 400 g/j	281 j 1 550 g/j	283 j 1 540 g/j	269 j 1 620 g/j
Coût alimentaire (conjoncture 2025)	497 €/JB	485 €/JB	481 €/JB	506 €/JB

Source : Produire des jeunes bovins à partir de broutards en 2025-2026
- Inosys Réseaux d'élevage Grand Est (race charolaise)



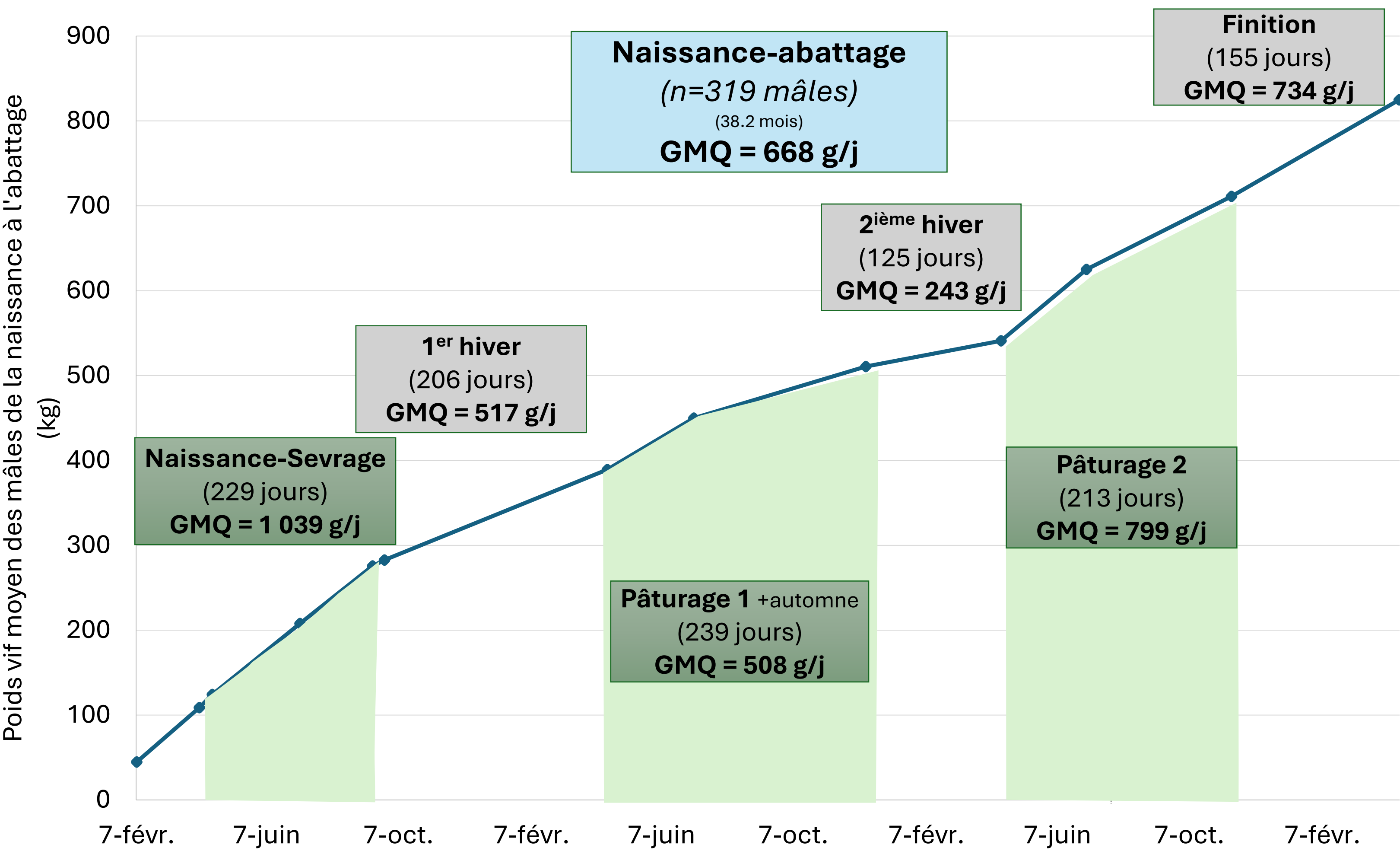
BOEUFs



ATTENTES DU MARCHÉ

- Un marché plutôt axé sur l’Agriculture Biologique, peu demandé en circuit conventionnel
- Age < 42 mois
- Poids carcasse 380 – 450 kg
- Animaux bien finis (NEC ≥ 3)
- Besoin toute l’année mais un manque d’animaux bien finis entre janvier et mai

UNE CONDUITE EN PLUSIEURS PHASES



Evolution des poids moyens des bœufs Limousins sur la Ferme Expérimentale des Bordes entre 1999 et 2025

Castration : pas d’effet de l’âge ou de la méthode sur les performances animales

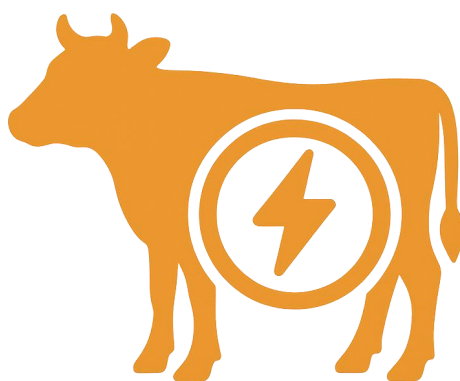
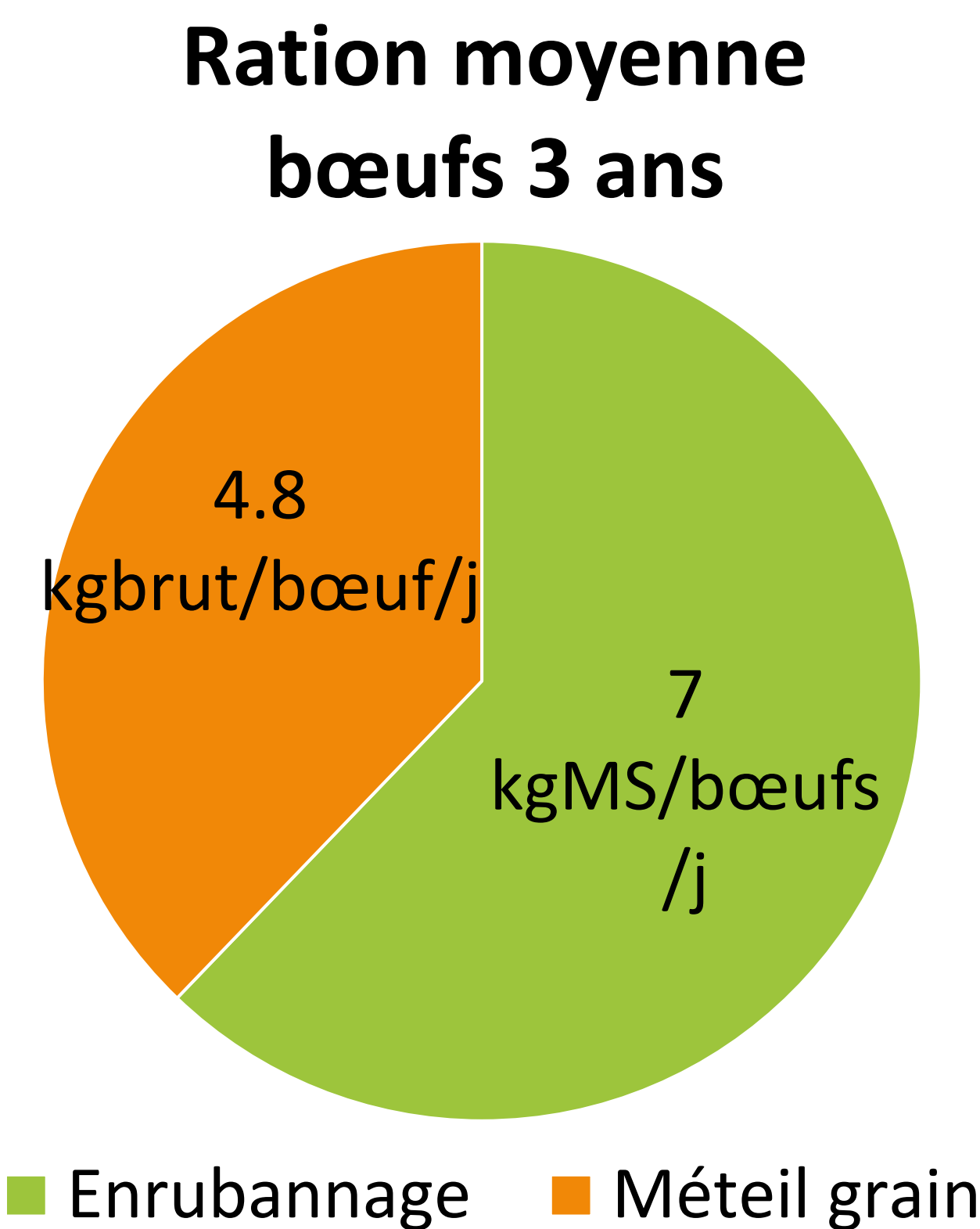
Hivernage avec performances limitées pour limiter les coûts alimentaires

Finition

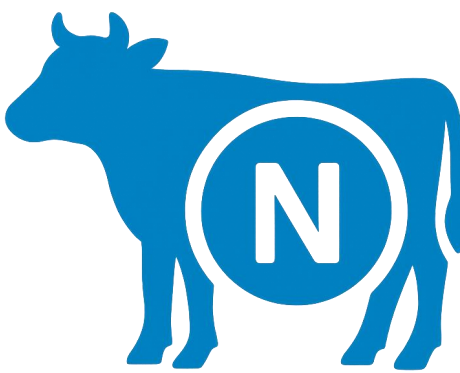
- A l’herbe avec ou sans complémentation
- En bâtiment avec des fourrages grossiers de qualité + concentrés

Facteurs de réussites	Contraintes
Bonne croissance sous la mère	Immobilisation de trésorerie
Maximiser la croissance au pâturage	Besoin de surfaces en herbe
Maitriser les coût alimentaires (hivernage)	Besoin de places en bâtiment
Réduire l’apport de concentré par un fourrage de qualité	
Besoin en main d’œuvre réduite	

RATION DE FINITION



0.85 UFV/UEB



95 g PDI/UFV



11.7 kgMS/boeuf à 750 kg vif
Bonne valorisation des fourrages



RATION SÈCHE



QU'EST-CE QU'UNE RATION SÈCHE ?

Un aliment complet ou un mélange
céréales-tourteaux (quasi à volonté)



Des fibres à disposition
(paille ou foin tardif)

+ **Intérêt** : simplification du travail de production et de distribution, de bonnes performances, pas d'impact sur le bilan fourrager, pas d'échauffement de la ration

! **Point de vigilance** : risque de désordres métaboliques et sanitaires important (acidose, ralentissement de la consommation, boiterie...)

DE LA FIBRE

Fourrage grossier à disposition :

- La paille de blé est la mieux adaptée
- Le foin de 1^{er} cycle tardif peut convenir
- Le foin feuillu ou de regain est fortement déconseillé

*A volonté
non mélangé*

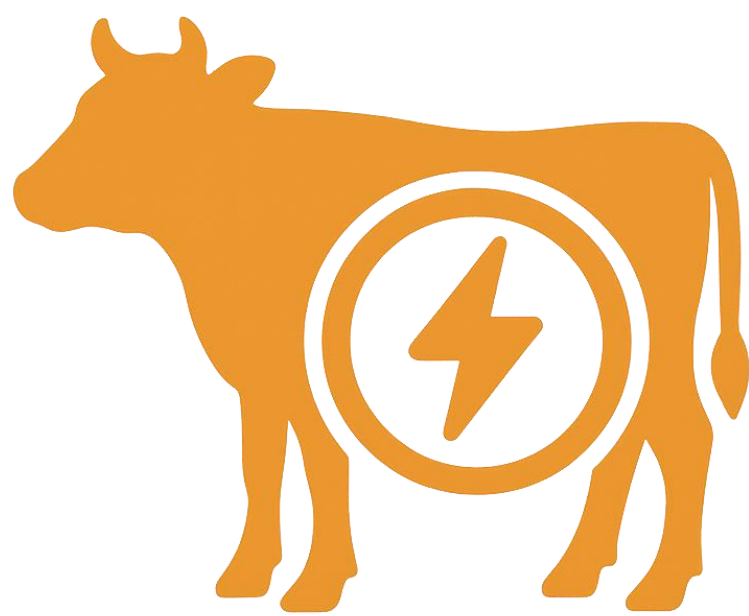


*En ration
mélangée*



DE L'ÉNERGIE

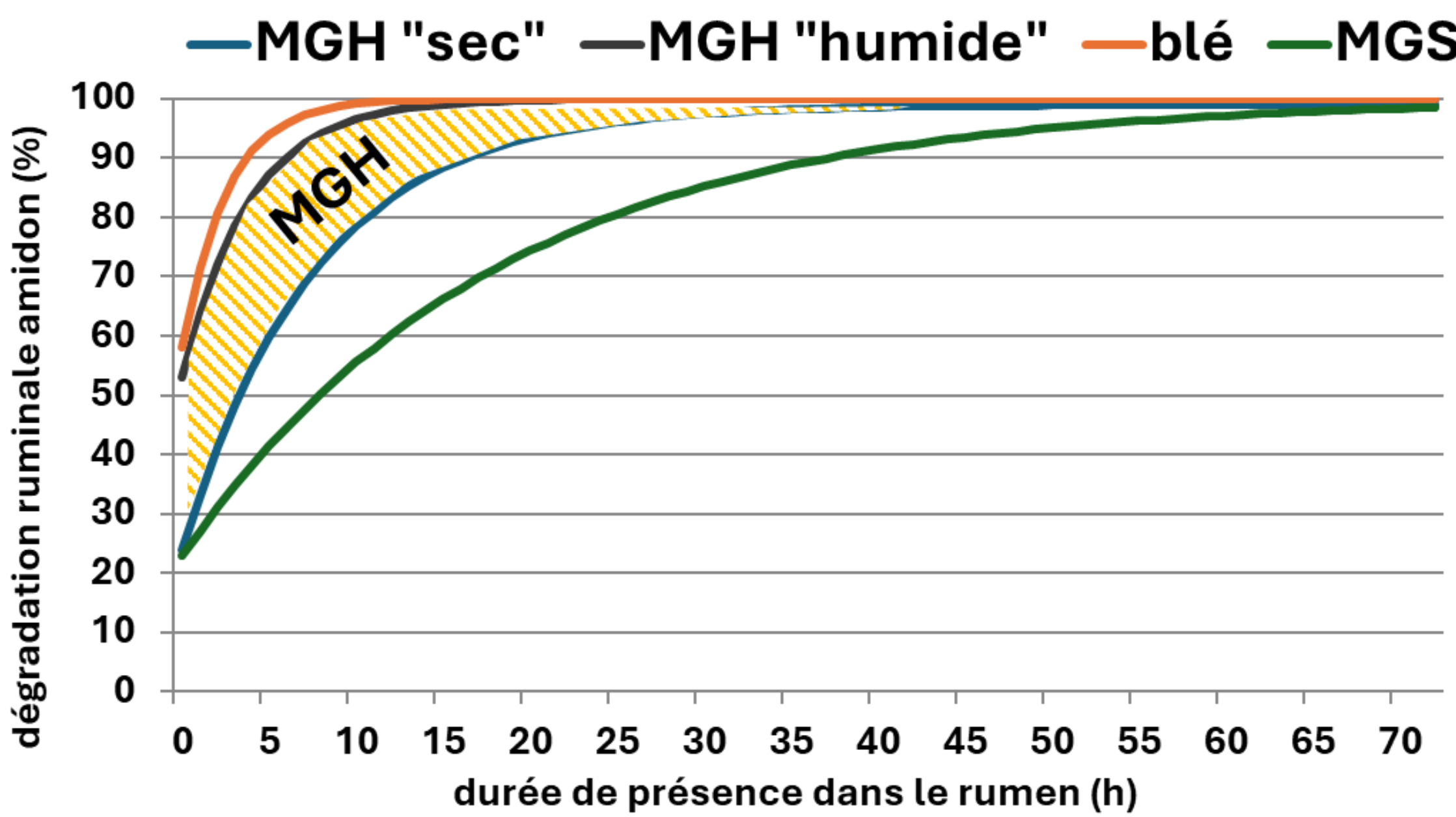
Pas de céréales entières, aplatissage recommandé mais broyage possible si les animaux sont habitués. Être vigilant au réglage des appareils pour avoir le minimum de grains entiers.



Intérêt par rapport au blé	GMQ	Efficacité alimentaire
Triticale	=	=
Orge	-3 %	-13 %
40% orge + 60% blé	+5 %	=
Maïs grain humide broyé ensilé	=	+6 %
Corn Gluten feed	=	=
Mash	+3 %	=

Comparaison de différentes céréales par rapport au blé. Effet sur les performances animale.

Attention à la vitesse de dégradation de l'amidon :



Sources : INRA 2007, BDD ARVALIS, Offner et al., 2003

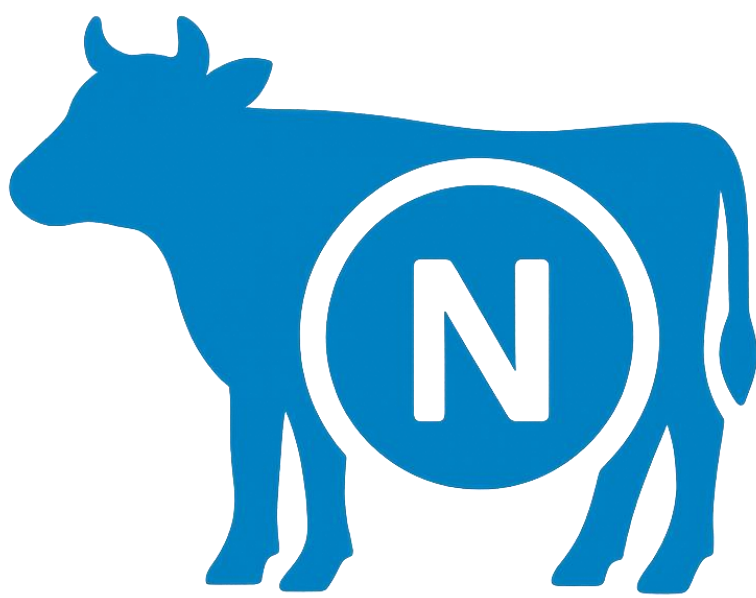


RATION SÈCHE



DE LA PROTÉINE

Entre 90 et 100 g PDI/UFV suivant les catégories animales



Performances par rapport au CAMV cellulosique	GMQ	Efficacité alimentaire
Tourteau de soja 0.9 kg + 2 kg pulpe betterave	=	=
Tourteau de colza indus. 1.7 kg + 0.5 kg pulpe betterave	=	=
Tourteau de tournesol	=	=
- Partiellement décortiqué 2 kg	-5%	+10%
- Non décortiqué		
Tourteau de colza fermier (12%MG) 1.8 kg + 0.5 kg pulpe betterave	+10%	-5%
Luzerne déshydratée 22 % 2.5 kg	-6%	+12%

Comparaison de différents correcteurs azotés en comparaison d’un complémentaire azoté minéral et vitaminique. Effet sur les performances animales.

Utilisation de protéagineux ?

Pour maintenir un même niveau de performances, 1 kg de tourteau de soja équivaut à :

Source : INRA 2007

Pois	Féverole	Lupin
2,6 kg	2,5 kg	1,6 kg

COMPLÉMENTATION MINÉRALE ET VITAMINIQUE

Doit permettre l’expression du potentiel des animaux les plus performants

- Apport recommandé : **150 g/animal/jour de CMV 5-25-4 ou 0-24-5**
- Ajout de **vitamine B1** pour limiter les problèmes en lien avec l’acidose latente (nécrose du cortex)

LA TRANSITION ALIMENTAIRE : UN MOMENT CLÉ

Habitude de l’animal à consommer de la céréale « à volonté »

Ration journalière distribuée en 2 repas

Exemple transition pour un broutard de 350 kg

N° semaine	1	2	3	4	5	6
	Aliment distribué (kg/animal/jour)					
Céréale aplatie	0-0.7	1.4-2.1	2.8-3.5	4.2-4.9	5.6-6.3	À volonté
CAMVc	0-0.8	1-1.5	2	2	2.5	2.5
Paille		A volonté				
Foin	À volonté	50%	25%	25%	0	0

+ 0,5 kg de céréale par animal et par jour tous les 3 à 4 jours
+0.5 kg de complément azoté toutes les semaines



RATION MAÏS ENSILAGE



PAS UN, MAIS DES MAÏS



Type FIBRE : Valeur énergétique élevée, mais peu d’amidon

- Bonne ingestion du fourrage
- Complémentation avec des céréales : ↗ de croissance

COMPLÉMENTATION À AJUSTER

	Standard	Plus digestible <i>Très bonnes conditions stade précoce</i>	Moins digestible <i>Stress</i>
UFV (/kgMS)	0.81	0.86	0.76
Amidon (%)	30 %	30 %	30 %
Qualité tige/feuille	Moyenne	Bonne	Faible
Ration pour objectif 1500-1600 g/j sur JB Charolais			
Maïs (kgMS)	4 – 4.5	+0.5	-1
Céréales (kg brut)	4	-1	+0.5
Corr. Azoté (kg brut)	1.2	=	=
Source de fibres	Utile	Inutile	Utile

Complémentation des rations en fonction de la teneur en UFV de l’ensilage de maïs

En moyenne, avec des maïs « standards », l’apport **d’1 kg de blé supplémentaire** :

- Augmente le GMQ de 40 à 45 g/j
- Diminue l’ingestion d’ensilage de maïs de 0,75 kg de MS
- Augmente le rendement carcasse de 0,25 point

MAÏS BRIN LONG ?

Coupe longue des brins de maïs et un éclatement intense des grains

Configuration éclateur : différentiel de vitesse élevé (40-50 %) + rainurage en croix = cisaillement dans 2 directions

- Grains « pulvérisés »
- Tiges éclatées dans le sens de la longueur
- Pas de « mégots »

Impact du maïs brin long

- Temps d’adaptation plus long à l’auge et tri de la ration plus ou moins important selon les années
- Aucun impact sur l’ingestion et les performances des animaux

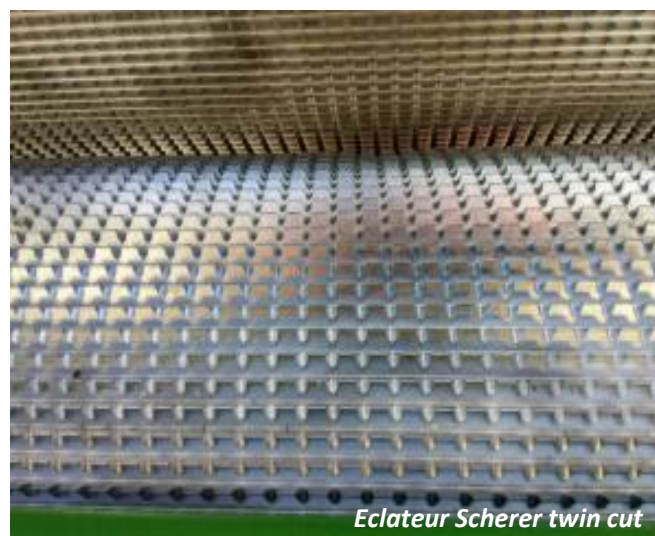


Type AMIDON : valeur énergétique élevée, mais une faible digestibilité des tiges et feuilles

- Limite l’ingestion de fourrage
- Complémentation avec des céréales accroît la teneur en amidon de la ration : ↗ du risque d’acidose et ↘ d’efficacité alimentaire
- Favoriser l’utilisation d’un autre fourrage (herbe, paille) et limiter les céréales à paille

	Standard	Pauvre en grains <i>stade précoce (desséché)</i>	Riche en grains <i>stade trop avancé</i>
UFV (/kgMS)	0.81	0.81	0.81
Amidon (%)	30 %	26 %	34 %
Qualité tige/feuille	Moyenne	Bonne	Faible
Ration pour objectif 1500-1600 g/j sur JB Charolais			
Maïs (kgMS)	4 – 4.5	+0.5	-0.5
Céréales (kg brut)	4	-0.3	-0.3
Corr. Azoté (kg brut)	1.2	=	=
Source de fibres	Utile	Inutile	Nécessaire 0.7 kg

Complémentation des rations en fonction du taux d’amidon dans l’ensilage de maïs



Préconisations « historiques » de taille des brins restent d’actualité :

- 8-10 mm « rendu auge »
- Un bon éclatement des grains (au moins en 4)

Source : essai 2019 – 2021 ARVALIS Station de Saint-Hilaire en Woëvre (55)

INTÉGRER DE L'HERBE DANS LA RATION D'ENGRAISSEMENT



LA COMPOSITION BOTANIQUE

Chez les jeunes animaux (faible capacité d'ingestion), l'incorporation de légumineuses par rapport à des graminées :

- Diminue (ou supprime) l'utilisation de correcteur azoté
- Augmente la part de céréales dans la ration
- Augmente l'ingestion
- Croissance identique

Exemple : remplacement graminée par trèfle violet

Correcteur azoté
(35% MAT)
-130 kg brut/animal

Ensilage d'herbe
+143 kg MS/animal

Céréales
+130 kg brut/animal



Source Raymond, 1982

Chez les vaches de réforme (forte capacité d'ingestion), pas d'effet de la famille botanique sur les performances.

LE STADE DE RÉCOLTE

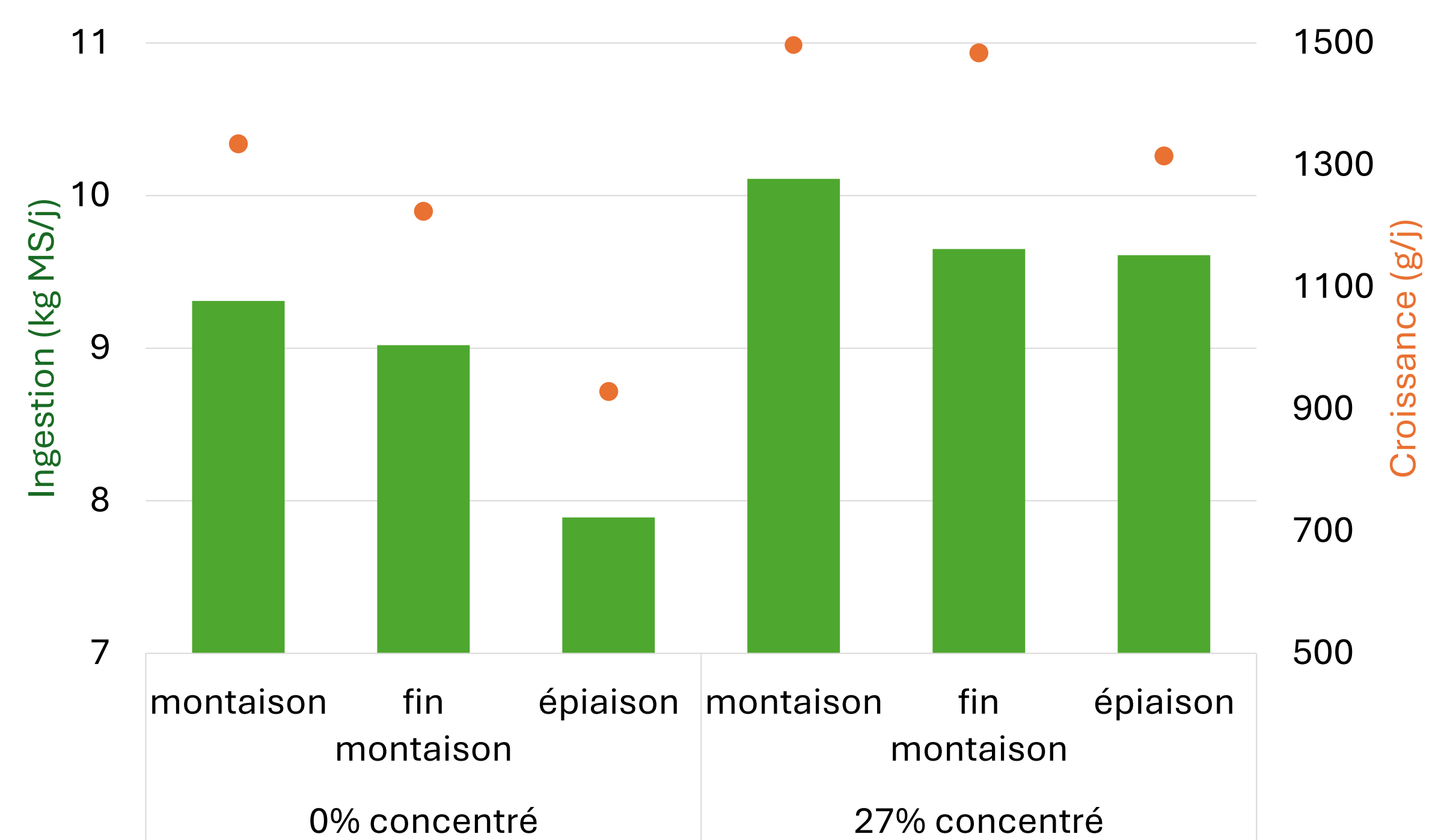
Impact d'un stade de récolte précoce sur les **performances animales** :

- Augmentation de l'ingestion
- Augmentation de la croissance
- Diminution du bilan alimentaire

→ **Moindre efficacité et intérêt du concentré avec un fourrage précoce**

Quelles répercussions à **l'échelle du système** ?

- Augmentation du temps de travail par hectare
- Maintien de la productivité annuelle en MS par hectare (ou légère diminution) → besoin en surface fourragère
- Augmentation du coût du fourrage (€/tMS), intérêt économique dépendant du système et de la conjoncture économique



Source Randby et al., 2021

Pour des bovins à haut niveau de production, le **stade montaison** (~épi 15 cm) serait un **compromis** entre rendement (MS/ha), valeur alimentaire, besoin en surface et économie.

Source : Synthèse essais Deroche et Chauveau, 2023.

LE MODE DE RÉCOLTE



VS



Peu d'effet strict du mode de conservation sur les performances zootechniques ou le bilan alimentaire, mais toutes les conditions ne sont pas égales par ailleurs dans les études... (*stade de récolte, présentation physique du fourrage, interaction teneur en MS*)

Source : Synthèse essais Deroche et Chauveau, 2023.

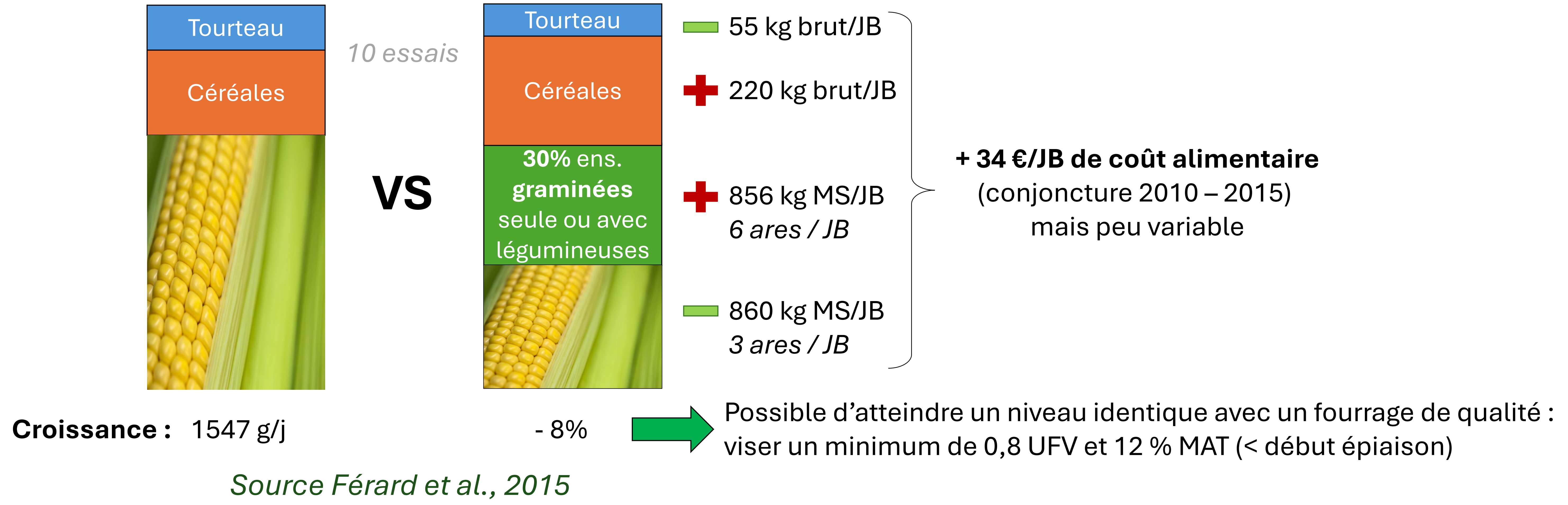


INTÉGRER DE L'HERBE DANS LA RATION D'ENGRAISSEMENT



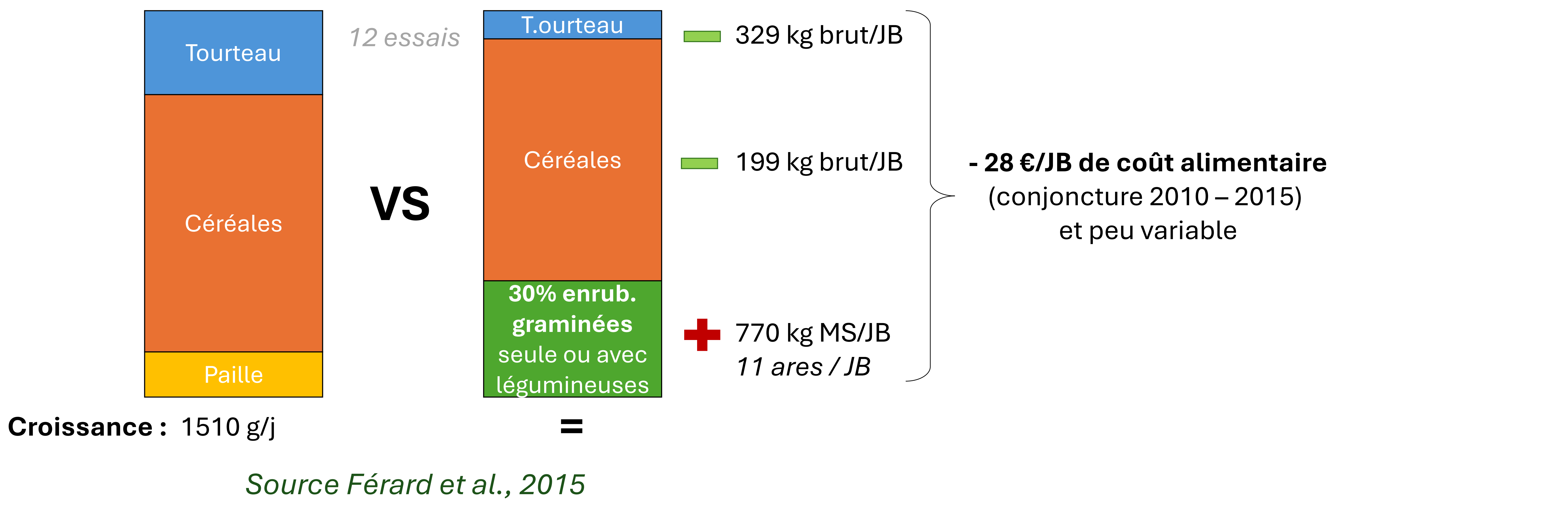
L'HERBE DANS LES RATIONS MAÏS

Incorporer **maximum 30 % d'herbe conservée** tend à diminuer la croissance et nécessite davantage de concentrés, mais améliore l'autonomie protéique



L'HERBE DANS LES RATIONS CÉRÉALES

Incorporer **maximum 35 % d'herbe conservée** maintien la croissance, réduit le besoin en concentrés et en paille. Possible de se passer de tourteau avec des légumineuses pures.



INTÉRÊTS ET LIMITES DE L'HERBE DANS LES RATIONS

- Faible part chez les animaux à haut niveau de production, ou un fourrage très qualitatif
- Augmente la fibrosité de la ration (santé digestive)
- Sécurise le bilan fourrager (diversification des périodes de production)
- Gestion de plusieurs catégories de fourrages (temps, organisation, matériel ...)
- Rentabilité économique à nuancer
- Répercussions plus ou moins fortes au niveau du système selon le taux d'incorporation dans la ration

	Légumineuses	Graminées	
Jusqu'à	30% ration	30% ration	60% ration
Stade de récolte	Début bourgeon.	Début épiaison	Épi 10 cm
UFV (/kg MS)	> 0,70	> 0,80	> 0,85
MAT (%)	> 18 %	> 12 %	> 14 %
%MS ensilage	40-45 %	35-45 %	
%MS enrubannage	50-65 %		



MÉTEIL GRAIN



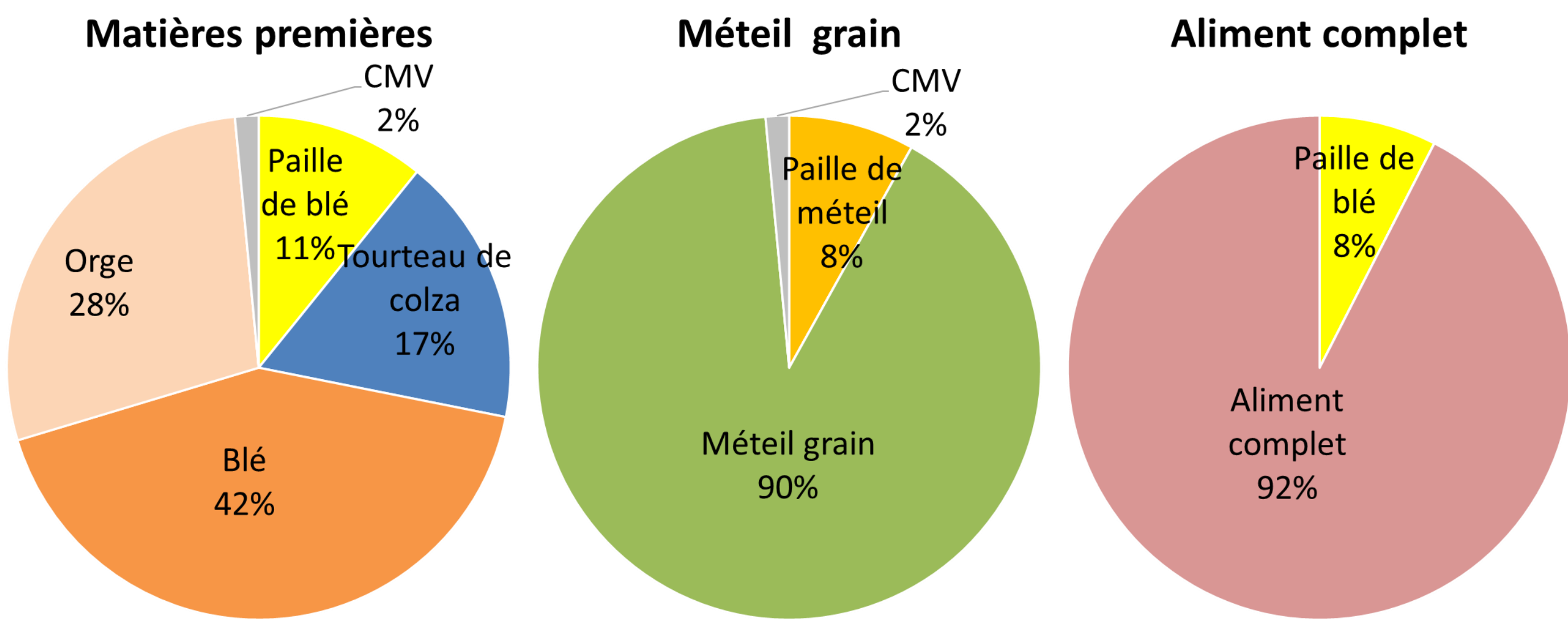
PROJET CIRCUL’R - OBJECTIFS

- Etudier l’impact zootechnique, économique et environnemental de la production d’un concentré céréalier (méteil grain) à la ferme par rapport à un aliment du marché.
- 5 sites géographiques : 4 sites ovins, 1 site bovin lait, 1 site bovin viande

COMPARAISON DE 3 RATIONS SÈCHES SUR JB

Essai mené sur des JB Limousins en 2023-2024 et 2024-2025

- Ration « Matières premières » : céréales et tourteau de colza
- Ration « Méteil grain » avec méteil produit sur la station
- Ration « Aliment complet » du commerce (18% MAT, 9% CB, 33% amidon, 1.03 UFV/kgMS, 128g PDIN, 122 g PDIE)



PRODUCTION DU MÉTEIL

Semis d’un mélange triticales, avoine, pois, féverole

Apport de 15 t fumier/ha + 70 kgN/ha

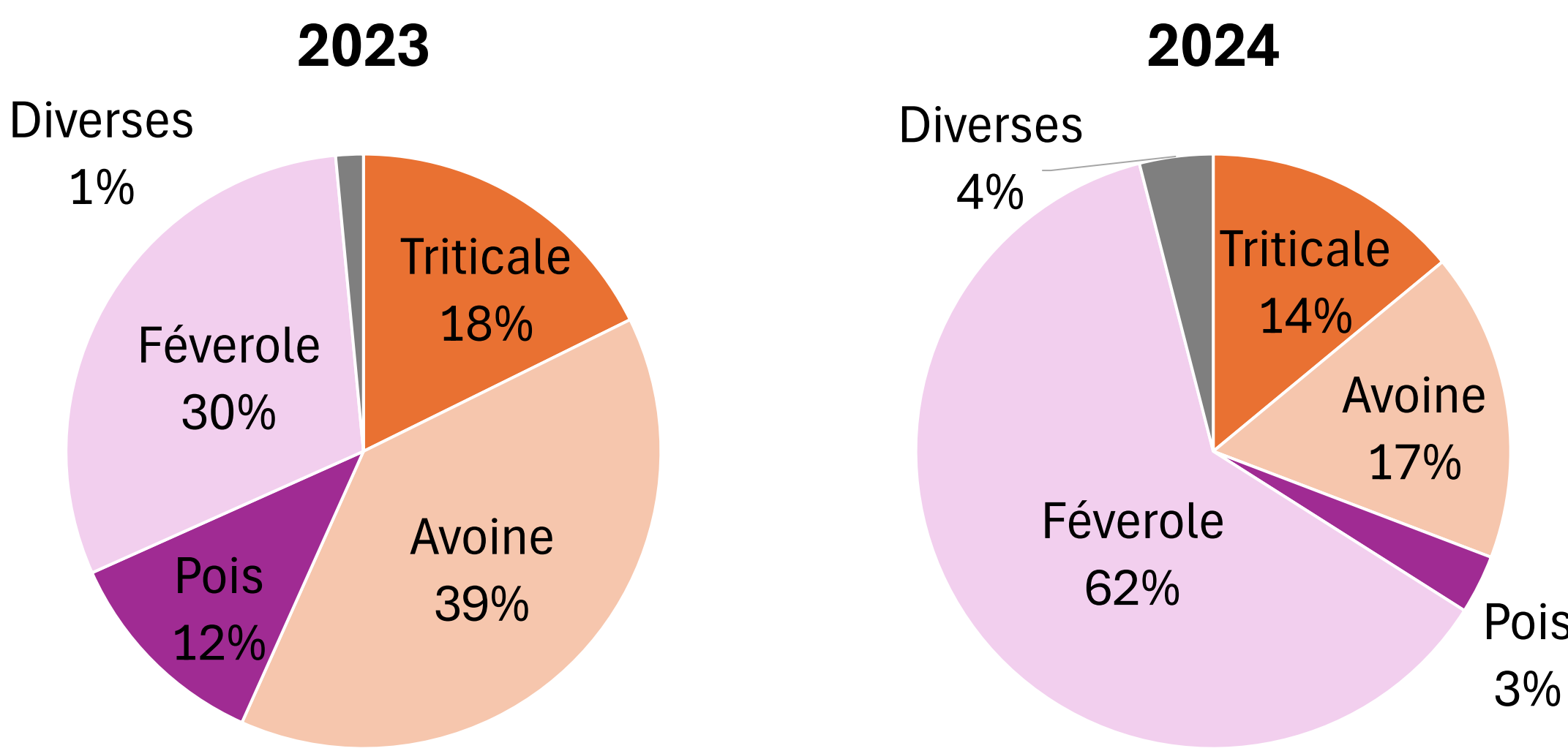
Fongicide si besoin (féverole)

Espèce	Variété	Densité (kg/ha)	Grain/m²
Triticale	TANTRIS(23)/RGT RUTENAC(24)	76.8	160
Pois fourrager	ARKTA	24	22
Avoine Blanche	SW DALGUISE	19.2	55
Féverole	IRENA	80	15

Quantité de chaque espèce semée

Année	Rendement (q/ha)	MAT (%MS)	CB (g/kgMS)	Amidon (g/kgMS)	UFV (/kgbrut)	PDIE (g/kgbrut)	PDIN (g/kgbrut)
2023	35	19 %	91	457	0.95	80	104
2024	31	24 %	108	434	0.97	79	127

Rendement et valeur alimentaire du méteil grain récolté



Proportions de chaque espèce dans le méteil récolté

PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES

Ingestion

En 2024-2025, un problème avec l’aliment complet durant la transition alimentaire a fait diminuer fortement l’ingestion des animaux durant cette période

	Matières premières		Méteil grain		Aliment complet	
	2023-2024	2024-2025	2023-2024	2024-2025	2023-2024	2024-2025
Ingestion (kgMS/JB/j)	9.25	9.38	9.33	9.70	9.67	9.57
UFV ingérés (/j)	9.84	9.06	9.37	9.57	8.81	8.82
UFV/kgMS	1.06	0.97	1.00	0.99	0.91	0.92
PDI/UFV	87	100	89	98	115	110
Rmic	-10	-6	16	36	5	3
Amidon (g/kgMS)	492	446	437	395	316	283
CB (g/kgMS)	94	101	115	135	121	127

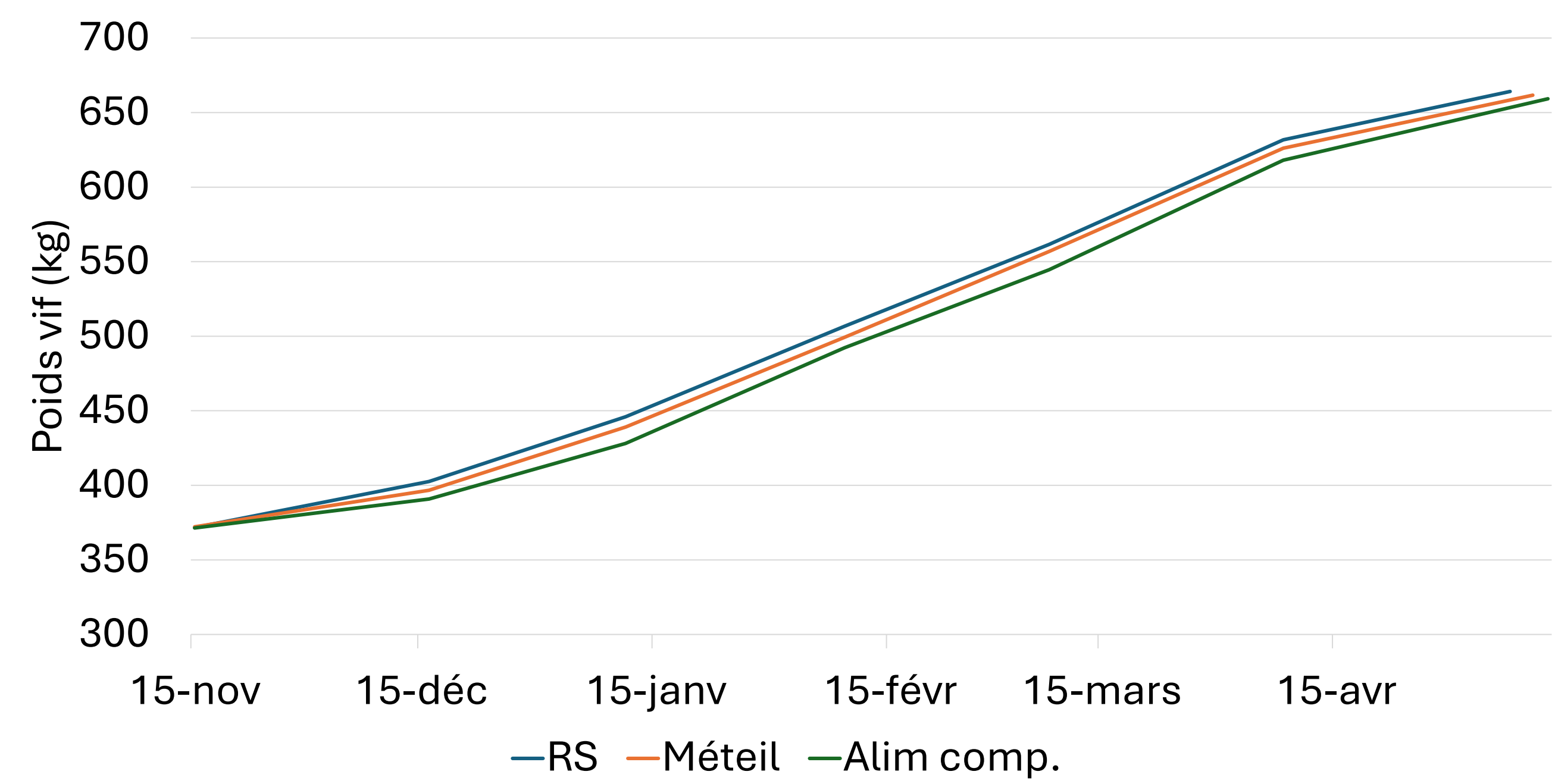
Ingestion et bilan alimentaire sur les deux années d’essai



MÉTEIL GRAIN

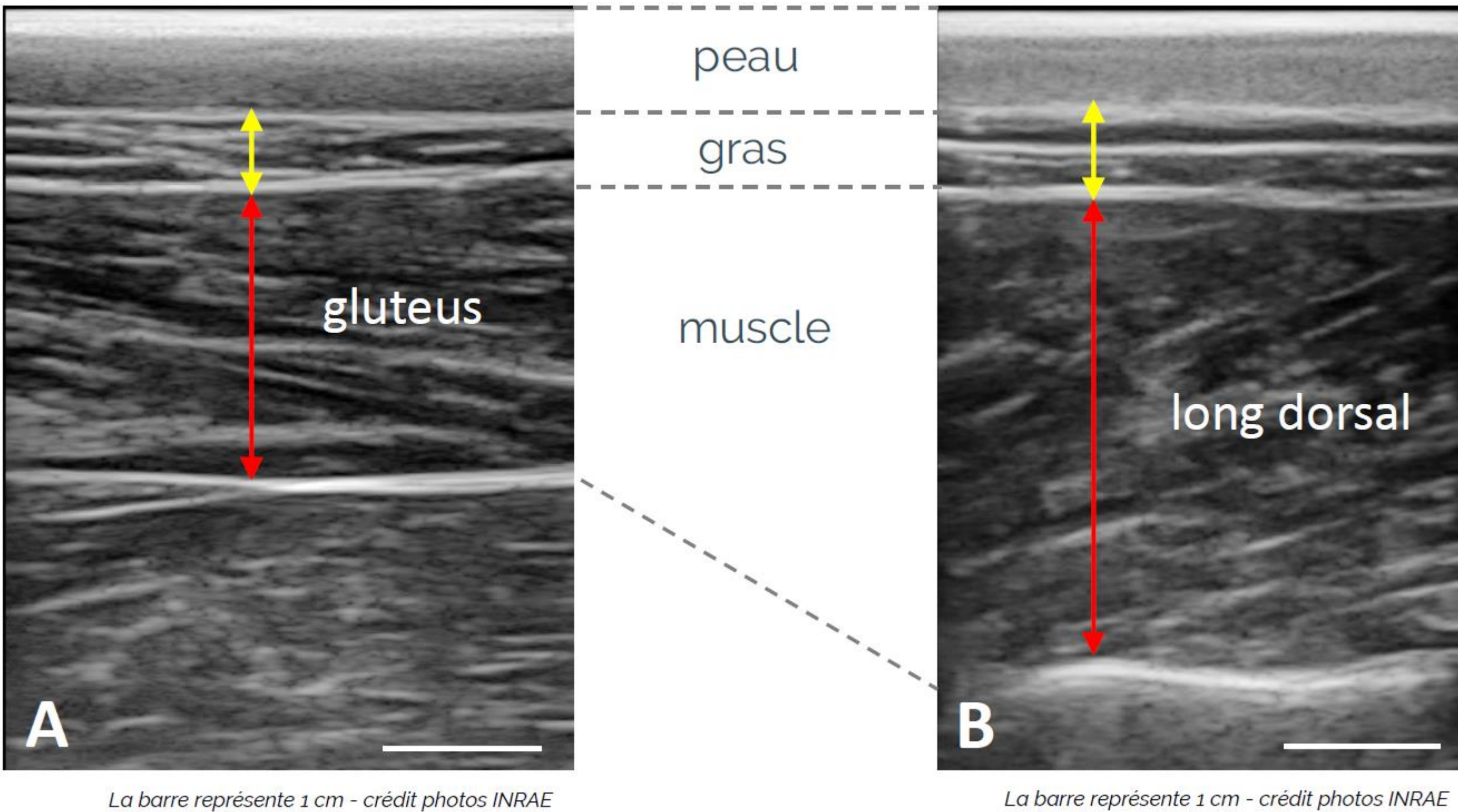


Croissances et résultats d'abattage : pas de différence



	Matières premières	Méteil	Aliment complet
Durée d'engraissement (jours)	175	178	180
GMQ prod. (g/j)	1709	1660	1640
Poids abatt. (kg)	664.1	661.6	659.2
Poids carc (kg)	407.0	408.3	406.6
Rendement carc (%)	61.7	61.9	61.7
Conformation	U=	U=	U=
Note engraissement	2.85	2.82	2.64

L'échographie comme moyen de suivi de l'état corporel



- Echographie au niveau des fessiers (A) et des lombaires (B)
- Mesure de l'épaisseur du muscle et du gras

	Matières premières	Méteil	Aliment complet
Muscle Gluteus déb. eng.	28.2	27.8	27.9
Gras Gluteus déb. eng.	1.9	1.7	1.6
Muscle Long Dorsal déb. eng.	48.3	51.0	51.3
Gras Lombaires déb. eng.	2.5	2.4	2.6
Muscle Gluteus fin eng.	38.1	38.6	37.5
Gras Gluteus fin eng.	3.7	3.4	3.4
Muscle Long Dorsal fin eng.	75.8	78.1	78.1
Gras Lombaires fin eng.	4.8	5.2	4.5

Notations visuelles sur les carcasses : pas de différence

Pas d'impact de la ration sur la couleur de viande ou du gras, le persillé ou le marbré.

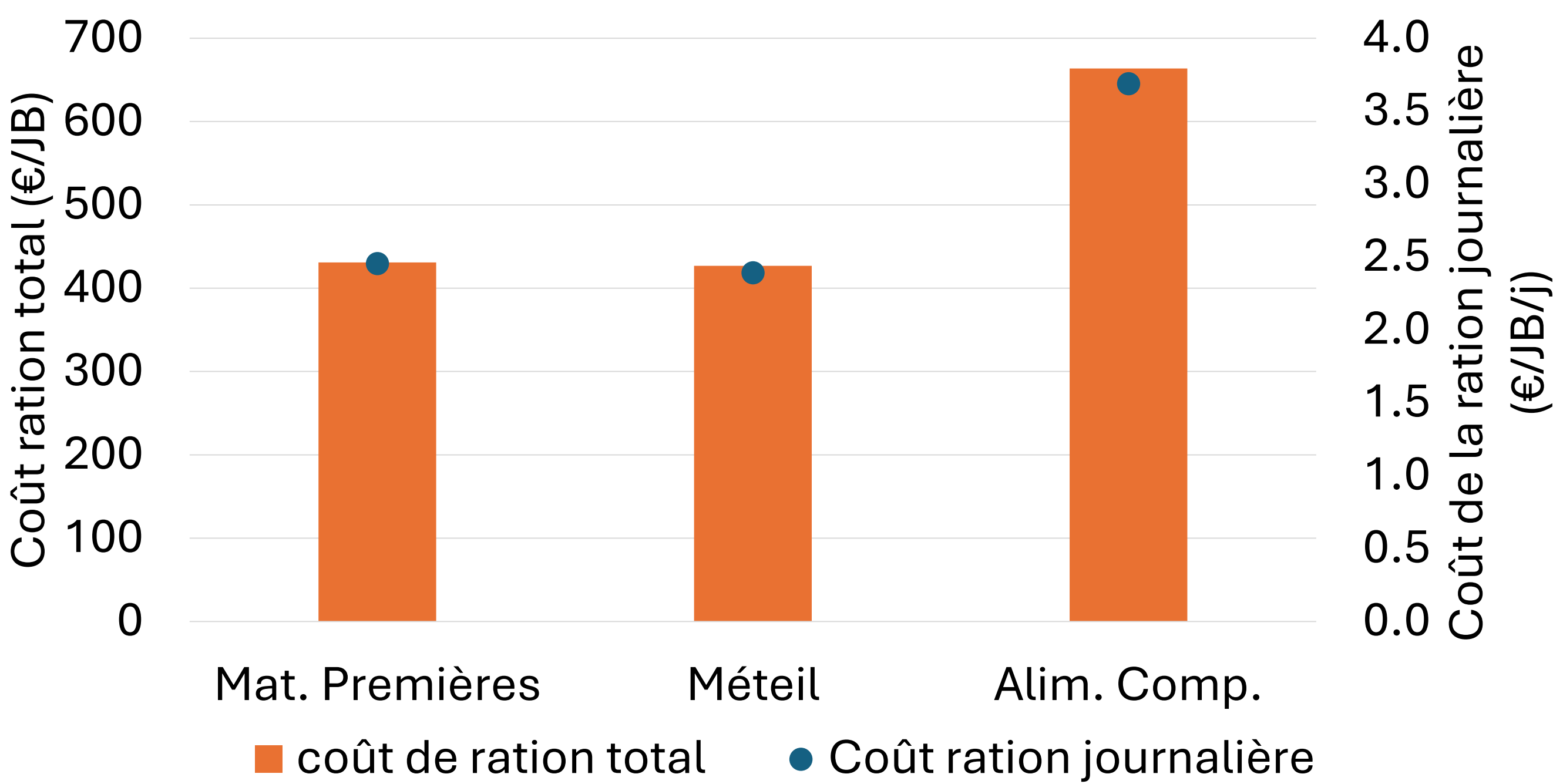
Un coût d'alimentation multiplié par 1.5 pour le lot aliment complet

L'achat de semences représente 60 à 70 % des charges opérationnelles.

	2023	2024
Charges opérationnelles (semence, ferti, fongi)	402.7 €/ha	331.1 /ha
Charges de mécanisation	315.1 €/ha	312.5 /ha
TOTAL	717.8 €/ha	643.6 /ha
Coût production méteil	205.1 €/t	207.6 €/t
Coût méteil (avec aplatissage)	230.1 €/t	232.6 €/t

Coûts de production du méteil grain

Coût des aliments	2023
Blé (€/t brute)	230
Orge (€/t brute)	210
Tourteau de colza (€/t brute)	350
Aliment complet (€/t brute)	367
Méteil grain (€/t brute)	230
Paille (€/t brute)	80
Paille de méteil (€/t brute)	80
CMV (€/t brute)	585
Foin (€/t MS)	93



Hypothèses de prix des aliments utilisés
(céréales achetées + prix aplatissage)

Coûts des différentes rations



MÉTEIL ENSILÉ



UTILISATION DE MÉTEIL RICHE EN CÉRÉALE ET RÉCOLTE TARDIVE

Utilisation privilégiée pour les animaux à l’entretien ou les vaches suitées l’hiver

Utilisation possible en engraissement :

- Faible économie de concentrés selon la qualité
- Limitation de l’incorporation de 10-15% (récolte tardive) à 20-25% (récolte intermédiaire) de la MS dans les rations sèches
- Remplacement de la paille dans les rations sèches
- Peu d’intérêt dans les rations à base de maïs ensilage (ou faible quantité en substitution de la paille)

UTILISATION DE MÉTEIL RICHE EN PROTÉAGINEUX

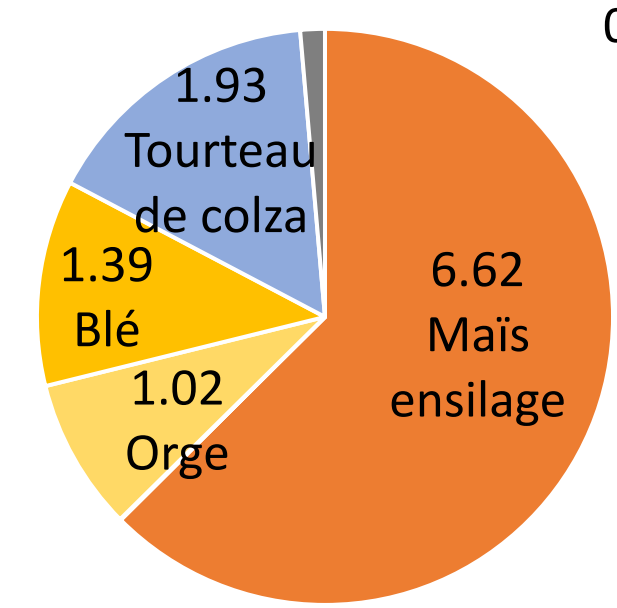
- 2 essais sur 228 jeunes bovins Charolais [Ferme expérimentale des Bordes (Bordes) – station expérimentale ARVALIS de Saint Hilaire en Woëvre (SHW)]
- 2 niveaux d’incorporation du MCPI (Bas, Haut) ont été testés dans des rations à base de céréales (Cér.) et dans des rations à base de maïs fourrage (Maïs).

MCPI	Bordes	SHW
Part protéagineux (%)	65	42
Matière sèche (%)	25,3	29,8
MAT (g/kgMS)	189	189
UFV (/kgMS)	0,73	0,70
PDIN (g/kgMS)	114	115
PDIE (g/kgMS)	64	60

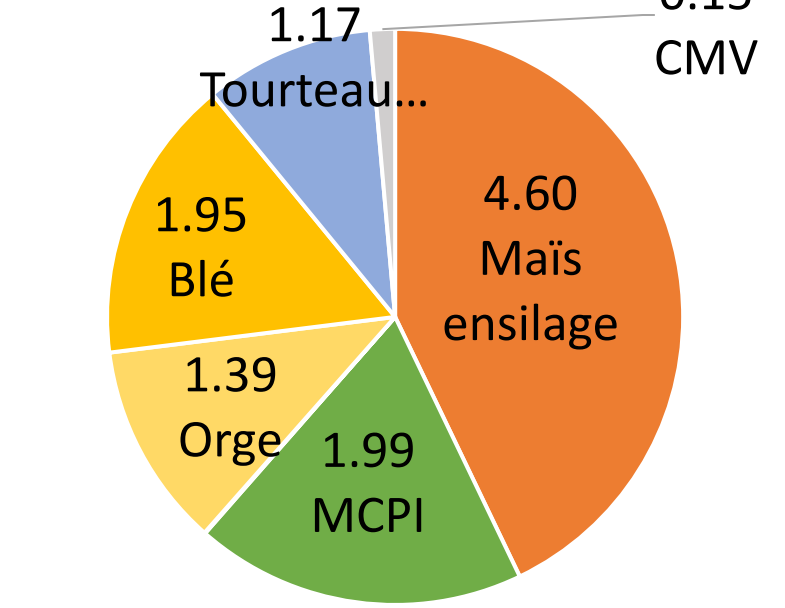
Caractéristiques du MCPI

Performances zootechniques

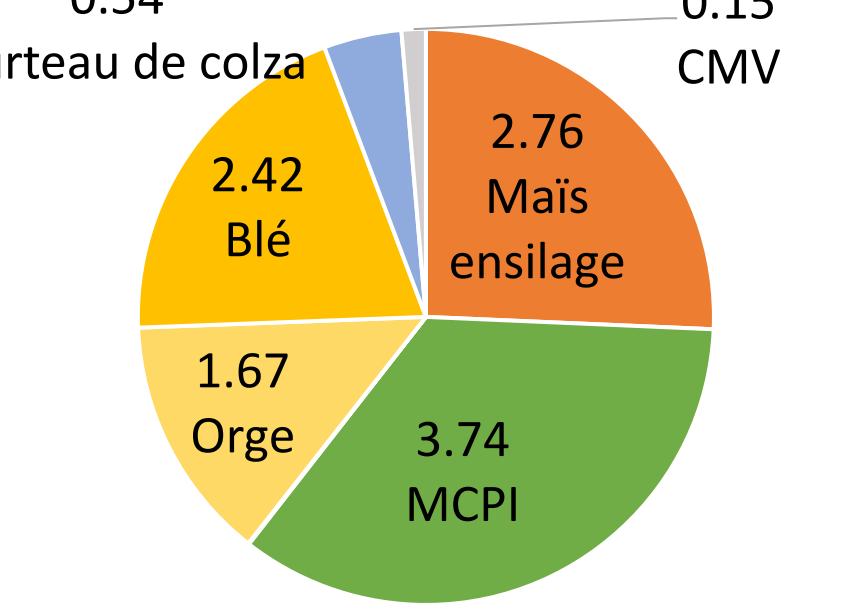
Maïs témoin
10,6 kgMS/JB/j



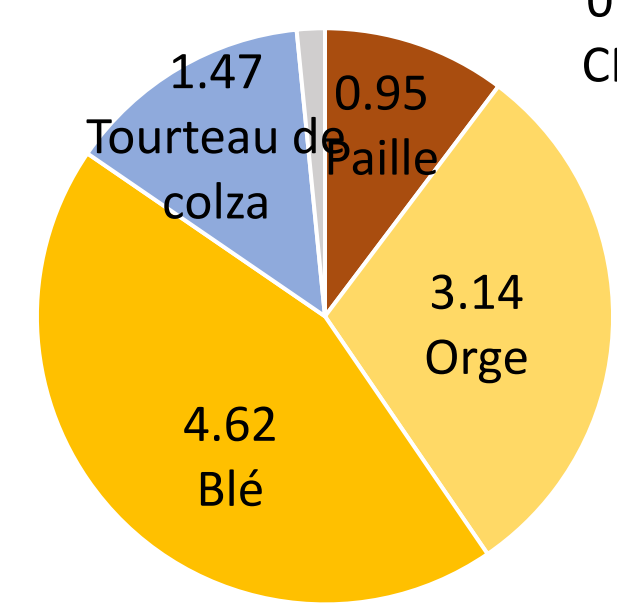
Maïs – MCPI Bas
10,7 kgMS/JB/j



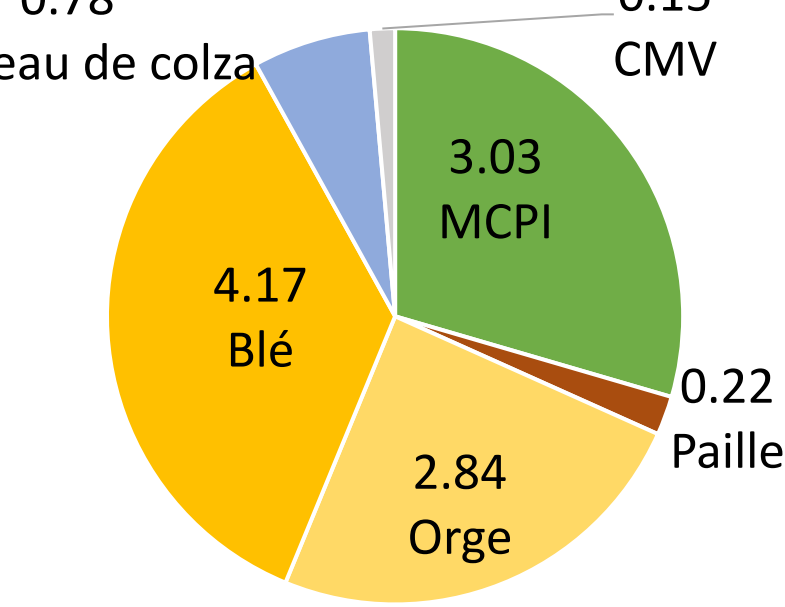
Maïs – MCPI Haut
10,7 kgMS/JB/j



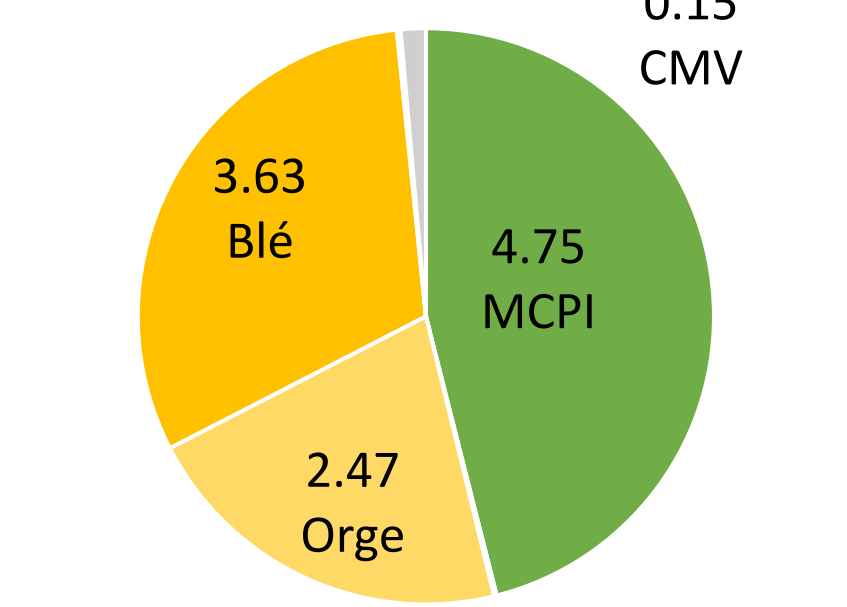
Cér. témoin
9,3 kgMS/JB/j



Cér. – MCPI Bas
10,3 kgMS/JB/j



Cér. – MCPI Haut
10,4 kgMS/JB/j



Rations moyennes (fourrages en kg de MS/JB/j ; concentrés en kg brut/JB/j) sur la période de production

- ↗ autonomie protéique de 16 à 34 points
- Ration base céréales : économie de 10 à 22 % de céréales et 46 à 100 % de tourteaux
- Ration base maïs : économie de 41 à 70 % du tourteau maïs augmentation de 38 à 70 % de la céréale
- L’incorporation de MCPI à des niveaux hauts a un léger effet négatif sur les performances (- 4 %) par rapport aux témoins (non significatif)
- Incorporation de MCPI dans les rations céréales permet une diminution du coût alimentaire journalier (de 0,15 €/JB/j à 0,48 €/JB/j)
- Peu d’économie pour les rations base maïs (0,02 à 0,06 €/JB/j)

	Cér témoin	Cér- MCPI Bas	Cér- MCPI Haut	Maïs témoin	Maïs- MCPI Bas	Maïs- MCPI Haut	Stat.
Effectif	36	37	37	35	35	36	
PV mise en lot (kg)	373	373	373	373	374	373	NS
PV déb. essai (kg)	416 a	433 b	423 ab	428 b	432 b	433 b	**
PV fin essai (kg)	663 ab	682 b	657 a	660 ab	672 ab	657 ab	*
Poids abattage (kg)	736	744	727	741	741	730	t
GMQ essai (g/j)	1742 b	1762 b	1655 ab	1639 ab	1711 ab	1586 a	**
GMQ production (g/j)	1518 ab	1611 b	1462 a	1534 ab	1592 ab	1467 a	**
Durée d’engr. (j)	242	233	246	241	231	244	/
Poids carcasse (kg)	439	443	434	434	439	435	NS
Rendement (%)	59,5	59,5	59,8	58,5	59,2	59,6	t
Conformation (U= : 14 ; R= : 11)	13,0	13,2	13,1	13,0	13,1	13,0	/

Performances zootechniques. Production : période allant de la mise en lots à l’abattage. Essai : période allant de la fin de la transition alimentaire aux premiers abattages. ** : P<0,01 ; * : P<0,05 ; t : P<0,10 ; NS : Non Significatif

- Permet de sécuriser la ration par rapport au risque d’acidose, sans dégrader les performances à un niveau d’incorporation bas.
- Au-delà de 20 % de MCPI dans les rations à base maïs et de 30 % de MCPI dans celles à base de céréales, la teneur en énergie des MCPI permettra difficilement de couvrir les besoins de JB à haut niveau de croissance.



SORGHO



DES SORGHOS ET DES UTILISATIONS DIFFÉRENTES

Génotype →	GRAIN	GRAIN BMR	Sucrier	Sucrier BMR	Sucrier BMR-MS	Sucrier BMR-PPS
Nombre d'échantillons*	207	57	688	1341	462	874
Teneur en MS (%)	35.7	31.6	29.8	28.3	25.6	22.7
NDF _{vert} (% /MS)	47.2	45.5	54.4	55.4	55.1	60.4
Amidon _{vert} (% /MS)	30.7	29.1	10.3	6.9	4.7	2.6
Sucres solubles _{vert} (% /MS)	7.1	9.1	16.9	19.6	20.7	19.0
MAT _{vert} (% /MS)	7.3	8.4	7.6	8.3	8.1	8.0
UFL _{vert} (/kg MS) **	0.85	0.99	0.83	0.95	0.96	0.90
UFL _{fermenté} (/kg MS) ***	0.78	0.86	0.71	0.77	0.77	0.73
Classification CTPS « E » « DU »						
Vaches laitières (35 kg lait/j)		/!\ % amidon				
Vaches laitières (25 kg lait/j)	/!\ % amidon	/!\ % amidon				
Génisses	/!\ % amidon	/!\ % amidon				
Jeunes bovins						

■ Adapté en substitution du MF / ■ Limiter l'incorporation dans la ration / ■ Non adapté

*n total= 3629. Echantillons récoltés entre 2008 et 2018 en France.

**Valeur énergétique du fourrage vert calculée à partir de l'équation ARVALIS (Férard et al., 2014).

***Valeur énergétique du fourrage fermenté calculée à partir du système INRA 2007 (Aufrère et al., 2013).



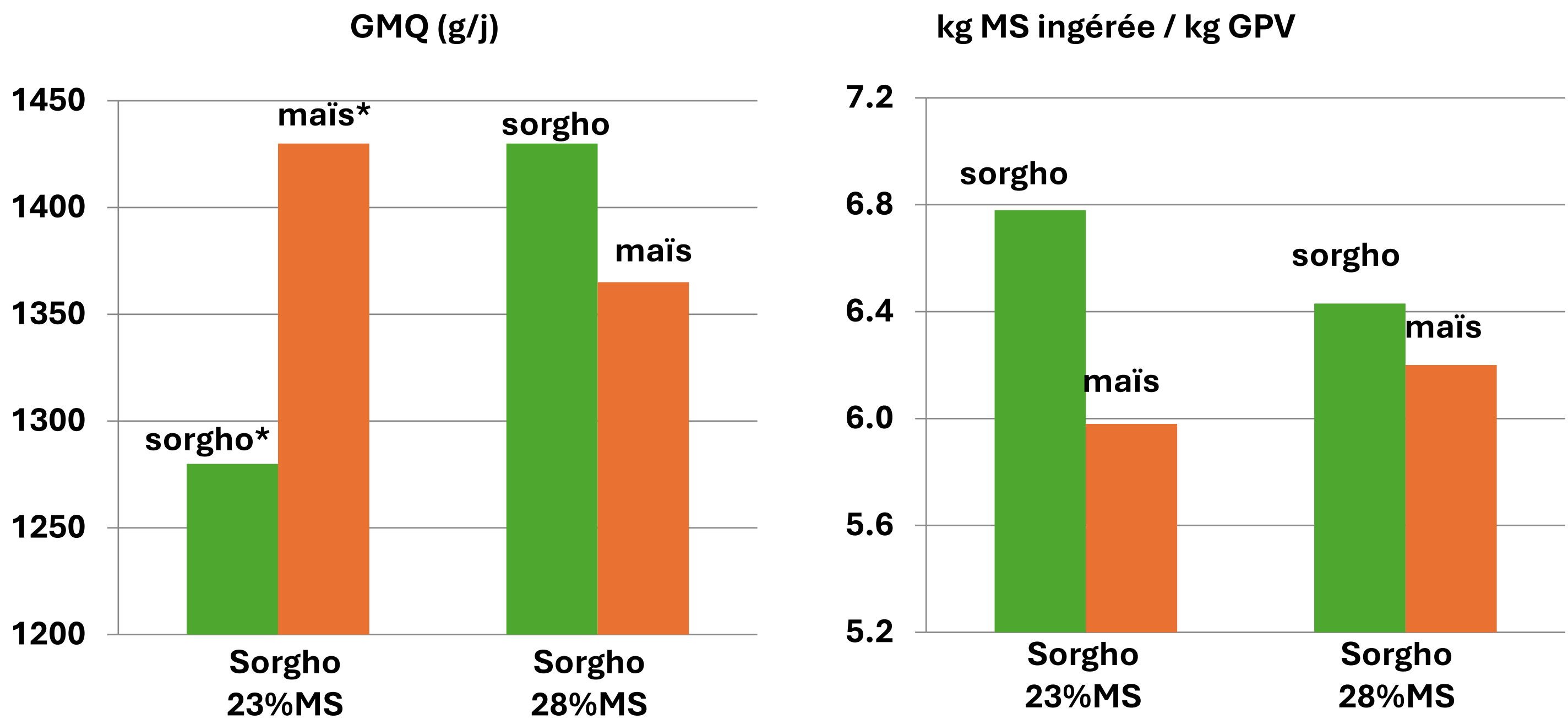
QUELLES PERFORMANCES EN ENGRAISSEMENT ?

Sorgho vs. maïs

Essai jeunes bovins limousins (abattage 420-430 kg carc.)

Ration = [100% sorgho ensilage sucrier BMR (2% amidon) vs 100% maïs ensilage] + 3.25 kg brut de concentré

- Si teneur en MS > 25% → haute ingestibilité du sorgho BMR et GMQ similaire au régime maïs
- Efficacité alimentaire réduite avec les régimes sorgho
- Des résultats carcasse similaires



Source Le Pichon et al., 2012

Associer sorgho et maïs

Sorgho sucrier BMR cultivé en 2010, en association avec un maïs demi tardif (4/4 rangs).

Rendement des parcelles concernées : 7,9 tonnes de MS/ha à 28,9 % de MS.

- Sorgho BMR » : 43 % du silo (27 % de MS)
- Maïs : 57% du silo (31,5 % de MS)

Testé avec succès sur un essai d'engraissement de taurillons

	3 kg orge + 1.7 kg tourteau de colza		
	Témoin Ens. maïs	50 ens. Maïs + 50 % ens. Sorgho grain	Ens. (maïs + sorgho sucrier BMR)
Consommation (kgMS/j)	10.0	+ 0.3	-0.15
GMQ vif (g/j)	1610	+ 10	+ 30
Indice de conso. (kgMS.kgGPV)	6.2	+ 0.15	-0.20

Source Férard et al., 2014



MAÏS ÉPI

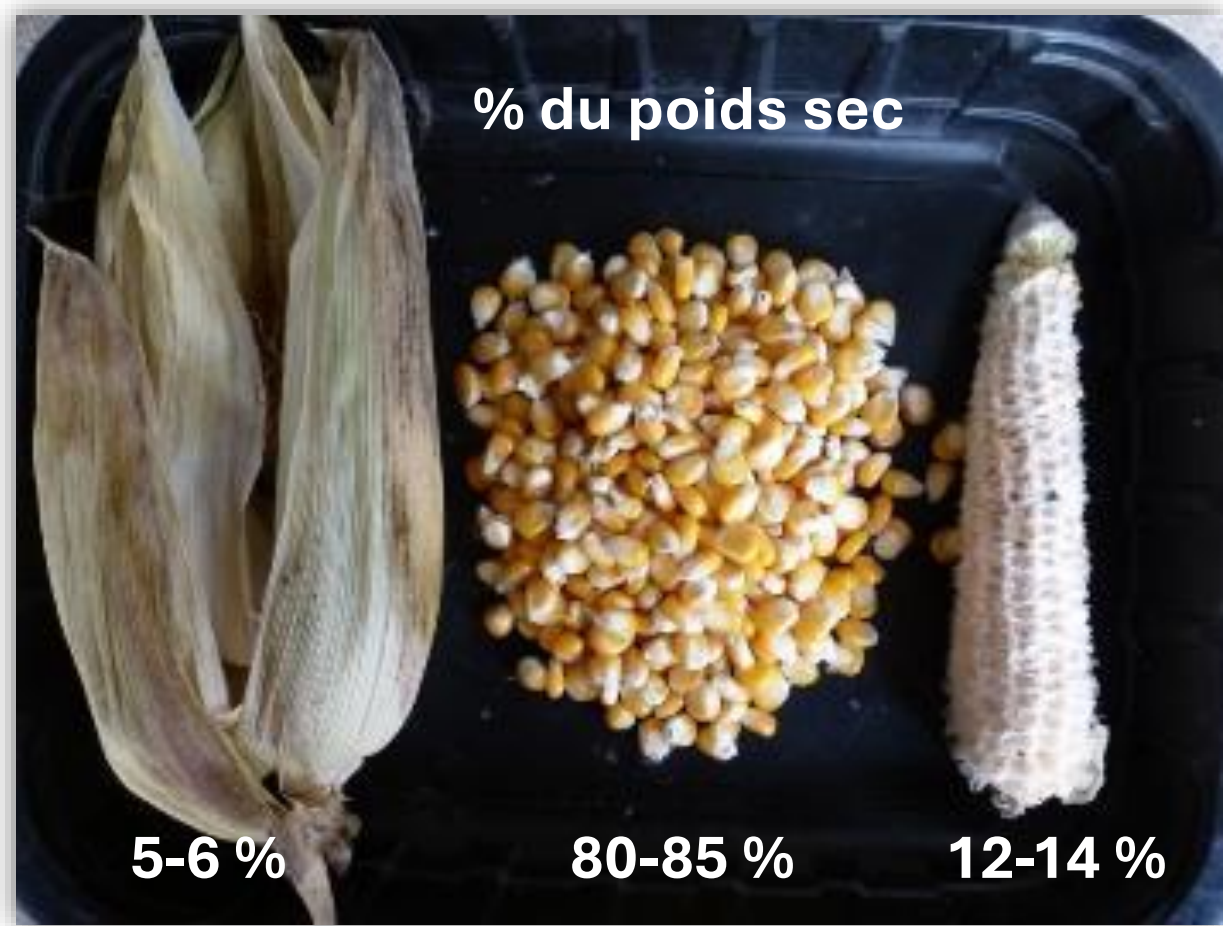


QU’EST-CE QUE LE MAÏS ÉPI ?

Produit issu de la récolte de l’épi complet (*grains, rafle + tout ou partie des spathes et du pédoncule*), « broyé » et conservé par ensilage

Récolte réalisée avec ensileuse équipée d’un cueilleur à maïs grain au stade amidon vitreux (35 % humidité du grain).

Entre 53 et 60 % du rendement du maïs plante entière (8 tMS/ha pour un rendement maïs plante entière de 15 tMS/ha)



→ Restitution de près de 40 % de la biomasse au sol

QUELLE VALEUR ALIMENTAIRE ?

Un mélange homogène de parois cellulosiques et d’amidon.
Le maïs épi est à considérer comme un concentré, plus sécurisé que le maïs grain humide.

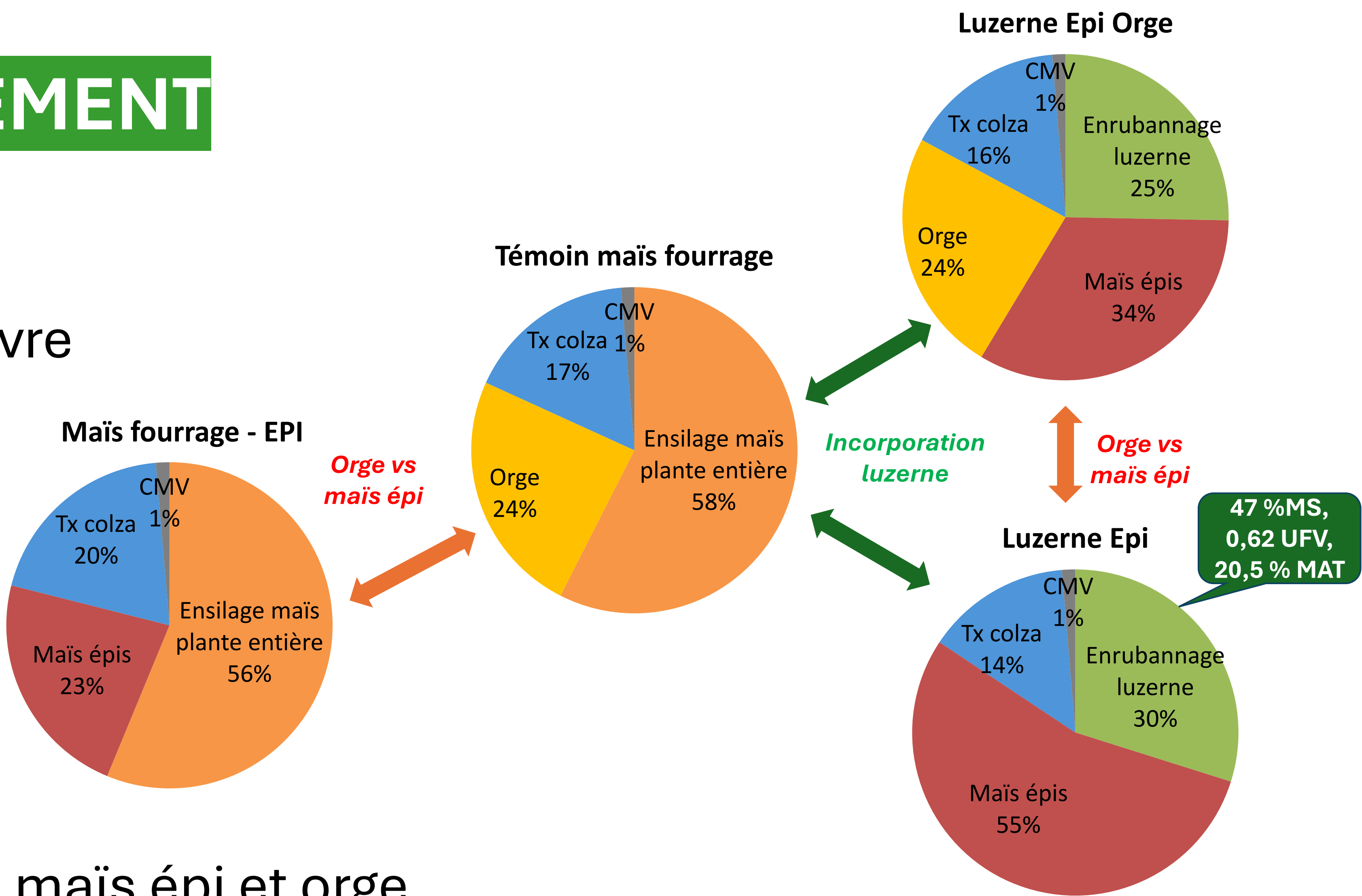
	Maïs plante entière	Maïs épi	MG humide	MG sec	Blé
Teneur en MS (%)	34.7	53.0	64.8	86.4	86.8
CB (g/kg MS)	201	90	25	25	26
UFV (/kgMS)	0.81	1.05	1.23	1.23	1.18
MAT (g/kg MS)	69	83	94	94	121
Amidon (g/kg MS)	322	630	742	742	698

Valeurs alimentaires du maïs épi comparées à d’autres aliments (INRA 2007)

UTILISATION EN ENGRAISSEMENT

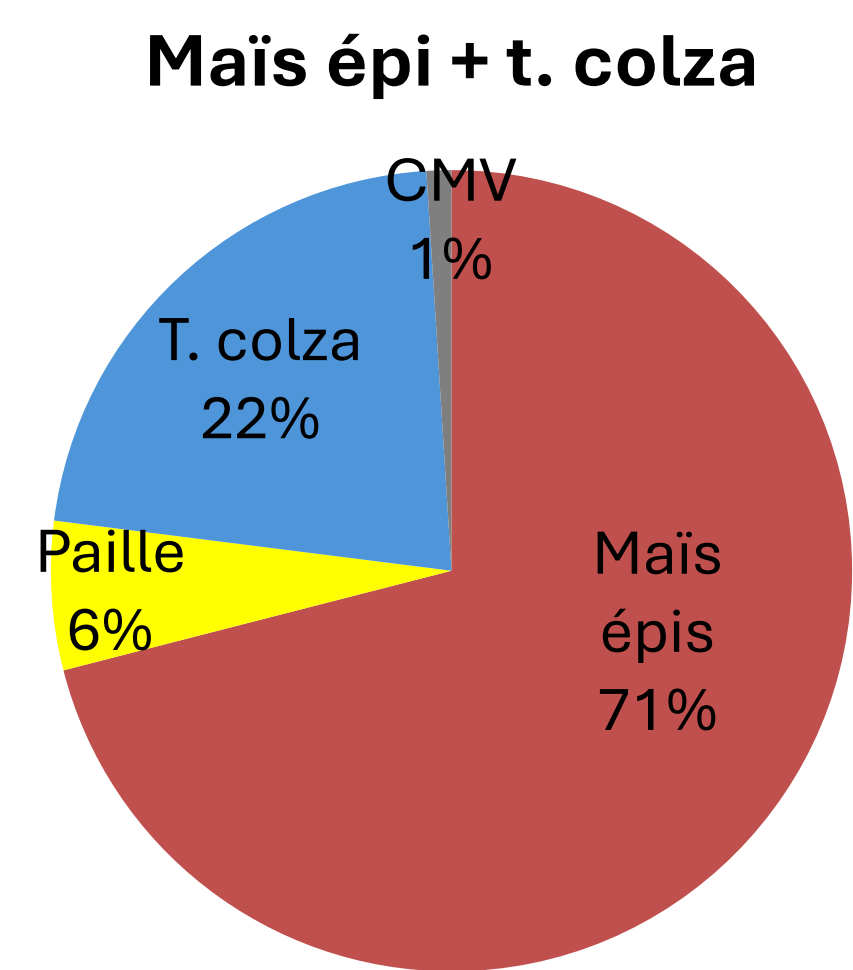
En complément d’un fourrage

4 rations testées à Saint Hilaire en Woèvre (2017-2018) sur JB Charolais



- Maintien des ingestions entre rations maïs épi et orge
- Peu d’économie en correcteur azoté avec rations luzerne (335 kg/JB vs 400 kg/JB)
- Croissances similaires à 1600 g/j
- Pas de différence sur les performances d’abattage

En complément d’une bonne paille



2 rations testées à Saint Hilaire en Woèvre (2018) sur JB Charolais

	Maïs épi + t. colza	Témoin maïs Fourrage
GMQ production (g/j)	1700	1682
Durée engraissement (j)	206	209
Rdt commercial (%)	59.2	58.9
Note de conformation	U-	U-

Performances zootechniques

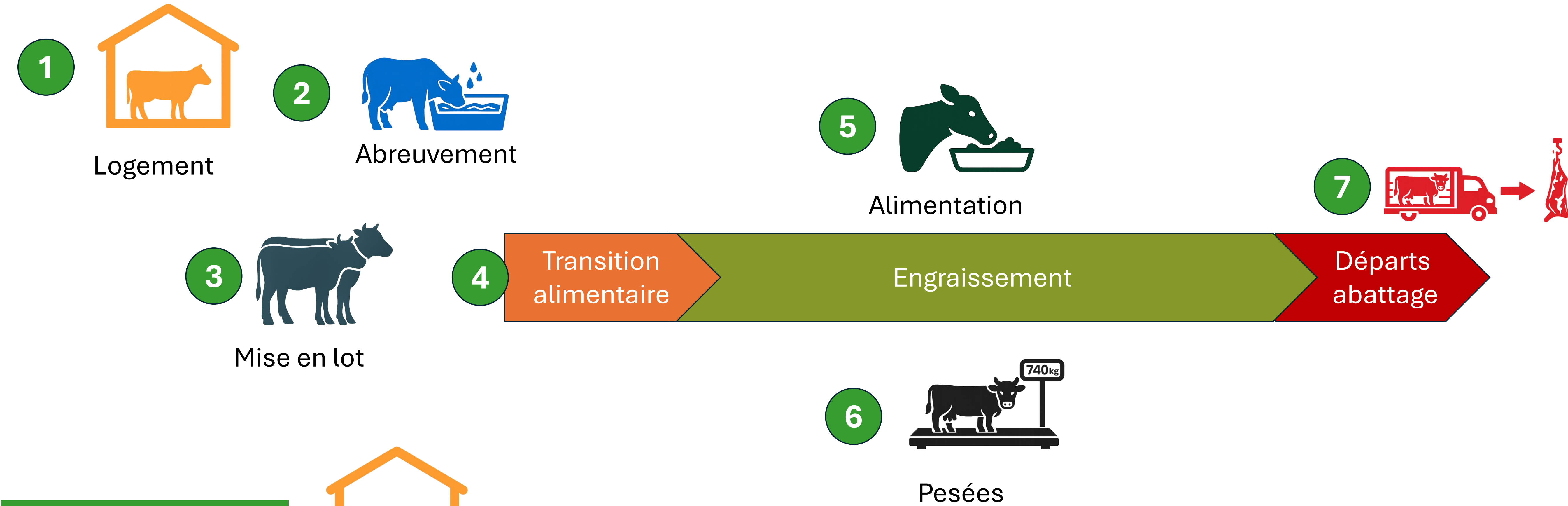
Témoin = 57% de maïs fourrage + 25% orge + 17% ttx colza + CMV
0,93 UFV/ kg MS – 35% amidon



PILOTAGE DE L'ENGRAISSEMENT



LES POINTS CLÉS DE LA CONDUITE D'ENGRAISSEMENT



LOGEMENT



Places en bâtiment suffisantes et adaptées par bovin : aire paillée intégrale, aire paillée avec couloir raclé, caillebotis.

→ Choix à raisonner en fonction du coût, de la disponibilité en paille et du type d'alimentation.

Le paillage : assez pour garder les animaux propres mais pas trop.

Environ 5 à 8 kg de paille par vache et 3 à 5 kg pour jeunes animaux. La température de la litière ne doit pas monter trop haut :



D'autres substrats de litières possible :

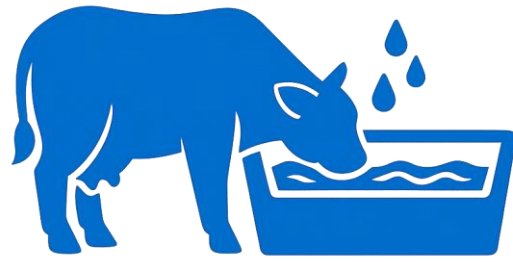


	Aire Paillée Intégrale (*)	Pente Paillée + Aire d'Exercice Raclé		Caillebotis intégral
		Aire paillée	Aire Exercice	Aire Exercice
350 kg	3 à 3,5 m ²	2,5 m ²	1,2 à 1,5 m ²	1,6 m ²
600 kg	4,5 à 5 m ²	3 m ²	1,5 à 1,8 m ²	2,5 m ²
700 kg	5 à 6 m ²	4 m ²	1,8 à 2 m ²	3 m ²

Préconisations minimums de surface en bâtiment en fonction du poids de l'animal (Source Idele).

	+	-
Menue paille de blé	Pas d'impact sur le BEA Fort pouvoir absorbant	Faible portance Augmentation des quantités apportées Manutention délicate Poussière
Paille de colza	Pas d'impact sur le BEA Bonne portance Quantités proches du blé	Rendements en paille moindre
Balle de riz	Matériau très léger Fort pouvoir d'absorption	Gisement très limité Difficulté de répartition homogène Stockage volumineux
Miscanthus	Culture pérenne et besoin limité en intrants Bons rendements à l'hectare Intéressant en litière malaxée	Concurrence en surface Stockage volumineux car faible densité Poussière irritante Coût d'implantation élevé (3 000- 4 000 €/ha)
Dolomie	Amendement calcique pour les sols Limite le développement de bactéries Pas de poussières	Peu absorbant Stockage à l'abri Travail manuel Utilisation en sous couche uniquement
Plaquettes de bois	Pouvoir absorbant 1 kg paille = 1.5 kg plaquette + pouvoir drainant Peu de poussières Ressource locale Stockage facile	Temps de séchage de 3-4 mois Compostage préconisé Travail manuel
Ecorce de bois (essai Ferme des Bordes – Chambres d'agriculture de la Creuse et de l'Indre)	Pas d'impact sur le BEA Rechargement une fois par semaine Possible de passer dans une pailleuse Température de litière plus basse	Gisement limité et très local Pouvoir absorbant faible : 1 kg paille = 2.3 kg d'écorce

ABREUVEMENT



- Des abreuvoirs propres et faciles d'accès.
- Plusieurs abreuvoirs par lot.
- Hauteur entre 55 et 70 cm.
- Pas d'accès direct depuis l'aire de couchage pour éviter le salissement.
- Une eau propre, non contaminée, ni trop chaude ni trop froide (8 – 15°C), sans courant parasite.
- Débit suffisant : 15l/min pour une vache, 12l/min pour JB.

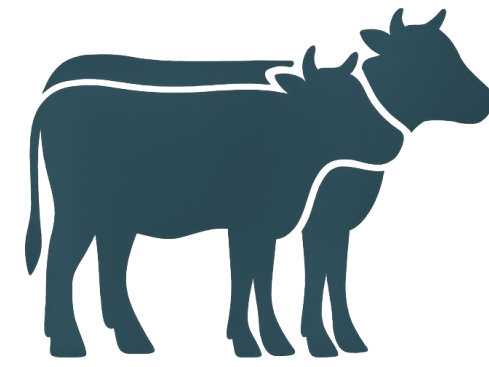
D'autres substrats de litière possible



PILOTAGE DE L'ENGRAISSEMENT



LA MISE EN LOT



- Quand ? Objectif limiter la durée du stress.
- Naisseur-engraisseur : sevrer tous les veaux d'une même case en même temps
- Engraisseur : rentrer tous les animaux d'une même case en même temps.
- Constituer des lots homogènes (sexe, poids, âge, race).
- Pas de réintroduction de nouveaux animaux ensuite dans la case (surtout mâles).
- Surveillance importante sur cette première phase
- Raisonner le déparasitage et la vaccination (maladie respiratoire) en fonction de l'origine des animaux

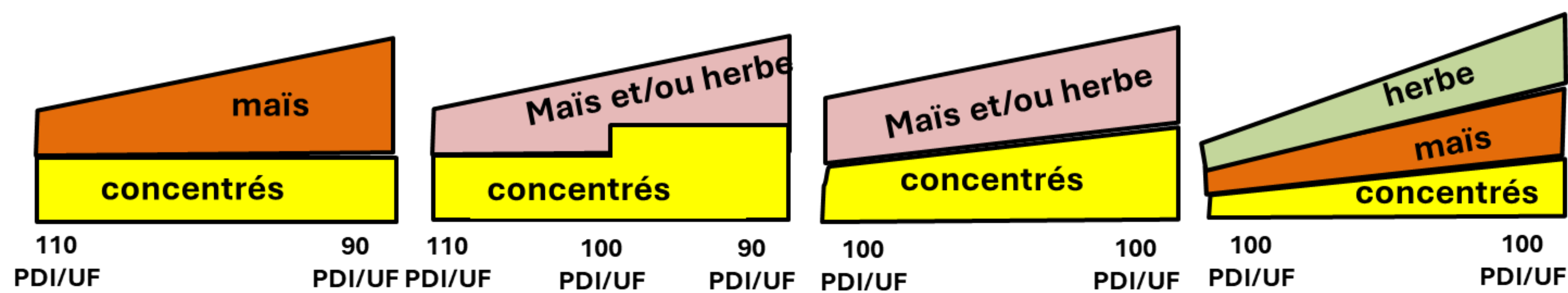
ALIMENTATION



- Une place à l'auge par animal : 75-80 cm/animal
- Une auge propre : enlever les refus
- Ordre de distribution : fibres en premier en cas de ration non mélangée
- **Les rations sont distribuées à volonté : 5 % de refus dans l'auge**

Evolution de la ration en cours d'engraissement

Possibilité de faire varier le ratio de concentré énergie/azoté pour mieux coller aux besoins des animaux au cours de l'engraissement.



Ration mélangée ou pas ?

Essai réalisé à la Ferme Expérimentale des Etablières en 2013 sur des jeunes bovins Charolais à l'engraissement.



Ration commune	Equivalent 10 kg MS consommés/animal/j	
Ens. maïs	7,5	kg MS
Paille	0,530	kg MS
Blé	1,0	kg MB
T. Soja	1,3	kg MB
CMV	0,160	kg MB

Lot **mélangeuse** : distribution mélangée

Lot **désileuse** : distribution séparée

- désileuse : ensilage de maïs
- râtelier : paille libre accès
- manuellement : concentré



Photo : Ferme Expérimentale des Etablières

*Ration distribuée lors de l'essai
(Ferme Expérimentale des Etablières)*

- Des croissances (~1520g/j) et durées d'engraissement (~195 j) identiques
- Caractéristiques des carcasses équivalentes : U-, état d'engraissement 3 -, rendement carcasse 58,6 à 59,8%
- Ingestions et efficacité alimentaires identiques
- Un temps de travail réduit à la mélangeuse

Désileuse	Mélangeuse
95 min	50 min

*Temps journalier d'alimentation pour 200 JB :
préparation + distribution
(Ferme Expérimentale des Etablières)*

En ration mélangée, objectif de taille de fibre : 3-5 cm



PILOTAGE DE L'ENGRAISSEMENT



Distribution quotidienne ou 3 fois/semaine ?

Essai réalisé à la Ferme Expérimentale des Etablères en 2007 : comparaison distribution quotidienne vs distribution 3 fois par semaine sur deux périodes d'engraissement (été ou hiver).
Engraissement de JB Charolais avec ration à base d'ensilage de maïs : ensilage à volonté + paille à volonté + 1.8 kg blé/JB + 1.2 kg de tourteau de soja/JB + CMV

- Gain de temps : - 50 %
- Des performances zootechniques plus impactées en finition d'été qu'en hiver par la distribution simplifiée (échauffement de la ration)

Période de finition	Hiver (sept.-avril)	Été (fev.-août)
Durée d'engr	240 j	228 j
Ingestion	+ 0.24 kgMS ensilage/JB/j	- 0.18 kgMS ensilage/JB/j
Poids carcasse (kg)	- 10.7	- 20.0
Rendement (%)	- 0.76	- 0.85

Résultats zootechniques du lot simplifié (3fois/sem.) en comparaison du lot témoin (distribution quotidienne)

En rations sèches : distribution sur plusieurs jours possibles.

Distribution des fourrages secs ou enrubannés

- Râtelier « classique » : Gaspillage important (> 20 %).
- Râtelier aménagé (barres de retrait des fourrages, cornadis obliques, fond d'auges) : gaspillage de 10-15%.
- Sur la table d'alimentation avec cornadis et muret d'auge : limitation des pertes.
- Attention au compactage des balles qui limite la prise des fourrages par les animaux.
- Distribution pour 1 ou plusieurs jours possibles.



Contrôle de la distribution et de l'ingestion

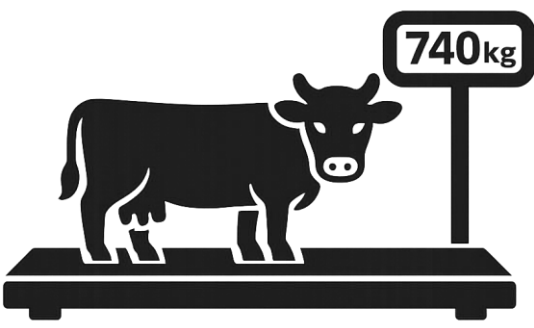
Analyse de la valeur alimentaire de chaque aliment

Pesées régulières et à chaque changement des quantités distribuées :
Nombre et poids des bottes, enregistrement du nombre et poids des seaux distribués par aliment.

Contrôle de l'ingestion, Intérêts :

- Mesure « préventive » et précoce par rapport à la croissance.
- Mesure « curative » pour expliquer les résultats de croissances et les écarts par rapport au prévisionnel.

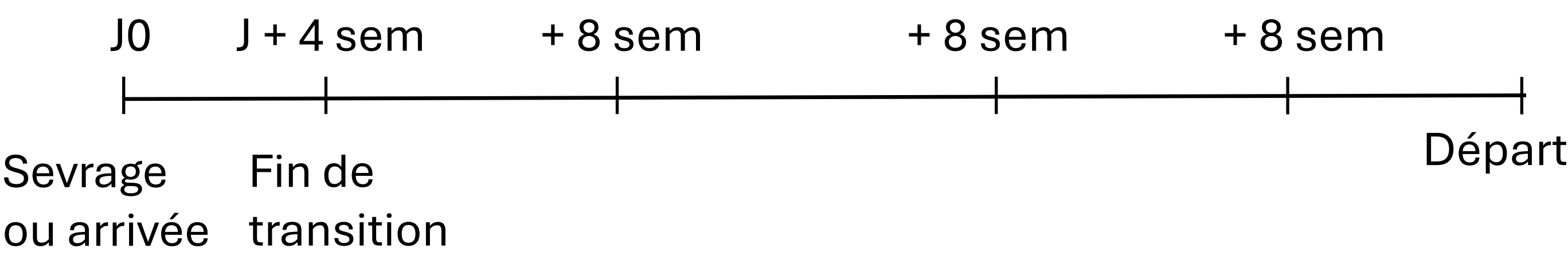
CONTRÔLE DES CROISSANCES



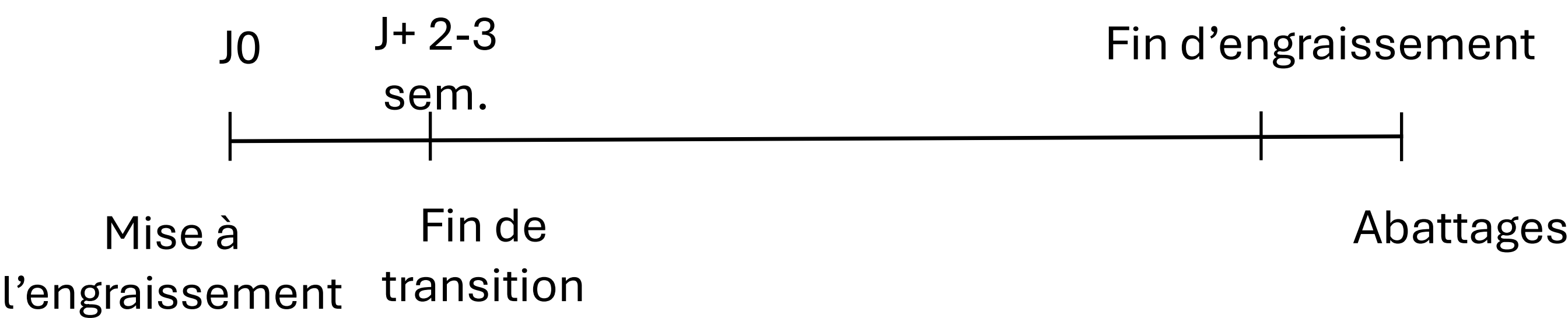
Des pesées régulières réalisées dans les mêmes conditions pour :

- Détecter les bovins en retard → pourquoi ? (génétique, dominé, santé ...)
- Vérifier la proximité entre le GMQ issu de la ration simulée et la réalité

Pesées conseillées pour des Jeunes Bovins (250 j d'engraissement)



Pesées conseillées pour des vaches de réforme (100-150 j d'engraissement)





PILOTAGE DE L'ENGRAISSEMENT



DÉCISION D'ABATTAGE



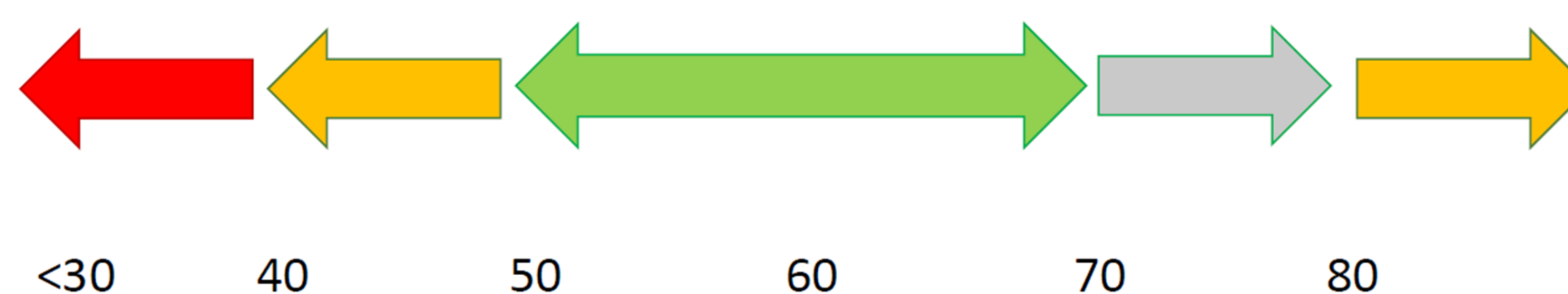
- Envoyer à l'abattoir dès que l'état d'engraissement (NEC =3) ou le poids souhaité est atteint.
- Gestion des sorties : 2 à 3 sorties maximum pour homogénéiser au mieux les poids. *Ex. 1^{er} départ 5 % au dessus de l'objectif de poids, 2^{ème} départ à l'objectif et dernier départ 1-1.5 mois plus tard.*
- Ne pas garder « trop longtemps » les queues de lots, même si l'objectif n'est pas atteint.
- Problème sanitaire : selon la pathologie et sa sévérité, décider de soigner ou faire abattre (attention aux délais d'attente des produits administrés). *Ex. problème d'acidose sur un JB de plus de 550 kg → abattage.*
- Pas de réallotement.

SURVEILLANCE DES ANIMAUX

Surveillance quotidienne de l'état général des animaux et surveillance renforcée lors des changements alimentaires :

- Bouses (apparence, couleur, odeur...)

- Mastication : comptage du nombre de coup de mâchoire entre deux bols alimentaires :



Si **moins de 40 coups de mastication** et bouses molles et liquides : transit trop rapide, manque de fibres.

Si **plus de 70 coups de mastication** et bouses dures : ration trop fibreuse.

Acidose

Forme chronique : baisse de croissance, trouble de locomotion, bouses anormales

Forme subaiguë : perte d'appétit, arrêt de rumination, cornes rouges

Causes possibles : trop de concentrés dans la ration, amidon rapidement dégradable, teneur et qualité de la fibre, durée de transition courte

Traitement : ajout de substances tampons (bicarbonate)

Signes cliniques de l'acidose :

- Bouses molles, liquide jaunâtre, grains non digérés, odeur prononcée
- Œdème des pieds, rougeur au niveau de la couronne
- Rougeur au niveau des cornes

