



gis **RELANCE**
AGRONOMIQUE

Réduction du méthane entérique en bovins viande : projet Beef Carbon



Josselin ANDURAND
Idele



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

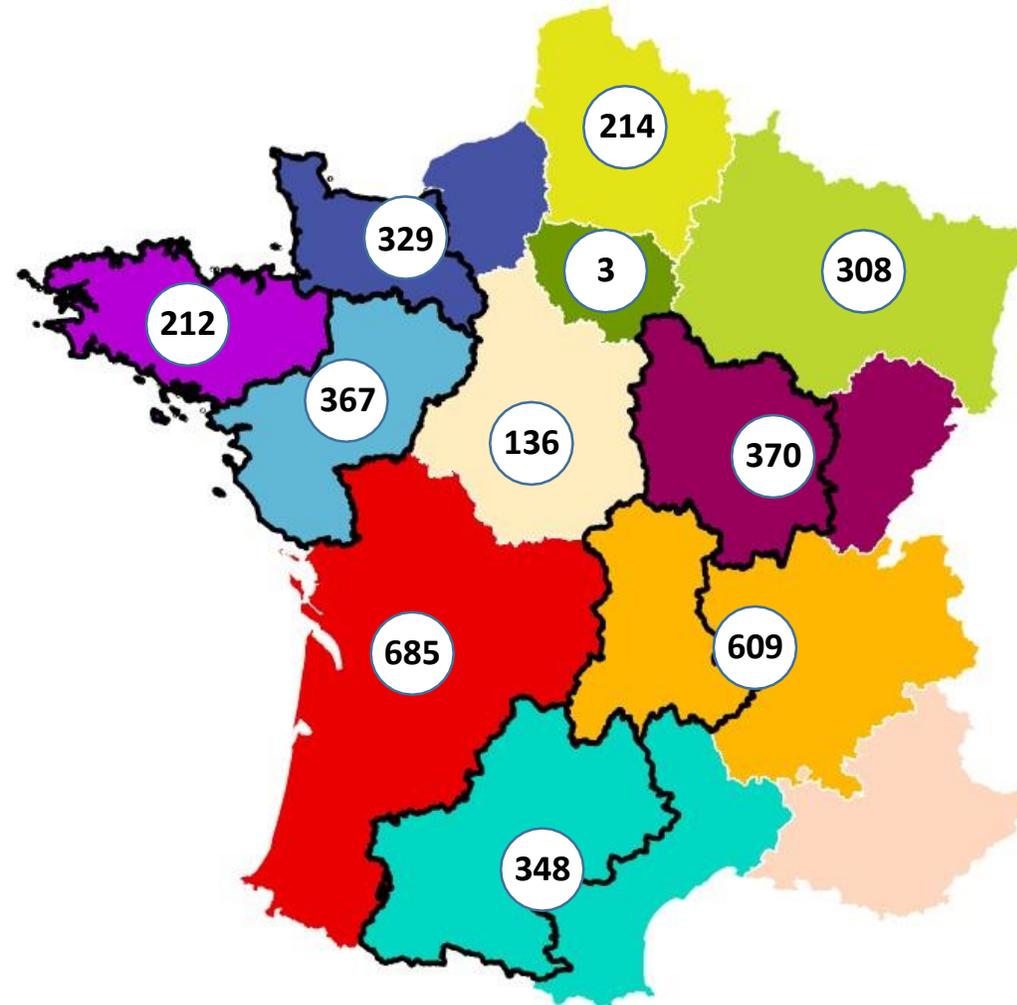
 **MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



Projets Beef Carbon : une diffusion large

Nombre de diagnostics CAP'2ER
niveau 1 en filière bovins viande au
01/01/2021

Total 3 547



MON ATELIER VIANDE

Système de référence : Naisseur

MON TROUPEAU

Nombre UGB	Vaches allaitantes	Age au 1 ^{er} vêlage	Production de viande	Taux de finition	Chargement apparent
89	58	37,3	240	31	0,9
UGB		mois	kgv/UGB	%	UGB/ha SFP viande

MES SURFACES

SAU viande*	SFP viande	Prairies permanentes	Prairies temporaires	Linéaires de haies	Azote organique
104	100	51	49	8 320	62
ha	ha	ha	ha	mètres	kg N/ha SAU viande*

Intrants consommés par l'atelier



Contributions positives de mon atelier



*SAU viande : SFP de l'atelier viande + ha de cultures autoconsommées par l'atelier viande

**Pactier® CEFR

MON EMPREINTE CARBONE

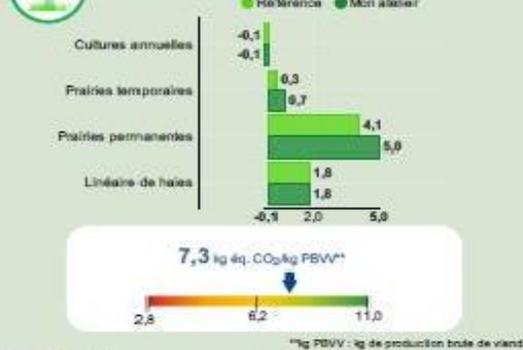
Empreinte carbone nette



Emissions de GES* (CH₄, N₂O et CO₂)



Stockage de carbone



Le diagnostic Cap'2ER

● CAP2ER:

- Calcul les émissions de GES/stockage carbone/empreinte nette
- Deux niveaux de diagnostics : 35 ou 140 données entrées
- Indicateurs : kg eCO2/kg pbv

● Restitution:

- Données élevage
- Liens entre émissions de GES et indicateurs techniques
- Autres indicateurs environnementaux
- Contributions positives de l'élevage

Le méthane entérique représente 56% des émissions de GES des exploitations

MON EMPREINTE CARBONE

Empreinte carbone nette



Empreinte carbone nette

=



Emissions de GES*

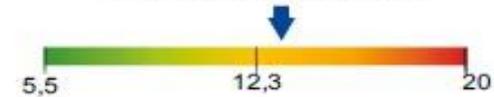
-



Stockage de carbone

36% de mes émissions de GES* sont compensées par le stockage de carbone

13,0 kg éq. CO₂/kg PBV**



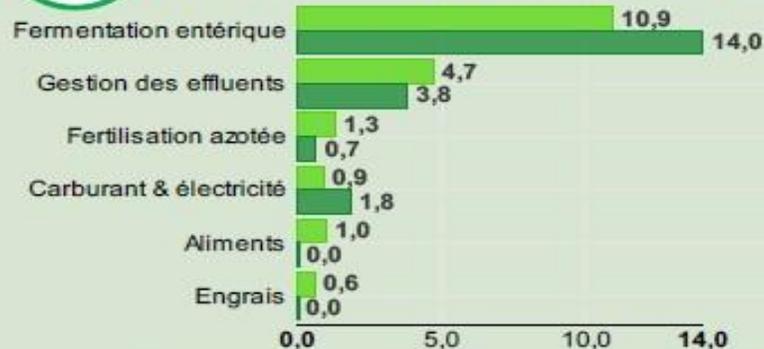
*GES : Gaz à Effet de Serre

**kg PBVV : kg de production brute de viande



Emissions de GES* (CH₄, N₂O et CO₂)

● Référence ● Mon atelier



20,4 kg éq. CO₂/kg PBV**



**kg PBVV : kg de production brute de viande vive

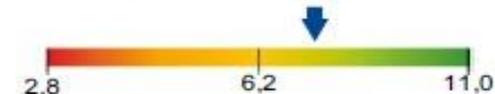


Stockage de carbone

● Référence ● Mon atelier

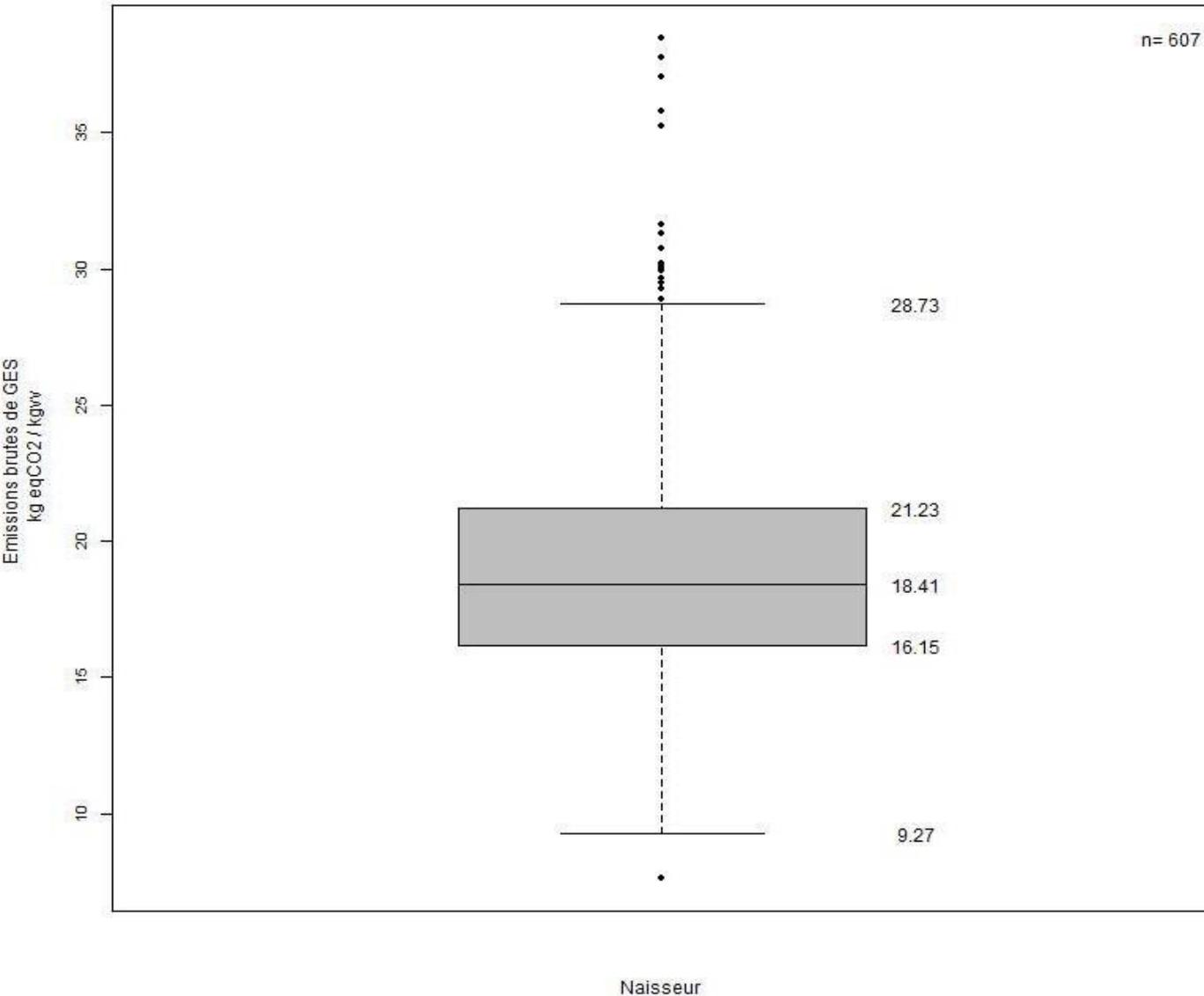


7,3 kg éq. CO₂/kg PBV**



**kg PBVV : kg de production brute de viande

Emissions de GES de 607 élevages naisseurs



- Forte variabilité des émissions de GES
- Cette variabilité illustre une variabilité technique importante
- Des marges d'amélioration existe sur les élevages
- Principal levier : gestion du troupeau

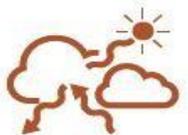
Les leviers de réduction des émissions de méthane entérique

OBJECTIFS	SITUATION TÉMOIN	SIMULATION	EFFET SUR GES NET/ EFFET SUR EBE	CONSEILS
Diminuer l'intervalle vêlage-vêlage	Naisseur engraisseur Jeunes Bovins Pays de Loire	Passage de 390 à 375 j	- 2,2 % / + 2 600 €	Vêlages groupés
Réduire le délai entre dernier vêlage et abattage	Naisseur engraisseur Jeunes Bovins Pays de Loire	Passage de 340 à 280 j	- 7 % / + 5 300 €	Tri des vaches/ note d'état Engr avant sevrage
Augmenter le taux de finition	Naisseur engraisseur Jeunes Bovins Pays de Loire	Finition vaches de réforme	- 6,7 % / + 5 800 €	Rations engraissement Démarrage engrais à l'herbe Âge de réforme
Santé et croissance des jeunes animaux	Naisseur extensif Pays de Loire	- 4 % mortalité et + 100 g/j	- 3 % / + 2 700 €	Conditions sanitaires, Place bâtiment surveillance
Réduction de l'âge au premier vêlage	Naisseur avec engraissement de femelles Charolais 1 ^{er} vêlage à 35 mois	Passage en 30 mois double période Passage en 24 mois Iso vêl et iso UGB	de - 4 à - 14 %	Possible en 30 mois Très exigeant en 24 mois Avantage éco en iso UGB

Levier : réduire et maintenir l'IVV



Réduire les émissions de gaz à effet de serre en production bovine



FICHE 2

Réduire et maintenir un bon intervalle vêlage-vêlage

Intérêts technique, économique et environnemental d'un IVV maîtrisé

Gagner 15 jours d'IVV pour un naisseur engraisseur charolais permet de réduire de 2,2 % l'empreinte carbone nette de l'atelier et d'augmenter la production de viande vive de 6 kgvv/UGB.



	NE charolais semi-int IVV 390 J	NE charolais semi-int IVV 375 J
IVV en jours	390	375
Variation de l'empreinte carbone nette		- 2,2 %
Empreinte carbone nette en kg eq CO ₂ /pbvv	13,7	13,4
Emissions brutes de GES en kg eq CO ₂ /pbvv	16,9	16,3
Veau sevré / vache présente	0,94	1,01
Production brute de viande vive	46 T 410	47 T 880
EBE (EBE/PB)	43 297 € (30 %)	45 900 € (31 %)

POURQUOI ?

L'objectif d'intervalle vêlage-vêlage (IVV) dans les troupeaux allaitants, pour que la rentabilité soit au rendez-vous, est d'un veau par vache par an et ce quelque que soit la race. Pour cela, il faut donc se tenir à un IVV proche de 365 jours.

LES CONDITIONS À RÉUNIR

Une ou des périodes de vêlages bien cadrées et de maximum 3 mois

- Idéalement, la mise à la reproduction ne doit pas chevaucher les derniers vêlages du lot. Retirer le taureau présent avec les femelles au bout de 3 mois.
- Prendre en compte la race en fonction de la durée de gestation : mettre une semaine plus vite à la reproduction une blonde d'Aquitaine qu'une Charolaise.
- Surveiller et noter les chaleurs de vos femelles 30 jours avant le début de la période de reproduction pour voir si toutes sont cyclées.
- En monte naturelle, surveiller et noter les chaleurs et les retours pour voir si le ou les taureaux de monte naturelle fécondent bien les femelles.

MÉTHODOLOGIE

L'impact économique et environnemental du levier a été calculé par modélisation à partir du cas type système naisseur engraisseur charolais en GAEC des pays de la Loire : 130 vêlages sur 150 ha de SAU dont 99 ha de prairies. Le système de départ a déjà un IVV de 375, il a donc été simulé l'impact d'une dégradation de ce critère.

L'étude est faite à nombre de vaches constant, la dégradation de l'IVV entraîne donc une diminution de 2 vêlages.

Cette simulation à nombre de vaches constant n'entraîne pas de modification significative de l'assolement.

Une alimentation équilibrée en fonction des besoins avant et après vêlage

- Avant vêlage, avoir des animaux suffisamment en état (note d'état : 2,5) avec une ration qui couvre en plus de l'énergie et de la protéine tous les besoins en vitamines et oligo-éléments. À l'herbe, les besoins sont généralement couverts et aucune complémentation n'est nécessaire sauf en cas de problèmes constatés.
- Après vêlage, bien couvrir les besoins surtout des primipares qui sont toujours en phase de croissance (+1 UFL/jour) et les vaches avec veaux en plein air (+ 1 UFL/jour). Il ne faut pas hésiter à alloter les multipares et les primipares séparément, ce sera plus facile pour le suivi alimentaire.
- Bien préparer les taureaux de reproduction avant la période de reproduction : vérification des aplombs, alimentation équilibrée...
- Éviter tout changement alimentaire brusque, 1 mois avant et pendant la période de reproduction car ceci peut entraîner une forte mortalité embryonnaire.

Des vêlages faciles

Avoir des vêlages faciles diminue le risque de métrite et surtout de sub-métrites (infection sans écoulement mais bloquant les chaleurs). Il est donc important de bien choisir ses taureaux sur ce critère d'autant plus que cela est très héritable. Globalement aujourd'hui, les vaches avec des conditions de vêlage difficiles (code 3-4), ont des IVV moyens supérieurs de + 25 jours par rapport aux autres vaches.

De bonnes conditions d'élevages

- Pour les vêlages d'automne et d'hiver, il faut avoir de bonnes conditions de logement pour les animaux, soit un minimum de 10m² par couple mère-veau.
- La vitamine D est essentielle au cycle ovarien et elle est produite par la peau sous l'effet des UV, pour avoir une meilleure réussite sur la reproduction il faudrait une surface de toiles translucides suffisante (20 % surtout pour les saillies de janvier à mars en jours courts).

TÉMOIGNAGE

À la question « comment fais-tu pour avoir un IVV à moins de 360 jours en élevage Salers pour une moyenne nationale de 380 jours en 2018 ? » Jérôme énumère ses techniques avec simplicité, mais au fil des explications ressort une vraie stratégie permettant d'optimiser la productivité du troupeau.



« J'ai un troupeau relativement jeune avec 25 % de taux de renouvellement et je fais attention à l'état de mes vaches. J'augmente la quantité des rations dans les semaines qui précèdent les mises à la repro. Ensuite c'est un quart d'heure de surveillance par jour à partir du 10 février. C'est une bonne période ! On est moins tenté de sortir travailler dehors, on prend plus le temps d'observer ! Les deux premiers cycles de fécondation se font en 1A puis, ensuite, en monte naturelle avec un objectif de groupement des vêlages sur deux mois et demi maximum. À l'automne, c'est échographie pour tout le monde et les vides partent à l'engraissement. »

Jérôme Taillefer à Lacapelle-Barrès (Cantal) – Réseau de fermes innovantes
Propos recueillis par Yann Bouchard – Chambre d'agriculture du Cantal

Extrait des indicateurs technico-économiques – race charolaise – Inosys Réseaux d'élevage Bassin charolais

SYSTÈMES	NON MAÎTRISÉ	EN COURS DE MAÎTRISE	MAÎTRISÉ
Pour des vêlages groupés : femelles à mettre à la repro pour 100 vêlages	> 120	110	>
Taux de vêlages sur 100 jours	< 75 %	85 %	<
Taux de vêlages tardifs (3 mois après mois médian)	> 10 %	5 %	>
Taux de vêlages à problèmes (notes 3, 4 et 5 cumulées)	> 15 %	8 %	>
Taux de renouvellement : proportion de premiers vêlages	< 18 %	22 %	<
Taux d'élimination entre le 1 ^{er} et le 2 ^{ème} vêlage*	> 25 %	15 %	>
Proportion de vaches de 10 ans et plus au vêlage*	< 15 %	5 %	<
Taux de mortalité des veaux [naissance-sevrage (8 mois)]	> 12 %	8 %	>
Taux de réussite (nombre de veaux élevés par vêlage)	< 90 %	95 %	<
IVV moyen du troupeau (en jours)	> 390	370	>
dont : IVV 1 ^{er} 2 ^{ème} veau	> 400	380	>
Proportion de vaches avec IVV de 400 jours et plus	> 20 %	10 %	>
Proportion de vaches et génisses 3 ans improductives**	> 10 %	5 %	>

*vaches de rang 8 et +
**vaches improductives (=non vêlées sur la campagne ou toujours présentes sans veau 4 mois après la perte du veau)

Mai 2020 - Référence idele : 0020 304 009

Rédaction :
Vincent LAMBRECHT (Chambre d'agriculture des Pays de la Loire)
Mathilde BONESTEBE (Chambre d'agriculture du Cantal)
Bénédicte LOMELET (Seenovia)
Margot LE GAC (Chambre d'agriculture de la Bretagne)
Mathieu VELGHE (Institut de l'Élevage - IDELE)



Levier : baisser l'âge au premier vêlage



Réduire les émissions de gaz à effet de serre en production bovine



POURQUOI ?

Rajeunir l'âge au premier vêlage permet de réduire le nombre de génisses présentes sur l'année dans l'élevage ce qui diminue le ratio animaux présents/ animaux productifs et améliore la productivité par UGB exprimée en kg de viande vive.

Par conséquent, les émissions de gaz à effet de serre (CH₄, N₂O et CO₂) en élevage bovin sont réduites.

DANS QUEL CAS ?

- L'âge moyen au vêlage des génisses dépasse 36 mois (ou est supérieur à l'objectif qu'on se fixe pour son élevage) et participe au décalage des périodes de vêlages.
- Le système fourrager est tendu (tonnes stockées de MS/UGB) et serait sécurisé par une réduction des UGB.
- La répartition des vêlages sur 2 périodes permettrait de limiter les risques face aux aléas, ou de mieux répondre au besoin de la filière avec une meilleure valorisation à la clé.



FICHE 1

Réduction de l'âge au premier vêlage

2 principaux cas de figure

Iso vêlage

Je conserve le même nombre de vêlages et diminue mon nombre d'UGB pour :

- sécuriser un système fourrager
- diminuer le chargement en bâtiment, pour des raisons sanitaires, de bien-être animal, de travail ou d'économie de paille...
- libérer des surfaces pour des cultures de ventes ou un autre atelier

Iso UGB

Je conserve le même nombre d'UGB et augmente mon nombre de vêlages pour :

- améliorer la productivité du système et rationaliser des investissements
- réduire le prix de revient de la viande bovine ou dégager davantage de revenu
- valoriser des pâtures ou autres surfaces en herbe non convertibles en cultures

Jusqu'à 14 % de gain possible sur les GES net

	Témoin	Iso vêlage	Iso UGB
Âge moyen au premier vêlage (mois)	35	30	24
Variation de l'empreinte carbone nette		-8%	-14%
Empreinte carbone nette en kg eqCO ₂ /kgv	12,7	12,2	11,7
Emission brutes de GES en kg eqCO ₂ /kgv	17,3	16,3	15,8
Production Brute Viande Vive kg/UGB	339	364	386
Chargement UGB/SFP	1,14	1,08	0,98
Concentrés kg/UGB	635	636	801

MÉTHODOLOGIE

Le témoin retenu est le cas-type charolais TI093 modélisant un élevage naisseur de broutards lourds avec engraissement d'une partie des femelles : 110 vêlages sur 165 ha de SAU dont 140 ha d'herbe. L'âge moyen au 1^{er} vêlage est de 35 mois avec un taux de renouvellement de 25%.

A partir de ce cas-type, 6 simulations ont été réalisées sous CAP'ZER :

- abaissement de l'âge moyen au 1^{er} vêlage à 30 mois sur toutes les génisses, avec mise en place d'une 2^e période de vêlage en fin d'été-début d'automne.
- abaissement de l'âge moyen au 1^{er} vêlage à 30 mois grâce à 50% des génisses de renouvellement qui vêlent à 24 mois et 50% à 36 mois.
- abaissement de l'âge moyen au 1^{er} vêlage à 24 mois sur toutes les génisses.

La réduction des UGB génisses permet de libérer des surfaces en herbe au profit de céréales de vente supplémentaires. Les performances du troupeau (productivité et poids de carcasse) sont légèrement dégradées pour s'adapter aux hypothèses de vêlage. Une complémentation spécifique des génisses est également prévue. Le système reste équivalent par ailleurs, en particulier les proportions des catégories commerciales des bovins produits. Toutes les hypothèses de simulations sont décrites dans le document complémentaire (1).

Vêlage à 30 mois : accessible à quasiment toutes les génisses

Le vêlage à 30 mois en double période permet de réduire l'empreinte carbone nette de 1 kg eqCO₂/kgv en iso vêlage à la fois par l'absence d'une catégorie pendant 6 mois et par la réduction du nombre d'UGB correspondant.

La conduite zootechnique pour un vêlage à 30 mois n'est pas très différente de celle pour un vêlage à 36 mois. Le taux de renouvellement devra être plus important pour ne pas subir les réformes. Il est indispensable d'être rigoureux sur les périodes de reproduction pour avoir des vêlages groupés.

Le choix de la double période de vêlage doit être réfléchi selon les autres ateliers de l'exploitation (afin d'éviter le cumul des pointes de travail) et sa capacité à produire plus de stock fourrager. 2 périodes de vêlage peuvent permettre de commercialiser des animaux plus souvent et d'étaler sa trésorerie. La concentration des veaux en bâtiments et les risques sanitaires sont diminués. Cette pratique implique une multiplication des lots d'animaux. Le travail n'est pas forcément simplifié.

Vêlage à 24 mois : une conduite plus exigeante

Le vêlage à 24 mois sur toutes les génisses permet une augmentation importante de la productivité de viande vive. Le bonus sur l'empreinte carbone atteint -14% en iso vêlage, malgré la complémentation supplémentaire en concentré de 160 kg/UGB.

La réduction des UGB offre une plus grande souplesse dans la conduite du système fourrager et dans la gestion des animaux en bâtiment.

La réduction de l'âge moyen au 1^{er} vêlage de 36 mois à 24 mois n'engendre pas de changement de période de vêlage. Cette technique nécessite des croissances de génisses de 1000 g/j pour atteindre l'objectif de poids minimum de 60 % du poids adulte à la mise à la reproduction à 15 mois. Le choix d'un taureau à génisse pour faciliter les conditions de vêlage est également important. Avant et après vêlage, une complémentation soutenue de la primipare (1,5 UF supplémentaire par jour) est indispensable pour assurer une bonne remise en reproduction.

Variante intermédiaire

Vêlage à 30 mois

En conservant la même période de vêlage, il s'agit de faire vêler la moitié des génisses de renouvellement à 24 mois et l'autre moitié toujours à 36 mois. L'effet observé sur la diminution de l'empreinte carbone nette est intermédiaire aux 2 situations précédemment présentées.



AVANTAGE ISO UGB POUR L'ASPECT ÉCONOMIQUE

Les études déjà conduites montrent une amélioration significative des résultats économiques de l'abaissement de l'âge au 1^{er} vêlage dès lors que l'on maintient le nombre d'UGB présentes (iso UGB) : +11 % d'EBE avec un abaissement à 30 mois et +6 % EBE avec un abaissement à 24 mois. Avec la réduction du nombre d'UGB, aucune amélioration du revenu n'est observée. Le maintien du nombre de vêlage répond à une stratégie de sécurité fourragère et/ou d'organisation du travail.

TÉMOIGNAGES



« Mes génisses étaient souvent grasses au vêlage à 35-36 mois. En 2015, avec la sécheresse estivale, j'ai décidé de passer progressivement au vêlage à 30 mois, en 2 périodes de 2 mois chacune, pour réduire les besoins hivernaux et répartir les risques. La difficulté est

de respecter les périodes visées et donc de me séparer des femelles qui vêlent en décalage, surtout quand je voulais les garder pour leur génétique. »

Bruno Ramousse, éleveur en Haute-Loire



« 50 % de mes génisses vêlent à 2 ans en hiver. Les jeunes femelles sont nourries moitié foin moitié enrubannage avec 1,5 à 2 kg de métal et sont triées à l'âge d'un an fin janvier. L'objectif de poids à la saillie par le taureau à génisse est de 520 kg. »

Yann Kastler, éleveur des Côtes d'Armor



- « Plus de veaux avec du vêlage à 2 ans, exploitez tout le potentiel de votre élevage charolais » résultats de la Ferme expérimentale de Jalogny et témoignages d'éleveurs, 2010.
- « Viande bovine dans l'Ouest de la France : renouvellement élevé et génisses lourdes améliorent le revenu » Réseaux d'Élevage INOSYS Bovins viande des Pays de la Loire - Deux-Sèvres, 2018
- « Les génisses, l'avenir du troupeau allaitant. Guide de recommandation pour l'élevage des génisses de renouvellement ». Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, 2011

Perspectives pour réduire les émissions de méthane entérique : Additifs

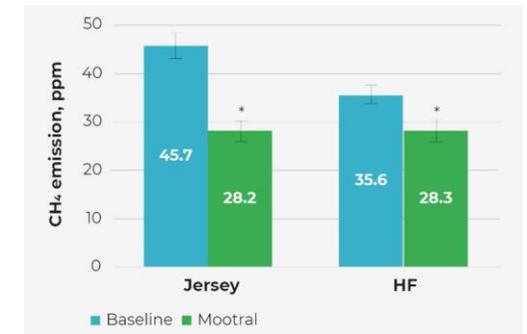
● 3-NOP

- 3-nitrooxypropanol
- Inhibe l'activité de la methyl coenzyme-M reductase
- Potentiel de réduction de 20 à 40% du CH₄ entérique
- Autorisation européenne en filière laitière



● Mootral

- Additif naturel issue d'extraits d'ail et de citrus
- Premiers résultats de réduction d'environ 30% du CH₄ entérique
- En cours de test Idele



● Nitrates, algues rouges, tanins...

Perspectives pour réduire les émissions de méthane entérique : sélection génétique

● Sélection génétique

- Au sein du troupeau pour optimiser les indicateurs de repro (IVV, âge au premier velage) et âges à l'abattage
- Sélection sur les émissions de méthane :
 - production de CH₄ en g / jour,
 - émissions de CH₄ par kg de MSI,
 - intensité de CH₄ (g / kg de viande / jour)...
- Recherches sur la relation entre émissions de CH₄ et les différentes caractéristiques des index de sélection
- Exemple du Beef Data & Genomic Program (Irlande)

Merci de votre attention

