

Interreg
France - Suisse



REGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra



Kanton Bern
Canton de Berne

JURA CH
RÉPUBLIQUE ET CANTON DU JURA



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE INTERPROFESSIONNELLE
D'AGRICULTURE
DOUBS-TERRITOIRE DE BELFORT



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
JURA



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
HAUTE-SAÔNE



AGRICULTURES
& TERRITOIRES
CHAMBRE D'AGRICULTURE
BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE

Fondation
Rurale
Interjurassienne
COURTEMELON LOVERESSE



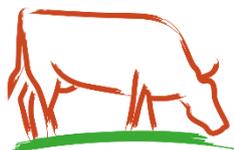
Haute école spécialisée bernoise
Haute école des sciences agronomiques,
forestières et alimentaires HAFJ



Agroscope



fondation
sur la croix



ELEVAGE'S
DURABLES

Projet Interreg SPAD

ÉTAPE 2 :

CONSTRUIRE UNE ECHELLE DE
DURABILITE QUI ENGLOBE LES
ASPECTS ECONOMIQUES,
ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Systèmes Viande (naisseurs – engraisseurs)

Mars 2023

TABLE DES MATIERES

1. DEMARCHE ET OBJECTIFS DU PROJET SPAD	4
2. MATERIELS ET METHODES DE L'ETAPE 2	5
2.1. SITES ETUDIES ET METHODE D'ECHANTILLONNAGE	5
2.1.1. Zones d'études des enquêtes	5
2.1.2. Echantillon des enquêtes : critères de sélection	5
2.2. REALISATION DES ENQUETES	6
2.3. ANALYSE DES DONNEES DE L'ECHANTILLON ET DIVERSITE DES SITUATIONS, SCORING DES SYSTEMES	8
3. CONSTRUCTION D'UN OUTIL : LES 3 PILIERS DE LA DURABILITE	9
4. DESCRIPTION DES CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON ETUDIE	10
4.1. LAIT AVEC ENSILAGE	10
4.2. LAIT SANS ENSILAGE	11
4.3. VIANDE	12
5. ÉCHELLE DE DURABILITE	13
5.1. ANALYSE DES NOTES DECRIVANT LES TROIS PILIERS DE LA DURABILITE	13
5.2. LEVIERS D'ACTION POUR TENDRE VERS PLUS DE DURABILITE	13
6. NOTE SOCIAL	15
6.1. DESCRIPTION DE LA NOTE SOCIAL	15
6.2. TYPOLOGIE SUR LA NOTE SOCIAL A L'ECHELLE DE L'EXPLOITATION	15
6.2.1. Clé de reconnaissance des types d'exploitations	15
6.2.2. Caractérisation des types d'exploitations	18
6.2.3. Résultats des variables décrivant les types d'exploitations	18
6.2.4. Leviers d'actions sur la note social	19
6.3. COMPARAISON DES FACTEURS DISCRIMINANTS SELON LES SYSTEMES DE PRODUCTION	20
6.4. CONFRONTATION AVEC LES DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	21
7. NOTE ECONOMIQUE	22
7.1. DESCRIPTION DE LA NOTE ECONOMIQUE	22
7.2. LIENS ENTRE INDICATEURS ECONOMIQUES ET TYPOLOGIES	24
8. NOTE ENVIRONNEMENT	25
8.1. DESCRIPTION DE LA NOTE ENVIRONNEMENT	25
8.1.1. Résultats des variables décrivant la note environnement	25
8.1.2. Leviers d'action sur la note environnement	26
8.1.3. De l'échelle de durabilité au compromis entre productivité et concurrence alimentaire	27
8.2. INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : EMISSIONS DE GES	28
8.2.1. Description de l'indicateur émissions de GES	28
8.2.2. Typologie sur les émissions de GES à l'échelle de l'exploitation	29
a. Clé de reconnaissance des types d'exploitations	29
b. Caractérisation des types d'exploitations	30
c. Résultats des variables décrivant les types d'exploitation	31
8.2.3. Leviers d'action sur les émissions de GES par hectare	32
8.2.4. Leviers d'action sur les émissions de GES par 100 kg de viande	32
a. Impact des leviers sur les émissions de GES par 100 kg de viande	32
b. Utilisation des leviers d'action dans la pratique	33
8.3. INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : PROTEINE ENTRANT EN CONCURRENCE AVEC L'ALIMENTATION HUMAINE	35
8.3.1. Description de l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine	35
8.3.2. Description de la note protéines entrant en concurrence dans l'alimentation humaine	36
8.3.3. Résultats des variables décrivant l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine	37
8.3.4. Leviers d'action sur l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine	38

8.4.	INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : PRODUCTION NETTE DE VIANDE PAR HA.....	39
8.4.1.	<i>Description de l'indicateur production nette de viande par ha.....</i>	39
8.4.2.	<i>Résultats des variables décrivant la production nette de viande par ha.....</i>	40
8.4.3.	<i>Leviers d'action sur la production nette de viande par ha.....</i>	41
8.5.	INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : NOTE BIODIVERSITE.....	43
8.5.1.	<i>Description de la note biodiversité.....</i>	43
8.5.2.	<i>Résultats des variables décrivant la note biodiversité.....</i>	44
8.5.3.	<i>Leviers d'action sur la note biodiversité.....</i>	45
8.6.	INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : NOTE PREVENTION TROUPEAU.....	47
8.6.1.	<i>Description de la note prévention troupeau.....</i>	47
8.6.2.	<i>Résultats des variables décrivant la note prévention troupeau.....</i>	48
8.6.3.	<i>Leviers d'action sur la note prévention santé.....</i>	48
8.6.4.	<i>Leviers d'action sur la note prévention parasitisme.....</i>	51
8.7.	INDICATEUR NOTE ENVIRONNEMENT : NOTE INTRANTS.....	53
8.7.1.	<i>Description de la note intrants.....</i>	53
8.7.2.	<i>Résultats des variables décrivant la note intrants.....</i>	53
8.7.3.	<i>Leviers d'action sur la note intrants.....</i>	54
8.7.4.	<i>Description des types d'exploitation selon la note intrants.....</i>	55
8.7.5.	<i>Leviers d'action sur la note intrants.....</i>	57
9.	SEQUESTER DU CARBONE EN AGRICULTURE : POURQUOI ET COMMENT ?.....	58
9.1.	LA SEQUESTRATION CARBONE, UN LEVIER POUR ATTENUER LE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	58
9.1.1.	<i>La séquestration carbone : définition.....</i>	58
9.1.2.	<i>La séquestration carbone comme appui à l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050.....</i>	58
9.1.3.	<i>Comment est stocké le carbone dans les sols ?.....</i>	59
9.1.4.	<i>Le sol est un puits de carbone qui peut aussi devenir émetteur.....</i>	60
9.2.	LA QUALITE D'UN SOL CONDITIONNE LE POTENTIEL DE SEQUESTRATION CARBONE.....	60
9.2.1.	<i>Qu'est-ce qu'un sol de qualité ?.....</i>	60
9.2.2.	<i>Un sol de qualité pour un meilleur potentiel de séquestration carbone.....</i>	62
9.3.	ACCROITRE LE POTENTIEL DE SEQUESTRATION DES SOLS PAR LES PRATIQUES AGRICOLES.....	63
BIBLIOGRAPHIE.....		64
ANNEXE.....		66

1. Démarche et objectifs du projet SPAD

Pour rappel, le projet SPAD "Systèmes de Production Agricole Durables" a pour but d'augmenter la durabilité (économique, sociale et environnementale) et adapter les systèmes agricoles au changement climatique en production bovine dans les départements français de Franche-Comté, ainsi que dans les régions suisses du Jura et du Jura Bernois.

Le projet est décliné en 4 étapes :

- Étape 1 (WP 1) : Mettre en évidence des scénarii d'évolution des systèmes de production dans un contexte de changement climatique au sein d'unités géomorphologiques homogènes.
- **Étape 2 (WP 2) : Construire une échelle de durabilité qui englobe les aspects économiques, environnementaux et sociaux et :**
 - a) **Positionner les systèmes d'exploitation (typologie) sur cette échelle.**
 - b) **Identifier les leviers permettant de faire évoluer favorablement les exploitations sur cette échelle.**
- Étape 3 (WP 3) : Tester, sur des zones pilotes, des mesures favorables à l'adaptation des exploitations sur l'échelle de durabilité.
- Étape 4 (WP 4) : Transmettre les résultats des travaux au monde agricole, et aussi communiquer les progrès pouvant être réalisés par l'agriculture auprès du grand public.

⇒ **Remarque : ce document se focalise sur l'Étape 2 uniquement.**

2. Matériels et méthodes de l'étape 2

Pour aboutir à l'objectif de l'étape 2, qui est de pouvoir positionner des exploitations sur les 3 piliers de la durabilité et améliorer les points identifiés, plusieurs étapes en amont sont nécessaires. Tout d'abord, plusieurs enquêtes ont été réalisées pour récolter un certain nombre d'informations qui ont été par la suite statistiquement analysées. Ceci nous a permis de classer les exploitations selon une certaine typologie puis définir les échelles de durabilité. Les détails sont expliqués ci-dessous.

2.1. Sites étudiés et méthode d'échantillonnage

2.1.1. Zones d'études des enquêtes

Les enquêtes ont été réalisées dans les 2 pays du projet : France et Suisse. Plus précisément : dans les départements français du Doubs-Territoire de Belfort, du Jura et celui de la Haute-Saône, ainsi que dans le canton du Jura et le Jura bernois pour la Suisse (Figure 1).

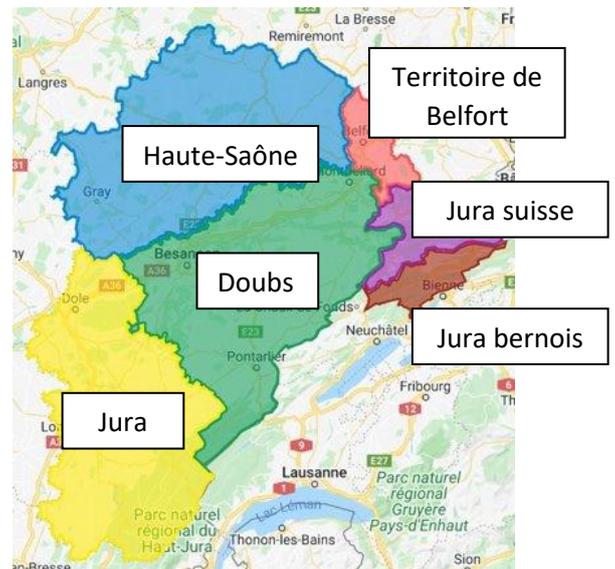


Figure 1 : Carte de la zone étudiée dans le projet SPAD

2.1.2. Échantillon des enquêtes : critères de sélection

Afin d'appréhender la diversité des situations, pour obtenir un échantillon représentatif de l'élevage bovin, les enquêtes ont été concentrées sur 3 systèmes de production : lait avec ensilage, lait sans ensilage et viande naisseur/naisseur-engraisseur.

Les critères décrivant l'échantillon au sein de chacun des systèmes de production sont les suivants : les Unités Géomorphologiques (UGM) (cf. Document Technique Etape 1) et la valorisation de la ration de base. Ce dernier critère a été exprimé en grammes de concentrés utilisés par litre de lait pour les systèmes laitiers et en part des fourrages à base d'herbe pour les systèmes viande.

Par ailleurs, une attention a été portée au type de système en ayant des exploitations conventionnelles et biologiques (bio). La proportion des exploitations enquêtées en système bio (environ 20%) se rapproche de la moyenne de la zone étudiée.

2.2. Réalisation des enquêtes

Les enquêtes ont été réalisées dans le courant de l'hiver 2020-2021 et portaient à la fois sur les pratiques agricoles, le milieu naturel et les résultats techniques fournis par les éleveurs pour l'année 2019.

Pour ce projet, 163 enquêtes ont été menées par les conseillers à l'aide d'un formulaire directif sur des exploitations d'élevages bovins. Les exploitations ont été choisies à partir des critères définis dans la méthode d'échantillonnage (cf. chapitre 2.1.2 Échantillon des enquêtes : critères de sélection). Au sein de chaque pays, une répartition a été effectuée dans les régions étudiées en fonction du nombre total d'exploitations ainsi que de la représentation des différents systèmes de productions (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des enquêtes SPAD selon la région et l'atelier

	Lait avec ensilage	Lait sans ensilage	Viande	Total
Nb d'exploitations	52	70	41	163
Dont Bio	12	11	13	36

	Doubs	Jura	Haute-Saône	Suisse
Lait avec ensilage	12	9	18	13
Lait sans ensilage	29	25	8	8
Viande	2	6	14	19
Total	43	40	40	40

Un formulaire a été établi (Annexe) pour les besoins de l'étude et a permis de relever plusieurs centaines de variables. Le support se divise en plusieurs parties :

- **Environnement** : liste des différentes données étudiées afin d'analyser lesquelles auront un réel impact sur le pilier de l'environnement :
 - Données générales (surfaces, troupeau, ration...) permettant de calculer différents indicateurs tels que la concurrence alimentaire en protéine (Zumwald, et al., 2019), la production nette par ha, etc.
 - Émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) calculées à l'aide de la méthode HAFL-EffimiGES (Köke, et al., 2021). Parmi les différentes méthodes existantes, cette dernière a été principalement choisie pour son compromis entre pertinence et praticité en permettant un temps réduit d'enquête auprès des agriculteurs. Néanmoins, cette méthode est davantage adaptée à des systèmes spécialisés. Il est important de rappeler que les résultats de cette méthode se situent à l'échelle de l'atelier animal.
 - Différentes autres variables ont été récoltées afin de qualifier d'autres aspects environnementaux tels que : les intrants (ex : fertilisation, énergies...), qualification de la biodiversité (ex : part de fauche tardive, importance des haies...), prévention de la santé animale et gestion du parasitisme (ex : nombre de traitement...) (Mottet, 2021; Nemecek, 2019; Altermath et al., 2020; Roumet et al., 2020; Laurent, 2022).

- **Économique** : de grands indicateurs économiques ont été ciblés (Grob et al., 2015; Gesell, et al., 2018) : les produits, les charges, l'EBE/EBITDA¹, le résultat d'exploitation/d'exercice et le revenu du travail, à la fois en euros et en francs suisses.

- **Social** : Le domaine du social s'appuie sur la compréhension de la dimension humaine à travers le prisme des relations entre individus, groupes et environnement. L'individu et ses relations sont donc placés au centre de l'étude sous l'angle de la vivabilité des systèmes, communautés ou sociétés. Les dimensions de bien-être, de difficultés, voire de mal-être ou même de souffrance se posent en toile de fond de la définition du volet social. L'enjeu n'est pas ici de traiter des risques psychosociologiques dans les exploitations, mais de décrire et comprendre comment les gens vivent, perçoivent et parlent de leur réalité professionnelle afin d'en extraire le cas échéant des pistes d'amélioration.

Quatre grands domaines d'études provenant de la bibliographie ont été identifiés (Lardereau, 2019; Nyamen, 2021) : l'organisation du travail (temps et ressenti sur la charge de travail, gestion des désaccords...), le choix du métier (parcours professionnel, vision du futur de l'exploitation...), les relations au sein du monde agricole et extra-agricole (engagements et responsabilités, relations aux organismes professionnels...), les croyances et représentations (perception des relations avec la société, l'environnement...).

Compte tenu de la spécificité de ce volet (dimension en évolution constante, subjectivité, importance du ressenti), l'entretien a été mené de façon semi-directive. Dans le cas des sociétés ou des familles qui contribuent activement au fonctionnement de l'exploitation, nous nous sommes efforcés de récolter l'avis de l'ensemble des personnes présentes.

¹ EBE : Excédent Brut d'Exploitation (en comptabilité française) – EBITDA : *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization* (en comptabilité suisse)

2.3. Analyse des données de l'échantillon et diversité des situations, scoring des systèmes

Dans le but de bénéficier de la diversité de pratiques, les données suisses et françaises ont été traitées au sein d'un même échantillon (hors situation économique). Toutefois, les données des enquêtes ont été analysées séparément par système : lait avec ensilage, lait sans ensilage et viande.

Toute une série de traitements s'est opérée, de manière distincte, dans chacun des trois domaines (social, environnemental et économique). La réalisation de typologies a été privilégiée dans un premier temps afin de comprendre la diversité des situations. Celles-ci ont été obtenues par hiérarchie de facteurs (à l'aide d'Analyses en Composantes Principales (ACP) ou Analyses Factorielles des Correspondances Multiples (ACM)). Dans le cas particulier de l'environnement, cela concerne les émissions de GES, la biodiversité, la santé animale, la gestion du parasitisme. Pour le domaine social, trois typologies ont été dressées en fonction des systèmes d'exploitation. Il est à noter qu'aucune nouvelle typologie n'a été réalisée dans le domaine économique puisque des travaux antérieurs et toujours valides étaient à disposition (Grob et al., 2015; Gesell, et al., 2018).

Dans un second temps, d'autres analyses par hiérarchie ont complété et affiné ce travail de compréhension : recours à la régression linéaire multiple, au test du Khi² soit sur ces mêmes indicateurs soit sur d'autres indicateurs (ex : les intrants (Roumet et al., 2020); la concurrence sur les protéines...).

Les variables du questionnaire ont été analysées et synthétisées en quelques indicateurs pertinents (cf. chapitre 3. Construction d'un outil : les 3 piliers de la durabilité) afin d'aboutir à la construction d'une échelle de durabilité. Pour cela, les variables ont été centrées réduites puis scorées de 0 à 20 (score qu'on appellera "note") à partir des différents indicateurs sociaux, environnementaux et économiques. Il est à noter que les variables composant chaque note ont le même poids.

Remarque : Compte tenu des enjeux actuels sur les émissions des GES en agriculture et notamment en élevage, une bonne partie de nos travaux s'est concentrée sur la recherche des leviers d'action permettant leur réduction. La typologie et le recours à la régression linéaire multiple répondent à cet objectif.

3. Construction d'un outil : les 3 piliers de la durabilité

Les analyses statistiques ont permis de faire ressortir les indicateurs significatifs des 3 piliers durabilité, indiqués dans le Tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 : Indicateurs significatifs des piliers de la durabilité du projet SPAD

PILIER	INDICATEURS	DÉFINITIONS
ENVIRONNEMENT	Protéine en concurrence avec l'alimentation humaine	Rapport de surfaces et d'aliments (convertis en protéines) à la fois consommables par les humains et les bovins. "Il y a concurrence alimentaire lorsque les animaux reçoivent des aliments qui seraient également propres à l'alimentation humaine. C'est le cas, par exemple, lorsque les vaches consomment du blé. Il y a concurrence pour l'utilisation des surfaces lorsque les aliments pour animaux sont produits sur des terres sur lesquelles on pourrait également cultiver des denrées alimentaires. Par exemple la culture de céréales fourragères au lieu de pommes de terre sur des terres arables." (Nemecek, 2019)
	Biodiversité	Note composée de plusieurs variables telles que : fauches tardives, jachères, structures arborées, surface sans fumure, etc.
	Santé animale	Prévention parasitisme et prévention santé (pratiques visant à limiter l'emploi d'antibiotiques et de produits antiparasitaires)
	Émissions GES	Émissions GES atelier animal/ha de SAU (en kg éq. CO ₂)
	Intrants	Comprenant : fertilisation minérale (uN/ha SAU), carburant (L/ha SAU), électricité (kWh/ha SAU), part des achats de fourrages et concentrés (%)
	Production nette par ha (de lait ou de viande)	Production nette par ha de surface effectivement allouée à l'atelier animal = $\frac{\text{Production totale (production commercialisée + auto - consommée)}}{\text{Surface (surfaces fourragères d'exploitation en ha + fourrages et concentrés achetés en ha - ceux vendus)}}$
ÉCONOMIQUE	Revenu Horaire	Rémunération de chaque heure travaillée, revenu horaire = $\frac{\text{Résultat d'exploitation/exercice} + \text{charges sociales y compris celles des exploitants} + \text{salaires des salariés}}{\text{Heures moyennes annuelles rémunérées et non rémunérées}}$
	EBE/Produit (France uniquement)	Critère expliquant l'efficience économique : $\frac{\text{EBE}}{\text{Produits}} = \frac{\text{Produits} - \text{Charges}}{\text{Produits}}$
SOCIAL	Caractéristiques structurelles des exploitations	Selon le système : SAU/UMO (lait), Vache/UMO (viande)
	Ouverture sur l'extérieur	Selon le système : parcours professionnel, engagement professionnel, gestion des désaccords
	Facteurs de perceptions personnelles	Selon le système : ressenti face à la charge en travail, vision des relations entre agriculture et société

kg éq. CO₂ : kg équivalent CO₂ / SAU : Surface Agricole Utile / UMO : Unité de Main-d'Oeuvre

Un outil opérationnel a été réalisé par système de production faisant apparaître :

- Un radar présentant les 3 piliers avec leur note respective
- Des sous-radars précisent certains piliers (environnement notamment)

Remarque : il n'y a pas de note globale de durabilité mais bien 3 notes différentes

4. Description des caractéristiques de l'échantillon étudié

4.1. Lait avec ensilage

Tableau 3 : Description de l'échantillon lait avec ensilage

	<i>Global</i>	<i>France</i>	<i>Suisse</i>	<i>Bio</i>	<i>Conventionnel</i>
SAU (ha) d'exploitation	160 (± 110)	195 (± 107)	57 (± 19)	98 (± 120)	178 (± 111)
SAU (ha) atelier lait (achats compris)	135 (± 109)	159 (± 105)	60 (± 18)	102 (± 82)	144 (± 115)
Nombre de VL	71 (± 35)	80 (± 35)	46 (± 18)	53 (± 27)	77 (± 36)
Chargement UGB/ha SAU lait (achats compris)	1,04 (± 0,40)	0,92 (± 0,27)	1,41 (± 0,50)	0,91 (± 0,37)	1,08 (± 0,40)
Lait produit (kg)	572 043 (± 329 556)	636 198 (± 339 916)	365 595 (± 181 330)	338 592 (± 195 355)	637 534 (± 330 329)
Lait/VL (kg)	7 741 (± 1 396)	7 697 (± 1 405)	7 704 (± 1 369)	6 149 (± 972)	8 164 (± 1 146)
Production nette de lait par ha (kg)	4 563 (± 1 888)	4 022 (± 1 278)	6 184 (± 2 419)	3 444 (± 950)	4 898 (± 1 968)
Aliment (g de concentrés par kg de lait)	175 (± 62)	198 (± 49)	104 (± 38)	147 (± 60)	183 (± 60)

VL : Vaches Laitières / UGB : Unité Gros Bétail

Le Tableau 3 ci-dessus permet de retenir les points suivants :

- Des exploitations suisses plus de trois fois inférieures en taille (ha) que leurs homologues françaises,
- Un niveau d'intensification suisse (lait/ha) 30% supérieur à celui enregistré en France, mais qui ne nuit pas à la productivité par vache laitière (VL) et encore moins à l'utilisation des concentrés pour élaborer un litre de lait,
- Comparées aux exploitations conventionnelles, les exploitations bio se caractérisent par des niveaux d'intensification, de productivité par VL et d'utilisation des concentrés inférieurs.

4.2. Lait sans ensilage

Tableau 4 : Description de l'échantillon lait sans ensilage

	<i>Global</i>	<i>France</i>	<i>Suisse</i>	<i>Bio</i>	<i>Conventionnel</i>
SAU (ha) d'exploitation	127 (± 65)	138 (± 60)	36 (± 15)	130 (± 66)	126 (± 65)
SAU (ha) atelier lait (achats compris)	135 (± 65)	146 (± 59)	43 (± 15)	141 (± 63)	133 (± 65)
Nombre de VL	61 (± 28)	65 (± 27)	28 (± 6)	55 (± 18)	62 (± 30)
Chargement UGB/ha SAU lait (achats compris)	0,86 (± 0,50)	0,81 (± 0,50)	1,26 (± 0,26)	0,76 (± 0,23)	0,88 (± 0,50)
Lait produit (kg)	404 173 (± 185 143)	428 865 (± 181 973)	212 810 (± 44 139)	340 761 (± 103 289)	415 996 (± 194 396)
Lait/VL (kg)	6 760 (± 870)	6 647 (± 831)	7 635 (± 637)	6 238 (± 485)	6 857 (± 891)
Production nette de lait par ha (kg)	3 257 (± 1 031)	2 991 (± 644)	5 318 (± 1 140)	2 901 (± 1 333)	3 323 (± 950)
Aliment (g de concentrés par kg de lait)	207 (± 50)	217 (± 44)	126 (± 33)	173 (± 45)	213 (± 48)

Le Tableau 4 ci-dessus permet de retenir les points suivants :

- Des exploitations suisses presque quatre fois inférieures en taille (ha) que leurs homologues françaises,
- Un niveau d'intensification suisse (lait/ha) 80% supérieur à celui enregistré en France, avec à la fois une productivité par VL supérieure et une utilisation des concentrés pour élaborer un litre de lait 60% plus faible,
- Comparées aux exploitations conventionnelles, les exploitations bio se caractérisent par des niveaux d'intensification, de productivité par VL et d'utilisation des concentrés inférieurs.

4.3. Viande

Tableau 5 : Description de l'échantillon viande

	<i>Global</i>	<i>France</i>	<i>Suisse</i>	<i>Bio</i>	<i>Conventionnel</i>
SAU (ha) d'exploitation	120 (± 98)	191 (± 83)	38 (± 15)	107 (± 99)	126 (± 95)
SAU (ha) atelier viande (achats compris)	92 (± 76)	139 (± 77)	36 (± 10)	80 (± 60)	96 (± 82)
Nombre de VA	60 (± 43)	85 (± 45)	31 (± 11)	48 (± 25)	66 (± 48)
Chargement UGB/ha SAU viande (achats compris)	1,16 (± 0,50)	0,92 (± 0,33)	1,44 (± 0,49)	0,99 (± 0,50)	1,24 (± 0,49)
Production de viande PV (kg)	28 489 (± 22 040)	40 259 (± 24 185)	14 861 (± 4 980)	20 724 (± 11 100)	32 094 (± 24 761)
Viande par vache (kg)	182 (± 18)	178 (± 19)	187 (± 15)	174 (± 20)	186 (± 15)
Production nette de viande par ha (kg)	136 (± 54)	112 (± 44)	163 (± 52)	120 (± 48)	142 (± 56)
Aliment (g de concentrés par kg de lait)	170 (± 229)	258 (± 238)	69 (± 168)	124 (± 156)	192 (± 253)

VA : Vaches allaitantes / PV : Poids vif

Le Tableau 5 ci-dessus permet de retenir les points suivants :

- Des exploitations suisses cinq fois inférieures en taille (ha) que leurs homologues françaises.
- Un niveau d'intensification suisse (viande/ha) 45% supérieur à celui enregistré en France, avec à la fois une productivité par vache allaitante (VA) semblable et une utilisation des concentrés/VA/an presque 4 fois plus faible. Le choix de la race et de sa précocité intervient dans ces différences.
- Comparées aux exploitations conventionnelles, les exploitations bio se caractérisent par des niveaux d'intensification, de productivité par VA et d'utilisation des concentrés inférieurs (-50%).

5. Échelle de durabilité

5.1. Analyse des notes décrivant les trois piliers de la durabilité

La Figure 2 expose la moyenne des notes (sur 20) sur les trois piliers que sont l'environnement, l'économique et le social. Plus la note est élevée plus les pratiques sont vertueuses.

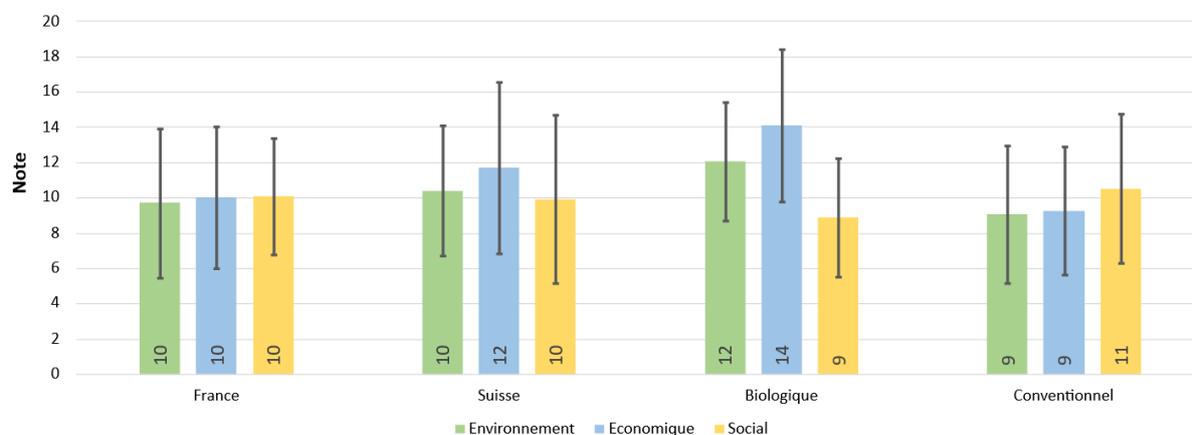


Figure 2 : Description des notes de la durabilité de l'échantillon viande

Concernant la France, les notes sont proches de la moyenne sur les trois piliers. Pour la Suisse, la note économique² est légèrement supérieure aux notes social et environnement.

En agriculture conventionnelle, la note social est légèrement plus élevée que les deux autres notes. Pour l'agriculture biologique, la note économique est supérieure à la note environnement, elles-mêmes bien supérieures à la note social.

Les notes environnement et économique de l'agriculture biologique sont significativement plus élevées que celles de l'agriculture conventionnelle.

Aucune corrélation directe n'a été observée entre les trois piliers de la durabilité.

5.2. Leviers d'action pour tendre vers plus de durabilité

Pour accompagner l'entreprise agricole vers une trajectoire plus durable, une classe dite "équilibrée" a été conçue pour répondre à un compromis entre : la production nette de viande à l'hectare, les émissions de gaz à effet de serre, les intrants ainsi que la concurrence alimentaire sur la protéine (élément traceur de la note environnement).

Cette classe est constituée de neuf exploitations qui ont été choisies selon les deux critères suivants :

- Chargement (UGB/ha) inférieur à 0,98 (inférieur à la moyenne)
- Indicateur concurrence alimentaire sur la protéine inférieur à 0,40 (inférieur à la moyenne).

² Pour la note économique de la Suisse, tous les systèmes de production (lait avec et sans ensilage, viande) ont été inclus dans sa construction mais la moyenne présentée ici concerne uniquement les systèmes viande.

Tableau 6 : Description du système équilibré par rapport à l'échantillon (viande)

	Moyenne échantillon	Moyenne système équilibré
Nb exploitations	41	9
Viande/VA (kg)	182	191
Concurrence alim. protéine	0,44	0,12
Prod. nette viande/ha (kg)	136	118
Conc./VA/an (kg)	170	43
Chargement (UGB/ha)	0,98	0,78
kg éq. CO₂/ha	2 932	2 586
kg éq. CO₂/100 kg de viande	2 745	2 813

Le système équilibré en viande est présenté dans le Tableau 6. Le système équilibré est plus performant que la moyenne sur des critères comme la concurrence alimentaire sur la protéine et les quantités de concentrés par vache par an.

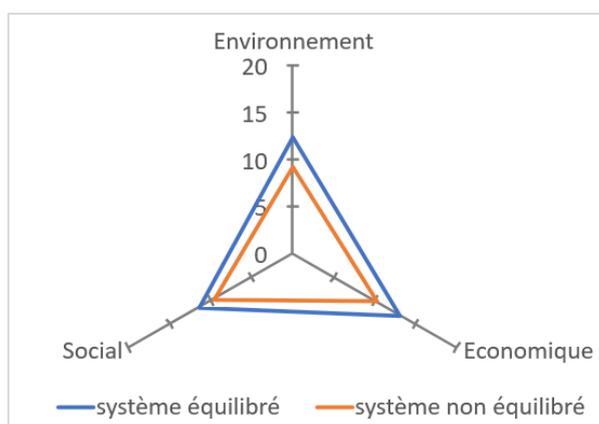


Figure 3 : Comparaison des notes des systèmes équilibré et non équilibré

Cette classe équilibrée se distingue par une note environnementale significativement plus élevée que le système non équilibré (constitué des 32 exploitations ne faisant pas partie du système équilibré).

Les notes économique et social sont toutefois semblables quel que soit le système en raison d'une variabilité marquée pour ces deux piliers (Figure 3).



À retenir :

- Les trois **pilliers** (économique, environnement et social) sont **indépendants**.
- L'analyse de certains groupes d'exploitations montre qu'il existe des **marges de progrès** permettant d'améliorer sa note sur les trois piliers de la durabilité, notamment grâce à des leviers impactant un ou plusieurs piliers à la fois.

6. Note social

6.1. Description de la note social

La Figure 4 présente la répartition obtenue des notes social selon différents groupes de comparaison :

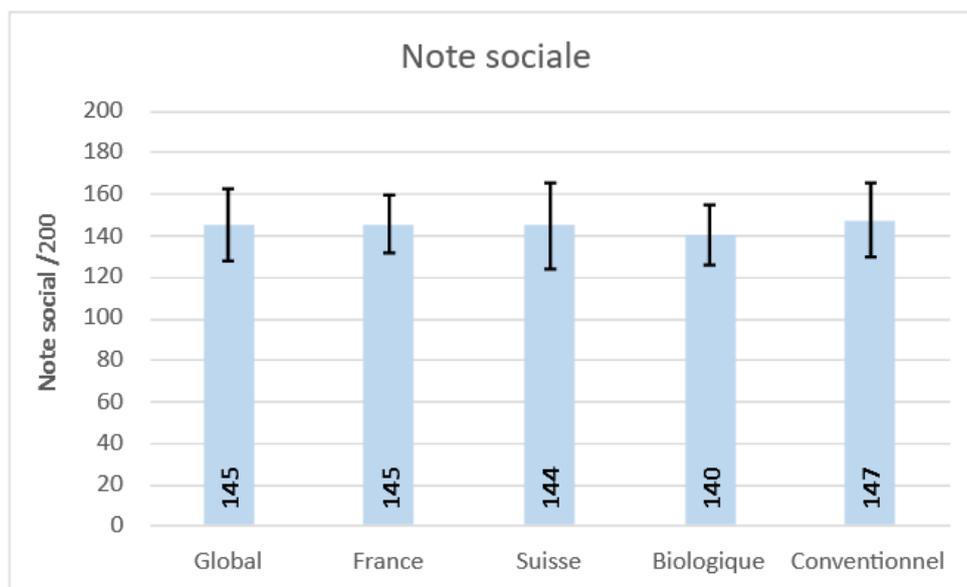


Figure 4 : Comparaison des notes moyennes entre pays et systèmes

Aucune différence entre groupes de comparaisons n'a été observée. Néanmoins, les systèmes biologiques présentent une note social légèrement moins importante que les conventionnels sans s'en démarquer nettement.

Remarque : les notes social en système viande ne sont pas significativement différentes des systèmes laitiers.

6.2. Typologie sur la note social à l'échelle de l'exploitation

Ces travaux ont permis de hiérarchiser les variables décrivant le mieux la note social à l'échelle de l'exploitation.

6.2.1. Clé de reconnaissance des types d'exploitations

Parmi toutes les variables étudiées, les analyses statistiques ont permis de retenir 6 critères discriminants de la note social dont : les engagements professionnels, le ressenti des agriculteurs par rapport à la charge de travail, la vision des relations entre agriculture et l'environnement, la transmission de l'exploitation, le parcours professionnel des agriculteurs et la vision des relations entre agriculture et société.

Les modalités obtenues par critères sont détaillées dans le Tableau 7 ci-dessous :

Tableau 7 : Variables discriminantes de la note social selon 3 modalités

Variables discriminantes par ordre hiérarchique	Code Variable	Modalité 3	Modalité 2	Modalité 1
Engagements professionnels	E	-	E2 : Volontaire Inférieur à ½ journée par semaine	E1 : Aucun, pas voulu ou trop d'engagements
Ressenti face à la charge de travail	R	R3 : Charge agréable	R2 : Charge acceptable	R1 : Débordé
Vision des relations entre agriculture et environnement	A	-	A2 : Anticipation des évolutions	A1 : Vu comme contrainte ou quasi ignoré
Transmission	T	-	T2 : Repreneur ou pas encore la question	T1 : Pas repreneur
Parcours professionnel	P	P3 : Supérieure avec Formation Continue (FC)	P2 : Initiale avec FC Supérieure sans FC	P1 : Initiale sans FC
Vision des relations entre agriculture et société	S	-	S2 : Un ensemble homogène	S1 : Deux espaces séparés

N.B. : Le ressenti face à la charge de travail n'est pas en relation avec les heures travaillées mais représente plutôt une dimension relative à la charge mentale plus difficilement quantifiable.

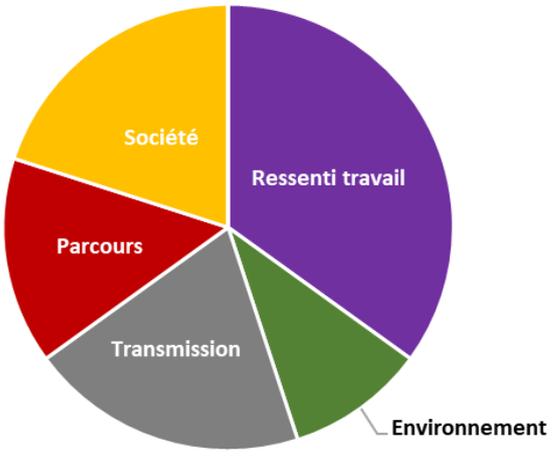
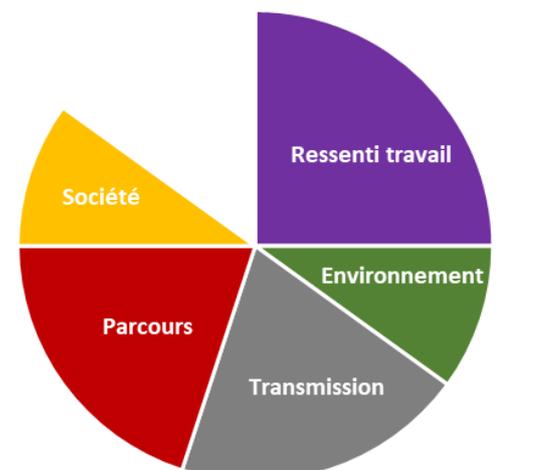
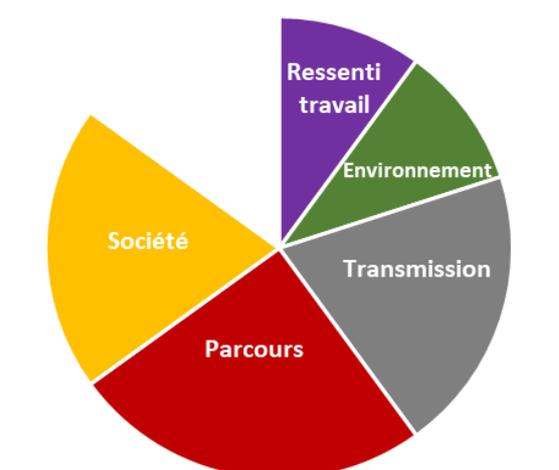
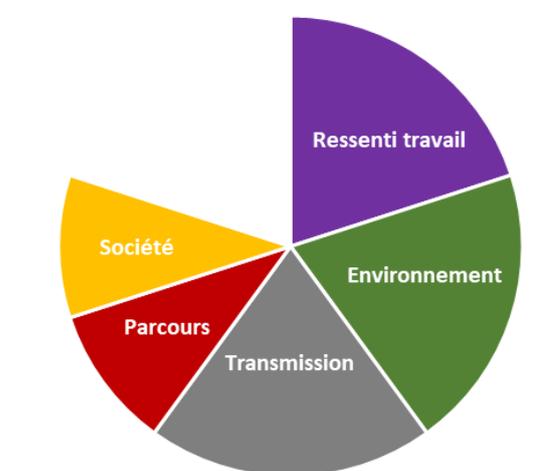
Pour faciliter l'analyse, les types d'entreprises ont été observés sur 2 niveaux :

- Entre entreprises agricoles de même note social (faible/élevée)
- Selon l'engagement professionnel (responsabilités agricoles en dehors de l'entreprise agricole)

La mise en commun de ces données a permis la construction de la typologie sociale qui se divise en 4 types présentés dans le Tableau 8 qui se lit comme suit :

- Pour les graphiques, plus les valeurs des modalités sont élevées (et donc plus les secteurs sont importants), plus la note social est élevée.
- Un sens vertical avec une note social décroissante à mesure que l'on progresse vers le bas du tableau
- Un sens horizontal avec une note social décroissante à mesure que l'on progresse vers la droite du tableau

Tableau 8 : Présentation de la typologie sociale

		E : Engagements professionnels	
		Volontaire (inférieur à ½ journée/semaine)	Aucun, pas voulu ou trop
Note social élevée			
	<p>Type 1 : R3 A1 T2 P1 S2 Note : 159</p>		
Note social moyenne			
	<p>Type 3 : R2 A1 T2 P2 S1 Note : 144</p>	<p>Type 2 : R1 A1 T2 P3 S2 Note: 143</p>	
Note social faible			
		<p>Type 4 : R2 A2 T2 P1 S1 Note : 135</p>	

6.2.2. Caractérisation des types d'exploitations

La diversité des situations se distribue sur 2 axes discriminants, avec d'une part l'axe 1 décrivant le ressenti vis-à-vis de la charge de travail ; et d'autre part l'axe 2 comprenant l'engagement professionnel et dans une moindre mesure la vision vis-à-vis de l'environnement.

Les types d'exploitations sont distribués de façon homogène autour de ces 2 axes (Figure 5).

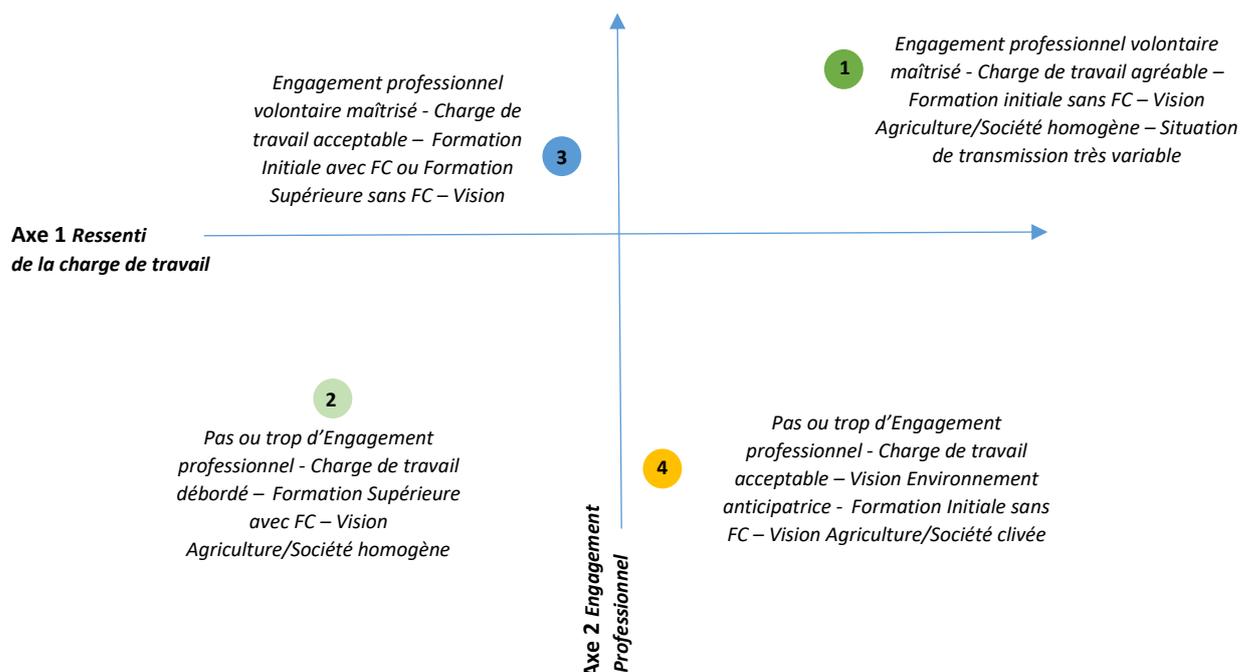


Figure 5 : Caractérisation des systèmes selon la clé de reconnaissance des types d'exploitations

6.2.3. Résultats des variables décrivant les types d'exploitations

Tableau 9 : Description des types d'exploitations

	Global*	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Engagement professionnel	8 (± 5)	13 (± 0)	6 (± 3)	11 (± 2)	2 (± 1)
Ressenti face à la charge de travail	6 (± 2)	8 (± 1)	4 (± 2)	5 (± 1)	6 (± 1)
Vision des relations entre agriculture et environnement	13 (± 3)	13 (± 2)	13 (± 3)	10 (± 4)	16 (± 2)
Transmission	9 (± 2)	10 (± 4)	8 (± 1)	11 (± 2)	9 (± 2)
Parcours professionnel	6 (± 5)	5 (± 4)	11 (± 2)	7 (± 3)	2 (± 1)
Vision des relations entre agriculture et société	9 (± 4)	12 (± 3)	10 (± 3)	5 (± 2)	9 (± 2)
Note social	145 (± 17)	159 (± 14)	143 (± 14)	144 (± 17)	135 (± 13)

*Les 6 variables décrites dans le tableau sont celles discriminantes de la note social. Cependant, la note social comprend toutes les variables étudiées.

- Une note social élevée s'accompagne toujours d'un engagement professionnel volontaire et maîtrisé, d'un ressenti vis-à-vis de la charge de travail agréable et d'une vision des relations agriculture et société homogène... quand bien même, l'environnement est vécu comme une contrainte.
- Etant moins discriminants, les autres critères contribuent à des degrés divers à la note social (vision des relations entre agriculture et environnement, transmission, parcours professionnel).

6.2.4. Leviers d'actions sur la note social

Pour rappel, l'engagement professionnel et le ressenti face à la charge de travail sont les deux premiers facteurs discriminants de la diversité des situations. Ces deux variables constituent donc des leviers privilégiés de la note social.

- La prise d'engagements professionnels sans excès (ni trop ni pas assez) s'avère bénéfique quant au niveau de la note social. En effet il est de nature à développer les compétences, à prendre conscience des enjeux à venir, à développer le sens de la nuance...tout en accroissant les moments de convivialité.
- Ensuite, en pratique pour veiller aux bonnes conditions de travail, plusieurs éléments doivent être surveillés : l'efficacité dans les tâches réalisées via les compétences et la formation de chaque travailleur, une charge de travail adaptée à la taille de l'entreprise, des outils de production adaptés, l'efficacité du travail via un système d'organisation et de communication/collaboration harmonieux entre travailleurs.
- Enfin, la question de la représentation des relations entre agriculture et environnement se révèle importante. Une anticipation des évolutions en matière d'environnement permet d'aborder plus sereinement et avec du recul les défis auxquels font et devront faire face les exploitations agricoles au quotidien.



À retenir :

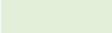
- ➔ Prendre des **engagements professionnels sans excès** contribue positivement au niveau de la note social.
- ➔ Des **conditions de travail optimales** contribuent également à augmenter la note social.
- ➔ **Les relations humaines confirment leur rôle central.**

6.3. Comparaison des facteurs discriminants selon les systèmes de production

Tableau 10 : Synthèse des résultats entre les 3 systèmes de production selon l'importance des facteurs discriminants sur la note social

Ordre des facteurs discriminants	Lait avec ensilage	Lait sans ensilage	Viande
1er	Parcours professionnel	Ressenti face à la charge de travail	Engagements professionnels
2ème	SAU/UMO	Vision relations agriculture et société	Ressenti face à la charge de travail
3ème	Gestion des désaccords		Vision relations agriculture et société
Facteurs suivants	Ressenti face à la charge de travail	Futur de l'exploitation	Parcours professionnel
	Vision relations agriculture et société	NC	Transmission de l'exploitation
	Relations avec les OPA		Vision relations agriculture et environnement
	VL/UMO		NC

NC : Non concerné / OPA : Organismes Professionnels Agricoles

	Facteurs communs à deux systèmes de production
	Facteurs communs à trois systèmes de production

On observe dans ce tableau que les facteurs qu'on retrouve le plus communément dans tous les systèmes étudiés sont : le **ressenti face à la charge de travail** et la **vision des relations entre agriculture et société** ; puis en second lieu : le **parcours professionnel** et la **gestion des désaccords**. D'autres facteurs expliquent aussi la note social mais seulement pour un des systèmes.

Remarques : confrontations de quelques idées communément répandues face aux résultats du projet

- le critère de taille (VL/UMO et SAU/UMO) n'est pas toujours un facteur déterminant pour expliquer le bien-être social. Dans notre cas, il est propre à un seul des systèmes de production.
- la note social n'est pas liée à la note économique ni à la note environnement.

6.4. Confrontation avec les données bibliographiques

Le domaine social permet d'intégrer la dimension humaine dans le fonctionnement de l'exploitation qui fait partie et enrichit la notion de durabilité. En revanche, cette dimension humaine implique la prise en compte des spécificités du domaine social, que sont : subjectivité et dimension personnelle des réponses, spécificité de contextes qui s'oppose à la généralisation des résultats...

Notre étude n'échappe pas à ces difficultés. Ajouté à cela, le choix des exploitations enquêtées repose aussi sur les autres volets du projet : critères économiques et environnementaux, comprenant une répartition géographique et pédoclimatique équilibrée... et sur la bonne volonté des agriculteurs. Les résultats du projet sont donc remis à la lumière de la succincte revue de la littérature ci-dessous.

En premier lieu, dans le projet, il est utile de rappeler que la dimension sociale a été quantifiée sous forme d'une note social ; plus exactement, déterminée par voie semi-quantitative. Dans la littérature, la dimension sociale est exprimée, le plus souvent, de manière qualitative, mettant en avant la notion de "qualité de vie". Plus précisément, une qualité de vie élevée s'exprime par plusieurs facteurs : le bien-être, la souffrance, les désaccords entre les associés d'une exploitation, les croyances, la situation économique, la vision de son métier, l'isolement (professionnel, familial, amical, solitude face aux responsabilités, sentiment d'incompréhension), les liens familiaux et amicaux, la charge mentale liée à la charge administrative, les loisirs, les engagements externes, les formations, le temps de travail et le temps libre, l'épanouissement professionnel (Nyamen, 2021). Il est aussi à noter que bonne qualité de vie et bonne situation économique (Chartier & Chevrier, 2015) sont liées selon plusieurs sources bibliographiques (Deffontaines, 2014 ; Chartier & Chevrier, 2015 ; Deffontaines, 2014; Louazel.V, 2018). Par exemple, pour (Forney, 2018) une bonne situation financière est un plus mais pas forcément un (Louazel, 2018 ; Forney, 2018) facteur nécessaire et récurrent.

Globalement, une bonne qualité de vie s'expliquerait principalement par : un ressenti agréable sur la charge de travail, une bonne communication au sein d'une exploitation, des relations extérieures professionnelles ou non professionnelles (permettant : prise de recul, ouverture, lutte contre l'isolement), de la formation continue et un bon relationnel familial (Forney, 2018).

7. Note économique

7.1. Description de la note économique

La Figure 6 et la Figure 7 présentent la répartition obtenue des indicateurs économiques selon le type de production et le pays.

Pour rappel : le score économique est déterminé par :

- En Suisse : le revenu horaire
- En France : le revenu horaire et l'EBE/Produit

France

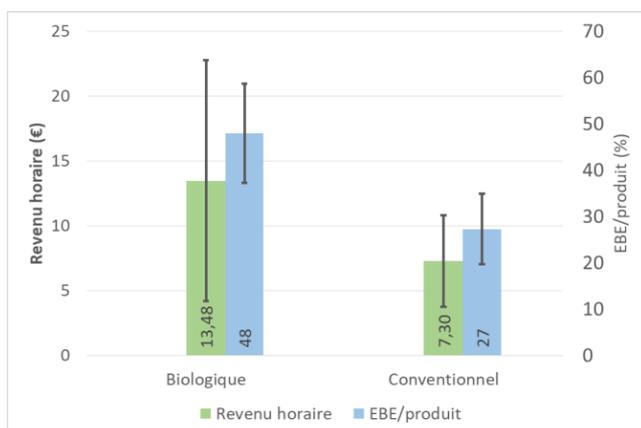


Figure 6 : Résultats économiques en France

Des différences significatives ont été observées entre les systèmes conventionnel et biologique tant sur l'EBE/Produit que sur le revenu horaire.

Suisse

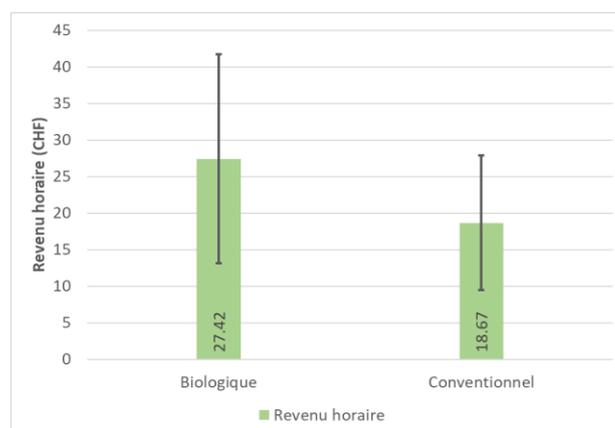


Figure 7 : Résultats économiques en Suisse

Aucune différence significative n'a été observée entre les systèmes conventionnel et biologique.

À titre de comparaison, la moyenne du revenu horaire, toutes exploitations confondues, s'élève à CHF 18.30 de l'heure*.

*Note : Pour la note économique de la Suisse, tous les systèmes de production (lait avec et sans ensilage, viande) ont été inclus dans sa construction.

Le Tableau 11 décrit les différents indicateurs économiques en fonction du système de production (par pays).

Tableau 11 : Description des indicateurs économiques

FRANCE	Global	Biologique	Conventionnel	SUISSE	Global	Biologique	Conventionnel
Produits totaux / UMO (€)	152 999 (± 67 520)	142 186 (± 66 509)	159 179 (± 69 783)				
Produits totaux / ha (€)	1 355 (± 314)	1 387 (± 297)	1 336 (± 333)	Prestations totales/ha (CHF)	7 734 (± 2 712)	8 324 (± 3 806)	7 524 (± 2 355)
Charges opérationnelles / Produit (%)	32 (± 19)	35 (± 30)	30 (± 9)	Coûts spécifiques/ha (CHF)	2 159 (± 1 085)	1 924 (± 678)	2 243 (± 1 209)
Charges de structure / Produit (%)	36 (± 13)	26 (± 15)	42 (± 8)	Total des autres coûts + coûts personnels/ha (CHF)	2 336 (± 1 099)	2 606 (± 1 693)	2 240 (± 868)
EBE/Produit (%)	35 (± 13)	48 (± 11)	27 (± 8)	EBITDA/ha (CHF)	3 239 (± 1 749)	3 794 (± 2 260)	3 040 (± 1 582)
Résultat courant/Produit (%)	16 (± 13)	24 (± 14)	12 (± 10)	Résultat de l'exercice /ha (CHF)	2 165 (± 1 029)	2 454 (± 872)	2 062 (± 1 090)
Revenu horaire (€/h)	9,6 (± 6,8)	13,5 (± 9,3)	7,3 (± 3,5)	Revenu horaire (CHF/h)	21.0 (± 11.0)	27.4 (± 14.3)	18.7 (± 9.2)
Nombre d'heures (h/UMO/j)	9,3 (± 7)	8,7 (± 1,2)	9,7 (± 1,9)	Nombre d'heures (h/UMO/J)	8.7 (± 1.5)	8.1 (± 1.4)	9.0 (± 1.5)

L'analyse des liens entre les structures des exploitations (nb de VL/UMO et SAU/UMO) et les résultats économiques (EBE/Produit et revenu horaire) montrent que les stratégies visant à accroître la production par unité de main-d'œuvre ne sont pas nécessairement pertinentes pour augmenter les résultats économiques.

Par ailleurs, la tendance montre que l'augmentation du nombre d'heures travaillées n'entraîne pas automatique une hausse du revenu horaire.

7.2. Liens entre indicateurs économiques et typologies

Voici les résultats obtenus pour la France :

- Une relation significative a été relevée entre l'EBE/Produit et le compromis entre productivité et concurrence alimentaire.

Tableau 12 : Description des résultats obtenus entre système équilibré et non équilibré pour l'EBE/Produit

Compromis productivité / concurrence alimentaire	Moyenne EBE/Produit (%)
Système équilibré	47
Système non équilibré	31

- Le revenu horaire est corrélé négativement au niveau des émissions GES/ha : plus les émissions GES augmentent, plus le revenu horaire diminue.
- Aucune relation significative n'a été observée avec les autres typologies du projet SPAD

Concernant la Suisse, aucune relation significative n'a été observée entre les indicateurs économiques et les autres typologies du projet SPAD.



À retenir :

→ En Suisse,

- Le **revenu horaire** est **plus élevé en système biologique** qu'en système conventionnel.
- **Aucune relation** n'a été **observée** entre les indicateurs économiques et les autres indicateurs du projet.

→ En France,

- L'**EBE/Produit** est **plus élevé en système biologique** qu'en système conventionnel.
- Globalement, **l'utilisation d'intrants en faible quantité** tout en ayant une production maximisée, engendre une **meilleure efficacité économique**.
- Par ailleurs, une **maîtrise des GES** est synonyme d'un **meilleur revenu horaire**.

8. Note environnement

8.1. Description de la note environnement

8.1.1. Résultats des variables décrivant la note environnement

La Figure 8 suivante présente la répartition de la note environnement selon différents groupes de comparaison.

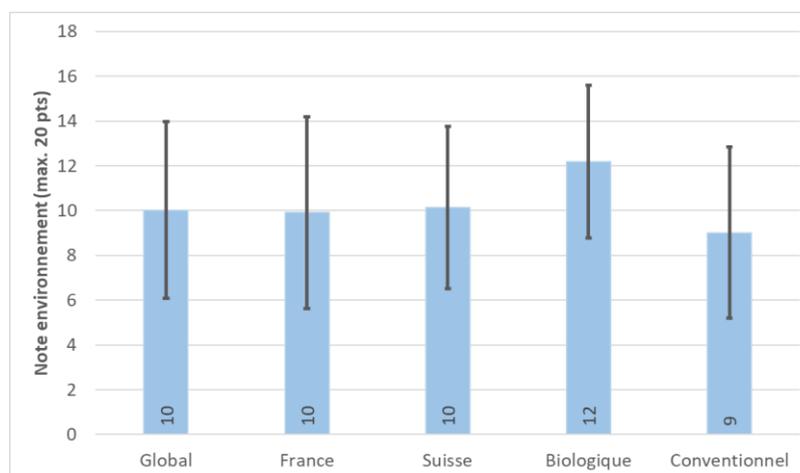


Figure 8 : Comparaison des notes moyennes entre pays et systèmes

Les exploitations en agriculture biologique présentent ici une note environnementale significativement plus élevée qu'en conventionnel, respectivement à 12 contre 9 en moyenne.

Le Tableau 13 précise les valeurs moyennes et écarts-types des variables décrivant la note environnement.

Tableau 13 : Description des variables de la note environnement

	Global	France	Suisse	Bio	Conventiel
Indicateur concurrence alimentation sur la protéine	0,4 (± 0,5)	0,6 (± 0,5)	0,2 (± 0,2)	0,3 (± 0,3)	0,5 (± 0,5)
Note biodiversité (sur 15)	11,0 (± 3,2)	10,0 (± 3,5)	12,1 (± 2,6)	11,1 (± 3,1)	10,9 (± 3,4)
Note prévention troupeau (sur 20)	10,0 (± 4,0)	10,0 (± 4,4)	10,0 (± 3,6)	11,7 (± 3,6)	9,2 (± 4,0)
kg éq. CO ₂ /ha	2 932 (± 1254)	2 237 (± 867)	3 737 (± 1 160)	2 638 (± 1 028)	3 069 (± 1 342)
Note intrants (sur 20)	10,0 (± 4,0)	12,1 (± 2,8)	7,6 (± 3,9)	12,5 (± 3,6)	8,8 (± 3,7)
Production nette de viande par ha (kg)	136 (± 55)	112 (± 46)	163 (± 53)	120 (± 49)	143 (± 57)

- La Suisse et l'agriculture biologique présentent des niveaux en concurrence alimentaire moins élevés que la moyenne, de l'ordre de 25 à 50%.
- Le niveau de la note biodiversité est globalement plus important en Suisse.

- La note prévention du troupeau met en évidence les exploitations en agriculture biologique.
- Les niveaux d'émissions de gaz à effet de serre par ha sont sensiblement les mêmes quels que soient les groupes, avec la Suisse qui présente une valeur moyenne plus élevée car le niveau de production nette de viande par hectare est aussi plus important.
- Les notes intrants sont plus élevées pour la France et les exploitations en agriculture biologique.
- Le niveau de production nette de viande par hectare pour l'agriculture biologique et la France d'une part et la Suisse d'autre part s'individualisent de la moyenne générale.

8.1.2. Leviers d'action sur la note environnement

L'effet des leviers combinés n'est pas considéré dans ce document. Concrètement, l'amélioration d'un levier peut directement avoir un effet positif ou négatif sur d'autres.

Tableau 14 : Leviers d'action sur la note environnement basés sur les calculs de corrélation ($r \geq 0,6$)

Pour la lecture du tableau :	
-	↑ significative de la note environnement si augmentation du score de la variable
-	↓ significative de la note environnement si diminution du score de la variable

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Indicateur concurrence alimentation sur la protéine	↑	↑		↑	
Note biodiversité (sur 15)	↑	↑	↑		↑
Note prévention troupeau (sur 20)	↑	↑		↑	
kg éq. CO ₂ /ha					
Note intrants (sur 20)			↑		
Production nette de viande par ha (kg)					

- Dans l'ensemble de la population, la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine et les notes biodiversité et prévention du troupeau sont des éléments traceurs dans la valeur de la note environnement.
- Du fait de la forte dépendance en achats de fourrages et concentrés à l'extérieur, les exploitations suisses se distinguent avec une note des intrants comme élément marqueur de la note environnement.
- Les émissions de gaz à effet de serre par hectare, la note intrants et la production nette de viande par hectare sont très liés à la note environnement (une augmentation de la production nette de viande par hectare implique des niveaux d'intrants et de gaz à effet de serre tendanciellement plus importants).

8.1.3. De l'échelle de durabilité au compromis entre productivité et concurrence alimentaire

La Figure 9 présente l'impact du système dit "équilibré" sur les six variables du radar environnement (pour le détail des pratiques voir chapitre 5 Échelle de durabilité).

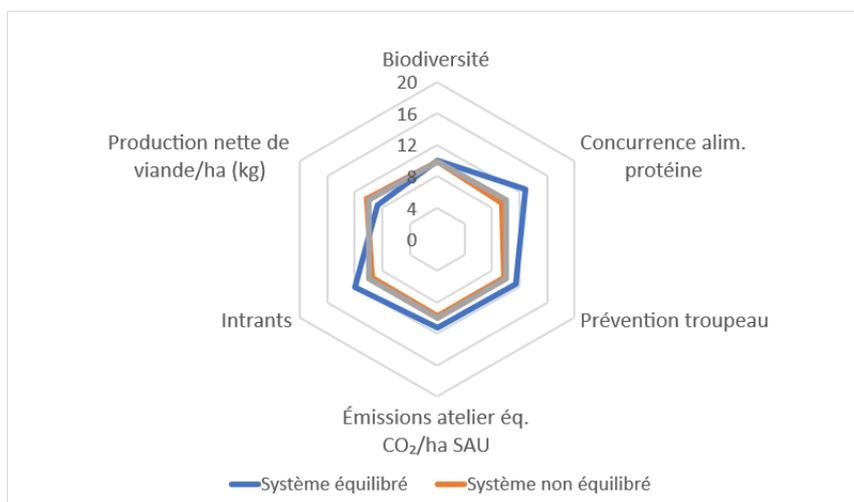


Figure 9 : Comparaison des systèmes équilibrés et non-équilibrés du point de vue environnemental

Le système à l'équilibre n'abaisse pas les critères environnementaux, voire améliore les critères des intrants, de la prévention du troupeau, de la biodiversité et surtout de concurrence avec l'alimentation humaine. Ces trois derniers sont des facteurs essentiels qualifiant la note environnement.



À retenir :

- La **concurrence de la protéine avec l'alimentation humaine et les notes biodiversité et prévention troupeau** sont déterminants pour qualifier la note environnementale.
- En pratique, la **valorisation de la ration de base** est un levier pour améliorer la note environnementale.

8.2. Indicateur note environnement : émissions de GES

8.2.1. Description de l'indicateur émissions de GES

La Figure 10 présente la répartition des émissions de GES selon différents groupes de comparaison.

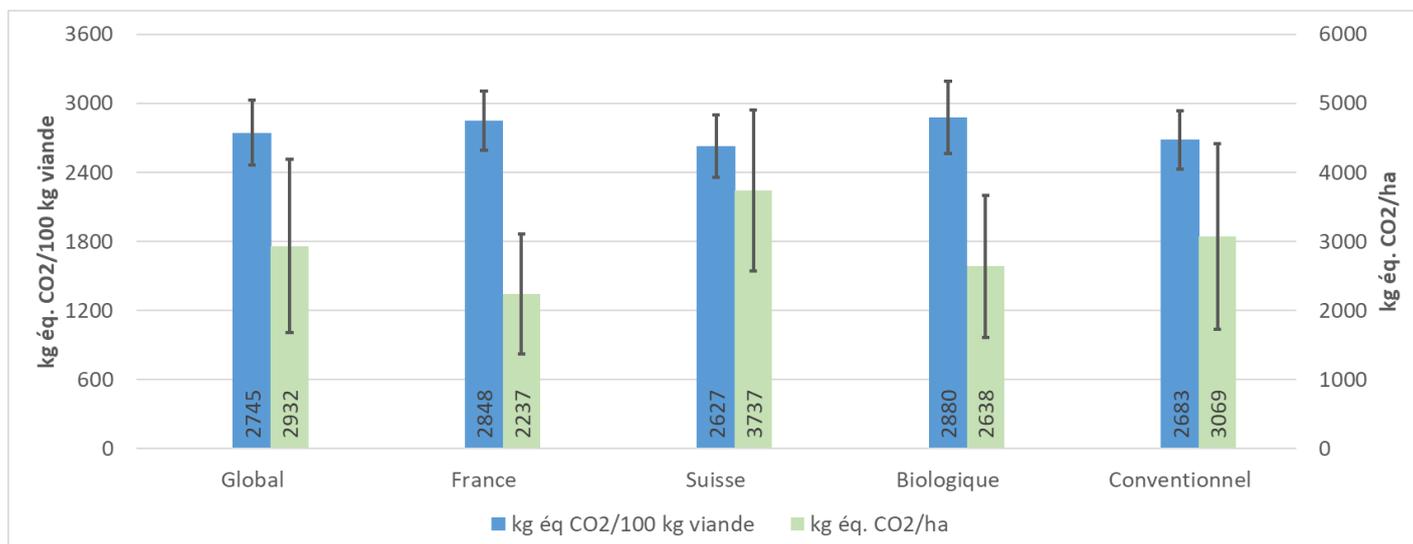


Figure 10 : Description des émissions de GES dans l'échantillon en bovin viande

Les émissions de GES par 100 kg de viande sont significativement supérieures en agriculture biologique par rapport au conventionnel. En Suisse, les émissions de GES par ha sont significativement supérieures à la France.

La Figure 11 suivante présente la répartition des émissions de GES des vaches allaitantes. Au total, avec la part issue des engrais de ferme, les émissions de méthane montent à plus de 70%.

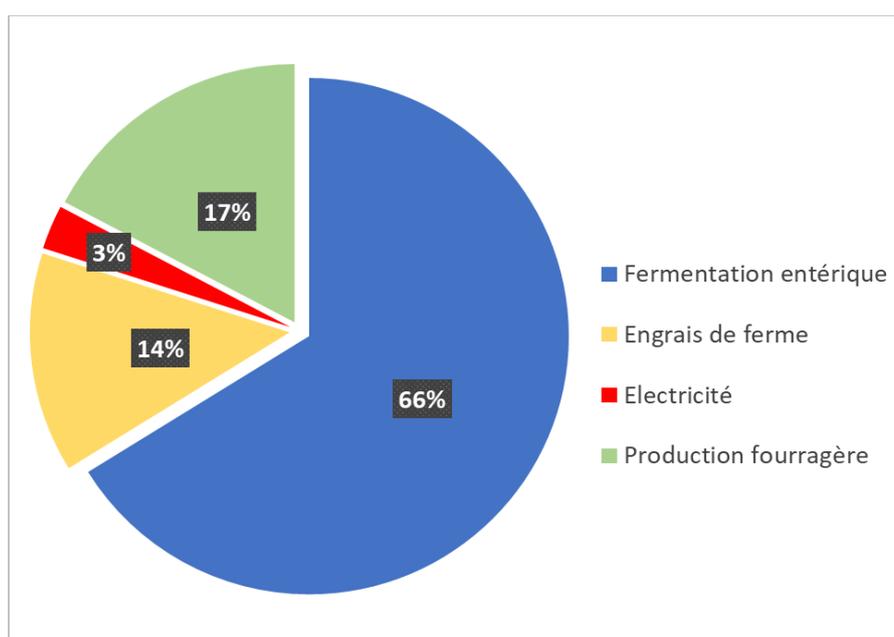


Figure 11 : Répartition des émissions de GES des vaches allaitantes

8.2.2. Typologie sur les émissions de GES à l'échelle de l'exploitation

Ces travaux ont permis de hiérarchiser les variables décrivant le mieux les émissions de GES à l'échelle de l'exploitation.

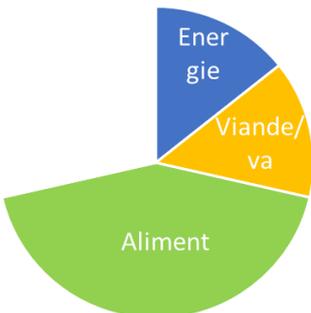
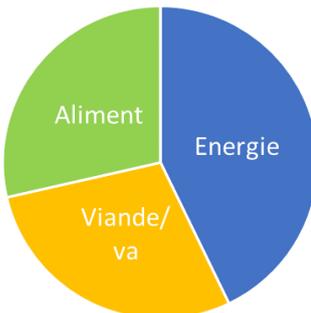
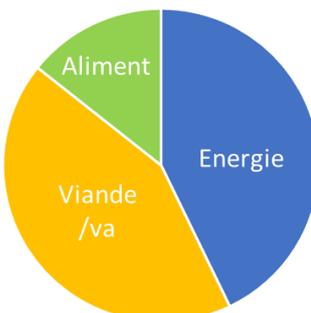
Les types d'exploitations décrits sur la page suivante sont comparés :

- Entre exploitations efficaces et exploitations peu efficaces sur les émissions de GES
- Entre les différents niveaux de production nette de viande par ha

a. Clé de reconnaissance des types d'exploitations

Tableau 15 : Présentation de la typologie de l'indicateur émissions de GES

E – Énergie dans la ration de base VA (MJ NEL)	V – Viande produite par vache (kg)	A – Aliment (kg concentrés/vache)
E1 – Faible < 5,0	V1 – Faible < 170	A1 – Faible 0
E2 – Moyen 5,0-5,6	V2 – Moyen 170-190	A2 – Moyen 1-200
E3 – Elevée > 5,6	V3 – Elevé > 190	A3 – Elevé > 200

Production nette de viande par ha	Peu efficace sur émissions GES		Efficace sur émissions GES	
< 120 kg (extensif)				
	2 991 kg éq. CO ₂ /100 kg viande	Type 1 : E1 V1 A3	2 792 kg éq. CO ₂ /100 kg viande	Type 2 : E3 V2 A2
> 120 kg (intensif)				
	2 747 kg éq. CO ₂ /100 kg viande	Type 3 : E2 V2 A2	2 511 kg éq. CO ₂ /100 kg viande	Type 4 : E3 V3 A1

MJ NEL : énergie nette de ration laitière en mégajoules

La Figure 12 ci-dessous présente la répartition du nombre d'exploitations dans la typologie selon le pays et le mode de production.

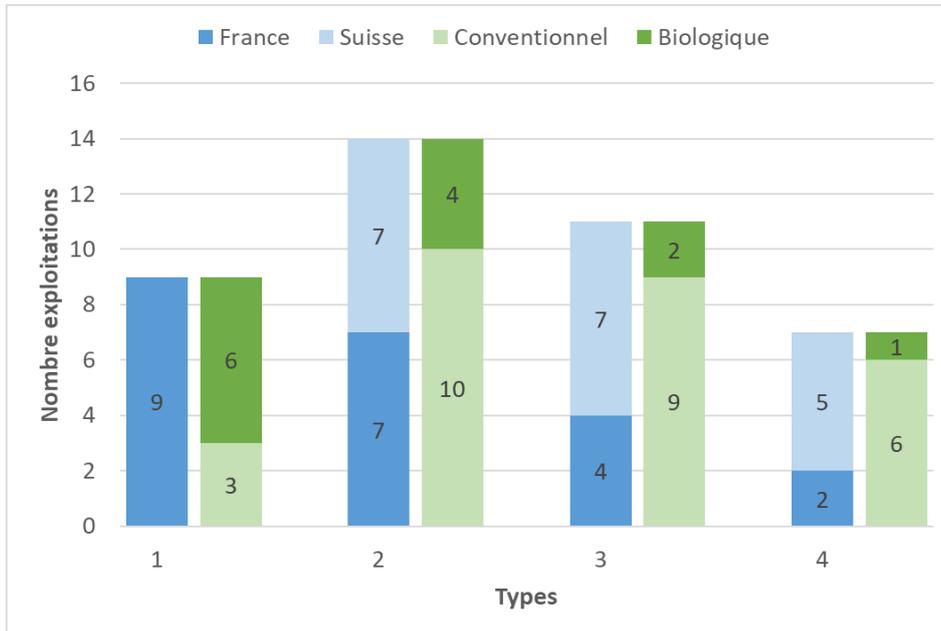


Figure 12 : Répartition du nombre d'exploitations dans la typologie

Les exploitations en agriculture biologique sont plutôt présentes dans le niveau extensif de production nette de viande par ha. Les exploitations suisses sont en majorité dans les niveaux de production nette de viande par ha les plus élevés. Pour la France, les exploitations se trouvent plutôt dans les niveaux de production nette de viande par ha extensifs.

b. Caractérisation des types d'exploitations

La typologie est représentée dans la figure suivante (Figure 13) selon le niveau d'intensification sur la production de viande. Chacun des quatre types est présenté selon la moyenne établie sur le score associé à la production de viande par vache et à la production nette de viande par ha. Une moyenne nulle entre ces deux scores correspond au centre du graphique.

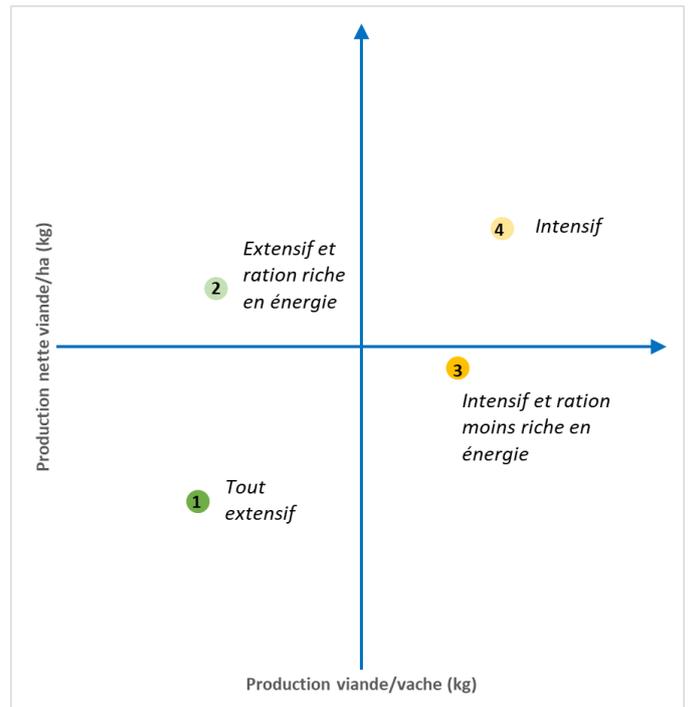


Figure 13 : Caractérisation des systèmes selon la clé de reconnaissance des types d'exploitations

Des analyses complémentaires ont permis les observations suivantes :

- L'augmentation des émissions de GES par 100 kg de viande est liée à des productivités faibles de viande par vache.
- L'augmentation des émissions de GES par ha est liée à une intensification de la production nette de viande par ha.

c. Résultats des variables décrivant les types d'exploitation

Le Tableau 16 précise les valeurs moyennes et écarts-types des variables définissant la clé de reconnaissance de la typologie.

Tableau 16 : Description des types d'exploitations

	Global	1*	2*	3*	4*
Production nette de viande par ha (kg)	136 (± 55)	92 (± 16)	97 (± 29)	162 (± 41)	174 (± 58)
Énergie dans la ration de base (MJ NEL)	5,2 (± 0,6)	4,5 (± 0,3)	5,5 (± 0,2)	5,4 (± 0,3)	5,7 (± 0,3)
Énergie dans la ration de base (UFL)	0,78 (± 0,09)	0,76 (± 0,04)	0,82 (± 0,03)	0,81 (± 0,04)	0,85 (± 0,04)
Viande par vache (kg)	182 (± 18)	169 (± 19)	187 (± 14)	180 (± 16)	192 (± 14)
Aliment (kg concentrés/ VA)	170 (± 232)	313 (± 295)	164 (± 232)	91 (± 118)	114 (± 205)
kg éq. CO ₂ /100 kg de viande	2 745 (± 285)	2 991 (± 279)	2 792 (± 173)	2 747 (± 235)	2 511 (± 184)
kg éq. CO ₂ /ha	2 932 (± 1254)	2 226 (± 753)	2 344 (± 1 129)	3 785 (± 1 298)	3 191 (± 1 238)
kg éq. CO ₂ /kg de protéine produite digestible par l'humain	147 (± 15)	160 (± 15)	151 (± 11)	147 (± 12)	135 (± 10)

*1 et 3 = peu efficaces / 2 et 4 = efficaces / UFL : Unité Fourragère Lait

- Les seuils définis pour la production nette de viande par ha sont différents entre les groupes (1-2 ≠ 3-4).
- Les rations riches en énergie permettent de diminuer les émissions de GES par 100 kg de viande.
- L'augmentation de la production de viande par vache tout comme celle de la production nette de viande par ha sont des facteurs à l'échelle de l'atelier qui diminuent les émissions de GES par 100 kg de viande. Au contraire, à l'échelle de l'exploitation, elles entraînent des émissions de GES plus élevées.
- La variabilité des résultats est très grande (écarts-types) en ce qui concerne l'apport des concentrés et s'explique par une grande part d'exploitations distribuant peu ou pas de concentrés (41% des exploitations ne distribuent pas de concentrés).
- La grande variabilité des émissions de GES par ha peut s'expliquer par :
 - Une grande part de terres assolées dans certains élevages allaitants pour les valeurs inférieures à la médiane.
 - Une production par ha intensive des exploitations suisses pour les valeurs supérieures à la médiane.

8.2.3. Leviers d'action sur les émissions de GES par hectare

Les deux leviers qui augmentent directement les émissions de GES par ha sont :

- Le chargement en bétail sur l'exploitation (UGB/ha).
- L'intensité de production nette de viande par ha.

8.2.4. Leviers d'action sur les émissions de GES par 100 kg de viande

Les leviers présentés ci-dessous, déterminés grâce à un ensemble de régressions linéaires, permettent de diminuer les émissions de GES par 100 kg de viande non seulement à l'échelle de l'atelier, mais aussi à l'échelle de l'exploitation.

a. Impact des leviers sur les émissions de GES par 100 kg de viande

L'effet des leviers combinés n'est pas considéré dans ce document. Concrètement, l'amélioration d'un levier peut directement avoir un effet positif ou négatif sur d'autres.

Tableau 17 : Leviers d'action sur les émissions de GES par 100 kg de viande basés sur les calculs de régressions

Pour la lecture du tableau :	
-	↓ significative des émissions de GES par 100 kg si augmentation de la valeur du levier.
-	↑ significative des émissions de GES par 100 kg si augmentation de la valeur du levier.

	Global	Bio	Conventionnel
Énergie dans la ration de base (MJ NEL ou UFL)	↓	↓	↓
Ensilage d'herbe jusqu'au stade début épiaison en ration d'hiver (%)	↓		
Fourrages secs dans la ration (%)	↑		↑
Viande par vache (kg)	↓		↓
Âge au premier vêlage (mois)	↑		↑

- L'analyse par pays ne s'est pas montrée pertinente en raison de nombreux facteurs de variations qui rendent la compréhension délicate pour identifier des leviers.
- Les exploitations en agriculture biologique représentent un plus petit échantillon et l'interprétation des leviers y est également plus délicate.
- L'augmentation de l'âge au premier vêlage a un impact négatif sur les émissions de GES.
- La productivité des animaux joue un rôle conséquent pour diminuer les émissions de GES par 100 kg de viande. Toutefois, il faut veiller à maintenir un niveau d'intensité cohérent avec une conduite équilibrée de la ration. Par exemple :
 - Apport modéré de concentrés pour éviter une grande concurrence avec l'alimentation humaine.
 - Distribution mesurée d'ensilage de maïs et de fourrages complémentaires, comme des pulpes de betteraves dans la ration, pour éviter l'apport d'un correcteur protéique.

- La qualité de la ration de base est un levier déterminant pour diminuer les émissions des GES à travers :
 - Le stade des ensilages d’herbe à la récolte en visant au maximum le stade pleine épiaison.
 - La part de fourrages conservés ayant une bonne digestibilité (part maïs ↔ part fourrage sec).

b. Utilisation des leviers d’action dans la pratique

La construction des leviers de diminution des émissions de GES par 100 kg de viande, dans la pratique, découle de l’analyse décrite dans le chapitre précédent. Un levier est considéré dès qu’il est observé au moins une fois dans une régression linéaire.

Pour chacun des leviers, les exploitations sont positionnées (point rouge) sur les graphiques présentés en dessous. Les zones optimales (en vert) sont déterminées de manière à concilier la réduction des émissions de GES ainsi que durabilité des exploitations.

En situation de conseil, les exploitations souhaitant diminuer leurs émissions de GES peuvent choisir d’optimiser le ou les leviers présentés ici (Figure 14 et Figure 15).

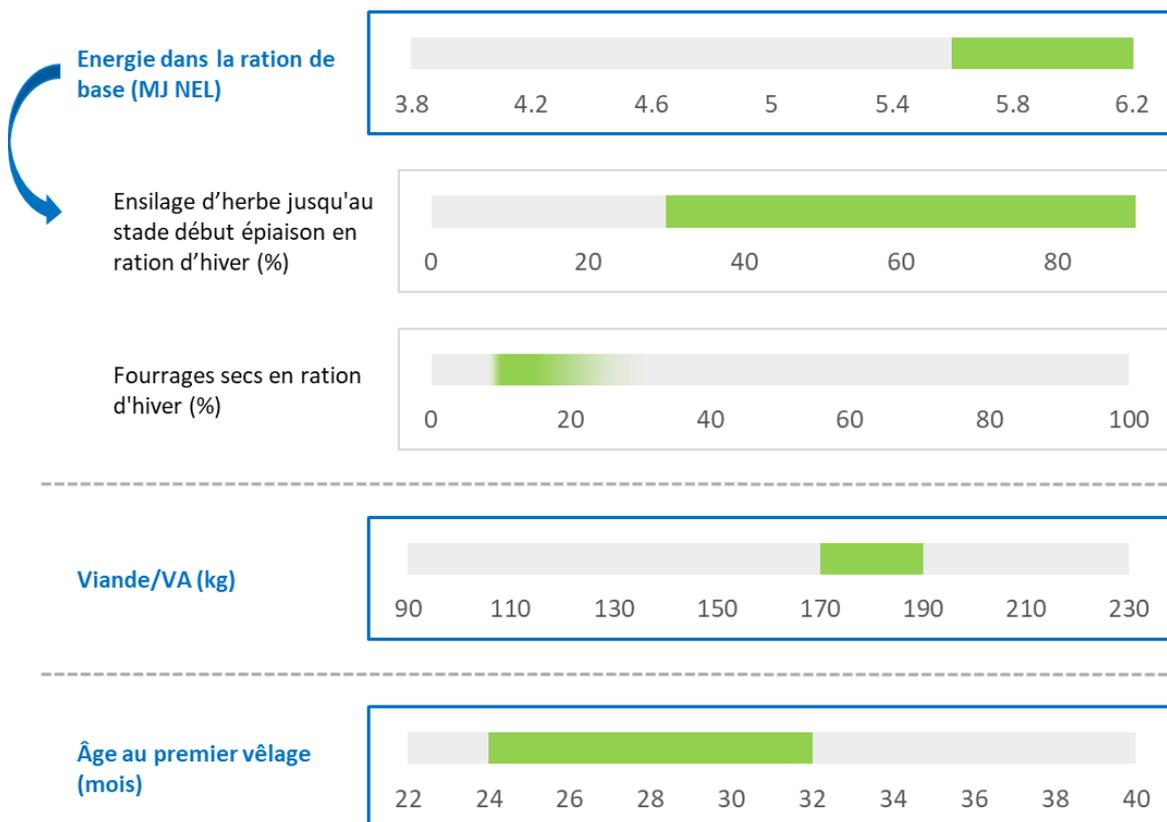


Figure 14 : Histogrammes des leviers pour les exploitations suisses

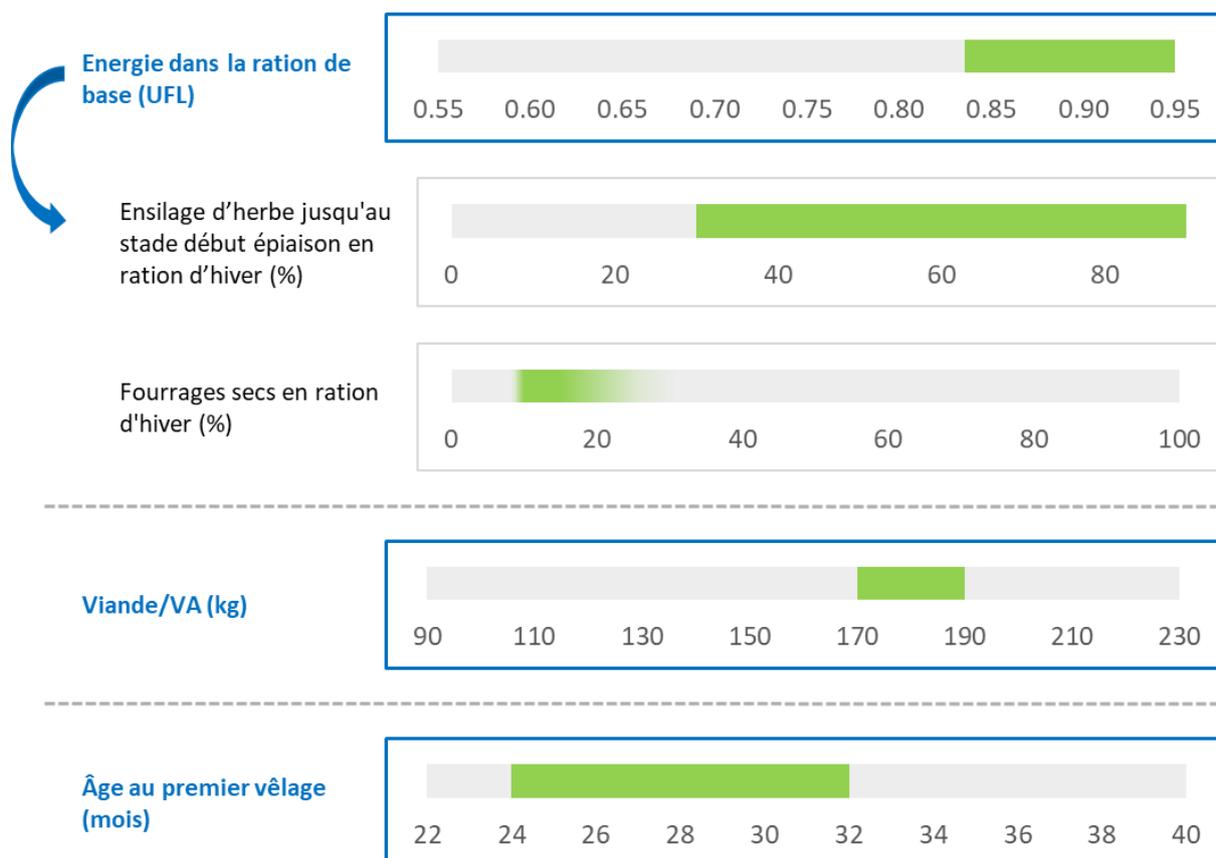


Figure 15 : Histogrammes des leviers pour les exploitations françaises



À retenir :

- La qualité des **fourrages** ainsi que **l'âge au premier vêlage** sont des éléments majeurs pour diminuer les émissions de GES.
- Une **productivité trop élevée** des animaux et des surfaces a un **impact négatif** sur les émissions de GES à l'échelle de l'exploitation.

8.3. Indicateur note environnement : protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine

8.3.1. Description de l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine

La valeur indicative de concurrence protéique utilisée ci-dessous correspond au rapport :

$$\frac{\text{Protéine végétale digestible par les humains}}{\text{Protéine animale (lait, viande) digestible par les humains}}$$

Chaque aliment du troupeau et chaque production (lait, viande) de l'élevage dispose d'un coefficient de digestibilité pour les humains, vis-à-vis de la fraction protéique. Par exemple, l'herbe n'est pas consommable par les humains mais par exemple la fraction protéique de l'orge consommable par les humains est de 40% et la fraction protéique du lait consommable par les humains est de 93%. Plus cet indicateur de concurrence est faible, moins l'exploitation fait concurrence à l'alimentation humaine (Figure 16).

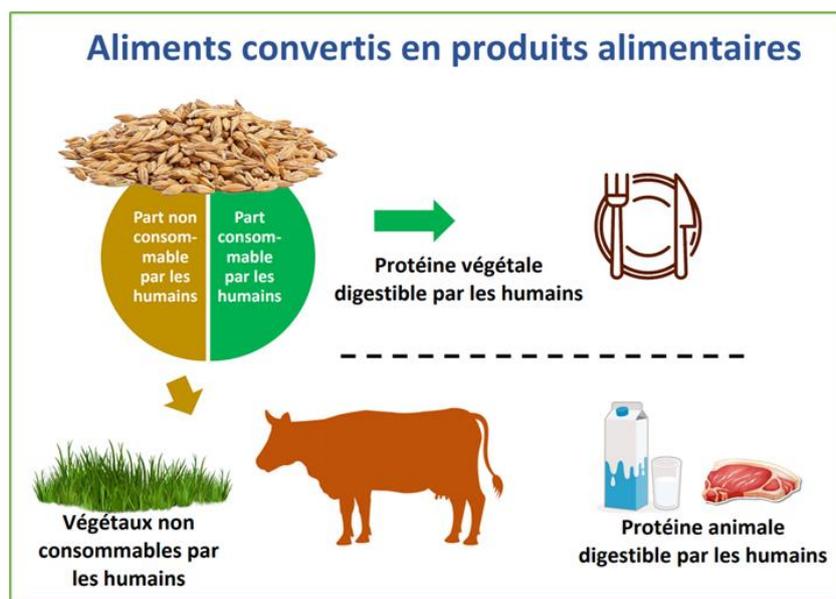


Figure 16 : Schéma de l'utilisation de la protéine dans l'alimentation

8.3.2. Description de la note protéines entrant en concurrence dans l'alimentation humaine

Les histogrammes suivants (Figure 17) présentent la répartition de la note concurrence alimentaire sur la protéine selon différents groupes de comparaison.

En France, la concurrence alimentaire sur la protéine est significativement supérieure à la Suisse. En revanche, elle n'est pas significativement différente en agriculture biologique par rapport au conventionnel.

Par exemple, en moyenne sur l'ensemble des exploitations bovin viande, les élevages utilisent 0,44 kg de protéine végétale digestible par les humains pour produire 1 kg de protéine animale digestible par les humains. L'élevage moyen est donc producteur net de protéines digestibles par les humains. L'écart-type de l'échantillon montre des exploitations avec des valeurs indicatives supérieures à 1, qui sont importatrices nettes de protéines.

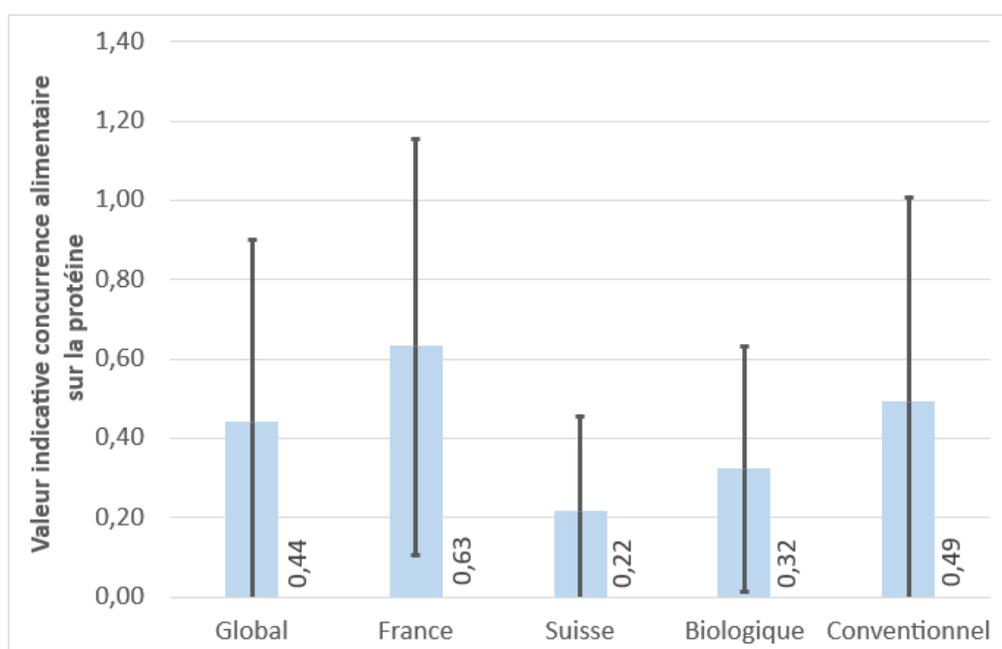


Figure 17 : Description de l'indicateur de la concurrence alimentaire sur la protéine dans l'échantillon viande

8.3.3. Résultats des variables décrivant l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine

Tableau 18 : Description des variables sur l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Viande par VA (kg)	182 (± 18)	178 (± 19)	187 (± 15)	174 (± 21)	186 (± 15)
Âge au premier vêlage (mois)	32 (± 4)	35 (± 3)	29 (± 3)	33 (± 4)	31 (± 4)
Herbe dans la ration totale (%)	90 (± 12)	86 (± 14)	94 (± 7)	93 (± 7)	88 (± 13)
Aliment (kg de concentrés par VA par an)	170 (± 232)	258 (± 244)	69 (± 173)	124 (± 162)	192 (± 258)
MAT dans la ration de base (g)	128 (± 30)	108 (± 25)	151 (± 13)	120 (± 29)	131 (± 30)
Énergie dans la ration de base (MJ NEL)	5,2 (± 0,6)	4,9 (± 0,5)	5,7 (± 0,2)	5,0 (± 0,6)	5,4 (± 0,6)
Énergie dans la ration de base (UFL)	0,78 (± 0,09)	0,76 (± 0,04)	0,82 (± 0,03)	0,81 (± 0,04)	0,85 (± 0,04)
Valeur indicative concurrence alimentaire sur l'énergie	1,1 (± 1)	1,4 (± 1,2)	0,8 (± 0,7)	0,8 (± 0,6)	1,3 (± 1,2)
Prairies temporaires dans la SAU (%)	14 (± 17)	9 (± 10)	19 (± 21)	16 (± 21)	12 (± 14)
Pâture dans la ration estivale (%)	86 (± 22)	80 (± 24)	94 (± 17)	82 (± 24)	89 (± 21)
Ensilage d'herbe jusqu'au stade début épiaison en ration d'hiver (%)	31 (± 30)	9 (± 16)	56 (± 21)	25 (± 33)	34 (± 28)
Fourrage sec jusqu'au stade pleine épiaison en ration d'hiver (%)	25 (± 30)	15 (± 30)	37 (± 27)	30 (± 35)	23 (± 28)

MAT : Matière Azotée Totale

- Les exploitations suisses qui sont les moins concurrentielles pour l'alimentation humaine :
 - Alimentent le bétail avec une ration de base comprenant davantage d'herbe de qualité qui explique un besoin diminué en concentrés.
 - Ont également recours à davantage de prairies temporaires ; celles-ci permettent de booster la production fourragère et d'avoir moins recours aux autres fourrages et aux concentrés protéiques.
- Les exploitations en agriculture biologique parviennent à réduire la concurrence protéique en consommant moins d'aliments concentrés.

8.3.4. Leviers d'action sur l'indicateur de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine

Tableau 19 : Leviers d'action sur les variables de la protéine entrant en concurrence avec l'alimentation humaine basés sur les calculs de corrélation ($r \geq 0,6$)

Pour la lecture du tableau :

- ↓ : l'augmentation de la variable considérée a pour effet de diminuer significativement la concurrence protéique avec l'alimentation humaine.
- ↑ : l'augmentation de la variable considérée a pour effet d'augmenter significativement la concurrence protéique avec l'alimentation humaine.

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Âge au premier vêlage (mois)	↑	↑			↑
Herbe dans la ration totale (%)	↓	↓	↓	↓	↓
Aliment (kg de concentrés par VA par an)	↑	↑	↑	↑	↑
Ensilage d'herbe jusqu'au stade début épiaison en ration d'hiver (%)	↓				
Fourrage sec depuis stade fin épiaison en ration d'hiver (%)	↑			↑	

- Les concentrés sont la principale source de concurrence avec l'alimentation humaine. Pour que les élevages soient moins concurrents, la viande doit être produite au maximum avec des fourrages de qualité basés sur l'herbe et/ou du pâturage (voire des sous-produits). Une utilisation raisonnée des concentrés passe aussi par une ration de base équilibrée et de qualité.
- Un autre levier est également d'adapter de manière cohérente la conduite de son troupeau, notamment en passant par un âge au premier vêlage raisonné pour ne pas accentuer la concurrence avec l'alimentation humaine.



À retenir :

- Les systèmes allaitants sont diversifiés au niveau de la précocité des races dans l'échantillon (Angus ↔ Charolaise), les stratégies pour réduire la concurrence avec l'alimentation humaine peuvent différer selon les exploitations.
- L'herbe ne pouvant être valorisée par l'humain, il faut **miser au maximum** sur cet aliment pour la **ration de base** des animaux, via le pâturage et les fourrages de qualité.
- Le **recours aux concentrés** doit être **raisonné** pour ne pas augmenter la concurrence.

8.4. Indicateur note environnement : production nette de viande par ha

8.4.1. Description de l'indicateur production nette de viande par ha

La Figure 18 présente la répartition de la production nette de viande par ha selon différents groupes de comparaison.

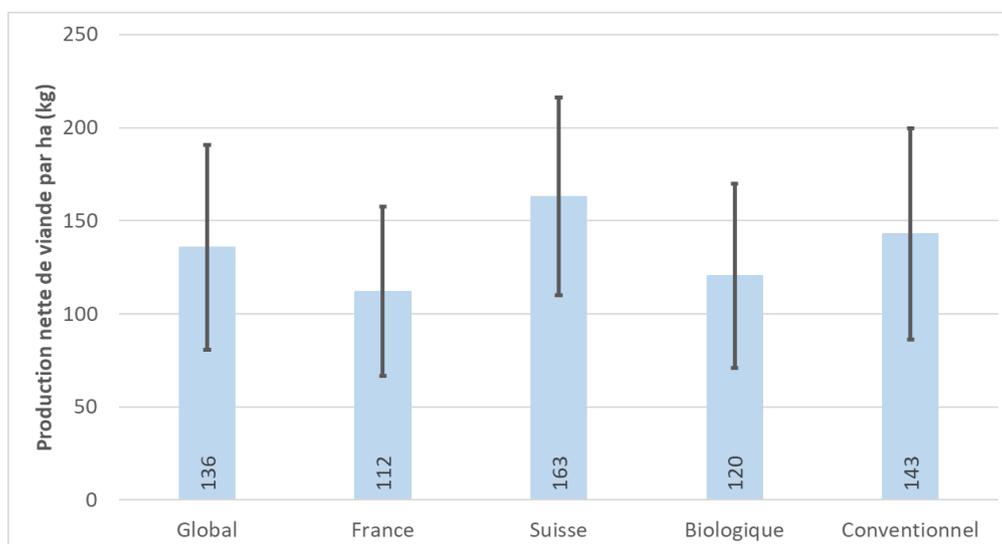


Figure 18 : Description de l'indicateur de la production nette de viande par ha dans l'échantillon bovin viande

N.B. : La variable "viande en kg" est calculée ainsi : viande (kg) des vaches réformées + viande (kg) des veaux théoriquement abattus au sevrage.

La production nette de viande par ha n'est pas significativement différente en agriculture biologique par rapport au conventionnel. En Suisse, la production nette de viande par ha est significativement supérieure à la France.

8.4.2. Résultats des variables décrivant la production nette de viande par ha

Le Tableau 20 précise les valeurs moyennes et écarts-types des variables définissant la production nette de viande par ha.

Tableau 20 : Description des variables liées à la production nette de viande par ha

	<i>Global</i>	<i>France</i>	<i>Suisse</i>	<i>Bio</i>	<i>Conventionnel</i>
Durée d'utilisation (an)	4,7 (± 2,1)	4,8 (± 2,0)	4,6 (± 2,3)	5,3 (± 2,8)	4,4 (± 1,7)
Viande par VA (kg)	182 (± 18)	178 (± 19)	187 (± 15)	174 (± 21)	186 (± 15)
Âge au premier vêlage (mois)	32 (± 4)	35 (± 3)	29 (± 3)	33 (± 4)	31 (± 4)
Énergie dans la ration de base (MJ NEL)	5,2 (± 0,6)	4,9 (± 0,5)	5,7 (± 0,2)	5,0 (± 0,6)	5,4 (± 0,6)
Énergie dans la ration de base (UFL)	0,77 (± 0,08)	0,72 (± 0,08)	0,84 (± 0,04)	0,75 (± 0,09)	0,79 (± 0,08)
MAT dans la ration de base (g)	128 (± 30)	108 (± 25)	151 (± 13)	120 (± 29)	131 (± 30)
Aliment (kg de concentrés par VA par an)	170 (± 232)	258 (± 244)	69 (± 173)	124 (± 162)	192 (± 258)
Pâture dans la ration estivale (%)	86 (± 22)	80 (± 24)	94 (± 17)	82 (± 24)	89 (± 21)
Ensilage d'herbe jusqu'au stade début d'épiaison en ration d'hiver (%)	31 (± 30)	9 (± 16)	56 (± 21)	25 (± 33)	34 (± 28)
Fourrage sec jusqu'au stade pleine épiaison en ration d'hiver (%)	27 (± 34)	49 (± 32)	1 (± 2)	38 (± 41)	21 (± 29)
Part de fourrages et de concentrés achetés (%)	5 (± 8)	4 (± 7)	6 (± 10)	3 (± 7)	5 (± 9)
Azote minéral (uN/ha SAU)	27 (± 36)	34 (± 44)	19 (± 21)	0	39 (± 38)
UGB par ha SAU	0,8 (± 0,4)	0,7 (± 0,2)	1,2 (± 0,4)	0,9 (± 0,3)	0,8 (± 0,4)

- Les unités d'azote par ha sont davantage liées au taux de cultures et, dans une moindre mesure, au niveau de production nette de viande par ha.
- Un âge au premier vêlage bas, des performances de viande par vache élevées, sont liés à une production nette de viande par ha élevée.
- La production nette de viande par ha est supérieure en Suisse qu'en France respectant le différentiel d'UGB par ha entre les deux pays. Ceci correspond à une conduite des surfaces et du troupeau plus technique en Suisse (plus hauts rendements herbagers, âge au premier vêlage plus faible et viande par vache plus important).
- Une énergie et une matière azotée dans la ration de base supérieure en Suisse favorisée par une meilleure qualité des ensilages d'herbe et des fourrages secs permet elle aussi d'augmenter la production nette de viande par ha avec une utilisation raisonnée des concentrés.
- La production nette de viande par ha est tendanciellement inférieure en agriculture biologique qu'en conventionnel fondée sur une ration de base comprenant une qualité des ensilages d'herbe et des fourrages secs plus faible, donc avec moins d'énergie et de matière azotée.

8.4.3. Leviers d'action sur la production nette de viande par ha

L'effet des leviers combinés n'est pas considéré dans ce document. Concrètement, l'amélioration d'un levier peut directement avoir un effet positif ou négatif sur d'autres.

Tableau 21 : Leviers d'action sur la production nette de viande par ha basés sur les calculs de corrélation ($r \geq 0,6$)

Pour la lecture du tableau : on recherche une augmentation de la production nette de viande par ha

- ↑ : l'augmentation de la variable considérée a pour effet d'augmenter significativement la production nette de viande par ha.
- ↓ : l'augmentation de la variable considérée a pour effet de diminuer significativement la production nette de viande par ha.

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Énergie dans la ration de base				↑	
MAT dans la ration de base (g)				↑	
Ensilage d'herbe jusqu'au stade début d'épiaison en ration d'hiver (%)				↑	
Fourrage sec jusqu'au stade pleine épiaison en ration d'hiver (%)				↓	
Azote minéral (uN/ha SAU)		↑			
UGB par ha SAU	↑	↑			↑

- Dans le tableau, les exploitations en agriculture biologique se distinguent par un panel assez complet de variables liées à la production nette de viande par ha.
- Dans les exploitations françaises, l'azote minéral permet d'augmenter la production nette de viande par ha.

La Figure 19 décrit les classes de production nette de viande par ha en fonction des variables présentées dans le tableau ci-dessus.

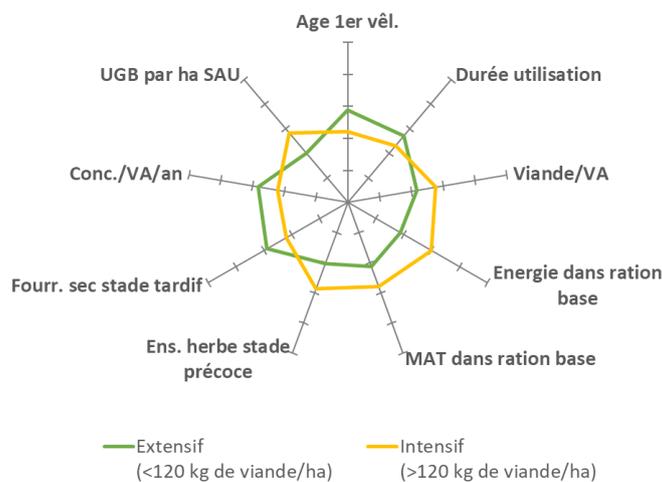


Figure 19 : Description des classes de production nette de viande par ha

- Pour favoriser la production nette de viande par ha on peut à la fois :
 - Augmenter la quantité de viande par vache.
 - Augmenter la qualité des fourrages (énergie et la matière azotée dans la ration de base) grâce à des ensilages d'herbe et des fourrages secs récoltés à un stade plus précoce.
- Les exploitations les plus intensives sont celles qui ont aussi le chargement en bétail le plus élevé.
- Seules des conditions favorables du contexte pédoclimatique (sol profond, pluviométrie) sont de nature à repousser les limites de l'intensification tout en s'accompagnant de pratiques plus vertueuses.



À retenir :

- ➔ Au-delà des multiples compensations de pratiques observées, seule **la qualité de la ration** permet d'augmenter les niveaux d'intensification liés à la production nette de viande par ha.
- ➔ **L'autonomie fourragère** dépend du chargement en UGB par ha. Ce niveau peut être vu à la hausse ou à la baisse en fonction du contexte pédoclimatique.

8.5. Indicateur note environnement : note biodiversité

8.5.1. Description de la note biodiversité

Cette note biodiversité est issue des réponses au questionnaire. Toutes les données concernant les élevages laitiers (avec et sans ensilage) et les élevages allaitants ont été traitées ensemble.

Les notes (sur 15) sont calculées en fonction du cumul des pratiques mises en place en faveur de la biodiversité sur l'exploitation (haies, jachères, arbres fruitiers, fauches tardives...). Les histogrammes suivants (Figure 20) présentent la répartition de la note biodiversité selon différents groupes de comparaison. Les moyennes des notes sont proches entre les différents groupes mais la note biodiversité est significativement supérieure en Suisse qu'en France. Elle est également significativement plus élevée dans les élevages allaitants et dans les élevages lait avec ensilage par rapport aux élevages lait sans ensilage. Néanmoins, il n'y a pas de différence significative entre les notes des exploitations en agriculture biologique et celles en conventionnel.

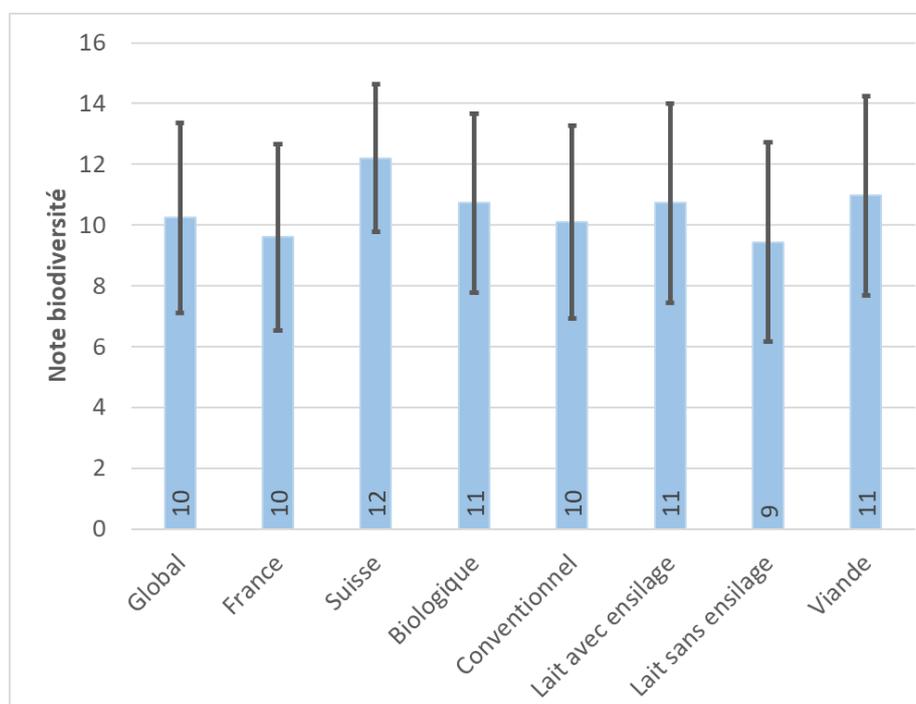


Figure 20 : Description de la note biodiversité dans l'échantillon global

8.5.2. Résultats des variables décrivant la note biodiversité

Le Tableau 22 précise les valeurs moyennes et écarts-types des variables définissant la note biodiversité.

Tableau 22 : Description des variables liées à la note biodiversité

	<i>Global</i>	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Note biodiversité (1 à 15 pts)	10 (± 3)	10 (± 3)	12 (± 2)	11 (± 3)	10 (± 3)
Altitude (m)	533 (± 282)	464 (± 259)	746 (± 241)	530 (± 326)	534 (± 269)
Part SPB (Surfaces de Promotion de la Biodiversité) dans SAU (%)	12 (± 19)	11 (± 20)	18 (± 13)	18 (± 24)	11 (± 17)
Part de surfaces herbagères sans fumure (%)	7 (± 13)	5 (± 12)	15 (± 12)	11 (± 19)	6 (± 10)
Part de prairies temporaires dans SAU (%)	16 (± 17)	13 (± 15)	26 (± 21)	22 (± 21)	15 (± 16)
Chargement (UGB/ha)	0,8 (± 0,3)	0,7 (± 0,3)	1,2 (± 0,4)	0,8 (± 0,3)	0,8 (± 0,4)

L'analyse ne montre aucune corrélation entre les variables étudiées et la note biodiversité des différentes populations.

Nous pouvons toutefois observer en tendance que :

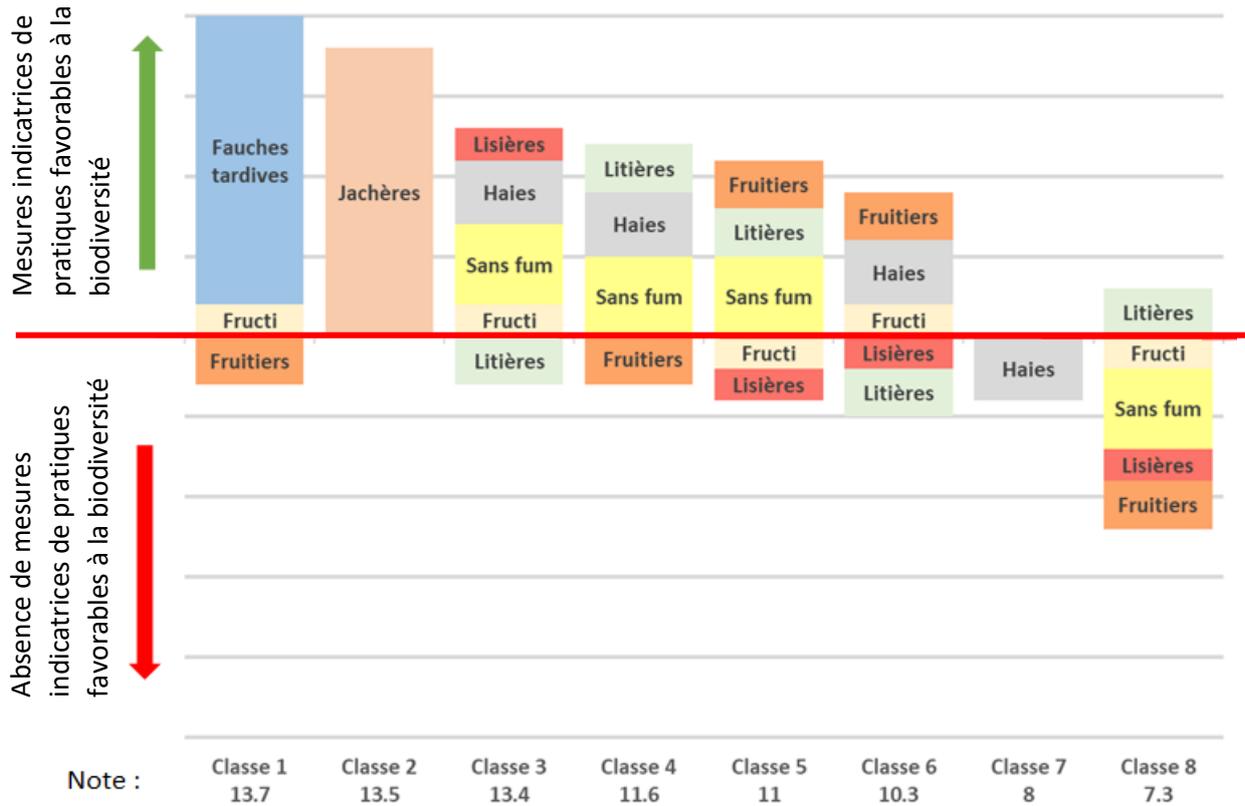
- L'altitude favorise une note biodiversité plus élevée en raison d'une présence de haies et de forêts plus importante, moins de cultures dans l'assolement et des fauches plus tardives,
- La part de SPB (= proportion d'herbages extensifs ou peu intensifs, de jachères, de haies ou de prairies à litière) et de surfaces sans fumure contribue également à augmenter la note biodiversité.

La variabilité des résultats entre les pays peut s'expliquer par des politiques différentes en matière de contributions de compensations écologiques. En effet, les indicateurs utilisés sont majoritairement issus du catalogue de mesures "biodiversité" présentes dans la politique agricole en Suisse.

8.5.3. Leviers d'action sur la note biodiversité

L'analyse statistique, par la hiérarchisation des pratiques, a permis de classer les élevages selon la note biodiversité en 8 classes.

La Figure 21 ci-dessous présente les différentes classes, de la meilleure à la moins bonne note, en mettant en évidence uniquement les variables significatives. Les variables représentées au-dessus de la ligne rouge sont celles qui contribuent positivement à la note biodiversité. Celles en dessous indiquent une absence de ces pratiques.



Fructi = surface fauchée à la fructification en 1 ^{ère} coupe (> 5% des surfaces herbagères)	Sans fum = surfaces sans fumure (> 5% des surfaces herbagères)	Haies = présence de haies/bosquets (au moins sur la moitié des parcelles)
Lisières = présence de lisières étagées de forêts	Fauches tardives = présence de fauches très tardives en 1 ^{ère} coupe (min. 15 juillet) (>= 1% SFP)	Litières = présence de prairies à litière (sols humides ou inondés récoltés max 1 fois par an) / tourbières
Fruitiers = présence de vergers arbres fruitiers haute-tige (minimum 10 arbres dans SAU)	Jachères = présence de jachères (>= 1% SAU)	

Figure 21 : Contribution des variables biodiversité par classe typologique

Dans l'analyse de la contribution des différentes variables (Figure 21), les éléments suivants ressortent :

- Les exploitations avec les notes les plus élevées (classes 1 et 2) pratiquent un grand nombre de mesures impactant favorablement la biodiversité dont les principales sont la présence de fauches tardives en montagne et de jachères en plaine.
- En effet, elles assurent à la fois une pollinisation durable dans la saison et constituent des bandes refuge pour de nombreuses espèces d'insectes, d'oiseaux ou de micromammifères liées à ces milieux.
- Dans les classes intermédiaires (classes 3 à 5) les exploitations cumulent à la fois la présence de structures arborées et de surfaces sans fumure.
- L'existence de structures arborées telles que les haies, les lisières étagées de forêts ou les arbres fruitiers offrent nourriture, abris et sites de nidifications favorisant la biodiversité. Ces biotopes constituent également des éléments de connexion essentiels entre les milieux écologiques et les espèces.
- De manière générale, les surfaces exploitées extensivement, telles que les prairies à litière ou les surfaces sans fumure préservent la biodiversité en limitant les interventions sur ces surfaces.
- Pour les classes suivantes (classes 6 à 8), les notes plus faibles s'expliquent par un moins grand nombre de mesures mises en place en faveur de la biodiversité.
- Finalement, même en se basant sur une liste de pratiques non exhaustives, c'est la présence ou l'absence de plusieurs de ces pratiques qui détermine le positionnement des exploitations face à ces questions liées à la biodiversité.



À retenir :

- ➔ Encourager les pratiques favorisant la diversité des milieux pour le développement des espèces de faune et de flore, de manière quantitative et qualitative, améliore la préservation de la biodiversité.
- ➔ Quelle que soit sa zone de production (plaine ou montagne), il est possible d'adapter les mesures mises en place à son environnement.

8.6. Indicateur note environnement : note prévention troupeau

8.6.1. Description de la note prévention troupeau

Cette note prévention troupeau est issue des réponses à un questionnaire composé de trois parties : les deux premières parties interrogent les pratiques de prévention des maladies chez les veaux, puis chez les vaches. La troisième partie interroge les pratiques qui contribuent à atténuer la pression parasitaire sur les pâtures des jeunes bovins.

Les notes sont calculées sur une échelle de 3 à 29.

La Figure 22 présente la répartition de la note prévention troupeau selon différents groupes de comparaison.

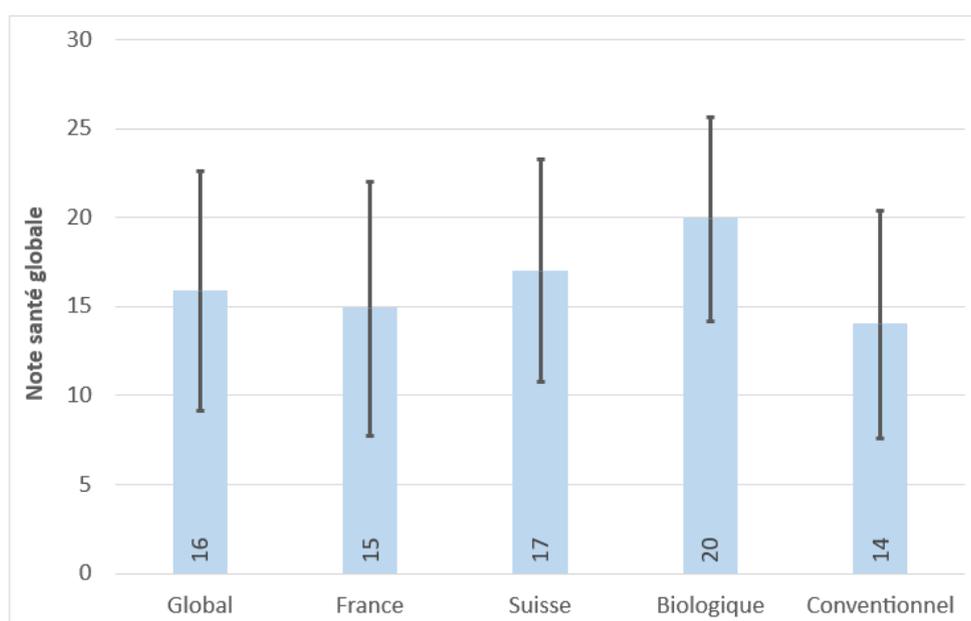


Figure 22 : Description de la note prévention troupeau dans l'échantillon des troupeaux viandes

La note prévention troupeau est significativement supérieure en agriculture biologique par rapport au conventionnel mais n'est pas significativement différente entre les élevages suisses par rapport aux élevages français.

8.6.2. Résultats des variables décrivant la note prévention troupeau

Le Tableau 23 précise les valeurs moyennes et écarts-types des variables définissant la note prévention troupeau.

Tableau 23 : Description des variables liées à la note prévention troupeau

	<i>Global</i>	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Note prévention troupeau (de 3 à 29 pts)	16 (± 7)	15 (± 7)	17 (± 6)	20 (± 6)	14 (± 6)
Note prévention santé veaux (sur 7 pts)	4 (± 2)	5 (± 3)	4 (± 2)	4 (± 2)	4 (± 2)
Note prévention santé vaches (sur 7 pts)	3 (± 1)	3 (± 1)	3 (± 1)	3 (± 1)	3 (± 1)
Note prévention parasitisme (sur 15 pts)	9 (± 7)	7 (± 7)	10 (± 6)	13 (± 5)	7 (± 6)
Durée d'utilisation (années)	4,7 (± 2,1)	4,8 (± 2,0)	4,6 (± 2,3)	5,3 (± 2,8)	4,4 (± 1,7)
Viande par VA (kg)	182 (± 18)	178 (± 19)	187 (± 15)	174 (± 21)	186 (± 15)
Aliment (g de concentrés par kg de lait)	170 (± 232)	258 (± 244)	69 (± 173)	124 (± 162)	192 (± 258)
Pâturation dans la ration estivale (%)	86 (± 22)	80 (± 24)	94 (± 17)	82 (± 24)	89 (± 21)
UGB par ha SAU	1,0 (± 0,5)	0,7 (± 0,3)	1,3 (± 0,5)	0,8 (± 0,4)	1,0 (± 0,5)
Altitude (m)	517 (± 302)	292 (± 108)	777 (± 237)	508 (± 324)	521 (± 297)

L'analyse de corrélation montre les éléments suivants :

Dans l'échantillon global :

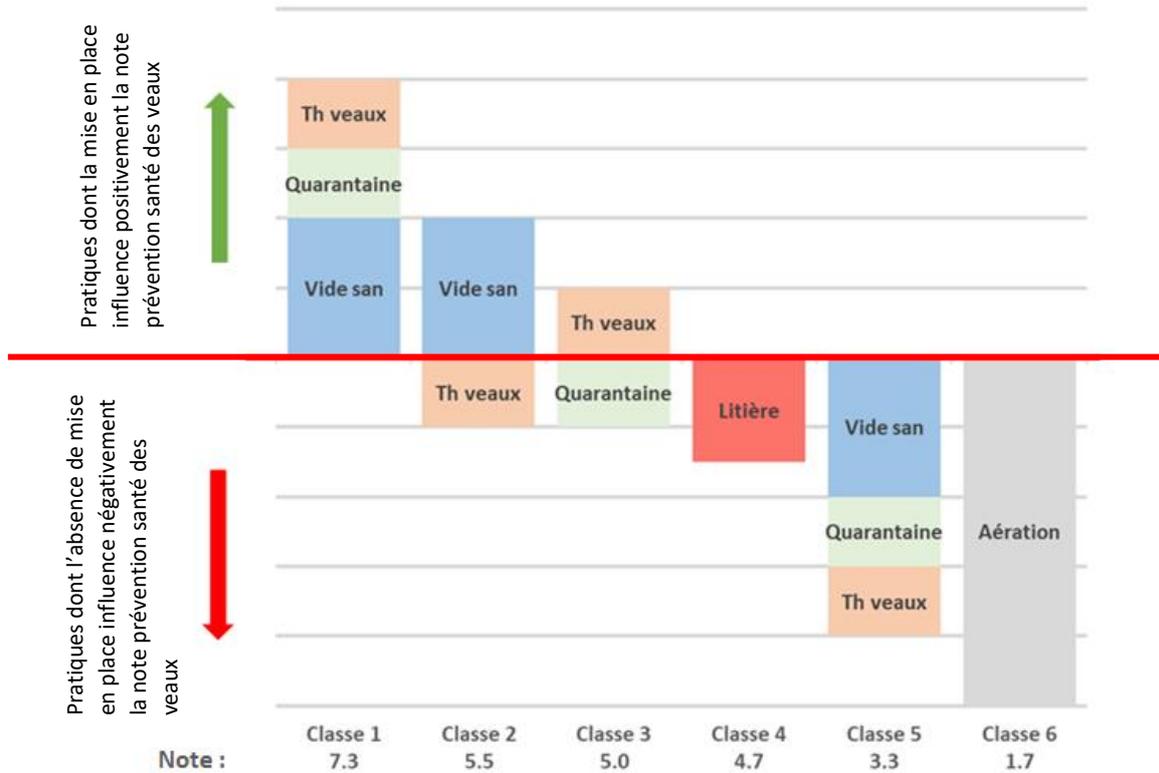
- La note parasitisme est celle qui contribue le plus à la note prévention troupeau ($r = 0,922$).
- Dans les élevages en production biologique :
 - La quantité de concentrés donnée aux vaches est négativement corrélée avec la note prévention troupeau. Cela pourrait montrer une plus grande attention à la prévention dans les élevages avec une alimentation moins intensive.
 - On observe une tendance de corrélation négative entre l'âge au premier vêlage et la prévention de la santé chez les vaches. Un âge au premier vêlage élevé peut indiquer une moins bonne maîtrise de la gestion du troupeau.
- Dans les élevages en production conventionnelle, aucune corrélation n'a été observée.

8.6.3. Leviers d'action sur la note prévention santé

L'analyse statistique a permis de classer les élevages selon la note prévention santé en 6 et 5 classes respectivement pour les veaux et les vaches.

Les Figure 23 et Figure 24 ci-dessous (prévention santé chez les veaux / chez les vaches) présentent les différentes classes, de la meilleure à la moins bonne note, en mettant en évidence uniquement les variables significatives (5 chez les veaux, 4 chez les vaches). Les variables représentées au-dessus de la ligne rouge sont celles qui contribuent positivement à la note de prévention santé. Les pratiques représentées sous la ligne rouge indiquent que l'absence de la mise en place de ces mesures a un impact négatif sur la note.

• Chez les veaux



Aération = Logement bien aéré, mais sans courant d'air	Litière = Litière abondante et sèche, renouvelée régulièrement	Vide san = vide sanitaire pour les cases individuelles ou entre les groupes
Quarantaine = quarantaine de 10 jours après naissance ou achat de veaux	Th veaux = soins pratiqués au moyen de thérapies complémentaires chez les veaux	

Figure 23 : Description des classes liées à la note prévention santé chez les veaux

Dans l'analyse de la contribution des différentes variables **chez les veaux**, les éléments suivants ressortent :

- Le vide sanitaire pratiqué dans 51% des cas et la quarantaine (39%) sont des éléments indicateurs d'une attention particulière portée à la prévention des maladies chez les veaux. On observe en effet que ces pratiques sont aussi accompagnées d'autres éléments de prévention (p. ex. litière et aération).
- Il apparaît que dans les élevages avec un logement mal aéré ou avec des courants d'air, de même qu'une litière mal entretenue, peu de mesures de prévention de la santé des veaux sont appliquées.
- Les thérapies complémentaires différencient fortement les classes quand elles sont pratiquées ou non. C'est donc un bon indicateur de la volonté d'agir pour la prévention des maladies dans ces troupeaux (pratiquées dans 39% des cas chez les veaux et 24% chez les vaches).

- Chez les vaches

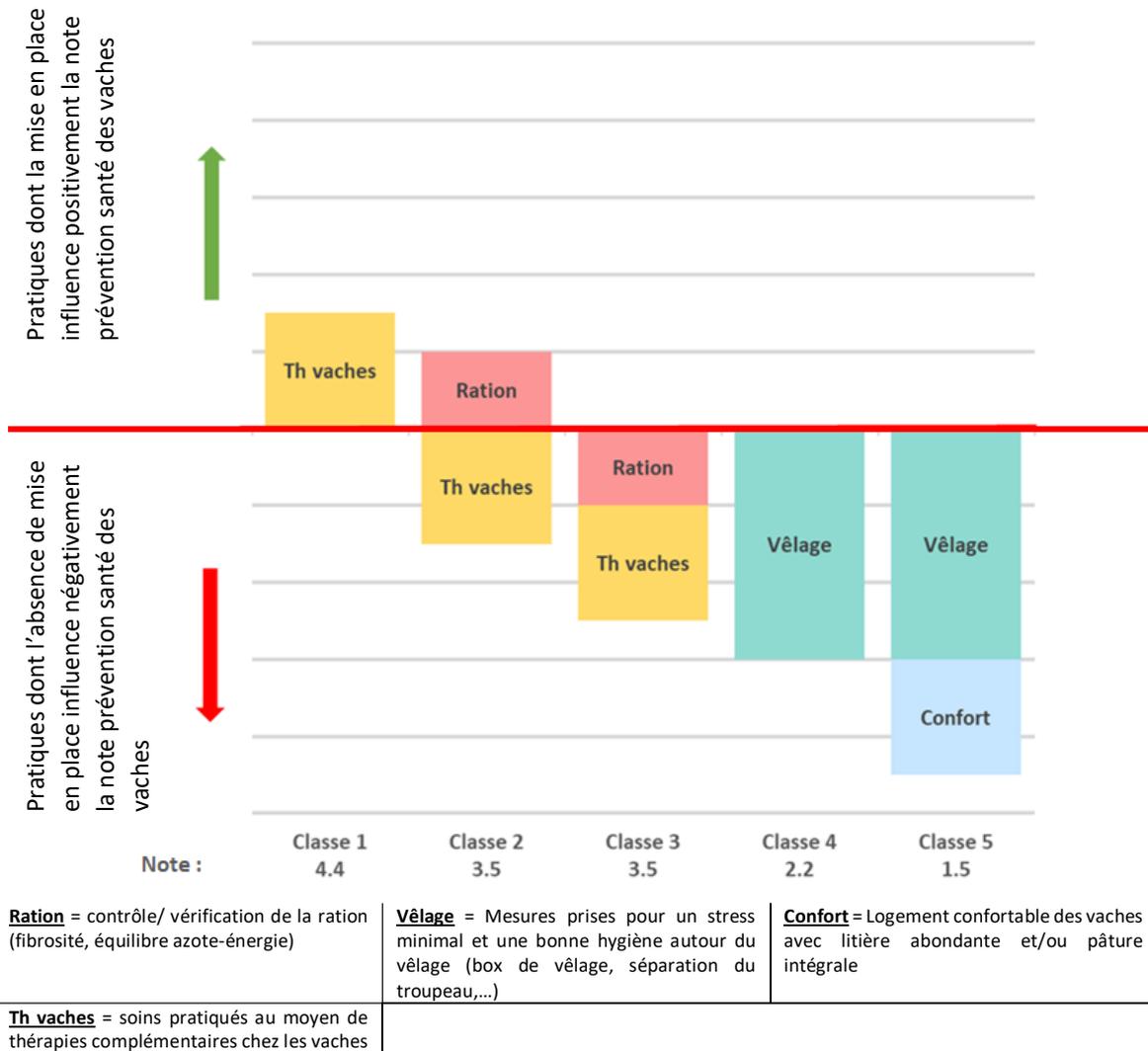


Figure 24 : Description des classes liées à la note prévention santé chez les vaches

Dans l'analyse de la contribution des différentes variables **chez les vaches**, les éléments suivants ressortent :

- Les classes 2 et 3 obtiennent la même note prévention, bien que la mesure "ration" (attention portée à une ration équilibrée en nutriments et avec suffisamment de fibrosité), soit présente (classe 2) ou absente (classe 3). Dans la classe 3, d'autres mesures de prévention (logement confortable et diminution du stress au vêlage) sont présentes, mais ne ressortent pas de manière significative.
- Dans les classes 4 et 5, l'absence d'attention portée à diminuer le stress pendant la période de vêlage, d'une bonne hygiène ou d'un logement confortable montre le peu d'importance attribuée à la prévention des maladies en général.

8.6.4. Leviers d'action sur la note prévention parasitisme

L'analyse statistique a permis de classer les élevages selon la note prévention parasitisme en 5 classes.

La Figure 25 ci-dessous présente les 5 classes, de la meilleure à la moins bonne note, en mettant en évidence uniquement les variables significatives. Les variables représentées au-dessus de la ligne rouge sont celles qui contribuent positivement à la note prévention parasitisme ou indiquent une absence de traitement. Celles en dessous indiquent une absence de ces mesures de prévention ou d'un/de plusieurs traitements.

Les variables en catégorie "bleu" sont celles appartenant aux recours ou au non-recours à des traitements, alors que celles en catégorie "rouge" concernent l'application ou l'absence d'autres mesures de prévention.

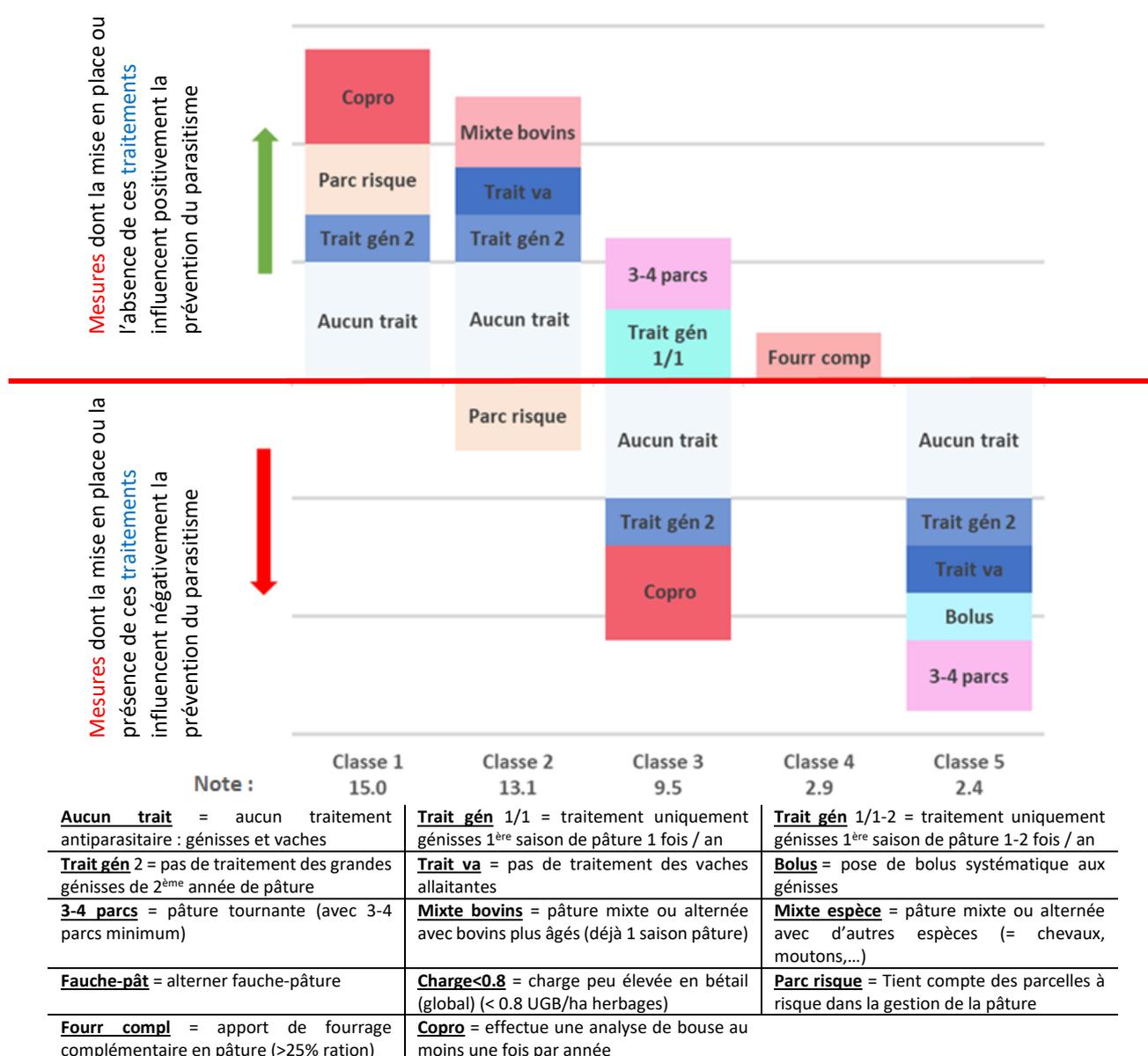


Figure 25 : Description des classes liées à la note prévention parasitisme sur l'exploitation

Dans l'analyse de la contribution des différentes variables, les éléments suivants ressortent :

Mesures de préventions :

- La pratique d'analyses coprologiques (au moins une fois par an dans 37% des cas) ressort dans la classe 1. C'est une bonne mesure de prévention qui permet de connaître le statut parasitaire du troupeau pour ne traiter que les animaux dépassant le seuil de tolérance.
- L'élément qui différencie les classes 1 et 2 est l'attention portée aux parcelles de pâture considérées "à risque" à cause d'une présence importante de parasites. Il s'agit, par exemple, de ne pas les faire pâturer par les animaux les plus sensibles.
- L'avantage du système allaitant par rapport aux systèmes laitiers est la pâture des veaux avec les mères (pâture mixte bovins). Les bovins adultes excrètent très peu de parasites, ainsi les veaux bénéficient d'une pâture avec relativement peu de parasites ce qui favorise l'acquisition de leur immunité. De plus, la part de pâture dans leur ration augmente progressivement en parallèle à la diminution du lait ingéré.
- La classe 3 se différencie des classes 4 et 5 par la pratique d'une rotation de la pâture avec 3-4 parcs au minimum. Cette mesure, comme les précédentes, influence la quantité de larves infestantes présentes sur le pâturage avec comme corollaire une baisse de la pression parasitaire.
- L'apport de fourrage complémentaire au pâturage (> 25% de la ration) a aussi un effet de dilution sur la quantité de parasites ingérés par les animaux car les œufs de parasites ne survivent pas dans les fourrages conservés. Elle n'est pratiquée que dans 10% des élevages de l'échantillon.

Pratiques des traitements :

- Ce qui ressort dans les classes 1 et 2 avec les meilleures notes parasitisme, c'est le fait que ces élevages ne traitent pas ou peu les animaux, surtout les catégories d'animaux les moins à risque qui devraient être suffisamment immunisés (vaches et génisses en 2^{ème} année de pâture).
- 71% des élevages ne traitent pas les génisses en 1^{ère} année de pâture, 54% ne traitent pas les vaches, 46% ne traitent pas les génisses en 2^{ème} année de pâture et 34% ne traitent aucune catégorie d'animaux.
- La pratique du traitement des vaches et des génisses en 2^{ème} année de pâture ressort dans les classes avec une note inférieure, en particulier la classe 5. Ces pratiques de traitement semblent être une conséquence du peu de mesures de prévention appliquées.
- Dans les troupeaux allaitants, il est rare que les bolus soient utilisés (10% des cas).



À retenir :

→ Appliquer des **thérapies complémentaires** aux vaches et/ou aux veaux indique qu'une **démarche proactive de suivi** et de **formation** a été réalisée en amont. Ces thérapies sont basées sur une **observation plus poussée des animaux**, ce qui permet d'intervenir plus tôt et de limiter les complications.

→ Chez les veaux, la **pratique d'une quarantaine**, d'un **vide sanitaire** et une **détention** adaptée sont de bons indicateurs de la prévention des maladies.

→ Chez les vaches, les mesures de prévention qui semblent être les plus importantes sont l'attention portée autour du **vêlage** et à une **ration équilibrée**, l'**hygiène** et le **confort du logement**.

→ Les bonnes pratiques de gestion du parasitisme, telles que les **analyses coprologiques**, la **gestion des parcelles à risques** et la **rotation des pâtures** permettent de limiter les traitements antiparasitaires.

8.7. Indicateur note environnement : note intrants

Ces travaux ont permis de décrire l'impact des principaux intrants pour améliorer la note environnementale.

8.7.1. Description de la note intrants

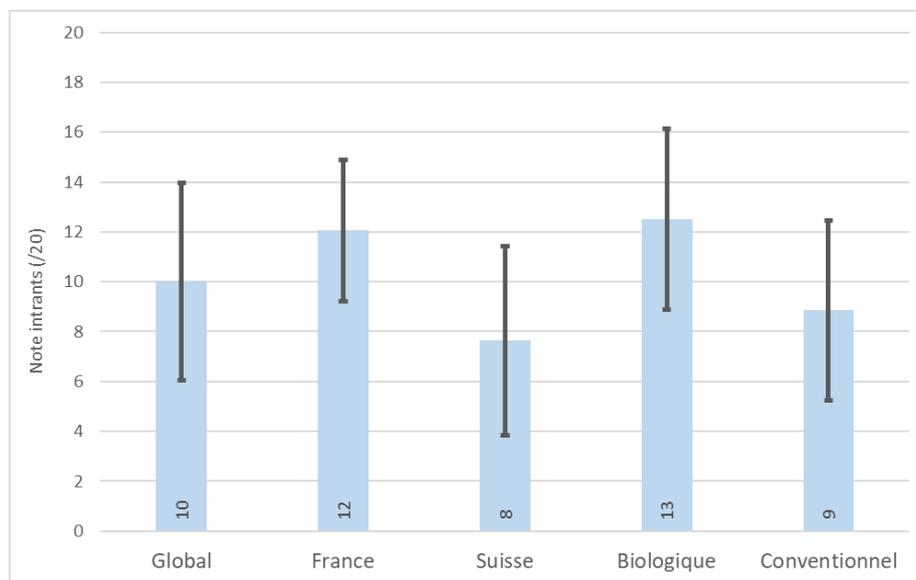


Figure 26 : Comparaison des notes moyennes entre pays et systèmes

La note Intrants se compose de quatre notes :

- Fioul (L/ha) : consommation de fioul par ha de SAU
- Électricité (kWh/ha) : consommation d'électricité par ha de SAU
- Azote minéral (uN/ha) : consommation d'azote minéral par ha de SAU
- Fourrages et concentrés achetés (%) : surfaces achetées (fourrages et concentrés) par rapport à la surface autoconsommée

Plus la note est élevée plus les pratiques sont vertueuses.

8.7.2. Résultats des variables décrivant la note intrants

Les principaux intrants considérés sont les suivants (Tableau 24) :

Tableau 24 : Description des variables de la note intrants

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Fioul (L/ha)	99 (± 59)	76 (± 31)	126 (± 68)	90 (± 80)	103 (± 43)
Électricité (kWh/ha)	97 (± 118)	24 (± 19)	182 (± 127)	64 (± 88)	112 (± 128)
Azote minéral (uN/ha)	27 (± 36)	34 (± 44)	19 (± 21)	0 (± 0)	39 (± 38)
Fourr. et conc. achetés (%)	9% (± 12%)	4% (± 7%)	16% (± 13%)	6% (± 11%)	11% (± 12%)

- Les systèmes suisses ont moins recours à l'azote minéral que les exploitations françaises. En effet, le chargement en bétail (UGB/ha SAU) est significativement plus important en Suisse d'où un recours aux engrais organiques plus important.
- Les systèmes suisses sont toutefois moins autonomes sur l'alimentation du troupeau et utilisent plus de fioul et d'électricité à l'hectare que les systèmes français.
- L'autonomie alimentaire est plus élevée de 5 points en agriculture biologique par rapport aux exploitations conventionnelles. Dans ces systèmes, la consommation de fioul et d'électricité à l'hectare est aussi moins importante.

8.7.3. Leviers d'action sur la note intrants

L'effet des leviers combinés n'est pas considéré dans ce document. Concrètement, l'amélioration d'un levier peut directement avoir un effet positif ou négatif sur d'autres.

Tableau 25 : Leviers d'action sur la note intrants basés sur les calculs de corrélation ($r \geq 0,6$)

Pour la lecture du tableau :	
-	↑ significative de la note intrants si diminution de la valeur du levier mentionné.
-	↓ significative de la note intrants si augmentation de la valeur du levier mentionné.

	Global	France	Suisse	Bio	Conventionnel
Fioul (L/ha)	↑			↑	↑
Électricité (kWh/ha)	↑			↑	↑
Azote minéral (uN/ha)		↑	↑		
Fourr. et conc. achetés (%)	↑		↑	↑	↑

Le Tableau 25 ci-dessus présente les scores des quatre variables selon le pays ou le système de production.

- Quel que soit le niveau de comparaison, la part de fourrages et concentrés achetés est un élément traceur dans l'expression de la note des intrants.
- L'azote minéral se distingue seulement selon le pays : cela est lié aux pratiques qui diffèrent d'un pays à l'autre comme vu précédemment.
- Le fioul et l'électricité par hectare sont déterminants à la fois dans les systèmes biologique et conventionnel, ainsi que lorsque l'on prend l'échantillon dans son entier.

8.7.4. Description des types d'exploitation selon la note intrants

La Figure 27 ci-dessous représente les types de la typologie environnementale (cf. chapitre 8.2 Indicateur note environnement : émissions de GES) :

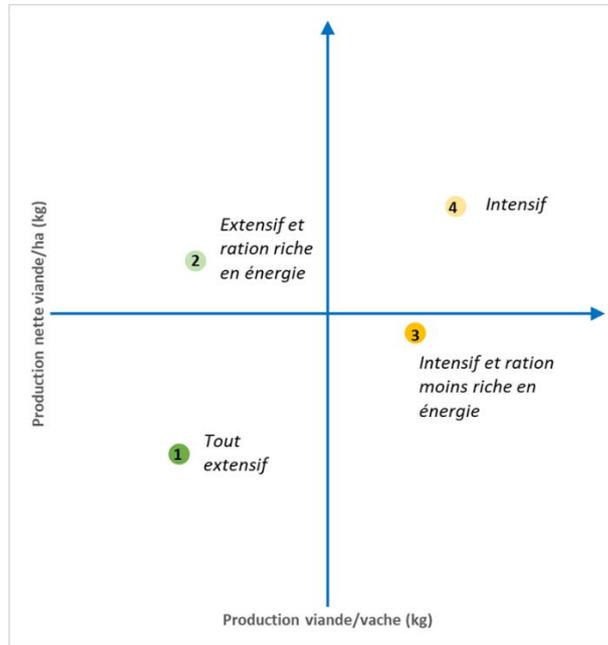


Figure 27 : Représentation de la typologie environnementale

Ces types ont servi de base à l'interprétation des différentes variables composant la note intrant.



Figure 28 : Résultats de l'utilisation de l'azote minéral selon les types

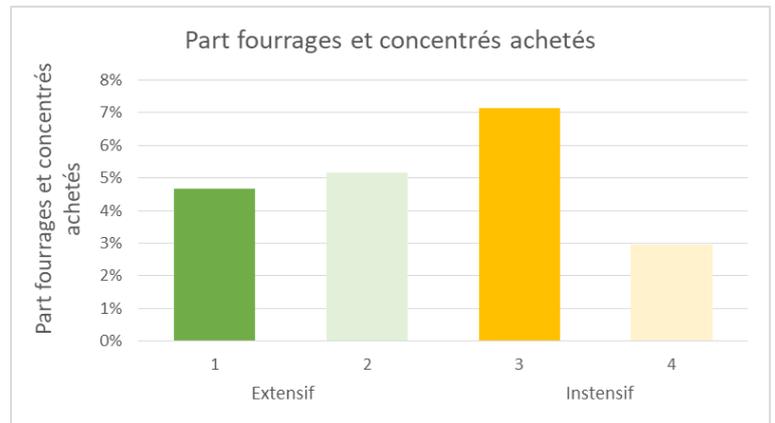


Figure 29 : Résultats de la part de fourrages et concentrés achetés selon les types

Concernant l'utilisation de l'azote minéral selon les types (Figure 28) :

- Les systèmes naisseurs ont globalement peu recours à l'azote minéral. Ils favorisent l'utilisation d'engrais de ferme.
- L'utilisation de l'azote minéral est graduellement plus élevée des types 1 à 4. L'intensification du système pousse les éleveurs à booster les rendements par le recours à l'azote minéral pour nourrir l'ensemble du troupeau, et explique cette observation.

Concernant la part de fourrages et concentrés achetés (Figure 29) :

- Quels que soient les types, les élevages viande sont globalement plus autonomes en fourrages et concentrés que dans les systèmes laitiers.
- L'écart de moyenne entre les types n'est pas significatif et varie entre 3 et 7% de fourrages et de concentrés achetés. Le type 4 est légèrement plus autonome en moyenne que les autres.

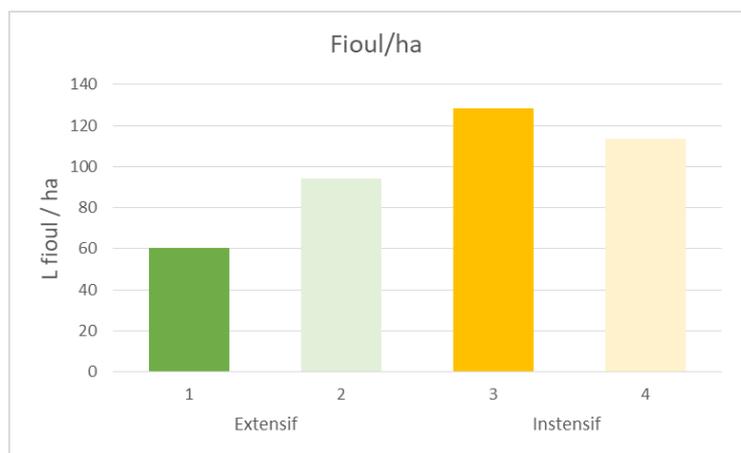


Figure 30 : Résultats de l'utilisation du fioul selon les types

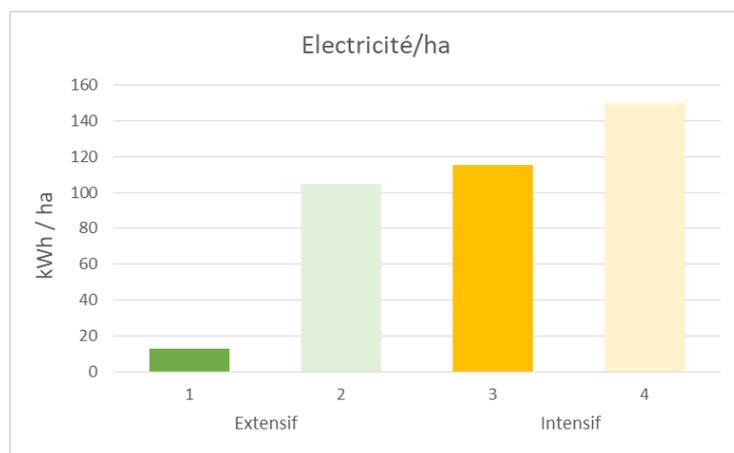


Figure 31 : Résultats de l'utilisation de l'électricité selon les types

À propos du fioul/ha et de l'électricité/ha (Figure 30 et Figure 31) :

- Malgré des parts de surfaces en cultures comparables d'un type à l'autre, plus les systèmes sont productifs (production nette de viande/ha) plus ils consomment de fioul à l'hectare. Si l'on retire un cas extrême du type 3 (utilisation de fioul pour du travail d'entreprise), la moyenne du type 3 n'est plus que de 105 L/ha (intermédiaire entre les types 2 et 4).
- L'électricité est un poste secondaire en élevage allaitant car il n'y a pas d'équipement permanent gourmand en électricité (tank à lait, salle de traite). La consommation d'électricité est moindre dans le type 1 car la SAU est nettement plus élevée que dans les autres types.

8.7.5. Leviers d'action sur la note intrants

La Figure 32 ci-après représente les notes composant la note intrants selon le niveau d'intensification décrits dans la typologie environnementale.

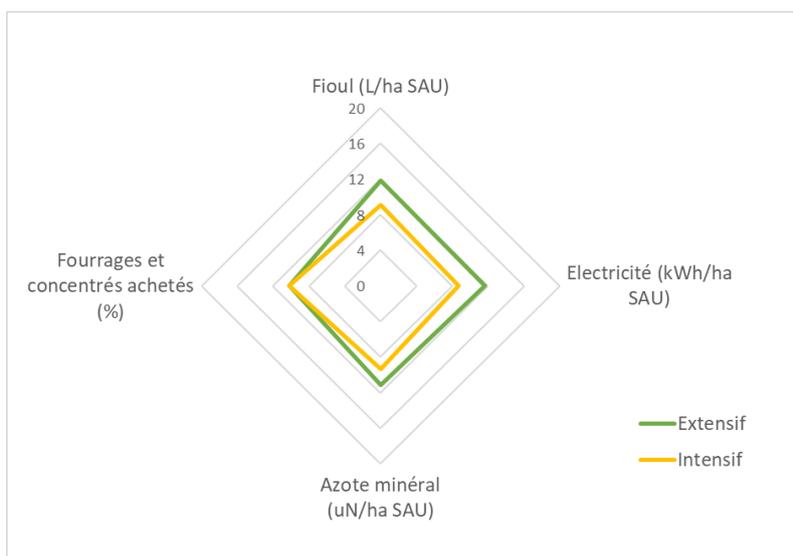


Figure 32 : Note des variables intrants selon le niveau de production nette de viande par hectare

Les systèmes plus intensifs ont globalement davantage recours aux intrants d'où leur moins bonne note.

- Une bonne valorisation des effluents permet de diminuer les achats d'azote minéral et donc l'empreinte carbone.
- Produire des fourrages à base d'herbe de qualité (jeune et/ou riche en légumineuses) pour limiter l'achat de concentrés.



À retenir :

- ➔ Rechercher l'**autonomie fourragère**, d'autant plus en agriculture biologique
- ➔ Rechercher le **niveau d'intensification** permis par le contexte pédoclimatique

9. Séquestrer du carbone en agriculture : pourquoi et comment ?

9.1. La séquestration carbone, un levier pour atténuer le changement climatique

9.1.1. La séquestration carbone : définition

La quantité de carbone stockée dans un sol est le résultat d'un équilibre entre les apports et les exports par érosion ou minéralisation. On nomme "**séquestration**" le processus qui capture du CO₂ de l'atmosphère pour le transférer dans le système sol – plante sous forme de matière organique. Ce terme n'est pas à confondre avec "**stockage**" qui désigne la rétention du carbone à long terme (Canton de Vaud, 2021).

9.1.2. La séquestration carbone comme appui à l'atteinte de la neutralité carbone à l'horizon 2050

Le rapport spécial du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur le Climat (GIEC) de 2018 établit qu'afin de contenir le réchauffement global en deçà de +1,5°C par rapport à l'ère préindustrielle (niveau permettant des conditions de vie encore soutenables pour les écosystèmes et les populations humaines), la neutralité carbone doit être atteinte à l'horizon 2050 (GIEC, 2018). Elle implique d'équilibrer les émissions de GES avec le potentiel de séquestration de CO₂ permis par les écosystèmes.

Cette neutralité carbone oblige en l'état actuel à deux efforts :

- Réduire de façon drastique les émissions de GES issues des activités anthropiques ;
- Accroître la capacité des écosystèmes à capturer du CO₂ à travers les puits de carbone disponibles ;

La mise en œuvre de ces deux stratégies est obligatoire pour prétendre atteindre la neutralité carbone et ainsi contenir l'emballement du changement climatique sur les prochaines décennies.

À titre d'exemple, l'initiative 4 pour mille peut être citée pour le volet séquestration carbone. Le projet "4 pour 1000" lancé par la France en 2015 lors de la COP 21 veut porter à l'international la capacité de l'agriculture (et en particulier des sols agricoles) à jouer un rôle crucial en matière de sécurité alimentaire et de lutte contre le changement climatique (L'initiative "4 pour 1000", 2020). Le postulat de départ est le suivant : si le niveau de carbone stocké par les sols dans les 30 à 40 premiers centimètres du sol augmentait de 0,4% (soit 4‰) par an, l'augmentation annuelle de CO₂ dans l'atmosphère serait considérablement réduite. Ce taux de croissance de 4‰ par an des stocks de carbone du sol n'est pas une cible normative pour chaque pays, mais une orientation à suivre (L'initiative "4 pour 1000", 2020).

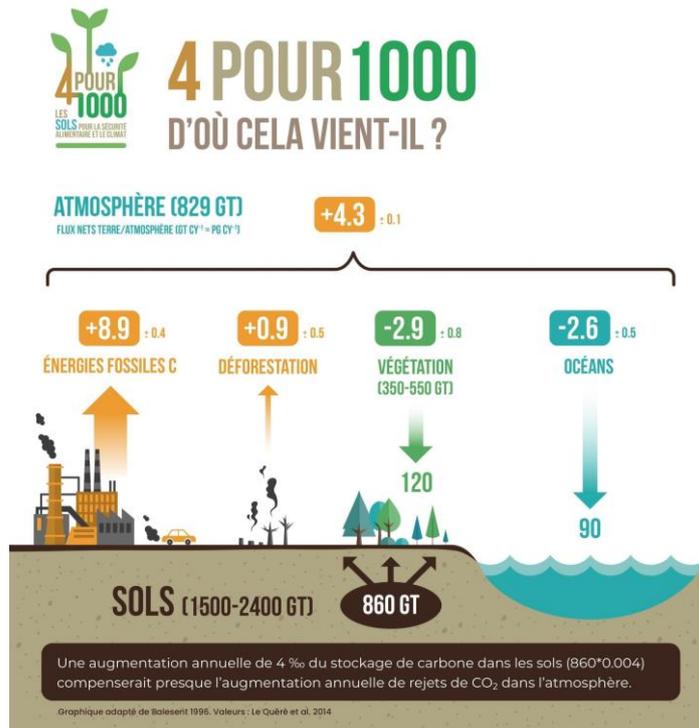


Figure 33 : L'initiative 4 en un schéma (L'initiative "4 pour 1000", 2020)

À titre d'exemple, le stock de carbone dans les sols dans l'horizon 0-30 cm des sols hors sols artificialisés est d'environ 3,58 Gt de carbone, soit 13,4 Gt CO₂ en France (Figure 33) ; une augmentation de 4 ‰ de ce stock compenserait de l'ordre de 12% des émissions françaises de GES (Pellerin et al, 2019).

9.1.3. Comment est stocké le carbone dans les sols ?

Premièrement, il est à noter que le carbone organique des sols constitue une partie de la matière organique des sols. Pour rappel, la matière organique (MO), ou couramment nommée "humus", désigne l'ensemble des constituants organiques morts ou vivants, d'origine animale, végétale et/ou microbienne, transformés ou non, présents dans le sol (Chambre d'agriculture du Languedoc-Roussillon, 2011). De façon générale, la matière organique représente 1 à 10% de la masse des sols et la teneur en carbone dit organique représente 60% de la teneur en matière organique (Chambre d'agriculture du Languedoc-Roussillon, 2011) avec la relation suivante :

$$\text{Matière organique du sol} = 1,73 \times \text{teneur } C_{\text{organique}} \text{ (Boivin, 2022)}$$

Comme le montre la Figure 34, les sols stockent plus de carbone que l'atmosphère et la végétation réunies, principalement dans la couche 0-30 cm.

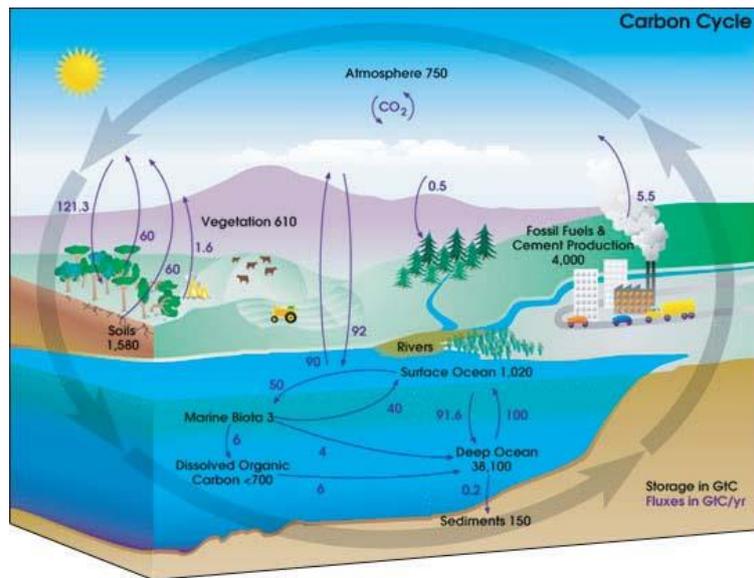


Figure 34 : Le cycle du carbone et ses grands compartiments (FAO, 2008)

Le stockage du carbone dans les sols se fait grâce à la photosynthèse. Le CO₂ est absorbé par les végétaux qui transforment ce carbone en matière organique dans leurs organismes racinaires et aériens, et libèrent de l'oxygène dans l'atmosphère. Ces tissus végétaux peuvent être intégrés dans le sol par les micro-organismes par l'intermédiaire de la minéralisation et l'humification lors de la mort des végétaux (Canton de Vaud, 2021) (Figure 34).

9.1.4. Le sol est un puits de carbone qui peut aussi devenir émetteur

Le sol peut adopter deux dynamiques : comme évoqué ci-dessus, il peut être un puits de carbone. À l'inverse, si les émissions de GES sont supérieures à la séquestration de carbone, le sol devient alors émetteur. Ceci peut être le cas lors d'une mécanisation trop forte qui accélère la minéralisation de la matière organique par exemple (Canton de Vaud, 2021).

Il est donc important de comprendre les mécanismes qui interviennent dans ce processus de réversibilité pour préserver la matière organique et éviter un surplus d'émissions de CO₂ causées par une minéralisation trop intense.

9.2. La qualité d'un sol conditionne le potentiel de séquestration carbone

9.2.1. Qu'est-ce qu'un sol de qualité ?

Un sol de qualité peut être défini comme un sol qui remplit pleinement ses fonctions. Ces fonctions constituent les services écosystémiques rendus par les sols et sont au nombre de quatre (Boivin, 2022) :

- Services d'approvisionnement : nourriture, matières premières, etc.
- Services de régulation : climat, eau, etc.
- Services culturels : détente, loisirs, etc.
- Services de support : cycle de l'eau, photosynthèse, etc.

Pour remplir ces fonctions, le sol est conditionné par un "état de fonctionnement" lié à son niveau de dégradation. Pour définir ce qu'est la dégradation du sol, il convient d'abord de définir les critères qui permettent d'en juger. Le niveau de dégradation d'un sol se joue à trois niveaux :

Tout d'abord, le niveau de dégradation d'un sol se joue sur l'activité biologique. Elle renvoie à l'abondance, la diversité et le taux d'activité des organismes qui se trouvent dans le sol. L'ensemble de ces organismes (champignons, nématodes, bactéries, vers de terre, etc.) fait partie de la matière organique dite vivante (Boivin, 2022). Ils ont pour rôle de fragmenter et dégrader la matière organique issue des organismes morts, comme ceux des végétaux. Leur rôle est aussi primordial dans la structure du sol, en créant de la porosité pour faciliter la circulation des flux d'eau et d'air (Chambre d'agriculture du Languedoc-Roussillon, 2011). Un sol est qualifié de dégradé dans ce contexte lorsque l'activité biologique est faible, avec pour conséquences une disponibilité plus faible des éléments nutritifs pour les végétaux et une structure plus compacte.

Ensuite, elle regroupe le volet chimique. Ce volet regroupe un ensemble de critères comme le pH, le potentiel redox ou le taux de saturation des complexes argilo-humiques. Un sol dégradé sur cet aspect, d'un point de vue agronomique notamment, est un sol avec pH acide. Par exemple, entre 5,5 et 6,5, les ions H^+ peuvent déstabiliser les structures d'argile et provoquer leur dispersion (Boivin, 2022). Les ions Al^{3+} sont aussi trop abondants et limitent la quantité de cations captés par les complexes argilo-humiques. Une toxicité pour les végétaux s'installe (Félix-Faure, et al., 2013).

Enfin sur sa structure. Elle regroupe un ensemble de paramètres physiques : comme la porosité, la rétention d'eau, et la portance. La structure est importante car elle conditionne les échanges gazeux, les transferts d'eau, la colonisation racinaire et l'implantation des végétaux ainsi que la sensibilité aux contraintes physiques (Boivin, 2022). Elle évolue au cours du temps selon un large panel d'états qui qualifie le niveau de dégradation physique du sol. Une structure stable, poreuse et composée de petits agrégats assure une bonne circulation de l'eau, de l'air et crée un milieu favorable pour l'activité biologique. Le niveau de dégradation physique du sol est considéré comme faible. À l'inverse, une structure compacte, peu poreuse avec des agrégats très marqués signifie que le sol n'est pas propice à une activité biologique importante : la matière organique ne peut pas être intégrée au sol (Boivin, 2022).

On peut conclure qu'un sol de qualité est un sol avec une activité biologique forte, une structure peu compacte et aérée, et des conditions chimiques satisfaisantes. Ce sont ces conditions favorables qui permettent l'augmentation des teneurs en matière organique dans le sol, et qui accroît donc la capacité de séquestration du sol.

9.2.2. Un sol de qualité pour un meilleur potentiel de séquestration carbone

La teneur en matière organique d'un sol et son potentiel de séquestration sont liés : plus un sol est riche en matière organique, plus il contient de carbone et meilleure est la séquestration carbone.

Dans les terres assolées, la teneur en matière organique est liée à la teneur en argile, comme le montre la Figure 35 ci-dessous.

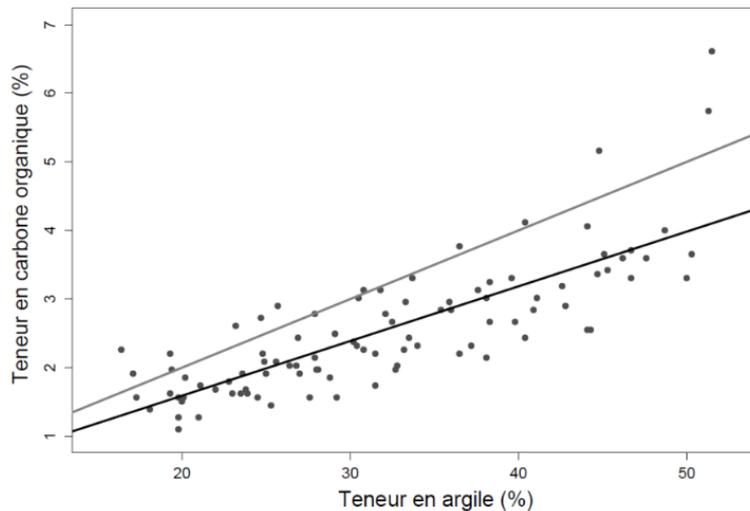


Figure 35 : Relation entre la teneur en argile et le taux de matière organique (Boivin, 2022 ; d'après Johannes et al., 2017)

Cette relation linéaire permet d'introduire un indicateur clé : le rapport entre la teneur en matière organique et le taux d'argile (MO/Argile).

Il est possible d'établir un lien entre ce rapport MO/Argile et la qualité du sol (Johannes, et al., 2017). Il en ressort trois grandes valeurs importantes :

- MO/Argile = 12% : en dessous de cette valeur, le sol est considéré comme très pauvre et doit être réhabilité. Il ne peut assurer correctement ses fonctions car les teneurs en matière organique sont très faibles ;
- MO/Argile = 17% : c'est le seuil minimal pour qualifier un sol de qualité avec une teneur en matière organique satisfaisante. Entre 12 et 17%, les teneurs en matière organique sont considérées comme insuffisantes pour que les sols remplissent pleinement leurs fonctions ;
- MO/Argile = 24% : c'est le seuil de qualité dit optimal en termes de fonctions à long terme comme la séquestration de carbone.

Le déficit de matière organique peut aussi mettre en péril la résilience d'un sol lors de stress climatiques ou mécaniques. En effet, un sol déjà pauvre en matière organique et par conséquent avec une structure dégradée (agrégats très marqués, anguleux, peu de porosité et peu friables) remplira encore moins bien les quelques fonctions qu'ils pouvaient remplir lors de sécheresses.

9.3. Accroître le potentiel de séquestration des sols par les pratiques agricoles

Pour accroître les flux entrants de carbone dans les sols, il est possible d'ajuster le rapport MO/Argile par l'intermédiaire de l'apport de matière organique (la teneur en argile étant immuable). Des liens entre les évolutions du rapport MO/Argile et les pratiques des agriculteurs sur leur exploitation peuvent être mis en évidence (Dupla X. et al., 2022) :

- Le taux de couverture végétale, l'apport de matière organique issue des effluents d'élevage et la fréquence du labour sont les trois seules pratiques avec un impact significatif sur le taux de matière organique.
- L'effet des trois leviers est additif : il est possible de combiner une ou plusieurs pratiques pour accroître le taux de matière organique dans le sol.
- L'implantation de prairies temporaires n'impacte pas significativement la séquestration carbone car la profondeur et le type de sol impliquent une grande variabilité du stock sous ces prairies.
- En termes de séquestration carbone, il n'y a pas de différence entre agricultures biologiques et conventionnelles. De fait, les pratiques en faveur de la séquestration carbone sont contrebalancées par une fréquence plus élevée des opérations de travail du sol.

En pratique, pour les sols de très mauvaise qualité avec un rapport MO/Argile < 12%, la mise en place d'intercultures et l'apport de matière organique produite sur l'exploitation sont à privilégier (Boivin, 2022). À mesure que le rapport MO/Argile se rapproche de 24%, il faut diminuer de plus en plus le travail du sol car le taux de matière organique étant très haut, les risques de pertes de matière organique sont très marqués au moindre changement apporté au sol.

Ces pratiques de séquestration de carbone ont certes des effets positifs sur la teneur en matière organique (et donc la structure physique du sol) ; néanmoins, elles ne sont pas une fin en soi et restent des pratiques à réfléchir en parallèle de leur intérêt agronomique. Par ailleurs, chaque ferme possède un contexte différent et les résultats attendus en termes de séquestration carbone doivent être évolués au cas par cas.



À retenir :

- Le carbone est stocké sous forme de **matière organique** dans les sols ;
- Le niveau de stockage dépend du rapport **MO/Argile** et de la **qualité des sols**.
- Le caractère stockant d'un sol est **réversible** : il **peut devenir émetteur** s'il est de mauvaise qualité
- Certaines **pratiques agricoles peuvent améliorer** le niveau de stockage de carbone. Par exemple, les pratiques favorables sont : couvertures végétales, non labour, effluents d'élevage, etc.

Bibliographie

- Altermath et al., 2020. Améliorer la contribution des concentrés par litre de lait chez les vaches laitières dans le massif du Jura Franco-Suisse. *Revue Fourrages*, pp. 11-16.
- Boivin, P., 2022. *Séquestration de CO₂ et agriculture - Les bases, les faits et les questions*. [Diapositives]: source non accessible au public.
- Canton de Vaud, 2021. *Qualité des sols et séquestration de carbone organique – Synthèse des études et recommandations pour le Plan climat vaudois*, s.l.: s.n.
- Chambre d'agriculture du Languedoc-Roussillon, 2011. *Les matières organiques du sol, chap. 2 - Les produits organiques utilisables en agriculture en Languedoc - Roussillon - Tome 1*, s.l.: s.n.
- Chartier, L. & Chevrier, P., 2015. Les agriculteurs : des précaires invisibles. *Pour*, 225(1), pp. 49 - 59.
- Deffontaines, N., 2014. La souffrance sociale chez les agriculteurs : Quelques jalons pour une compréhension du suicide. *Etudes rurales*, Issue 193, pp. 13 - 24.
- Dupla X. et al., 2022. On-Farm Relationships Between Agricultural Practices and Annual Changes in Organic Carbon Content at a Regional Scale. *Frontiers in Environmental Science*.
- FAO, 2008. *Qu'est-ce que la séquestration carbone dans le sol ?*. [En ligne] Available at: <https://www.fao.org/soils-portal/soil-management/sequestration-du-carbone-dans-le-sol/fr/>
[Accès le 15 février 2023].
- Félix-Faure, B., Carrière, M. & Kalt, S., 2013. *Prendre en compte tous les indicateurs de l'acidité des sols pour l'interprétation et le conseil - 11ème rencontres de la fertilisation raisonnée et de l'analyse COMIFER-GEMAS*. Poitiers, s.n.
- Forney, J., 2018. *Etude conjointe DSAS-DIAF sur les risques psycho-sociaux des agriculteurs et agricultrices du canton de Fribourg*, s.l.: Institut d'ethnologie, Université de Neuchâtel.
- Gesell, A. et al., 2018. Conception d'un outils de conseil destiné à l'amélioration de l'efficience économique des exploitations de polyculture élevage sur le territoire franc-comtois. *Revue Fourrages*, pp. 181-186.
- GIEC, 2018. *Rapport du GIEC sur les conséquences d'un réchauffement planétaire de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les trajectoires associées d'émissions mondiales de gaz à effet de serre*, Genève: Organisation météorologique mondiale.
- Grob et al., 2015. *Elaboration d'un outils pour le conseil à partir de typologie reflétant la diversité des systèmes d'exploitation en production laitière dans le massif du Jura Franco-Suisse*. Paris, s.n., pp. 1-4.
- Johannes, A. et al., 2017. Optimal organic carbon values for soil structure quality of arable soils. Does clay content matter?. *Geoderma*..
- Köke, T., Ineichen, S., Jan, G. & Reidy, B., 2021. Treibhausgase: KLIR – Modell zur einzelbetrieblichen Berechnung der Emissionen auf Milchviehbetrieben. *Agrarforschung Schweiz* 12, pp. 64-72.
- Lardereau, 2019. *Développement des outils et de prestation de conseil de la CIA25-90 - L'exemple de la prestation AGRILEAN*. s.l.:s.n.
- Laurent, 2022. *À paraître*. s.l., s.n.

L'initiative "4 pour 1000", 2020. *Les sols pour la sécurité alimentaire et le climat*. [En ligne]
Available at: <https://4p1000.org/decouvrir>

Louazel, V., 2018. Des agriculteurs sous pression : une profession en souffrance. *Renc. Rech. Ruminants*, pp. 256-259.

Mottet, 2021. *Les prairies et les herbivores au coeur de la durabilité agricole et alimentaire*. Paris, s.n., pp. 1-3.

Nemecek, E. R., 2019. Mesurer comment les humains et les vaches laitières se font concurrence pour l'alimentation. *Communication de presse d'Agroscope*, pp. 1-4.

Nyamen, 2021. *Les critères sociaux déterminant dans la durabilité bovine*, s.l.: s.n.

Pellerin et al, 2019. *Stocker du carbone dans les sols français, Quel potentiel au regard de l'objectif 4 pour 1000 et à quel coût ? Synthèse du rapport d'étude*, France: INRA.

Roumet et al., 2020. *Facteur de variation du potentiel de réchauffement global par hectare et l'empreinte nette par hectare des exploitations lait AOP du Doubs*. Paris, s.n.

Zumwald, J., Nemecek, T., Ineichen, S. & Reidy, B., 2019. Indikatoren für die Flächen- und Nahrungsmittelkonkurrenz in der Schweizer Milchproduktion: Entwicklung und Test zweier Methoden. *Agroscope Science*, Volume 85.

Volet environnement		
Données générales		
Pourcentage de fourrage séché en grange		en %
Variables émission complémentaires		
Electricité année 2019, ménage non compris		KWh
Fioul année 2019		litres
- dont séchoir en grange		litres
N minéral (totale : cultures + herbages)		Unités N
Note biodiversité (15 points max)	1	(calcul auto)
Q1. >5% surface fauché à la fructification en 1 ^{ère} coupe		(oui/non)
Q2. Surfaces sans fumure (>5% des surfaces herbagères)		(oui/non)
Q3. Présence de haies/bosquets (au moins sur la moitié des parcelles)		(oui/non)
Q4. Présence de lisières étagées de forêts		(oui/non)
Q5. Présence de fauche très tardive en 1 ^{ère} coupe (min. 15 juillet) (>= 1% SFP)		(oui/non)
Q6. Présence de prairies à litière (sols humides ou inondé récoltés max 1 fois par an) / tourbières		(oui/non)
Q7. Présence de vergers arbres fruitiers haute-tige (minimum 10 arbres dans SAU)		(oui/non)
Q8. Présence de jachères (>= 1% SAU)		(oui/non)
Prévention dans la santé animale (15 points max)		
1. Veaux (8 points max)	1	(calcul veaux)
Q1. Logement des veaux à l'extérieur (avec abris)		(oui/non)
Q2. Cases individuelles <u>avec courette</u> ou en groupe de maximum 10 veaux		(oui/non)
Q3. Logement bien aéré, mais sans courants d'air		(oui/non)
Q4. Litière abondante et sèche, renouvelée régulièrement		(oui/non)
Q5. Pratique d'un vide sanitaire pour les cases individuelles ou entre les groupes		(oui/non)
Q6. Pratique d'une quarantaine de 10 jours en individuel après la naissance ou lors d'achat de veaux		(oui/non)
Q7. Abreuvement en lait ad libitum		(oui/non)
Q8. Soins pratiqués au moyen de thérapies complémentaires (phyto-, aromathérapie, homéopathie, vaccination préventive des vaches portantes)		(oui/non)
2. Vaches (7 points max)	1	(calcul vaches)
Q9. Contrôle / vérification de la ration (fibrosité et équilibre azote-énergie)		(oui/non)
Q10. Mesures prises pour un stress et hygiène minimal autour du vêlage (box de vêlage, séparation du reste du troupeau, attention portée à l'intégration dans le troupeau, ...)		(oui/non)
Q11. Hygiène impeccable lors de la traite (lingettes individuelles, propreté des mamelles, produits de trempage, contrôle des mamelles, tirer les premiers		(oui/non)
Q12. Attention particulière portée au niveau de la technique de traite (contrôle régulier de la machine et des agrégats, éviter les sur ou sous-traites)		(oui/non)
Q13. Logement confortable des vaches avec litière abondante et/ou pâture intégrale (100% pâture)		(oui/non)
Q14. Tariesement sélectif (non systématique) avec un maximum d'1/3 des vaches taries avec antibiotiques		(oui/non)
Q15. Soins pratiqués au moyen de thérapies complémentaires (mammites/fécondité/pieds/autres affections)		(oui/non)

Gestion durable du parasitisme (15 points max)	1	(calcul auto)
<i>Génisses en 1ère saison de pâture = 1ère sortie au printemps (les génisses sorties la 1ère fois à l'automne de l'année précédente durant moins de 4 mois sont à inclure)</i>		
1. Pratiques de traitement		
Q1. Aucun traitement antiparasitaire : génisses et vaches (= 15 pts)		(oui/non)
Q2. Traitement uniquement des génisses en 1ère saison de pâture 1 fois par an (+3 mesures)		(oui/non)
Q3. Traitement uniquement des génisses en 1ère saison de pâture 1 fois par an (+1 mesure)		(oui/non)
Q4. Traitement des grandes génisses, dès 2ème année de pâture (-1 mesure)		(oui/non)
Q5. Traitement des vaches laitières, ou une partie (-1 mesure)		(oui/non)
Q6. Pose de bolus systématique aux génisses (-2 mesures)		(oui/non)
2. Mesures pratiquées pour atténuer la pression parasitaire sur les surfaces pâturées par les jeunes bovins (1ère année de pâture)		
Q7. Pâturage tournante (avec 3-4 parcs au minimum)		(oui/non)
Q8. Pâturage mixte ou alterné avec bovins plus âgés (bovins plus âgés = au minimum, ont déjà été en pâture durant une saison entière : 4-5 mois)		(oui/non)
Q9. Pâturage mixte ou alterné avec d'autres espèces (autres espèces = chevaux, moutons, chèvres, ...)		(oui/non)
Q10. Alternance fauche-pâturage (une partie des parcelles pâturées par les jeunes bovins est fauchée au moins une fois dans la saison / ne compte pas si ne concerne que la pâture des vaches / en allaitant cela compte)		(oui/non)
Q11. Charge peu élevée en bétail (global) (< 0,8 UGB/ha herbages)		(oui/non)
Q12. Tient compte des parcelles à risque dans la gestion de la pâture (parcelles à risque : humide avec sol peu perméable /à l'envers ou en bordure nord de forêt /ombragée) (tenir compte de ces parcelles signifie que les jeunes bovins ne vont dans ces parcelles que rarement et après une fauche ou un passage d'autres bovins ou autre espèce)		(oui/non)
Q13. Apport de fourrage complémentaire durant la pâture (>25% de la ration)		(oui/non)

Volet économique		
FR (en Euro)	CH (en Frs)	
Produits totaux	Prestations totales	
Charges opérationnelles totales	Total coûts spécifiques	
Charges de structure totales	Total autres coûts + coûts personnel	
EBE	EBITDA	
Résultats de l'exercice ou de l'exploitation	Résultat de l'exercice	
Charges sociales (y.c. exploitants) + salaires	Coûts personnel (ch. social, y.c. exploit. + salaires)	
Revenu du travail (toute la MdO)		0
<i>NB. Rémunération des associés non pris en compte</i>		

Note critères sociaux (sur 200)	
<p style="text-align: center;">Qui réalise le questionnaire si Gaec (exploitation en communauté) ? -> privilégier la présence du maximum de personne et faire une moyenne</p>	
	Prise de décision (note sur 8.3)
CRITERE 1 : Organisation du travail (note sur 50)	Si exploitation individuelle sans influence familiale Je suis en individuel donc je prends les décisions seul
Temps de travail (pas de note mais un nombre d'heures)	Si GAEC ou exploitation familiale Toutes les décisions sont prises par une personne Chacun prend les décisions pour son domaine de compétence Toutes les décisions se prennent de manière collective
Nombre d'UMO rémunérée hiver	
Nombre d'UMO rémunérée été (période de pâturage)	
Nombre moyen d'heure par UMO pour une journée d'hiver type	
Nombre moyen d'heure par UMO pour une journée d'été type	
	Gestion des désaccords (note sur 8.3)
Nombre d'UMO non rémunérée hiver	Si exploitation individuelle sans influence familiale
Nombre d'UMO non rémunérée été (période de pâturage)	Si GAEC ou exploitation familiale On évite d'en discuter On en discute seulement sous la pression (associés, personne tiers...) On en discute sur proposition d'une personne On en discute de toute manière
(1 UMO = 1 personne qui travaille 100% lors d'une journée type --> 1 personne travaillant à 40% = C)	
Disponibilité de la main-d'œuvre bénévole (note sur 8.3)	Congés (hors week-end) (note sur 8.3)
Pas d'aide et ressenti pesant	Si individuel Absence subie de congés (je ne peux pas) Absence volontaire de congés (je ne veux pas) Prises de congés <= 1 semaine par an Prises de congés > 1 semaine par an
Aide mais ressenti pesant	
Aide et ressenti neutre	
Aide ou pas d'aide et ressenti positif	
Disponibilité de la main-d'œuvre salariée (note sur 8.3)	Si GAEC Absence subie de congés Absence volontaire de congés Prises de congés <= 2 semaines par an Prises de congés > 2 semaines par an
Pas d'aide et ressenti pesant	
Aide mais ressenti pesant	
Aide et ressenti neutre	
Aide ou pas d'aide et ressenti positif	
Ressenti global (note sur 8.3)	
Je suis débordé tout le temps	
Je suis débordé périodiquement	
Je juge ma charge de travail acceptable	
Je juge ma charge de travail agréable	
CRITERE 2 : Choix du métier et parcours personnel et professionnel (note sur 50)	CRITERE 3 : Relations agricoles et non agricoles (note sur 50)
Choix du métier (note sur 12.5)	Engagement professionnel (note sur 12.5)
Choix contraint	Je ne veux pas d'engagement
Choix volontaire puis déçu	Présence si obligatoire mais sans responsabilités
Choix contraint puis apprécié	Engagement(s) volontaire(s) > une demi journée par semaine
Choix volontaire et apprécié	Engagement(s) volontaire(s) <= une demi journée par semaine
Parcours personnel et professionnel (note sur 12.5)	Engagement extra-professionnel, hors loisir (note sur 12.5)
Formation initiale jusqu'à Bac + 2 (Bac, bac pro, Bepa, BTS ... / CFC ...) sans formation continue	Je ne veux pas d'engagement
Formation supérieure > Bac + 3 (Licence ... / Brevet et supérieur ...) sans formation continue	Présence si obligatoire mais sans responsabilités
Formation initiale jusqu'à Bac + 2 (Bac, bac pro, Bepa, BTS ... / CFC ...) avec formation continue	Engagement(s) volontaire(s) > une demi journée par semaine
Formation supérieure > Bac + 3 (Licence ... / Brevet et supérieur ...) avec formation continue	Engagement(s) volontaire(s) <= une demi journée par semaine
Transmission de l'exploitation (note sur 12.5)	Autonomie des prises de décision (note sur 12.5)
C'est une question que je ne me pose pas encore (question d'âge)	Je me fie totalement aux conseils extérieurs (conseillers, proches...)
Pas de reprendre et pas de recherche	Je prends ma décision sans avis extérieur
Pas de reprendre mais recherche	Je demande des avis et je décide en synthétisant
Repreneur ou associé remplacé	
Comment voyez-vous le futur de l'exploitation ? (note sur 12.5)	Relation aux Organisations Professionnelles Agricoles (OPA) (note sur 12.5)
Très pessimiste	Jamais de relations
Pessimiste	Relations subies
Optimiste	Relations occasionnelles et appréciées
Très optimiste	Relations fréquentes et appréciées

CRITERE 4 : Croyances / Représentations (note sur 50)
Attitude face à la production (note sur 16.7)
Je garde mes objectifs quels que soient les aléas (production fourragère, décisions de la filière..)
Je m'adapte en regardant les autres faire d'abord
Je m'adapte en faisant les changements en temps et en heure
J'anticipe les changements
Attitude face aux questions environnementales (note sur 16.7)
Je n'ai pas envie d'en tenir compte
C'est une contrainte supplémentaire que je subis négativement
C'est une contrainte supplémentaire à laquelle je fais face
J'anticipe les changements
Place de l'agriculture dans la société selon vous (note sur 16.7)
Ce sont deux espaces en confrontation
Ce sont deux espaces qui communiquent difficilement
Cela devrait être un ensemble homogène mais des différences subsistent
C'est un ensemble plutôt homogène