

### Table des matières

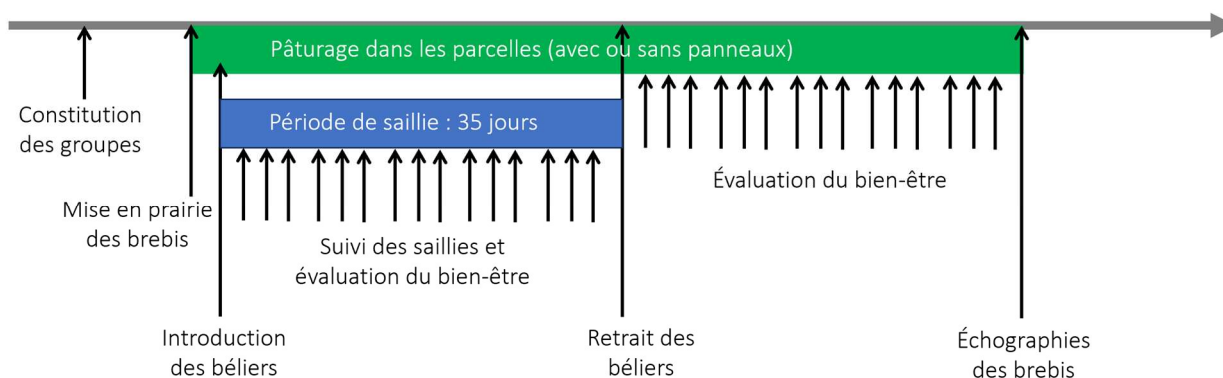
Annexe 1.	Planning prévisionnel de l'étude.....	2
Annexe 2.	Méthode de prélèvement de sang.....	3
Annexe 3.	Méthode d'évaluation de la semence des béliers et fiche d'encodage.....	4
Annexe 4.	Évaluation du bien-être des animaux : démarche, grille, fiche d'encodage .....	7
Annexe 5.	Constat de gestation et fiche d'encodage des données de gestation .....	9
Annexe 6.	Analyse des parcelles – herbométrie et analyse qualitative de l'herbe .....	11
Annexe 7.	Identifiants et caractéristiques (poids, âge) des brebis incluses dans l'étude .....	12
Annexe 8.	Analyse des biomarqueurs sanguins de stress en début et en fin d'étude .....	14
Annexe 9.	Analyse d'herbe réalisée en début et en fin d'étude .....	16

## Annexe 1. Planning prévisionnel de l'étude

Le protocole de recherche inclut les étapes suivantes :

- Présentation du projet au comité éthique. Bien que l'étude ne soit pas de l'expérimentation animale, le protocole est soumis à la commission d'éthique locale de l'Université de Namur pour approbation.
- Testage de la fertilité des béliers. Le nombre de béliers dépend du nombre de brebis à saillir sur la période de 35 jours. Ces béliers sont d'origine connue et leur capacité reproductive est testée avant leur introduction dans les lots de brebis. (Les détails de cette procédure se trouvent dans les annexes suivantes)
- Constitution de deux lots similaires de 20 brebis Texel. Les brebis sont identifiées et leurs caractéristiques sont connues : identifiant, statut sanitaire, âge, poids, score corporel, données zootechniques passées. Les lots sont répartis en : un lot pâturent sous panneaux photovoltaïques à Wierde (site), et un lot pâturent dans la périphérie de la précédente, dans des parcelles sans panneaux photovoltaïques. Les parcelles sans panneaux sont volontairement choisies à proximité (3 km) de la parcelle avec panneaux photovoltaïques pour s'assurer d'être dans une même région naturelle de Belgique et de s'affranchir des potentielles différences de géologie et de météorologie.
- Prélèvement d'échantillons de sang pour doser le cortisol sanguin et établir la numération et formule sanguine, afin d'identifier un stress chez les animaux. Le cortisol (communément appelée hormone du stress) est un biomarqueur utilisé chez le mouton pour évaluer le niveau de stress. La numération et formule sanguine s'altère lors de stress chronique. Cette évaluation est réalisée en début d'étude (valeurs basales) et en fin d'étude. (Freitas-de-Melo et al., 2023). (Les détails de cette procédure se trouvent dans les annexes suivantes)
- Mise en place d'un schéma de reproduction sur 35 jours, nécessitant la surveillance régulière des animaux (3 fois /semaine) pour identifier les saillies.
- Surveillance régulière (3 fois/semaine) des animaux avec l'évaluation de leur bien-être (grille de score communément utilisée pour les moutons) (Kaler, 2008) et fournie dans les annexes suivantes.
- Évaluation des productions végétales. Cette évaluation est qualitative et quantitative et inclut :
  - o Herbométrie : les bonnes pratiques indiquent un nombre de 20 à 30 mesures/parcelle, selon la taille des parcelles. Les mesures seront réalisées en début et en fin d'étude, dans chaque parcelle. On obtient alors une hauteur d'herbe et une estimation de la matière sèche par hectare.
  - o Evaluation qualitative de l'herbe : il s'agit d'une analyse de prairie, classiquement réalisée en agriculture (détermination de la matière sèche, des apports en énergie, en matière azotée et en minéraux).
- Constat de gestation. Afin de confirmer que les saillies ont été fructueuses, les brebis sont échographiées pour confirmer leur état de gestation, quantifier le nombre de jeunes et déterminer leur âge gestationnel. Ces échographies sont réalisées au moins 30 jours après le retrait des béliers.

Figure 1 : Ligne du temps des différentes étapes et interventions réalisées sur les animaux durant l'étude.



## Annexe 2. Méthode de prélèvement de sang

Afin d'évaluer des paramètres sanguins (cortisolémie, numération et formule sanguine), une prise de sang est réalisée sur chaque mouton en début et en fin d'étude. Le dosage du cortisol et la numération-formule sanguine sont des paramètres régulièrement utilisés comme biomarqueurs de stress chez le mouton (Freitas-de-Melo et al., 2023). Cette prise de sang nécessite la collection de deux tubes de sang :

- Un tube de prélèvement contenant une substance anti-coagulante adaptée au comptage des cellules sanguines (BD Vacutainer 10-ml Blood Collection Tube with K<sub>2</sub>EDTA, #366643). Le sang de ce tube est analysé pour quantifier les cellules et plaquettes, et établir la formule sanguine : taux d'hémoglobine, taux d'hématies (globules rouges) et caractéristiques des hématies, ainsi que le taux des différents leucocytes (neutrophiles, lymphocytes, basophiles, éosinophiles, monocytes).
- Un second tube ne contenant pas d'anti-coagulant, appelé tube sec (BD Vacutainer 10-ml serum tube, #368815) : le sang prélevé dans ce tube servira pour le dosage du cortisol sanguin.

Après avoir immobilisé le mouton en position debout, une compression est réalisée au niveau de la veine jugulaire (soit directement à la main, soit avec l'aide d'un élastique de type garrot). Lorsque la veine est turgescente, une aiguille (Multiple sample blood collection needle 20G x 1", #360214) montée sur un support (Standard Holder Yellow, #364893) est insérée dans la veine jugulaire. Le sang (6 à 10ml) est alors prélevé en insérant le 1<sup>er</sup> tube de prélèvement dans la chambre d'accueil du support. Lorsque ce 1<sup>er</sup> tube est rempli, le support et l'aiguille sont maintenus fermement en place au niveau de l'animal et de sa jugulaire. Le 1<sup>er</sup> tube est détaché du support et est remplacé par un second tube afin de permettre le prélèvement de sang supplémentaire (6 à 10ml).

Les tubes de sang sont stockés à 4°C jusqu'au moment où ils sont déposés au laboratoire de référence pour analyse.

### Annexe 3. Méthode d'évaluation de la semence des béliers et fiche d'encodage

La semence des béliers est testée avant leur mise à la reproduction dans les lots de brebis. Le prélèvement de semence est réalisé en mettant le bélier en présence d'une brebis en chaleur (chaleurs induites hormonalement, sur une brebis dédiée à cet effet, non incluse dans l'étude). Durant le prélèvement de semence, les animaux sont maintenus par les techniciens à l'aide d'une corde avec licol ou collier. Le bélier a la possibilité de s'approcher de la brebis et de grimper sur la brebis. Lorsque ce dernier est en position, la verge est déviée afin de récolter le sperme dans un récipient isolant et chauffé. Après collection, la semence est conservée à 37,0°C (bain-marie) et évaluée dans les plus brefs délais (Baril et al., 1993 ; Moradi et al., 2022). Plusieurs paramètres sont évalués :

- L'aspect visuel : une semence normale est d'une couleur blanc laiteux, avec un aspect crémeux. Le volume est mesuré sur base des graduations du tube de collecte (Norme : 0,5 à 2ml).

Dénomination	Caractéristique	Estimation de la concentration
Transparent	Transparent comme de l'eau	Peu ou pas de spermatozoïdes
Cloudy	Blanc, translucide	0,7 x 10 <sup>9</sup> /ml
Milky	Blanc	2,0 x 10 <sup>9</sup> /ml
Thin creamy	Blanc crème, fluide	3,0 x 10 <sup>9</sup> /ml
Creamy	Blanc crème	4,0 x 10 <sup>9</sup> /ml
Thick creamy	Blanc crème, épais	5,0 x 10 <sup>9</sup> /ml
Remarque : La concentration est ici une estimation approximative qu'il convient de confirmer/préciser avec un comptage manuel ou une mesure spectrophotométrique.		

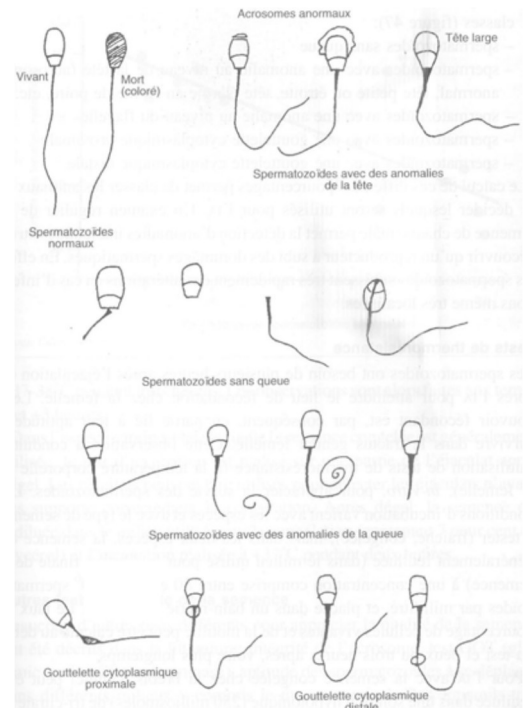
- La mobilité de masse et la motilité individuelle : Une goutte de semence est placée sur une lame chauffée à 37°C pour évaluer la mobilité massale, sous microscope, à faible grossissement, sur une échelle de 0 (absence de mobilité) à 5 (excellente mobilité avec des vagues rapides). Ensuite, la motilité est observée à plus fort grossissement, en périphérie de goutte, pour identifier la motilité individuelle, sur une échelle de 0 (aucun déplacement des spermatozoïdes) à 5 (déplacements rectilignes et rapides des spermatozoïdes).

Score de motilité massale	Observations
0	Aucune mobilité visible
1	Mobilité faible, absence de vagues de déplacement
2	Mobilité visible, lente, absence de vagues de déplacement
3	Petites vagues de déplacement, lentes
4	Vagues denses, de vitesse modérée
5	Vagues denses et rapides
Remarque : Il n'est pas conseillé d'utiliser les semences de score 0, 1, 2, ou 3 pour l'insémination artificielle ou la congélation de semence (en vue d'insémination).	

Score de motilité individuelle	Observations
0	Aucun déplacement des spermatozoïdes
1	Déplacements très lents, ou absence de déplacement associée à un tremblement sur place du spermatozoïde, oscillation de la queue
2	Déplacements lents, tremblements et mouvements inorganisés. Quelques spermatozoïdes se déplacent plus rapidement
3	Déplacements curvilinéaires des spermatozoïdes, sans tremblement
4	Déplacements rapides, quelques spermatozoïdes ont des déplacements rectilignes, d'autres ont une trajectoire courbe
5	Déplacements rectilignes et rapides des spermatozoïdes

- La morphologie et le taux de spermatozoïdes vivants : après avoir réalisé une coloration Eosine Nigrosine sur une goutte de semence déposée sur lame, les spermatozoïdes sont observés et dénombrés selon leur apparence. Le comptage est effectué sur 100 spermatozoïdes, qui sont alors classés en : spermatozoïdes vivants (tête transparente), spermatozoïdes morts (tête colorée), et spermatozoïdes malformés (tête seule en absence de queue, queue pliée/casée, par exemple).

*(Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins, p106)*



- La concentration en spermatozoïdes : Elle est évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre, après dilution de la semence. La valeur d'absorbance obtenue par mesure spectrophotométrique est ensuite convertie en une concentration en milliards de spermatozoïdes par ml, à l'aide d'une courbe standard. La concentration en spermatozoïde d'une semence normale de bélier varie de 1 à 6 milliards/ml.

*Figure 2 : Prélèvement de la semence d'un bélier : la brebis est présentée au bélier qui l'approche (à gauche). Lorsque le bélier réalise le saut, l'opérateur dévie le pénis afin de collecter la semence vers un tube placé dans un vagin artificiel (milieu). Le volume de semence est mesuré (à droite), puis la semence est analysée.*



Sources :

Baril, G., Chemineau, P., Cognie, Y., Guérin, Y., Leboeuf, B., Orgeur, P., Vallet, J-C. 1993. Manuel de formation pour l'insémination artificielle chez les ovins et les caprins (fao.org) : Chapitre 4- Collecte et conservation de la semence. Ed. Food and Agriculture Organization (FAO), Roma, Italia.



## Testage de semence de bélier

---

Date : .....

Opérateurs : .....

.....

.....

Identifiant mouton et propriétaire : .....

Brebis utilisée pour permettre le prélèvement : .....

Semence :

- Collection : .....

- Caractéristiques :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Remarques :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Nom :

Signature :

Projet.....

Page.....

#### Annexe 4. Évaluation du bien-être des animaux : démarche, grille, fiche d'encodage

L'évaluation du bien-être des brebis suit une grille de score couramment utilisée au sein du groupe OASIS, et adaptée aux moutons (Kaler et al., 2008). Elle comprend un score de confort (0-4), un score de boiterie (0-10) et un score de comportement grégaire (0-3).

Si un animal montre un score différent de 0, celui-ci est identifié (noter le numéro de boucle auriculaire sur la fiche). Le score anormal est indiqué. Si l'animal présente une boiterie, celui-ci est observé afin de vérifier l'état des onglons (cause la plus fréquente problème de boiterie chez les moutons). Dans le cas d'un comportement grégaire ou de confort anormal, le responsable OASIS du projet (Prof. Fanny Hontoir) est contactée afin de réaliser un examen clinique complet de l'animal, identifier l'origine du trouble et prendre les mesures adaptées.

<b>Score d'évaluation du bien-être chez le mouton</b>		
<b>Score de confort</b>	Éveillé, intéressé par son environnement, calmement couché ou debout, rumine (mastication mérycique) ou mange	0
	Éveillé, debout ou couché, pas intéressé par son environnement, ne rumine pas, appétit réduit	1
	Léthargique, déprimé, oreilles tombantes, ne rumine pas, ne mange pas	2
	Tête basse, très léthargique, les oreilles sont basses même lorsque l'animal est stimulé, ne rumine pas, ne mange pas, bruxisme (grincement de dents)	3
	Couché, ne réagit pas lorsqu'on approche, regard fixé, yeux mi-clos, peu de réponse lorsque stimulé, bruxisme	4
<b>Score de boiterie</b>	Absence de boiterie	0
	Pas de boiterie à la marche (au pas), légère boiterie au trot	1
	Pas de boiterie à la marche (au pas), boiterie modérée au trot	2
	Pas de boiterie à la marche (au pas), boiterie marquée au trot, avec absence de pose du membre à certaines foulées	3
	Légère boiterie à la marche (au pas), légère boiterie au trot	4
	Légère boiterie à la marche (au pas), boiterie modérée au trot	5
	Légère boiterie à la marche (au pas), boiterie marquée au trot, avec absence de pose du membre à certaines foulées	6
	Boiterie marquée au pas, avec pose des membres à chaque foulée	7
	Boiterie marquée au pas, avec absence de pose d'un membre à plusieurs foulées	8
	Ne pose pas le membre boiteux à la marche (au pas)	9
	Ne pose pas le membre boiteux à la marche (au pas), tourne la tête vers le membre boiteux, reste souvent couché	10
<b>Score du comportement grégaire</b>	Normal, les moutons se déplacent en groupe	0
	Changement léger, l'animal concerné est léthargique, reste en retrait du troupeau mais finit par rejoindre le troupeau lors des déplacements	1
	Changement modéré, reste en retrait du troupeau lors des déplacements, et rejoint le troupeau s'il est stimulé à le faire	2
	Changements sévères, aucun intérêt pour le troupeau, reste séparé du troupeau, tout le temps	3

Projet..... Page..... Signature .....



## Annexe 5. Constat de gestation et fiche d'encodage des données de gestation

Trente-cinq jours après le retrait des béliers, les brebis sont échographiées. Ce délai de 35 jours permet d'avoir des jeunes avec un développement suffisant pour permettre (1) une détection de la gestation, (2) un dénombrement des jeunes, et (3) une datation de l'âge des jeunes.

Les brebis sont placées dans un couloir de contention. Une à une, elles sont placées en position assise, dans un système de chaise, adapté aux ovins. La sonde d'échographie est placée dans la région inguinale droite et l'échographiste scanne l'utérus à la recherche de placentomes et du/des jeune(s).

La présence de placentomes signe la gestation. Un placentome est une zone d'ancrage placentaire et de contact fœto-maternel, constitué d'un cotylédon fœtal et d'une caroncule maternelle. Les jeunes sont dénombrés et l'échographiste indique un âge estimé, sur base de la taille de ceux-ci.

L'aide encode l'identifiant de la brebis, le nombre de jeunes dénombrés (0 si non gestante), et l'âge estimé des jeunes.

*Figure 3 : échographie de gestation : La brebis est assise (à gauche) afin que l'échographiste ait accès au pli de l'aîne (milieu) et puisse ainsi réaliser le constat de gestation (à droite, le cœur est fléché).*



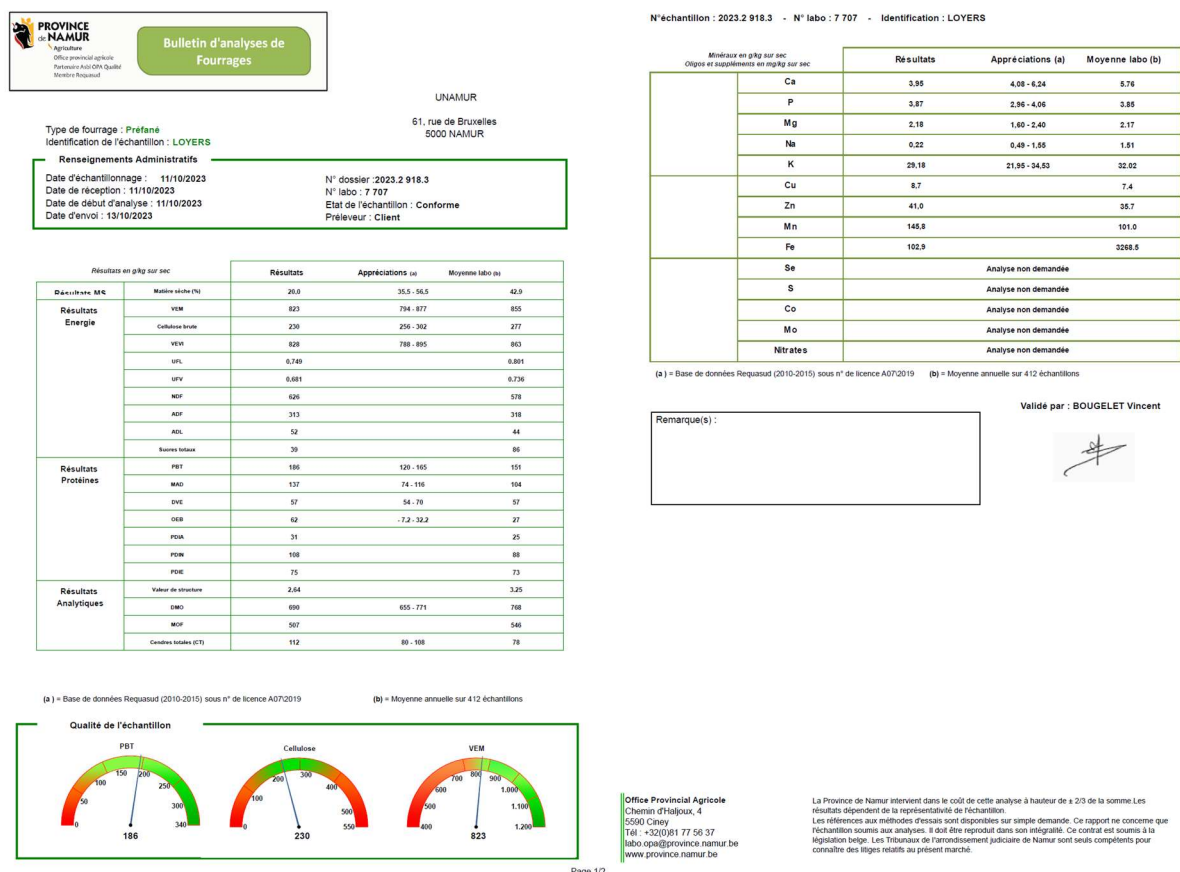


## Annexe 6. Analyse des parcelles – herbométrie et analyse qualitative de l'herbe

Dans le cadre de l'étude Ovivolt, l'analyse des parcelles inclut deux types de mesures :

- Une mesure quantitative à l'aide d'un herbomètre : 20 à 30 mesures sont prises, selon la taille des parcelles, de façon aléatoire afin de mesurer la densité d'herbe via la mesure de la hauteur en centimètre et l'estimation du poids de matière sèche par hectare. Ces deux mesures sont données directement par l'appareil, après que l'observateur ait déposé le plateau de l'herbomètre. En pratique, les mesures d'herbométrie permettent, au printemps, de décider le moment où les animaux pourront entrer dans la prairie (hauteur minimale d'herbe en deçà de laquelle il n'y a pas d'intérêt de lâcher les animaux). En période de pâturage, elle permet d'estimer si le retrait des animaux doit être envisagé (éviter le surpâturage), ou la complémentation de leur ration alimentaire. L'herbométrie est aussi utile pour la production de fourrage et l'estimation du rendement de la parcelle (Umberger, 2009 ; Lefevre et al., 2022).
- Une mesure qualitative réalisée par analyse de fourrage auprès de l'OPA (Office Provinciale Agricole, Ciney). Après avoir réalisé plusieurs coupes d'herbe sur l'ensemble de la parcelle, les différents prélèvements sont homogénéisés afin de prélever un échantillon représentatif de la parcelle. L'échantillon correspondant à chaque parcelle est emballé dans un sac, identifié et transporté jusqu'au laboratoire d'analyse. L'analyse inclut l'évaluation de la quantité de matière sèche, de l'apport énergétique par kg de matière sèche (énergie nette, cellulose brute, lignine, entre-autre) et de l'apport azoté (protéine brute totale, protéines digestibles dans l'intestin, entre-autre). La structure est aussi analysée, ainsi que le dosage des minéraux d'intérêt (dont le Calcium, Phosphore, Magnésium, Potassium, Sodium). Une évaluation finale est fournie pour la qualité de l'échantillon, sous forme graphique.

Figure 4 : Fiche d'analyse d'herbe fraîche. Les valeurs détaillées seront fournies sous forme de tableau dans la section 'Résultats' et dans les Annexes. Chaque analyse est assortie de valeurs moyennes provenant de la base de données Requasud. Ces moyennes ne reflètent pas forcément la situation spécifique de l'étude Ovivolt (herbe d'automne provenant d'une pâture bio, et ayant poussé sur un sol qui n'a pas été amendé / fertilisé).



Annexe 7. Identifiants et caractéristiques (poids, âge) des brebis incluses dans l'étude

Boucle	Date de naissance	Age en mois	Age en années	Propriétaire	Poids en kg	Lot lutte : ID Bélier	Lot d'étude : Panneaux
8075	15/06/2019	52,30	4,3	TS	70	22144	avec
5643	25/02/2022	19,43	1,6	TS	58	22144	avec
5668	16/03/2022	18,80	1,5	TS	58,5	22144	avec
1307	21/02/2021	31,73	2,6	TS	62	22144	avec
0805	26/02/2022	19,40	1,6	TS	57	22144	avec
0821	05/03/2022	19,17	1,6	TS	50	22144	avec
6309	16/03/2022	18,80	1,5	TS	63	22144	avec
6317	28/03/2022	18,40	1,5	TS	70,5	22144	avec
2033	04/04/2022	18,17	1,5	TS	60	22144	avec
18018	21/03/2019	55,17	4,5	TS	68,5	22144	avec
19062	01/04/2019	54,80	4,5	TS	81,5	22144	avec
91093	20/03/2019	55,20	4,5	TS	87	22144	avec
9290	15/03/2021	31,00	2,5	VS	80	22144	avec
02330	15/04/2020	42,13	3,5	VS	82	22144	avec
12155	15/03/2021	31,00	2,5	VS	88	22144	avec
01087	04/03/2020	43,53	3,6	VS	90	22144	avec
20367	27/03/2020	42,77	3,5	VS	89	22144	avec
9264	26/02/2021	31,57	2,6	VS	68	22144	avec
9286	08/03/2021	31,23	2,6	VS	75	22144	avec
9277	08/03/2021	31,23	2,6	VS	70	22144	avec

Boucle	Date de naissance	Age en mois	Age en années	Propriétaire	Poids en kg	Lot lutte : ID Bélier	Lot d'étude : Panneaux
8447	05/03/2019	55,70	4,6	TS	82,5	02141	sans
0491	02/04/2020	42,57	3,5	TS	77	02141	sans
5611	27/02/2021	31,53	2,6	TS	55	02141	sans
1460	25/02/2021	31,60	2,6	TS	60	02141	sans
1576	25/03/2021	30,67	2,5	TS	64	02141	sans
18074	27/03/2019	54,97	4,5	TS	73,5	02141	sans
9298	22/03/2021	30,77	2,5	VS	65	02141	sans
5637	02/03/2022	19,27	1,6	VS	69	02141	sans
5646	04/03/2022	19,20	1,6	VS	72	02141	sans
5662	13/03/2022	18,90	1,6	VS	70,8	02141	sans
01041	23/02/2020	43,87	3,6	TS	89	02006	sans
01136	04/03/2020	43,53	3,6	TS	78	02006	sans
20297	18/03/2020	43,07	3,5	TS	70,5	02006	sans
1583	14/04/2021	30,00	2,5	TS	74,5	02006	sans
1332	20/02/2021	31,77	2,6	TS	57,5	02006	sans
2001	26/03/2022	18,47	1,5	TS	57	02006	sans
18131	31/03/2018	67,00	5,5	TS	70	02006	sans
5635	01/03/2022	19,30	1,6	VS	66,5	02006	sans
5639	02/03/2022	19,27	1,6	VS	68	02006	sans
5652	06/03/2022	19,13	1,6	VS	81	02006	sans

## Annexe 8. Analyse des biomarqueurs sanguins de stress en début et en fin d'étude

L'analyse sanguine (hématologie et dosage du cortisol) des deux lots de brebis ne montre pas d'anomalie sévère, et ne montre pas de différence entre le lot de brebis contrôle et le lot de brebis sous panneaux photovoltaïques ( $P=0.10$  à  $0.70$  selon le paramètre).

Une légère éosinophilie est présente chez certains animaux (5 brebis du groupe contrôle et 5 brebis du groupe sous panneaux photovoltaïques), traduisant une réponse immunitaire récente contre une parasitose. Cette modification mineure apparaît de façon similaire dans les deux groupes, sur des animaux dont l'examen général est normal, ce qui est acceptable. À noter que cette éosinophilie est très relative puisque certains guides pratiques considèrent qu'un taux de 24% est normal chez le mouton.

Tableau 1 : Résultats d'analyse sanguine réalisée en début d'étude

	Lot de brebis contrôle	Lot de brebis avec panneaux photovoltaïques	Normes
Erythrocytes			
Hémoglobine (g/dL)	9.9 +/- 0.8	9.4 +/- 0.7	8 -16 g/dL
Globules rouges ( $10^9/\mu\text{L}$ )	8.9 +/- 0.9	8.8 +/- 0.8	8 -15 x $10^9/\mu\text{L}$
Hématocrite (%)	28.7 +/- 2.7	27.6 +/- 2.2	24-49 %
Volume globulaire moyen (fL)	32.2 +/- 1.8	31.5 +/- 2.0	28-40 fL
Charge en hémoglobine érythrocytaire (pg)	11.2 +/- 0.7	10.7 +/- 0.9	8-12 pg
Concentration en hémoglobine érythrocytaire (%)	34.4 +/- 0.9	34.0 +/- 1.8	31-34 %
Leucocytes			
Globules blancs ( $/\mu\text{L}$ )	8619 +/- 1509	9964 +/- 2475	4000 – 17000 $/\mu\text{L}$
Neutrophiles %	40.7 +/- 9.4	48.9 +/-10.3	10-53%
Neutrophiles ( $/\mu\text{L}$ )	3505 +/- 971	4942 +/- 1933	700 – 6000 $/\mu\text{L}$
Lymphocytes %	46.8 +/- 7.1	38.1 +/-8.4	34-80 %
Lymphocytes ( $/\mu\text{L}$ )	4049 +/- 1023	3695 +/- 861	2000 – 9000 $/\mu\text{L}$
Monocytes %	4.4 +/- 1.4	4.7 +/- 1.4	< 5%
Monocytes ( $/\mu\text{L}$ )	370 +/- 127	462 +/- 153	< 750 $/\mu\text{L}$
Eosinophiles %	8.3 +/- 4.8	8.3 +/- 5.6	<10 % -24%*
Eosinophiles ( $/\mu\text{L}$ )	714 +/- 431	865 +/-732	< 1 000 -2 400/ $\mu\text{L}$ *
Basophiles %	0.0	0.0	0-1 %
Basophiles ( $/\mu\text{L}$ )	0	0	< 3 000 $/\mu\text{L}$
Cortisol	27 +/- 12	22 +/- 8	< 50 ng/ml

\* En pratique, le taux d'éosinophile est acceptable jusqu'à 24% chez le mouton (*in* : Guide pratique de médecine et de chirurgie ovines, Ajdou and Autef, 2013).

Tableau 2 : Analyse sanguine (hématologie et dosage du cortisol) des deux lots de brebis. Les analyses sanguines n'ont pas révélé de différence clinique relevante entre les animaux du lot contrôle et du lot de brebis sous panneaux photovoltaïques.

	Lot de brebis contrôle	Lot de brebis avec panneaux photovoltaïques	Normes
Erythrocytes			
Hémoglobine (g/dL)	12.7 +/- 1.3	11.3 +/- 0.8	8 -16 g/dL
Globules rouges (10 <sup>9</sup> /μL)	11.4 +/- 1.2	10.4 +/- 0.6	8 -15 x 10 <sup>9</sup> /μL
Hématocrite (%)	38.8 +/- 3.7	34.0 +/- 2.5	24-49 %
Volume globulaire moyen (fL)	34.3 +/- 2.2	32.8 +/- 2.1	28-40 fL
Charge en hémoglobine érythrocytaire (pg)	11.3 +/- 0.7	10.9 +/- 0.7	8-12 pg
Concentration en hémoglobine érythrocytaire (%)	32.7 +/- 0.9	33.3 +/- 0.6	31-34 %
Leucocytes			
Globules blancs (/μL)	7129 +/- 1360	8236 +/- 1621	4000 – 17000 /μL
Neutrophiles %	33.4 +/- 5.2	31.4 +/- 10.7	10-53%
Neutrophiles (/μL)	2402 +/- 658	2761 +/- 1071	700 – 6000 /μL
Lymphocytes %	50.6 +/- 5.6	51.0 +/- 10.4	34-80 %
Lymphocytes (/μL)	3564 +/- 526	4201 +/- 1269	2000 – 9000 /μL
Monocytes %	5.6 +/- 2.4	4.6 +/- 3.2	< 5%
Monocytes (/μL)	389 +/- 217	361 +/- 237	< 750 /μL
Eosinophiles %	10.4 +/- 3.5	10.7 +/- 5.0	<10 % -24%*
Eosinophiles (/μL)	755 +/- 319	845 +/- 433	< 1 000 -2 400/μL*
Basophiles %	0.0	0.0	0-1 %
Basophiles (/μL)	0	0	< 3 000 /μL
Cortisol	25.5 +/- 11.2	20.9 +/- 10.3	< 50 ng/ml

\* En pratique, le taux d'éosinophile est acceptable jusqu'à 24% chez le mouton (*in* : Guide pratique de médecine et de chirurgie ovines, Adjou and Autef, 2013).

## Annexe 9. Analyse d’herbe réalisée en début et en fin d’étude

Après avoir calculé la proportion de matière sèche (en %), la composition énergétique, azotée et minérale est exprimée en g/kg de matière sèche. Les valeurs de NDF, ADF et ADL rendent compte de la composition en hémicellulose, cellulose et lignine. La cellulose et l’hémicellulose sont les fibres qui sont digérées au niveau du rumen et apportent une source d’énergie et de protéine aux ruminants.

Tableau 3 : Analyse d’herbe pour les parcelles incluses dans l’étude.

	Parcelle 1 sans panneaux	Parcelle 2 sans panneaux	Parcelle avec panneaux photovoltaïques
Matière sèche (%)	16.8	15.0	20.0
<b><u>Energie</u></b>			
Cellulose brute	253	271	230
VEM (Voeder Eenheid melk)	860	834	823
NDF (Neutral Detergent Fiber)	633	632	626
ADF (Acid Detergent Fiber)	314	331	313
ADL (Acid Detergent Lignin)	54	50	52
Sucres totaux	31	33	39
<b><u>Protéines</u></b>			
Protéine brute totale	177	172	186
Matière azotée digestible	127	123	137
Protéine digestible dans l’intestin permise par			
L’aliment (PDIA)	29	29	31
L’Azotée (PDIN)	103	100	108
L’énergie (PDIE)	77	74	75
Cendres totales	87	90	112
<b><u>Minéraux</u></b>			
Calcium	3.02	3.51	3.95
Phosphore	2.55	2.61	3.87
Magnésium	1.43	1.81	2.18
Sodium	0.20	0.65	0.22
Potassium	23.88	28.03	29.18



Tableau 4 : Analyse de l'herbe fraîche à la sortie de pâturage.

	Parcelle 1 sans panneaux	Parcelle 2 sans panneaux	Parcelle avec panneaux photovoltaïques
Matière sèche (%)	10.0	11.8	11.4
<b><u>Energie</u></b>			
Cellulose brute	295	317	290
VEM (Voeder Eenheid melk)	839	773	812
NDF (Neutral Detergent Fiber)	579	592	582
ADF (Acid Detergent Fiber)	336	364	342
ADL (Acid Detergent Lignin)	53	49	51
Sucres totaux	38	46	36
<b><u>Protéines</u></b>			
Protéine brute totale	157	124	165
Matière azotée digestible	115	83	123
Protéine digestible dans l'intestin permise par			
L'aliment (PDIA)	52	41	55
L'Azotée (PDIN)	112	89	119
L'énergie (PDIE)	102	88	102
Cendres totales	114	106	114
<b><u>Minéraux</u></b>			
Calcium	2.52	3.77	3.09
Phosphore	3.01	2.75	3.09
Magnésium	1.62	1.70	1.96
Sodium	0.46	0.57	0.73
Potassium	24.87	18.02	23.38