

Agriculture et Agroforesterie

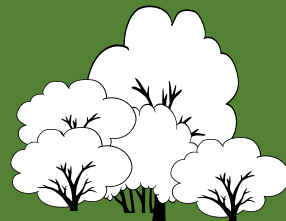


*Effets microclimatiques des
haies sur le bien-être animal*



Pour l'agriculture de demain

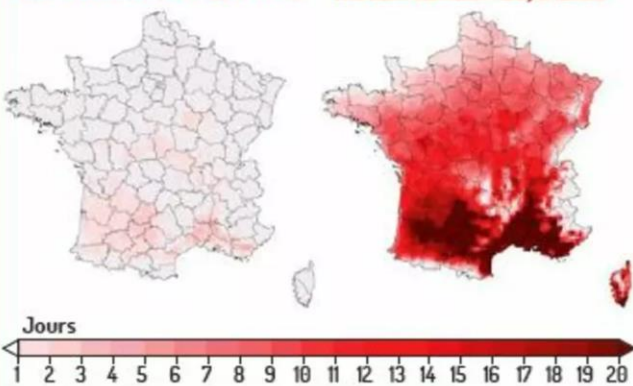
Effet microclimatique des haies sur le bien-être des animaux d'élevage



Évolution du nombre de jours à plus de 35 °C

Période référence : 1976-2005

Horizon lointain : 2070-2100



Source : Météo France

Le maintien de l'élevage à l'herbe est un enjeu actuel fort pour une agriculture durable car il apporte des services écosystémiques importants (protection de l'eau, biodiversité, réduction de l'empreinte carbone) notamment grâce à la présence d'arbres et de haies dans les parcelles.

Les projections d'évolution du climat montrent que le nombre de jours chauds par an va fortement augmenter d'ici 2041-2070 (DRIAS 2020) notamment dans le Grand Est de la France. Les systèmes d'élevage à l'herbe sont soumis directement aux variations du climat qui peut les mettre en péril. On observe souvent que les animaux se réfugient le long des haies ou sous les arbres lors d'épisodes de chaleur.

Le but de l'étude est de mesurer l'effet des haies sur le bien-être animal au pâturage chez les bovins.



Comment la haie agit et modifie l'ambiance de la parcelle

Réduction du vent

-30 à -70 % de vitesse du vent

Zone protégée jusqu'à 10-15 fois la hauteur de la haie

Régulation thermique

Été : -2 à -5°C sous ombrage
Hiver : limitation des pertes de chaleur

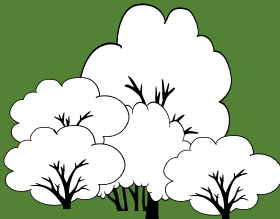
Stabilisation de l'humidité

Microclimat plus stable

DES BÉNÉFICES CONCRETS POUR L'ÉLEVAGE

Meilleur gain moyen quotidien
Production laitière optimisée
Fertilité améliorée
Réduction des frais vétérinaires
Moins de mortalité

Effet microclimatique des haies sur le bien-être des animaux d'élevage



Méthode

Le bien-être animal a été estimé par le stress thermique, évalué à l'aide de l'humidex (THI). Ainsi, le THI fait intervenir la température (T) et l'humidité relative (RH) via la formule suivante :

$$THI = (1,8 \times T + 32) - (0,55 - 0,0055 \times RH) \times (1,8 \times T - 26)$$

(National Research Council, 1971)

Le tableau de référence suivant montre les niveaux de stress thermique chez la vache laitière en fonction du THI.

Références de stress thermique chez la vache laitière en fonction des valeurs de l'humidex (THI)

		% d'humidité relative											
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Température en °C	18	61	61	62	62	62	63	63	64	64	64	65	Zone de confort
	19	62	62	63	63	64	64	65	65	65	66	66	
	20	63	63	64	64	65	65	66	67	67	68	68	
	21	63	64	65	65	66	67	67	68	69	69	70	Seuil de stress
	22	64	65	66	67	67	68	69	70	70	71	72	
	23	65	66	67	68	68	69	70	71	72	73	74	
	24	66	67	68	69	70	71	72	73	74	74	75	Stress léger à modéré
	25	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	
	26	67	69	70	71	72	73	74	76	77	78	79	
	27	68	70	71	72	73	75	76	77	78	80	81	Stress modéré à majeur
	28	69	70	72	73	75	76	77	79	80	81	83	
	29	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	84	
	30	71	72	74	75	77	79	80	82	83	85	86	Stress majeur
	31	72	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88	
	32	72	74	76	78	79	81	83	85	86	88	90	
	33	73	75	77	79	81	82	84	86	88	90	92	
	34	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92	94	
	35	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	
	36	76	78	80	82	84	86	89	91	93	95	97	
	37	76	79	81	83	85	88	90	92	94	97	99	
	38	77	80	82	84	87	89	91	94	96	98	101	

Stress thermique léger

THI de 68 à 71. Fréquence respiratoire supérieure à 60/minute. Température rectale > 38,5 °C.

Stress thermique modéré

THI de 72 à 79. Fréquence respiratoire supérieure à 75/minute. Température rectale > 39,5 °C.

Stress thermique grave

THI de 80 à 89. Fréquence respiratoire supérieure à 85/minute. Température rectale > 40 °C.

Stress thermique sévère

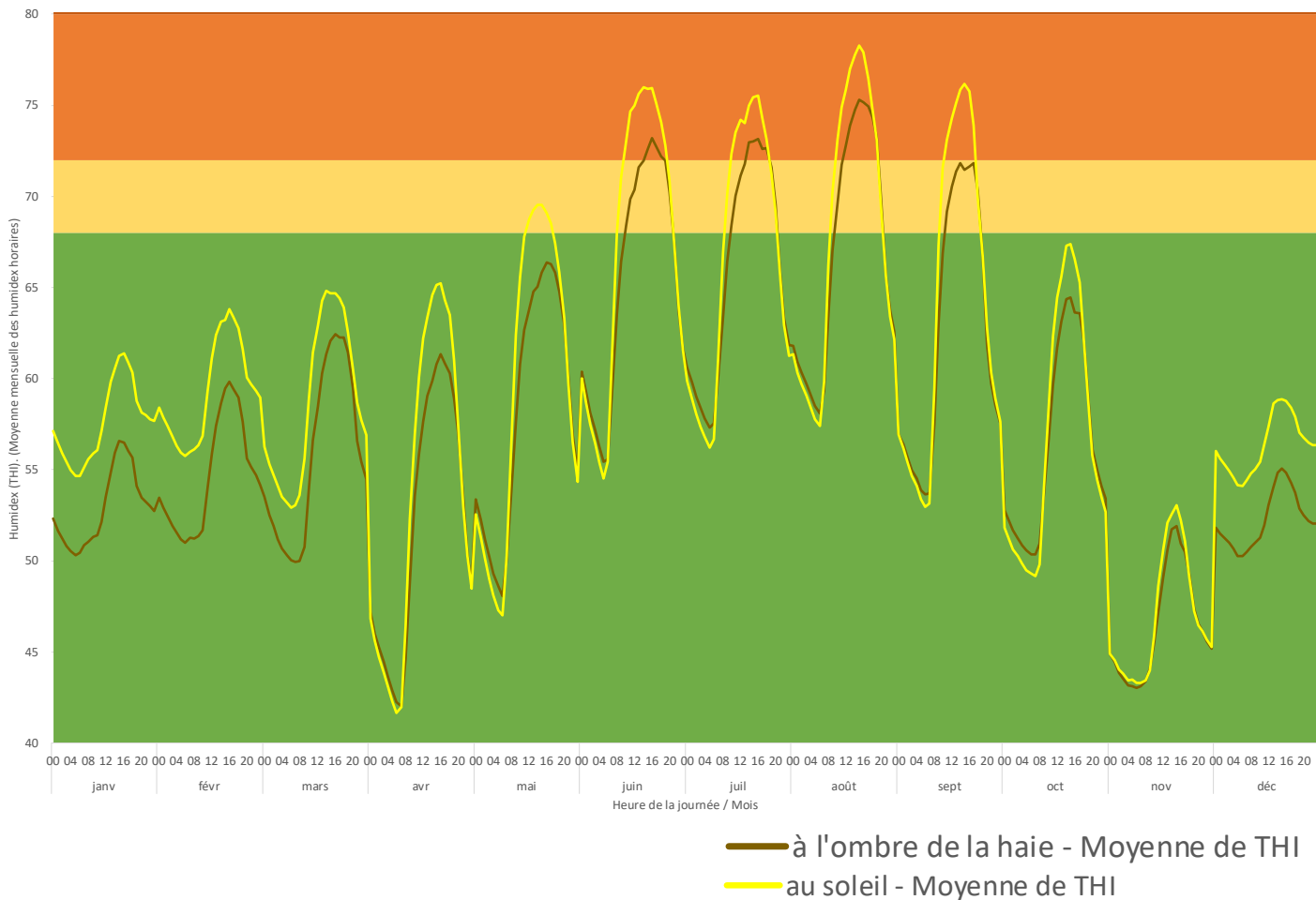
THI supérieur à 90. Fréquence respiratoire supérieure à 120/minute. Température rectale > 41 °C.



Résultats issus des 10 sites suivis au soleil et à l'ombre de la haie



Le confort thermique au cours d'une journée moyenne chaque mois de l'année
à l'ombre d'une haie chez la vache laitière



On observe un humidex horaire moyen mensuel qui varie fortement mais reste toujours plus faible à l'ombre des haies pendant le jour et ce toute l'année.

Durant les heures chaudes de la journée, 7-8h et 19-20h, le confort thermique de la vache laitière est plus important à proximité des haies.

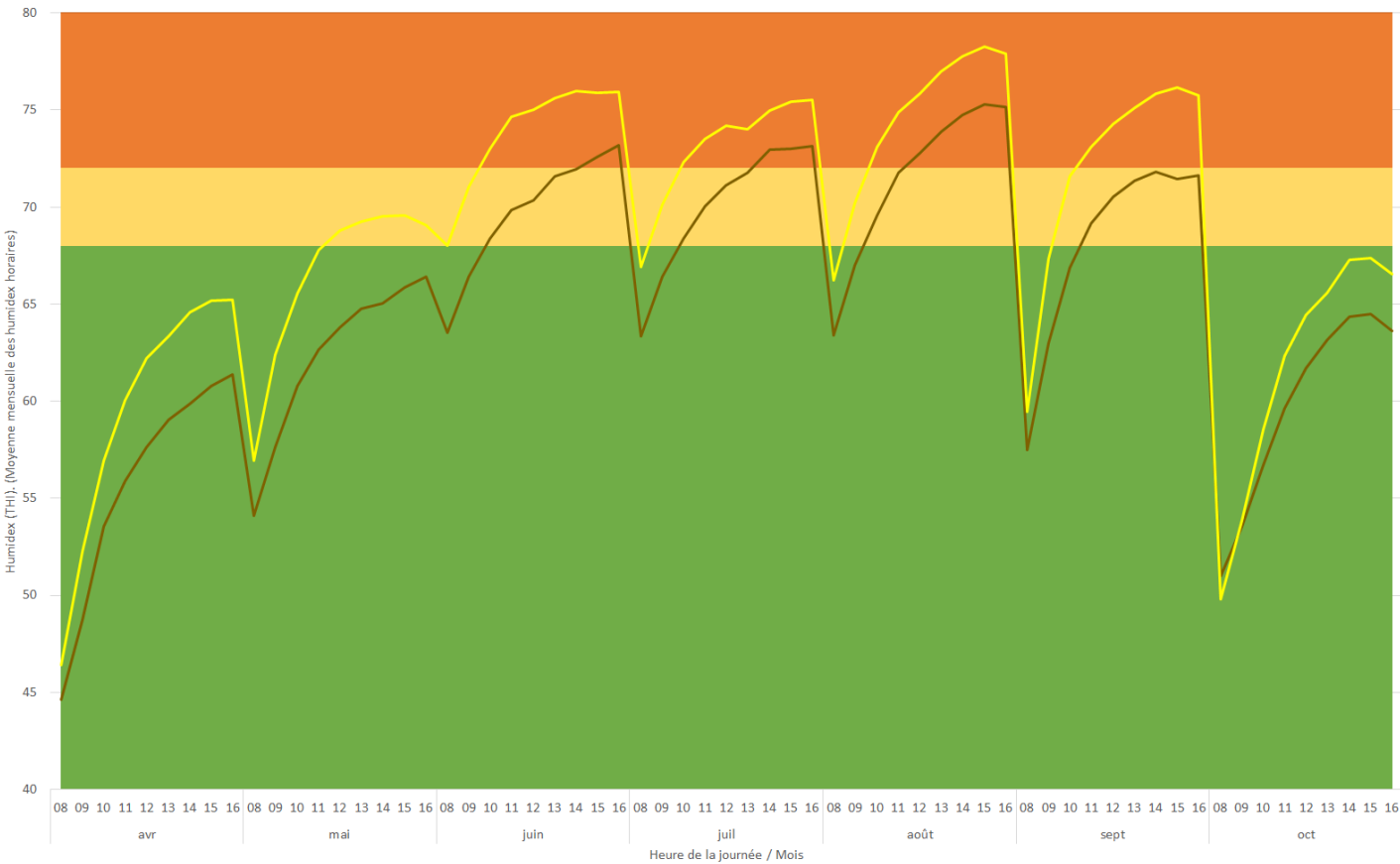
L'écart de confort est donc maximal pendant les heures les plus chaudes de la saison de pâturage.

Résultats issus des 10 sites suivis au soleil et à l'ombre de la haie



Zoom sur la saison de pâturage, du mois d'Avril au mois d'octobre

Le confort thermique de la vache laitière à l'ombre des haies pendant les heures chaudes de la saison de pâturage



Plages horaires pendant lesquelles l'humidex à l'ombre est de 3 points inférieur à celui au soleil

Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
9h à 18h	9h à 15h	8h à 15h	8h à 12h	9h à 14h	9h à 16h

à l'ombre de la haie - Moyenne de THI
au soleil - Moyenne de THI

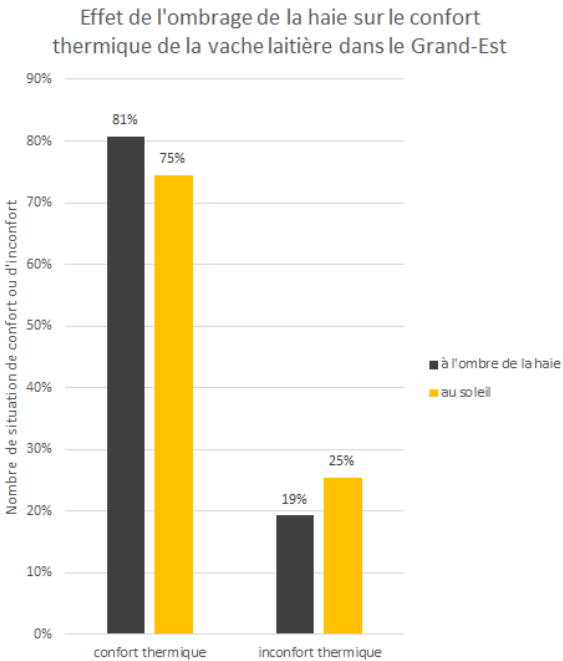
- Stress sévère
- Stress grave
- Stress modéré
- Stress léger
- Zone de confort

En mai, les haies permettent de maintenir en moyenne les vaches dans leur zone de confort thermique (THI < 68) tandis qu'en plein soleil, le THI est plus élevé, soit un stress plus important pour les animaux.

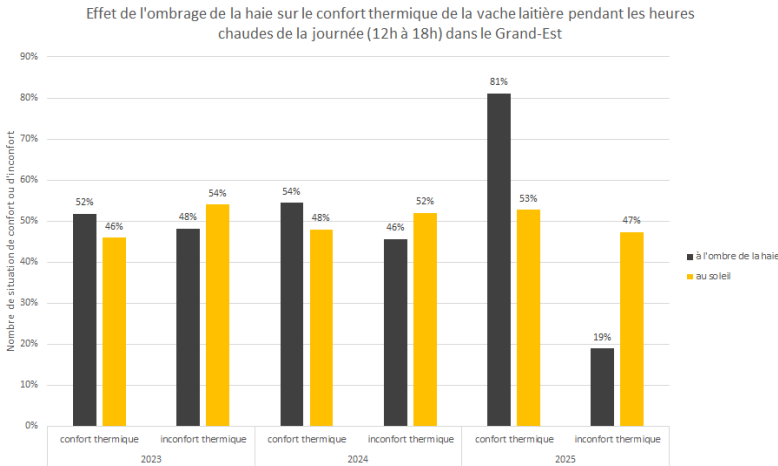
Aux heures chaudes de la journée ...



Durant les heures chaudes de la journée, entre 12h et 18h, l’humidex varie au cours de l’année. Il est toujours plus faible à l’ombre qu’en plein soleil.

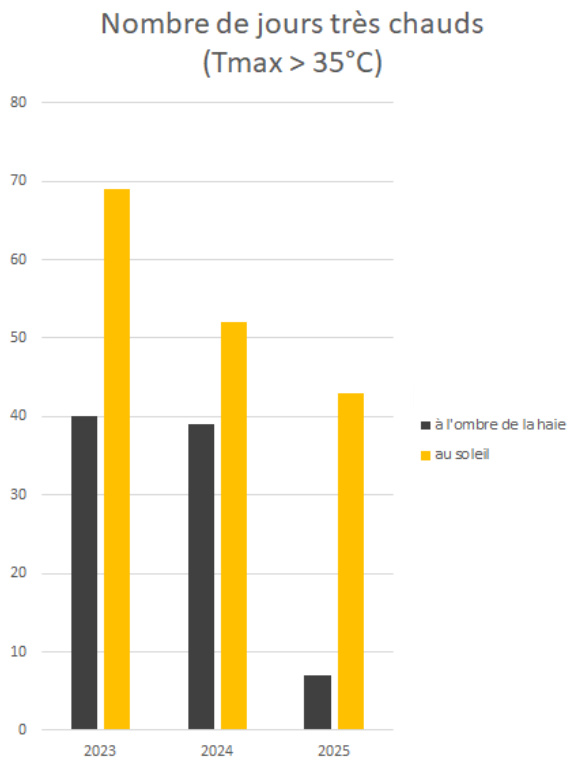


A l’ombre des haies entre 2023 et 2025, on observe moins de situation d’inconfort thermique (19%) qu’au soleil (25%) et plus de situation de confort (81%) vs 75% au soleil.



Durant les 3 années de mesure (2023, 2024, 2025), le nombre de situations de confort thermique pendant les heures chaudes de la journée est toujours supérieur à l’ombre des haies (53%, 55%, 81%) qu’au soleil (46%, 48%, 53%).

Le nombre de situations d’inconfort thermique pendant ces heures chaudes est toujours inférieur à l’ombre des haies (47%, 45%, 19%) qu’au soleil (54%, 52%, 47%). L’effet des haies est d’autant plus important sur une année particulièrement chaude comme 2025.



Durant les 3 années de mesure (2023, 2024, 2025), le nombre de jours très chaud (Tmax > 35°C) est toujours beaucoup plus faible à l’ombre des haies (40j, 39j, 7j) qu’au soleil (69j, 52j, 45j).

