



Adapter sa chèvrerie aux évolutions climatiques

Intervention CAPRINOV- 22 novembre 2023

Christophe BÉALU

CIA 17 79 - Conseiller Bâtiment spécialisé caprin, Géobiologue

Morgane LAMBERT

IDELE - Service Capteurs - Équipements - Bâtiments



1

▲ Sommaire

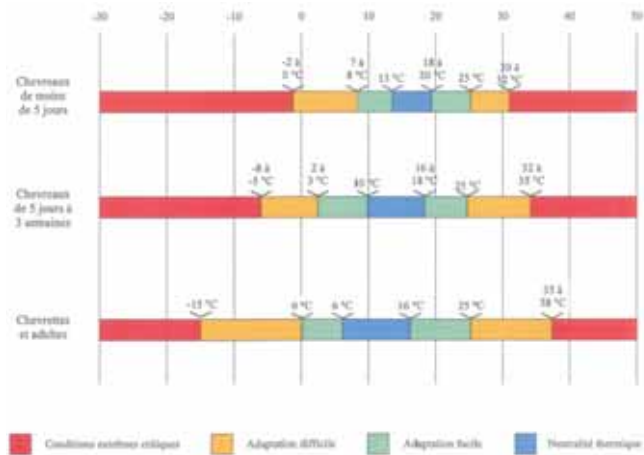
- Indicateurs de stress thermique chez les caprins
- Le projet BATCOOL
- L'adaptation des chèvreries aux évolutions climatiques :
 - Adaptation des chèvreries existantes et gestion en période de canicule
 - Conception d'une chèvrerie neuve

2



2

Stress thermique – Plages de confort des caprins



Une sensibilité des ruminants aux fortes chaleurs

Plages de confort thermique des caprins, assez proches des bovins

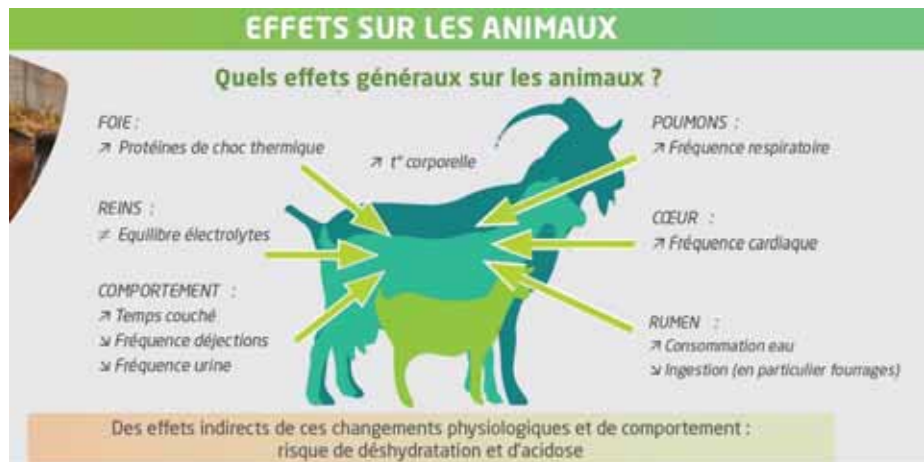
Plages > 25°C en cours de calculs plus précis avec BATCOOL

3



3

Stress thermique – Effets sur les caprins



4



4

Stress thermique – Impacts reproduction

Impact reproduction chèvres et ...boucs !



5



5

Stress thermique : comment l'évaluer ?

Répartition des animaux

Proportion d'animaux debout/couché

Halètement

Indices de confort thermique estival

THI = Temperature Humidity Index
→ Température + Humidité

HLI = Heat Load Index
→ Température + Humidité
+ Vitesse de l'air + Rayonnements



6

Stress thermique – Le score de halètement

- Le score de halètement : observation des animaux

Score de halètement	Conditions respiratoires	Stress thermique
0	Pas de halètement, fréquence respiratoire normale	Pas de stress
1	Léger halètement, bouche fermée, mouvement de poitrine facilement observable	Stress modéré
1.5	Halètement rapide, bouche fermée, mouvement de poitrine rapide et facilement observable	Stress important
2	Halètement rapide, bouche légèrement ouverte, mouvement de poitrine rapide et facilement observable	Stress intense
2.5	Halètement rapide, bouche ouverte régulièrement, mouvement de poitrine rapide et facilement observable	Stress sévère
3	Halètement rapide, bouche ouverte, cou tendu, tête levée, langue étendue	Stress extrême
4	Bouche ouverte avec langue complètement allongée régulièrement, tête souvent abaissée, respiration plus profonde avec une réduction de la fréquence respiratoire sur de courtes périodes	Stress léthal

(Source : A panting score index for sheep ; Lees et al 2019)

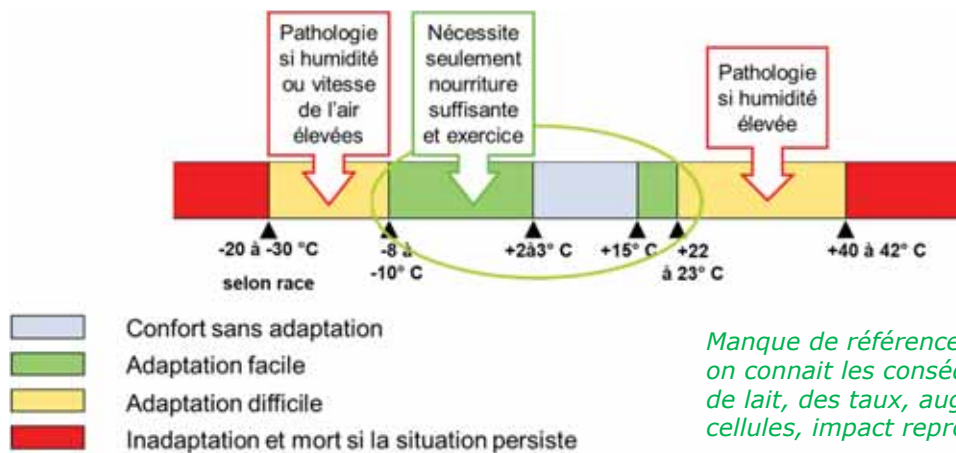
-> Voir vidéo



7

Stress thermique – adaptation des ruminants

- Adaptation thermique des bovins adultes



Manque de références en caprin, mais on connaît les conséquences : baisse de lait, des taux, augmentation des cellules, impact reproduction...



8

Stress thermique – le confort thermique

- Confort thermique d'été au sein des bâtiments, la température n'est pas la seule variable en jeu !

Plusieurs paramètres sont à prendre en compte :



L'hygrométrie: pénalise l'évacuation de la chaleur

La vitesse de l'air: absolument essentielle car elle peut abaisser le « ressenti » de plusieurs degrés

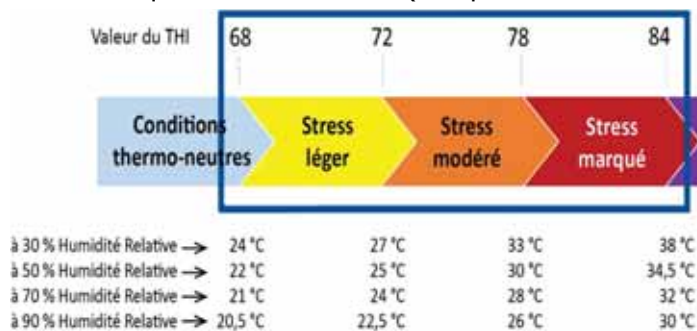
Le rayonnement global: solaire + parois à proximité de l'animal (toiture, murs et bardages)



9

Stress thermique – THI et impact de l'humidité relative

- Estimer le niveau de stress thermique à travers un index :
 - Le THI - Temperature Humidity Index est l'un des indicateurs synthétiques largement utilisés pour rendre compte de l'inconfort thermique des herbivores (température + humidité) – travaux VL

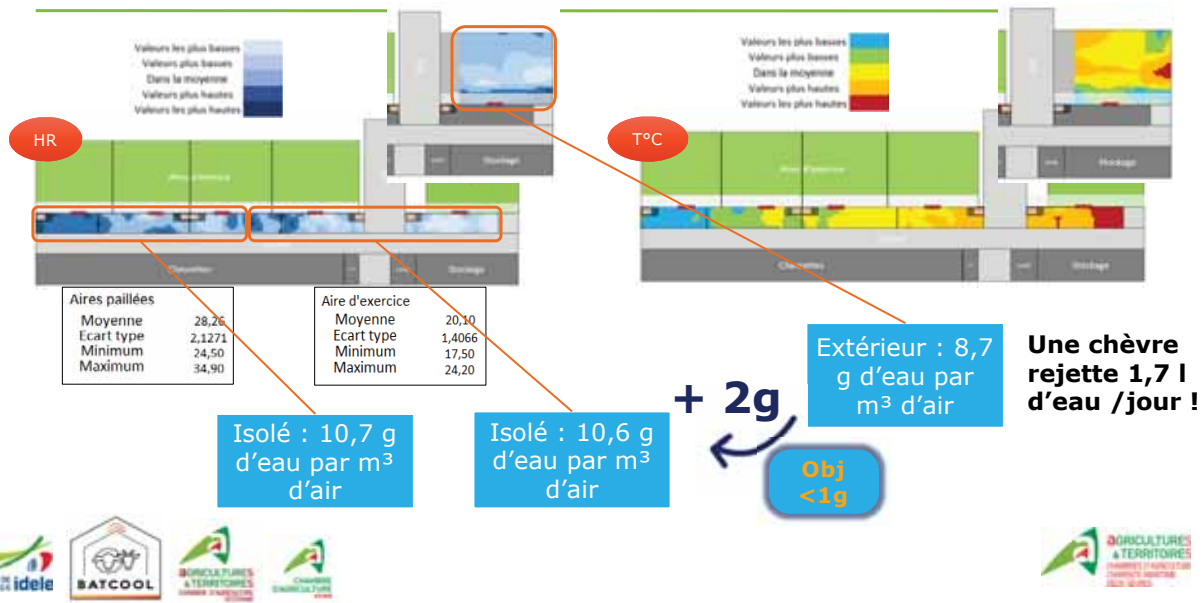


10



10

Stress thermique : calculer l'humidité relative



11

Stress thermique – la charge thermique

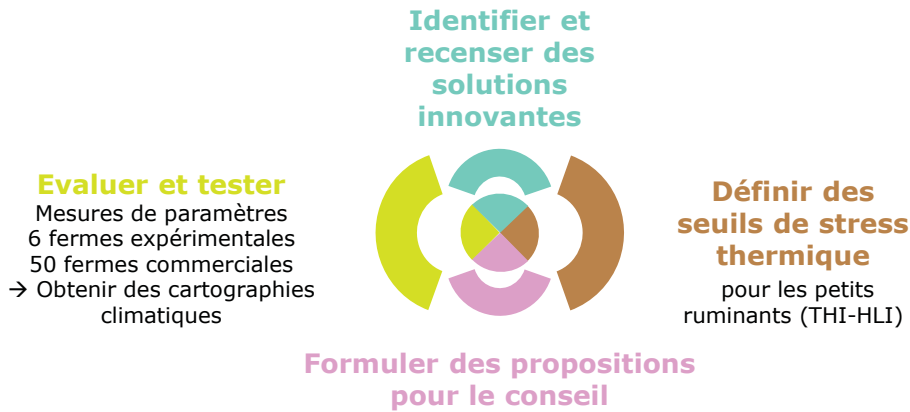
- Quand l'animal accumule les jours et nuits avec des THI >68, il ne peut pas récupérer !



Notion de charge thermique 12

12

BATCOOL (Bâtiments Adaptés aux Températures élevées pour les Caprins, Ovins viande et Ovins Lait) : les objectifs



13

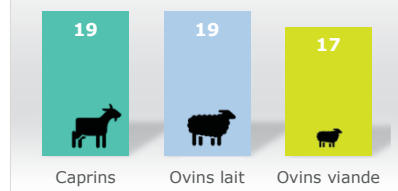
Le projet BATCOOL

Cheffe de projet : Sophie Bacchin-Vinet (CRA Occitanie)
Pilotes : Patrick Sales (CA Aveyron)
Morgane Lambert (IDELE)



Les partenaires :

Nombre d'exploitations par filière (n=55)



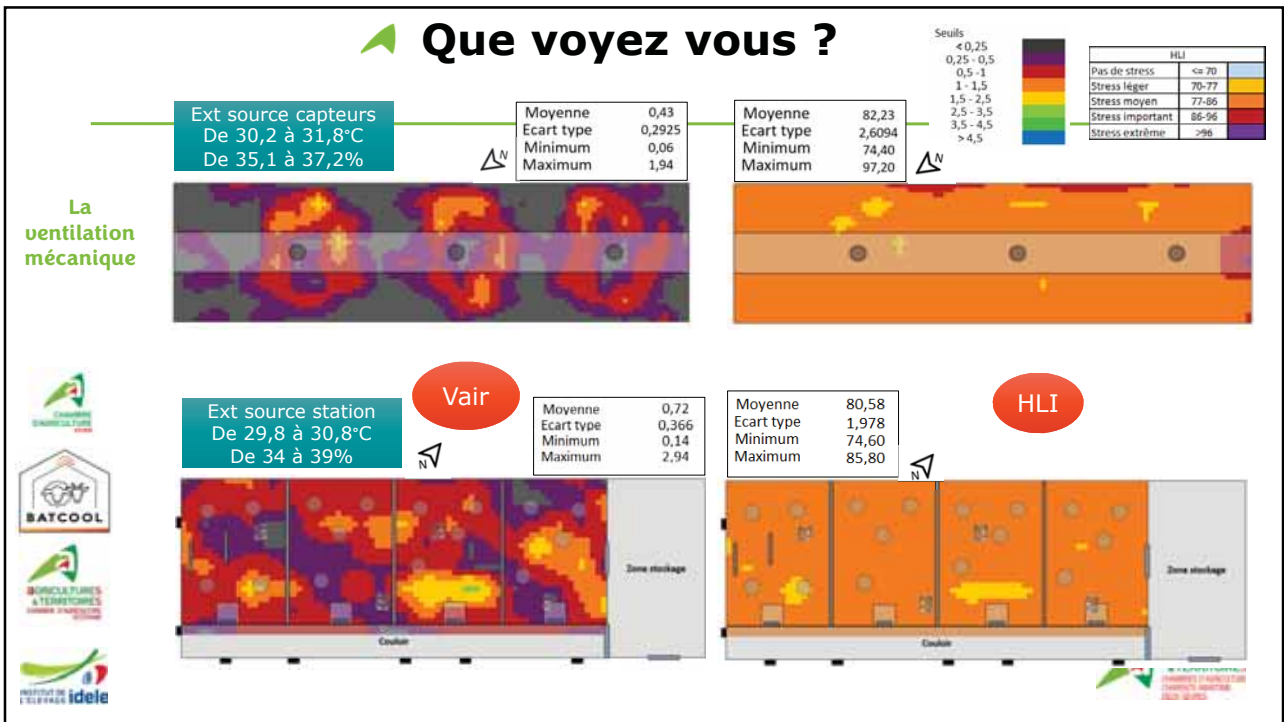
54 bâtiments dans 48 exploitations commerciales

+ 6 fermes expérimentales

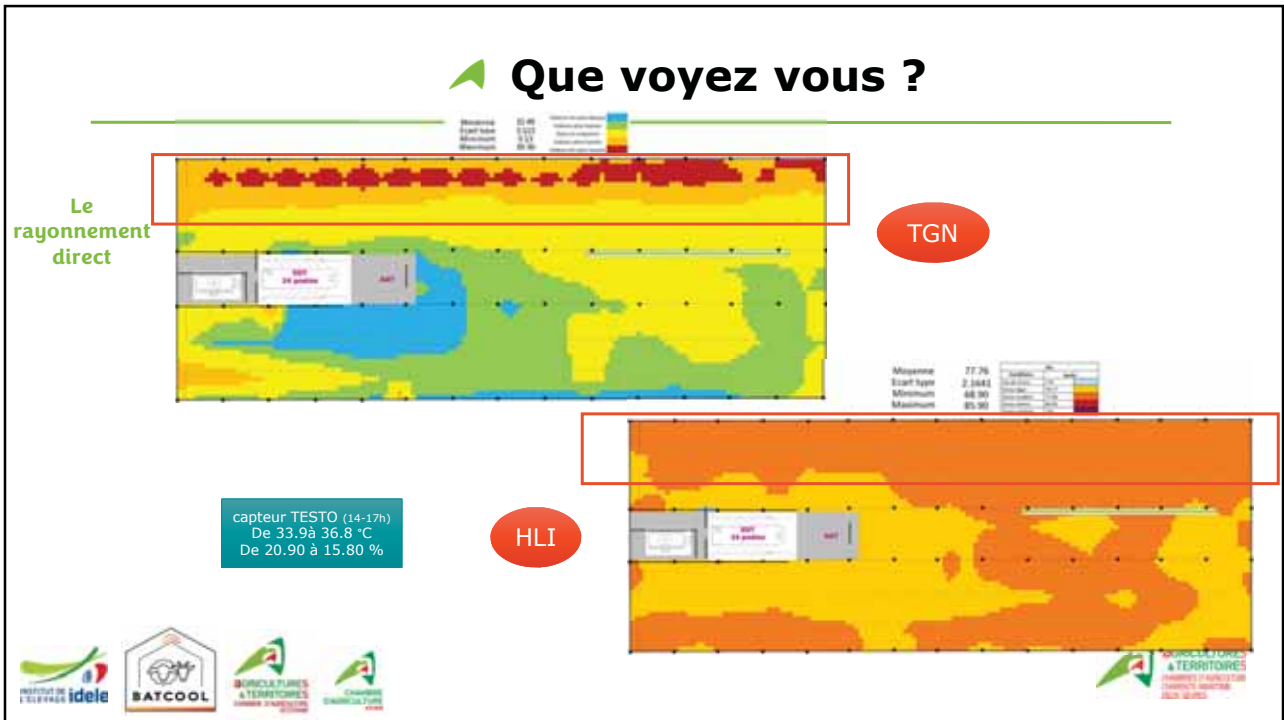
= 60 expertises
en 2022
→ 62 prévues en
2023



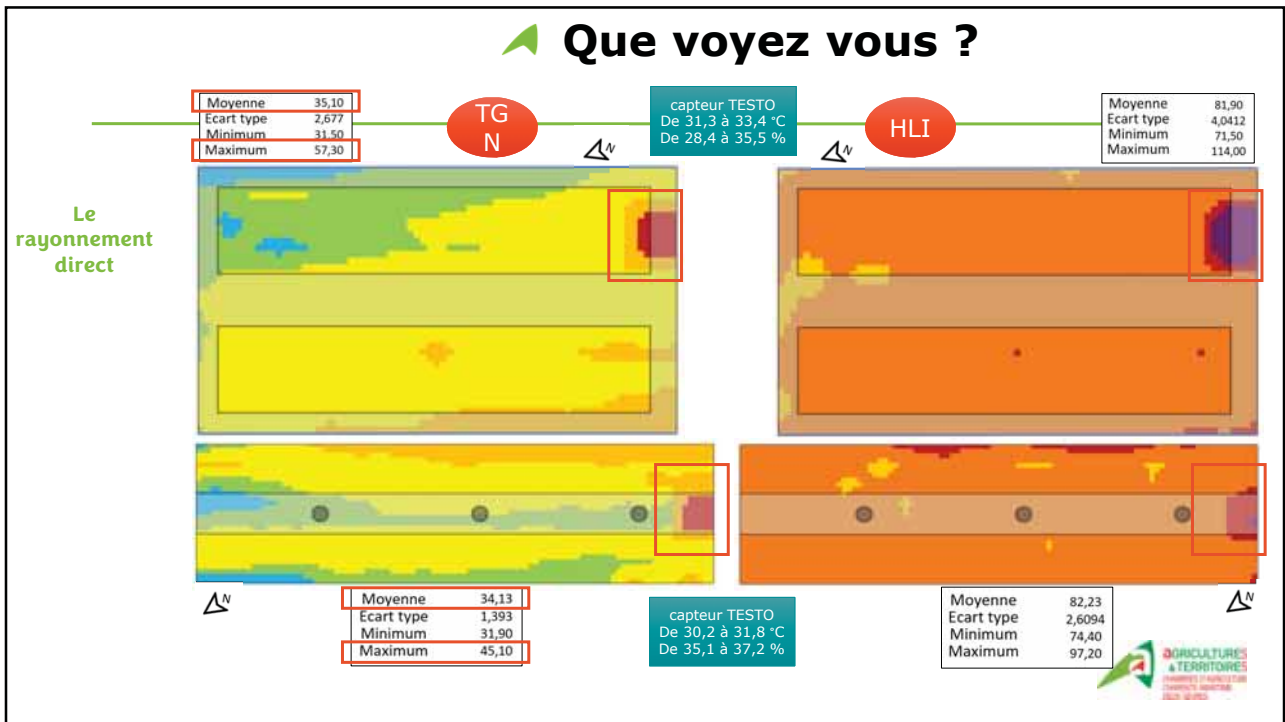
14



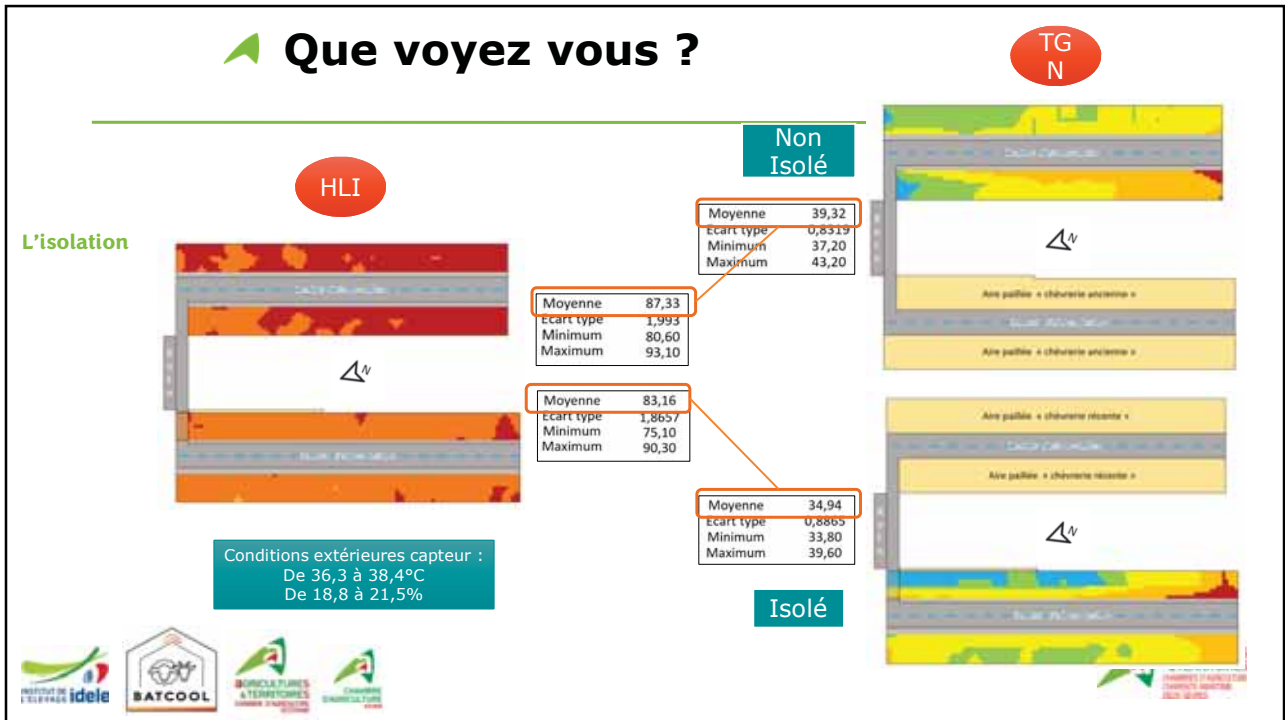
15



16



17



18

BATCOOL - les résultats de conduite sur l'ambiance et les animaux



Non-respect des recommandations de densité

- + 1°C sur la température
- + 1,3 points de THI
- + 0,22 Score halètement



Non-respect des recommandations de paillage

- + 5,7 points d'humidité
- + 2,1 points de HLI
- + 0,19 Score halètement



Non-respect des recommandations d'abreuvement

- + 0,46 Score halètement



19

BATCOOL - les résultats selon les installations

	Température	Humidité	THI	HLI
Isolation	Isolation toiture = - 0,4°C Isolation toiture + façade = - 1,9°C	Isolation toiture = - 1,6% Isolation toiture + façade = - 2,5%	Isolation toiture = - 0,7 Isolation toiture + façade = - 2,3	Isolation toiture = - 2,3 Isolation toiture + façade = - 3,8
Translucide en toiture	Présence de translucide = + 1,9°C	/	Présence de translucide = + 2,5	Présence de translucide = + 4,4
Dimension ouvertures	/	Larges ouvertures = - 6,1%	Larges ouvertures = - 1,2	Larges ouvertures = - 1,2

Résultats 2022 toutes filières

Statistiquement significatif
 Graphiquement significatif



20

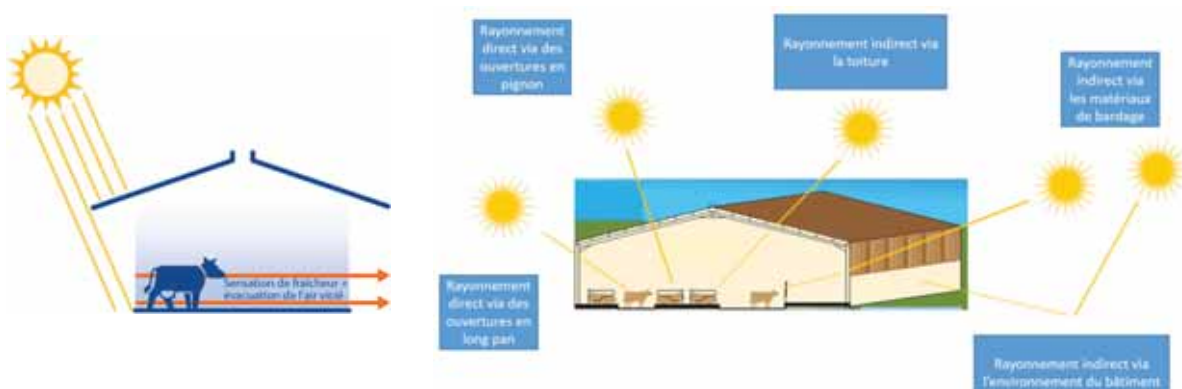
Adapter ma chèvrerie aux périodes chaudes



21

Adapter ma chèvrerie existante - 1

- Ventilation et rayonnement



22

Adapter ma chèvrerie existante - 2

Intervenir sur la structure du bâtiment (par priorité):

- 1 – Isolation toiture



- 2 – Amélioration de la ventilation transversale

- 3 – Recourir aux turbines de ventilation



- 4 – Mise en place d'une aire d'exercice extérieure



- 5 – Recouvrir à la brumisation



23

23

Adapter ma chèvrerie existante - 3

Intervenir sur la structure du bâtiment : isolation

- Pour limiter le rayonnement dans le bâtiment
 - Plaques mousse de polyuréthane de 40 mm à poser sous pannes



- Supprimer les translucides :

- Compenser par lumière latérale si nécessaire
- Peindre avec de la peinture d'ombrage (type « Arcaserre »)
 - 2 couches avec pulvé à dos : 1 l + 4 l eau et 1 l + 2 l eau
 - (pulvérisation par-dessous, pour éviter le passer à travers la toiture!!)



24

24

Adapter ma chèvrerie existante - 4

Intervenir sur la structure du bâtiment : ventilation

Profiter de la ventilation naturelle et disposer d'ouvertures modulables

- Pour créer un courant d'air
 - Rideau guillotine rigide
 - Filet brise vent/toile enroulable
 - Clares voies coulissants
 - Fenêtres à soufflet



25

Les systèmes qu'il ne faut plus installer ou remplacer :

- Jupe de ventilation
- Claire voie fixe



Et ouvrir les portails en fonction de la course du soleil !



25

Adapter ma chèvrerie existante - 5

Intervenir sur la structure du bâtiment : ventilation

Recourir aux turbines de ventilation

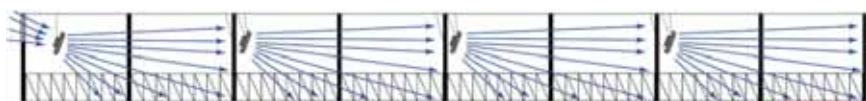
- A installer après les solutions de ventilation naturelles si elles ne sont pas assez efficaces et pour gérer les périodes de canicule sans vent

- Recommandation : ventilateur à flux horizontal

(Ventilateurs à flux vertical pour bâtiments de grande hauteur, adapté en VL, plus rare en caprin)



- Ventilateur à flux horizontal avec **vitesse > 1 ms** (3,6 km/h)
- A positionner tous les 12/14 m et légèrement inclinés vers les chèvres
- Positionner le 1^{er} ventilateur à 2 m du pignon
- Ouvrir les portails de l'aire paillée pour évacuer l'air vicié chaud
- Pilotage avec centrale de régulation en fonction de la T°



26

26

Adapter ma chèvrerie existante - 6

- Intervenir sur la structure du bâtiment : aire d'exercice
 - Aménager une aire d'exercice extérieure
 - Permet aux chèvres de sortir la nuit pour récupérer au frais pendant que le bâtiment se décharge de la chaleur accumulée la journée
 - Surfaces ?? = 5, 10, 15, 20, 25 m²...pas de recommandations officielles actuellement (compromis espace / parasites / environnement)



27

27

Adapter ma chèvrerie existante - 7

- Intervenir sur la structure du bâtiment : brumisation
 - Recourir à la brumisation
 - A installer de préférence au milieu du couloir d'affouragement
 - Création d'une ambiance favorable à l'auge
 - Evite de trop humidifier l'aire paillée
 - A coupler obligatoirement avec un système de ventilation pour évacuer l'humidité de l'air chargée en eau car augmentation du THI
 - Vigilance :
 - Réglage : temps de brumisation et intervalle de brumisation
 - Dispositif anticalcaire de l'eau pour éviter le colmatage des buses



28

28

Adapter ma chèvrerie existante - 8

- Gérer mon bâtiment en période de canicule :
 - Curage du fumier tous les mois
 - Conseillé habituellement de mai à septembre
 - Indispensable avant une période de canicule
 - Diminue le taux d'ammoniac, augmente le volume d'air
 - Attention aux périodes de reproduction IA, nettoyer 1 seul côté...
 - Adapter le régime alimentaire et prévoir suffisamment d'eau fraîche

29

Quelle gestion de l'alimentation ?

Anticiper la baisse d'ingestion

- Changer les horaires de distribution des repas
- Changer la répartition des distributions
- Réduire les concentrés
- Privilégier nourriture humide si possible

Favoriser l'accès à l'eau

- Privilégier :
 - Abreuvoirs à réservoir
 - Abreuvoirs collectifs
- Etre vigilant à l'entretien des abreuvoirs



Consommation d'eau



4 à 6 L/kg de MS
à 25°C



6 à 8 L/kg de MS
à 30°C



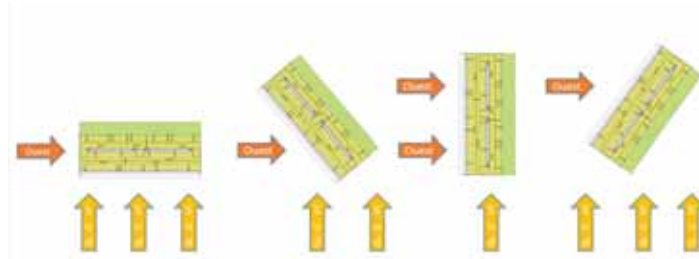
Pensez aux bœufs



29

Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 1

- Changer l'approche conception / ventilation des bâtiments :
 - Concevoir une chèvrerie pour le confort estival des chèvres et l'adapter pour le confort hivernal/intersaisons
- Analyser les risques selon l'implantation du bâtiment



30

- Penser plantations : haie au sud-ouest..
 - Effet moyen terme...



30

Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 2

Eviter le rayonnement direct

- Côté sud-est, sud et sud-ouest : les bienfaits des débords de toiture



Une avancée de toit permettant :

- l'ensoleillement l'hiver
- l'apport d'ombre l'été

Période	Angle du soleil Angers
Fin décembre	20°
22 juin	66°
Fin juillet	61°
Fin août	53°



31

31

Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 3

Limiter le rayonnement des parois et de la toiture pour réduire l'impact de l'ensoleillement sur les aires de vie :



Supprimer les translucides en toiture au profit de parois latérales :

- Pignons et façades mais de façon réduite au Sud et à l'Ouest

Isoler la toiture :

- 40 mm de plaques de polyuréthane abaisse la température d'au moins 2°C



Limiter les hauteurs de maçonnerie au Sud et à l'Ouest :

- Ces matériaux emmagasinent la chaleur la journée et la restituent la nuit

Prévoir une avancée de toiture de 50 à 80 cm sur la façade Ouest/Sud-Ouest (en bâtiments neufs)

- Pour limiter l'impact du soleil sur les translucides et l'ouverture de la façade



32

32

➤ Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 4

- Mettre en place un système de ventilation
 - Qui permette une ventilation estivale performante et assure la ventilation hivernale et intersaison
 - Rideau guillotine ou filet brise vent /toile enroulable sur 1,2 à 2 m de haut



33



33

➤ Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 5

- Mettre en place un système de ventilation

- Les autres systèmes :
 - Claire voie coulissant
 - ++ hiver/intersaison
 - - l'été (peu courants d'air)
 - Fenêtre à soufflet
 - ++ hiver/intersaison - ! Avec pilotage
 - + - l'été (ouverture limitée)



34



34

Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 6

Aménager une aire d'exercice

- Devient une partie intégrante de la chèvrerie
 - Aspect Bien être animal : mobilité, lumière, températures estivales...et répond aux attentes sociétales (Goat Well)
 - Libre accès entre l'aire et la chèvrerie : la chèvre se gère...



35

35

Concevoir ma nouvelle chèvrerie - 7

Les coûts : base 2020 – pour 2023 = + 20 % au moins...

- (source : Référentiel de conception et de prix des bâtiments caprins)

- La chèvrerie
 - 200 places = 760 € / chèvre – 152 000 €
 - 500 places = 660 € / chèvre – 330 000 €
- Le bloc traite
 - 200 places = 112 000 €
 - 500 places = 210 000 €
- Et la nurserie chevrettes (580 € / place)
- La gestion des eaux blanches (8 000 €)
- Le distributeur de concentrés et les silos
- Le hangar à fourrages...

36



36

Publications

- **Conception et utilisation** des bâtiments d'élevage pour des chèvres et des chevrettes en bonne santé
 - Guide pratique IDELE – sept 2021
- **La ventilation** des bâtiments d'élevage de ruminants
 - Guide pratique IDELE – juin 2020
- **Référentiel de conception et de prix** de bâtiments caprins
 - CIA Charente-Maritime Deux-Sèvres – déc 2020



37

Merci de votre attention

Vos questions...



38

Contacts :

Morgane LAMBERT – IDELE – morgane.lambert@idele.fr

Christophe BÉALU – CIA 1779 - christophe.bealu@cmds.chambagri.fr



38