

☐ **Rapport intermédiaire**

☒ **Rapport final**

Période concernée :
01/11/2021 au 01/05/2025

Référence du projet : 21AIP4001370

Acronyme et titre du projet : BATCOOL

Organisme chef de file : CHAMBRE REGIONALE d'AGRICULTURE d'OCCITANIE

Adresse : 24 Chemin de Borde Rouge 31320 Auzeville

Nom, coordonnées et organisme du chef de projet :

Sophie BACCHIN-VINET, chef du service élevage et pastoralisme à la chambre Régionale d'Occitanie

COMPTE-RENDU TECHNIQUE DU PROJET

Date d'élaboration du compte rendu : 9 février 2026

Volet « Pilotage et valorisation du projet »

(15 pages maximum)

1- Pilotage du projet

1.1 Modalités de pilotage

1.1.1 Comités de pilotage/séminaire :

Le planning général a été respecté avec

- 1. La tenue d'un séminaire en début de projet le 29 et 30 novembre 2021 en présentiel à Toulouse.**

Séminaire en mixte (présentiel et distanciel) (32 participants présents / 21 participants en visioconférence)

Le premier après-midi s'est déroulé sur 6 h de temps avec un rappel du projet, des objectifs et des actions à mener (S BACCHIN-VINET et P SALES pour la Chambre Régionale d'Agriculture d'Occitanie).

La méthode CNIEL IDELE a été présentée par JY BLANCHIN (IDELE) en expliquant que cette méthode serait adaptée aux petits ruminants dans le cadre du projet.

Les travaux en lien avec le projet ont ensuite été exposés sur des plages de temps de 20 minutes :

- RMT Clim A (Stefano MIGLIORE – APCA)
- Projet ISAGE (Aurélien MADRID – IDELE)
- Résilience des systèmes d'élevage caprins de NA (Jérémie JOST – IDELE)
- Projet live Adapt (Aurélien MADRID – IDELE)
- UMT SC3D – systèmes caprins laitiers durables via l'étude et la mise en place de pratiques et de conduites innovantes, dans un contexte de changement climatique (Jérémie JOST – IDELE)
- Projet REFLEX Climabat (Christian NICOLAS – CRA Bretagne)
- Projet C MOUBIENE (Laurent LAVAL – UNOTEC)

- RMT BATICE (Bertrand FAGOO et Jean-Yves BLANCHIN – IDELE)

Enfin les étudiants de Purpan ont réalisé un point d'étape sur le projet tutoré en cours, accompagné par P SALES, S BACCHIN-VINET et JY BLANCHIN pour recenser les adaptations des bâtiments aux chaleurs estivales dans les pays méditerranéens.

Le lendemain, de 8 h à 13 h, le Groupe Transversal d'Analyse a été réuni (32 participants) dont 18 en présentiel afin d'expliquer comment serait organisée la gestion administrative du projet (Bernadette SALAS – CRA Occitanie)

Après rappel des premières actions à réaliser et des objectifs attendus, des groupes de travail en ateliers ont été constitués :

Atelier 1 : Repérage des innovations et réalisation de fiches pour la remontée des 50 sites potentiels à suivre (Patrick SALES – CA 12)

Atelier 2 : Description du contexte des exploitations retenues en suivi (Sophie BACCHIN-VINET – CRA Occitanie)

Atelier 3 : Définition du protocole spécifique au suivi des fermes expérimentales (Jean-Yves BLANCHIN – IDELE)

Cette matinée s'est achevée par la mise en commun des ateliers entre les participants.

L'ensemble des exposés ont été communiqués aux participants. Une enquête de satisfaction a été envoyée aux participants. Les retours ont montré l'intérêt des sujets abordés.

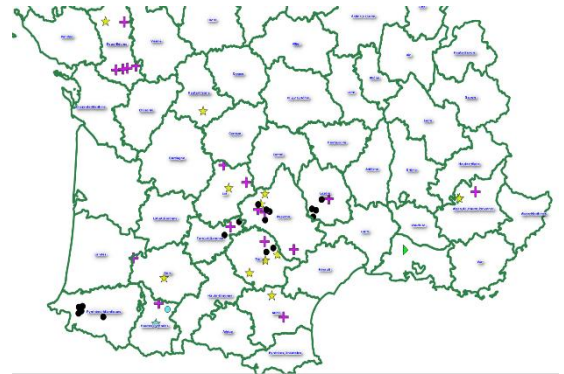
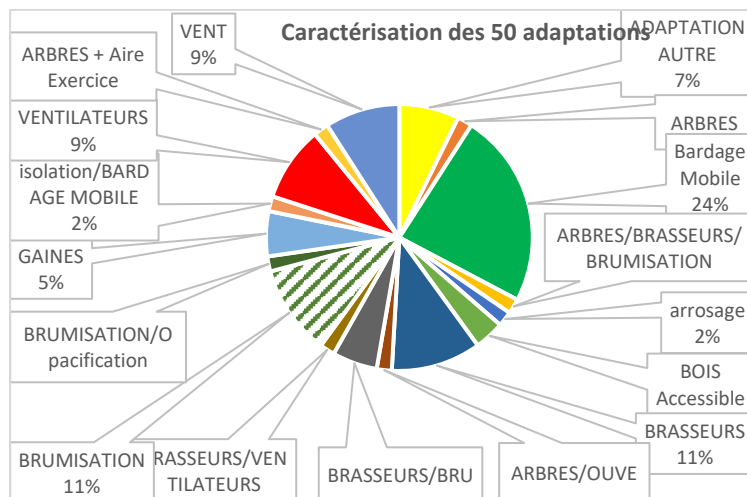
2. Un comité de pilotage le 12 avril 2022 (31 participants)

- Le Point sur la gestion administrative a permis de constater que toutes les conventions des partenaires ont été retournées à la CRA Occitanie et renvoyées à la DGPER et les 30 % d'acompte ont été reversés.
1. Les actions prévisionnelles ont également été réalisées avec la tenue du séminaire en novembre, l'élaboration du protocole de suivi rapproché, la remontée des propositions de bâtiments à suivre, la sélection des suivis à réaliser, la formation des techniciens [aux mesures d'ambiance à réaliser en ferme](#)..

Les actions ont été passées en revue avec les difficultés rencontrées et les sous actions restant à réaliser :

ACTION 1 : Le compte rendu du projet tutoré a été mis à disposition des participants, une enquête a été réalisée (diffusion par les techniciens, à des groupes de techniciens et aux éleveurs via les journaux départementaux). 130 réponses sont remontées.

Un groupe Transversal d'Analyse a été réuni le 01/04/22 pour faire un pré tri des solutions à expertiser prenant en compte la diversité des filières, des territoires et des adaptations mises en œuvre. Ce tri a été soumis au Comité de Pilotage pour validation, qui l'a validé.



Concernant l'**ACTION 2** : Evaluer / tester des solutions innovantes en conditions réelles

Pour l'action 2.1 : une enquête permettant de contextualiser les innovations chez les éleveurs, a été construite (tableur Excel avec listes déroulantes et imprimable sur papier) et diffusée le 07/04/2022 (cette enquête a ensuite été réalisée lors de la pose des capteurs d'enregistrement en continu, et complétée par des photos, devis, avis des éleveurs, avis du technicien, ...).

Des difficultés ont été rencontrées pour l'achat de matériel :

Avec la crise en Ukraine et la perturbation du marché des composants électroniques, peu de fabricants ont pu répondre aux critères demandés : accessibilité au 1^{er} mai 2022, prix du matériel, possibilité de commander sur devis (pas de paiement par carte parmi les organismes effectuant l'achat), possibilité d'obtenir des factures individuelles.

Concernant l'action 2.2 : Suivi rapproché des fermes pour l'adaptation des seuils THI et HLI (1/2), au 1^{er} avril 2022, le protocole de suivi était pratiquement rédigé pour une mise en place à l'été.

Sur l'**ACTION 3**,

Le point sur les actions de diffusion d'informations sur le projet a été fait avec la parution d'articles dans les journaux locaux, la newsletter du GIE élevage Occitanie, le site internet CRA Occitanie

Un espace collaboratif (N31R - BATCOOL) où sont invités tous les partenaires (33 membres) du projet permet de partager tous les documents afférents au projet.

Un calendrier des dates à venir a été présenté aux participants.

3. Un comité de pilotage le 20 mars 2023 (24 participants)

Concernant la gestion administrative, un point a été fait sur les temps passés par les partenaires, sur les suivis bâtiments et les dépenses réalisées qui s'établissaient à 40 % du budget global.

Le point sur les actions en cours a fait apparaître un retard sur la remontée des données enregistrées et la définition d'une date limite de retour des éléments manquants. Ce retard ne permettant pas l'analyse des premiers résultats au printemps 2023.

Par contre le nombre de fermes suivies a été respecté avec 59 cartographies thermiques dans 54 fermes dont 6 fermes expérimentales et 48 fermes commerciales. 54 comptes rendus de mesures ont

donc été rédigés et rendu à chaque struscute (fermes commerciales et expérimentales). 47 grilles d'enquêtes étaient remontées à cette date, un rappel a donc été fait notamment pour permettre le travail de la stagiaire d'IDELE.

Lucile BARBIER, stagiaire a présenté l'objectif de son stage et les actions qu'elle aurait à réaliser. Elle a également présenté une première analyse des enquêtes contextuelles et a proposé de rajouter certains champs à collecter : différencier le nombre d'animaux selon les filières, fréquences de paillage selon le nb d'animaux en bâtiment, stade physiologique des animaux.

Le COPIL a également proposé de rajouter : Longueur d'abreuvoir en cas de bac, paillage : définir la quantité de paille pour l'été, bien renseigner également si pâturage ou sortie des animaux l'été, type de sol, alimentation (sèche ou humide).

Il a été décidé que Lucile enverrait en même temps que les éléments non complétés des propositions de nouveaux champs à collecter dans le cadre des enquêtes et d'attendre les retours avant de les implémenter dans l'analyse des données.

Concernant le suivi de nouveaux bâtiments en 2023, les propositions ont été validées sous réserve des accords départementaux :

- Le 65, propose le GAEC BARADAT pour que le consortium 65/32 puissent assurer le suivi en 2023 de 5 fermes.
- Le 17/79 propose le Gaec du Dauphin à la place du GAEC Le Viau qui n'a pas souhaité poursuivre la mise à disposition de son élevage pour 2023.

4. Un comité de pilotage le 29 janvier 2024 (17 participants)

Concernant la gestion administrative, le COPIL a validé le compte rendu intermédiaire et la demande d'un acompte supplémentaire. Pour étudier une demande d'avenant pour répartir le nombre de jours en fonction du nombre de fermes suivies (action 2), un planning pour remonter le nombre de jours a été mis en place. A noter une sous-estimation du nombre de jours pour la réalisation des suivis : 3037 j prévus (703 réalisés). A noter que certains copilotes en raison de leur départ à la retraite et de leur remplacement tardif n'ont pas consommé les jours affectés à leurs actions sur l'action 1 notamment.

Un point est réalisé sur le nombre de jour prévus pour l'action 3 par partenaire (outils de diffusion et copilotage)

Le calendrier de réalisation devrait être respecté malgré le retard sur l'analyse des résultats. Les indicateurs de résultat de chaque action sont passés en revue, certains ne sont pas remplis sur les actions 2 (synthèse des enquêtes et analyses en cours). La partie diffusion a débuté mais le gros de cette action consistera à mettre en place des outils de diffusion et à organiser des journées de diffusion.

5. Un comité de pilotage le 23 octobre 2024 (22 participants)

Une grosse partie de ce comité de pilotage a permis de s'accorder sur une demande d'avenant permettant de répartir le nombre de jours en fonction du travail réalisé par chacun.

Sur l'action 2, l'analyse des résultats a été programmée lors du comité technique du 28 janvier 2025.

Sur l'action 3, après le comité technique de mars 2024 en présentiel, les thèmes des fiches et leur architecture ont été travaillés. Des petits groupes travaillent sur chaque fiche afin de trouver des témoignages des illustrations voire d'en réaliser.

L'organisation du séminaire de fin à Manosque est ensuite validée par le comité de pilotage.

Le séminaire de fin de projet a eu lieu le 11 et 12 mars 2025 à Manosque et Carmejane – 35 participants

ATGER Sabine	GDS13	COLOMBO Muriel	Chambre Agriculture Aude	GUEYTTE Dominique	MRE PACA	PINGITORE Fabien	Chambre d'Agriculture 64
--------------	-------	----------------	--------------------------	-------------------	----------	------------------	--------------------------

BACCHIN-VINET Sophie	CHAMBRE REGIONALE d'AGRICULTURE Occitanie	COMMANDRE Jean Charles	CDA48	KARCHE Eliette	MRE PACA	REGOURD Jean-Romain	UNOTEC
BAILLY Cécile	CONFEDERATION GENERALE DE ROQUEFORT	CORNU Etienne	INTERBEV / Inn'Ovin	LAMBERT Morgane	IDELE	ROLLAND Aude	ANICAP Occitanie
BEALU Christophe	CHAMBRE D'AGRICULTURE 17 79	DELMAS Jean-Pierre	CA 81	LECONTE Rémi	Maison Régionale de l'Elevage PACA	ROUCOLLE Patrice	Maison Régionale de l'Elevage PACA
BOURGUIGNON Eric	Maison Régionale de l'Elevage PACA	DESLANDES Mickaël	Chambre d'Agriculture Hérault	LEGROS Nolwenn	GDS13	ROUQUETTE Anne	Chambre d'agriculture Pyrenees-Orientales
BOUYSSIERE Sébastien	FBL	GAUTHIER Bertrand	UICB	MACHET Vincent	Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes	SALES Patrick	Chambre agriculture Aveyron
BROCARD Mélissa	ANICAP	GAUTIER Jean-Marc	Idele	NEDELLEC Julien	CA81	SOULIERS sophie	Chambre d'agriculture des Hautes -Pyrénées
BUERLE Théo	GEOC	GICQUELET Marine	CDA82	ODART Charlotte	Fnil	TERRAL Aurore	APLBR
CHAUMONT Lionel	CHAMBRE REGIONALE d'AGRICULTURE Nouvelle Aquitaine	GONZALEZ Thibaud	DDT04	PELLEGRIN Jérôme	Eleveur OVV (MRE-PACA)		
CINTAS Eric	MAISON DE L'ELEVAGE DU TARN	GRISOT Pierre-Guillaume	idele	PETITJEAN Lise	Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône		

Le programme était le suivant :

11 mars : salle Eco Campus

- 11h30 repas
- 13h30 rappels sur le projet (Sophie BACCHIN VINET)
- 14h00 méthode de travail (Patrick SALES)
- 14h30 résultats 1h (Morgane LAMBERT)
- 15h30 témoignages des partenaires
- 16h00 pause
- 16h1 les livrables (Eliette KARCHE et Morgane LAMBERT)
- 16h50 et après.... (3 Ateliers)
- 17h45 présentation de la région PACA et MRE (Patrice ROUCOLLE)

12 mars : Visites : départ 8 h 15/30

- 9h00 GAEC Grand Bastide (présentation de l'élevage et des résultats)
- 11h départ Grand Bastide
- 12h30 arrivée au Lycée de Carmejeane
- 12h45 repas
- 14h1 visite de la ferme du Lycée de Carmejeane (présentation de l'élevage et des résultats)

S BACCHIN-VINET a rappelé la **genèse du projet, les actions, les objectifs et les partenaires.**

P SALES a retracé la **méthodologie utilisée dans le cadre du projet.**

- Recensement d'adaptations existantes : benchmarking
- Enquête pour recenser les fermes commerciales support

➤ Choix des suivis à réaliser

Critères retenus : répartition des types d'adaptation
répartition géographique
représentation de toutes les filières

Protocole de suivi des bâtiments, formation et mesures

Enquêtes contextuelles sur les exploitations suivies

Utilisation du protocole de mesure IDELE dans le cadre de l'étude CNIEL

Observation des animaux (halètement, positionnement dans le bâtiment, ...)

Restitution aux éleveurs, techniciens, conseillers, élus

Rendu et commentaires individuels des fermes commerciales

Organisation de rencontres techniques

L'analyse des résultats a été présentée par Morgane LAMBERT

Cela a été suivi **d'ateliers** pour répondre aux questions suivantes :

Question 1 : Quels sont les 3 messages importants que vous avez retenus du projet BATCOOL ?

Question 2 : De quoi avez-vous besoin pour apporter un conseil pertinent, pour faire face aux fortes températures estivales en bâtiment ?

Question 3 : Comment pensez-vous diffuser les éléments importants, les résultats de BATCOOL ?

Présentation de PACA et de la MRE par Patrice ROUCOLLE (Directeur de la Maison Régionale de l'Élevage)

1.1.2 comité technique, groupe de travail :

2 comités techniques ont eu lieu le 25 octobre 2022 et le 24 octobre 2023 en visioconférence. Ces comités techniques ont permis de réaliser un point sur les éléments attendus et ceux reçus avec une prise en compte des difficultés et un rappel des dates limites de remontée des éléments attendus.

Un Groupe Transversal d'Analyse a été réuni le 1^{er} avril 2022 à Toulouse réunissant 19 participants, il faisait suite à une journée d'explication de la méthode de prise de mesures et de réalisation pratique des mesures en élevage (EARL Ferme de CABRIOLE à 31540 SAINT FELIX de LAURAGAIS). Ce groupe technique d'analyse a permis

- De choisir les 50 «fermes commerciales» à suivre avec différentes adaptations de bâtiment pour faire face aux fortes températures estivales. Cela a nécessité de revoir le nombre de fermes suivies par département.
- De finaliser l'enquête contextuelle pour caractériser l'exploitation étudiée, l'adaptation présente, les modalités d'utilisation et ses conséquences économiques, sociales, environnementales, ...

Les éleveurs retenus ont ensuite été prévenu par téléphone ou mail, la version finalisée du questionnaire envoyée et une fiche mémo proposée aux éleveurs pour noter les événements particuliers sur leur élevage : curage, mortalité, comportement du troupeau, périodes de pâturage. Une lettre d'engagement des éleveurs pour 2 années de suivi a été proposée.

Un Groupe Transversal d'Analyse en présentiel à l'INRAE de Lusignan le 24 janvier 2023 a réuni 18 participants. Il a permis une discussion autour des premiers résultats et des premières cartographies. A l'issue des présentations un retour d'expérience a été partagé entre partenaires sur les mesures réalisées en 2022. Cela a également été l'occasion de visiter le site de Lusignan. Cela a donné un exemple pour voir où et comment les capteurs avaient été installés et cela a permis de mettre en adéquation les mesures observées avec les adaptations présentes.

Un groupe technique d'Analyse a été réuni le 20 et 21 mars 2024 à l'INRAE LA FAGE 12. Il a réuni 17 participants qui ont travaillé

1er jour, sur les premiers résultats de la campagne 2022 : cartographies des bâtiments, résultats du poids des équipements dans les variables climatiques et synthèse des enregistrements en continu. Le travail sur les outils de diffusion, fiches et vidéos s'est fait sous forme d'ateliers.

Présentation et visite des résultats spécifiques de l'INRAE de LA FAGE.

2ème jour, sur l'organisation des outils et cibles de diffusion, avec la reprise des items proposés dans des actions 3.1 & 3.2.

A l'issue de discussions, 3 groupes avec 3 thématiques ont émergé

Groupe 1 : Implantation des bâtiments

- Orientation – Accès – Réseaux - Urbanisme
- topographie
- Climat
- Course du soleil

Groupe 2 : VENTILATION/ AMBIANCE / OPTIMISATION

- Modulable
- Préconisations zootechniques

Groupe 3 : RAYONNEMENT

- Débord de toiture
- Eclairants
- Isolation
- Matériaux
- Végétalisation

Ces 3 groupes thématiques devaient réfléchir sur des contenus de fiches techniques et proposer des scripts de séquences vidéo, pour le début d'été 2024.

Un comité technique en Visioconférence sur l'état d'avancement de rédactions de supports de communication a eu lieu **le 02 juillet 2024** : Ce comité a décidé de l'harmonisation des fiches à partir de leur relecture. Le scénario des vidéos et les thèmes et lieu de tournage ont été décidés lors d'une réunion programmée le 15 juillet 2024. 4 vidéos : Ventilation naturelle, ventilation mécanique, rayonnement, implantation.

Vidéos correspondant aux thématiques des fiches mais avec un accent sur l'essentiel ; le complément se trouvant dans les fiches

- **Introduction** commune aux 4 vidéos : <1 min

Pilote+co pilotes+ CASDAR

Illustrer des animaux « en stress thermique » (mais pas trop) ou qui se regroupent dans le courant d'air ou hors du rayonnement pour sensibiliser les éleveurs en rajoutant des schémas pour illustrer les pertes en perf (lait croissance) et repro (courbe qui descend)

Motion design : 4 paramètres sont à prendre en compte pour améliorer le bien être en bâtiment :

Éléments qui vont conditionner bon fonctionnement du bat : bâtiment étroit, ouvrable, sans rayonnement direct,

Schéma animaux dans bâtiment renouvellement d'air pour baisser humidité et temp ressentie (fiches ventil naturelle et ventil mécanique)/baisse du rayonnement/ implantation du bâtiment pour favoriser le renouvellement de l'air

Zoom sur un des éléments :

- **Corps des vidéos** schémas explicatifs en motion design + témoignages éleveurs avant puis après mise en place de la solution avec un encart qui présente l'éleveur et l'élevage/ tableau recap de la solution cout de mise en œuvre, temps d'astreinte/ robustesse/cout de fonctionnement
- **Fin de vidéo** renvoyer sur fiches et site internet, conseiller bâtiment, afficher les logos des partenaires : 20 s

Un comité technique le 18 septembre 2024 en visio conférence (15 participants)

Un rappel sur la comptabilisation du temps attendue en octobre 2024 a été suivi par les premiers résultats des analyses statistiques de la campagne 2023. Enfin concernant les actions de communications mise en forme des fiches, impression et vidéos les 3 devis reçus pour chacune de ces actions ont été comparés. Les 3 prestataires contactés par les pilotes ont fait l'objet d'un vote soumis à chaque partenaire. Le prestataire choisi par l'ensemble des votants est Hippolito car les vidéos déjà réalisées mêlent motion désign et témoignages.

Nom et lieu	Expérience dom. agri	Motion design	Décomposition Devis TTC	Montant TTC	Respect calendrier	Points positifs / négatifs
Capitaine Production Albi (81)	Oui avec CRA Occitanie	Intégré à l'agence	Vidéos : 9 384 € Frais km : 2 457 €	11 841 €	OK	- Tarifs - Proximité - Frais km
Ze-ProD Gap (05)	Oui avec MRE-PACA	Presta* Ext.	Vidéos : 11 800 € Frais km : 1 600 €	13 400 €	OK	- Frais km(regroupement) - Éloignement - Sous-traitance - Tarifs
Hipolito Toulouse (31)	Oui avec CRA Occitanie	Intégré à l'agence	Vidéos : 11 525 € Frais km : 2 106 €	13 631 €	OK	- Proximité - Frais déplacement - Tarifs
IUT/MMI Castres (81)	?	Oui	Convention avec IUT	Frais de déplacement seuls	Évalua* étudiants fin février...	- Tarifs - Proximité - Tournage fin automne - Flexibilité/suivi

Choix prestation vidéo

Choix prestataire vidéo Batcool - septembre 2024

	Morgane	Patrick	Sophie B-V	Lionel	Christophe	Julien	Ryan-Romain	Maxime	Sophie S	Ryan-Charles	Fabien	Carole	Marine	Elisette	Vote final
1	Hippolito	Hippolito	Hippolito	Hippolito	Hippolito	Hippolito			Hippolito		Hippolito	Hippolito	Hippolito	Hippolito	10
arguments	belles images vidéos dynamiques	belles images bonne harmonie entre images et son									vidéo fluide bonne harmonie entre image et son	belles images dynamisme		présentation de qualité	
	motion design bien intégré dans vidéos	semble très pro									motion design simple et pro			motion design intéressant et personnalisé	
	motion design moins enfantine	motion design simple et pro									semble très pro				
2	Capitaine Prod	Capitaine Prod		Capitaine Prod	Capitaine Prod	Capitaine Prod			Capitaine Prod		Capitaine Prod	Capitaine Prod		Capitaine Prod	9
arguments	aimer bien les interview et prises de vue	proche du v°1									motion design un peu simple	motion design "en dessous"		présentation de quatre murs vidéos trop répétitives, avec un timing trop régulier...pas le temps de se poser en les regardant	
	motion design un peu enfantine	motion design de qualité moindre												motion design moins accrocheur et plus enfantin	
3	Ze-Prod	Ze-Prod		Ze-Prod	Ze-Prod	Ze-Prod			Ze-Prod		Ze-Prod	Ze-Prod		Ze-Prod	9
arguments	aimer bien les interview, mais plus fermes	très belles images									transition fluide entre images 1	très belles vidéos, belles images et ambiance			
	motion design plus difficile...	moins dynamique									vidéo moins dynamique moins interactive			interviews moins maîtrisées que les concurrents	
		moins interactive									motion design moins accrocheur... plus simpliste			motion design plus simpliste, pas d'exemple complet pour bien comparer	
		motion design moins accrocheur plus simpliste													

C'est donc Hippolito qui remporte les votes à l'unanimité.

Pour les fiches :

	Expérience dans le domaine de l'agriculture	Proximité	Coût	Respect du calendrier	Points forts / Points faibles
IDELE	+++	+++	460 x 4 = 1840 € TTC	Fin 2024	Pas de prestataire supplémentaire
OGAHM 12 p	+++	Castanet	1620 € HT soit 1944 € TC 500 (conception) + 820 € (mise en page + 300 € (schémas))	Fin 2024	
CAZAUX 10 p	+++	Tarn	1659 € HT soit 1990.80 € TTC	Fin 2024	

Décision : IDELE retenu par sa connaissance des termes techniques, son interaction rapide et des prix comparables.

	Expé de fiches dans le domaine de l'agriculture	proximité	coût	Respect du calendrier
IDELE	++++	+++	460*6=2760 € + 700 € HT d'édition	Fin de l'année
CAZAUX	++			Fin de l'année
OGHAM	++	+++	1100 € HT /fiche x 3 à 4 fiches = 3300 à 4400 € HT	Fin de l'année

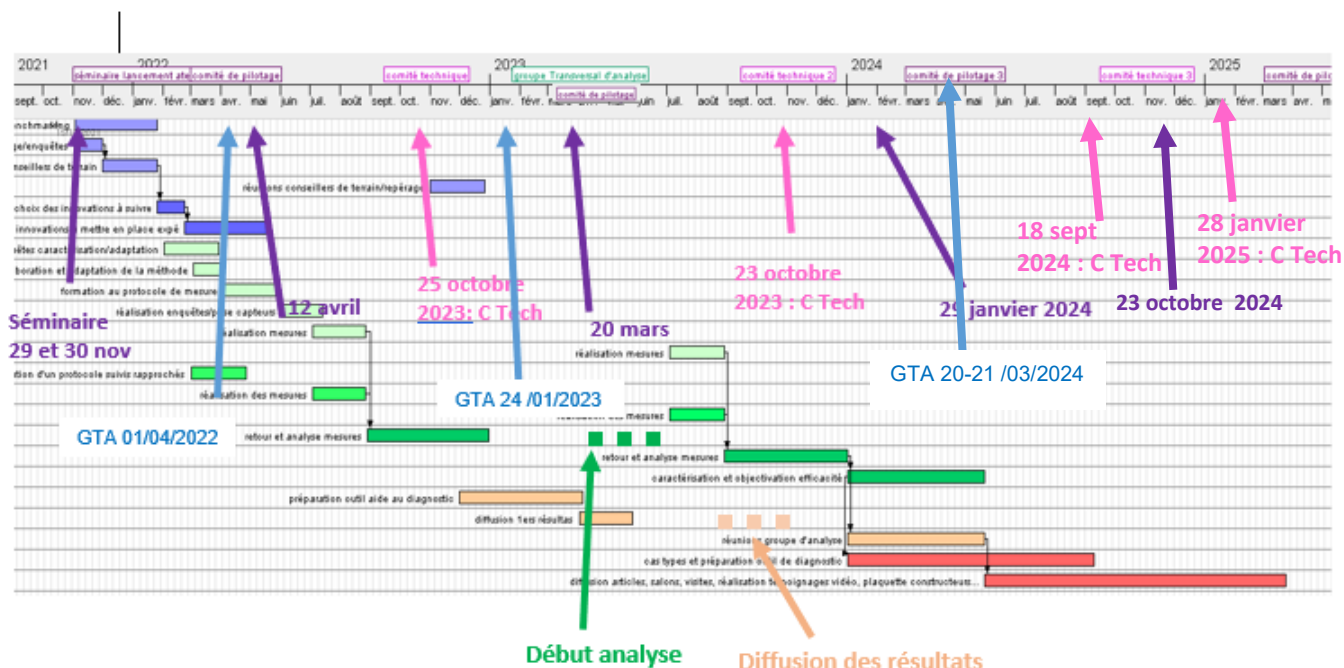
La mise en forme a été confiée à IDELE et a donc fait l'objet de jours supplémentaires affectés à ce partenaire dans la demande d'avenant. En revanche il a été proposé que la prestation d'impression soit portée par la CRA Occitanie. Un premier jet des fiches a été soumis aux participants et les commentaires ont fait l'objet de modifications par la suite.

Un comité technique le 28 janvier 2025

Après un point administratif sur les versements intermédiaires et les étapes à venir, les résultats de l'analyse statistique ont été présentés avec ses limites liées à un nombre insuffisants de répétition par dispositif. Des discussions se sont engagées montrant l'intérêt des participants pour les analyses réalisées. Un point sur les actions de communication et notamment sur la finalisation des fiches nécessitant une dernière relecture. Un point également sur le tournage des vidéos entre novembre et décembre 2024.

Entre ces différents rendez-vous des visioconférences mensuelles ont été organisées entre les pilotes et copilotes et en fin de projet également avec les prestataires de vidéos.

1.2 Calendrier comparatif entre prévisionnel et réalisé et analyse des écarts



1.3. Taches retardées

Par rapport au prévisionnel, le travail d'analyse des résultats n'a débuté qu'au printemps 2023 du fait de remontées tardives des éléments dues au manque de disponibilité de quelques agents ou à l'absence de certains agents. La période de stage pour l'analyse des premiers résultats n'est intervenue qu'en mars 2023 alors que cela avait été prévu à l'automne. Ces tâches décalées dans le temps n'ont pas retardé le projet mais ont nécessité d'accélérer en fin de projet. Les journées de diffusion se tiendront pour certaines courant 2025 afin de diffuser au-delà du séminaire. ~~Une présentation en webinaire aux têtes de réseau est prévue fin 2025/début 2026, elle sera financée sur une mesure diffusion (DIFC) d'Occitanie.~~

La disponibilité du personnel affecté à certaines tâches (notamment copilotage par région de l'action 1) a été remise en cause par des départs de personnel à la retraite ou des arrêts de travail.

Les premières analyses à l'issue de la campagne de mesures 2022 ont été présentées à Tech ovin, au Sommet de l'Elevage par la CA12 et IDELE, à la journée Innovation Recherche et Développement "changement climatique" organisée en Occitanie par la CRA Occitanie, à Capr'innov par IDELE.

Les fiches et les vidéos ont été diffusées en mai/juin 2025 aux partenaires, aux éleveurs participants, aux techniciens bâtiments et élevage, aux enseignants, aux constructeurs.

1.4 Partenariat

- Rôle et apport de chaque partenaire :

Les missions étant correctement réparties entre les différents acteurs, chaque partenaire connaissait les tâches à accomplir.

Le pilotage général a été assuré par S BACCHIN-VINET (CRA Occitanie) avec l'appui de M LAMBERT (IDELE) et P SALES (CDA 12). A partir de 2023, L CHAUMONT et E KARCHE se sont également fortement impliqués sur le pilotage des actions de diffusion. De nombreuses visioconférences ont été organisées afin de caler les différentes réunions et le suivi des actions (09/11/2021, 06/04/2022, 24/05/2022, 07/06/2022, 09/11/2022, 22/12/2022, 10/01/2023, 27/10/2023, 08/03/2023, 27/10/2023,

06/03/2024, 09/02/2024, 15/03/2024, 26/06/2024, 15/07/2024, 04/09/2024, 09/09/2024, 10/10/2024, 06/12/2024). Sous le pilotage de la CDA 12, les CDA ont réalisé les mesures. L'IDELE a réalisé le protocole scientifique de suivi avec les structures en charge du suivi des fermes expérimentales : INRAE / Ferme expérimentale du Pradel / Lycée Agricole de Carmejane / UNICOR.

CDA 12 et Idele ont collecté et corrigé tous les résultats techniques (cartographies, enquête et données de capteurs) auprès des partenaires. Ces deux partenaires ont aussi rédigé des compte-rendus complet des résultats obtenus qu'ils ont redistribué aux partenaires afin qu'ils puissent faire un rapport détaillé et personnalisé à chaque éleveur engagé dans le projet.

Idele a analysé les données du projet pour les fermes commerciales et expérimentales : enquête, données de capteurs, cartographies.

- Points forts et difficultés éventuelles du partenariat

A noter cependant la défaillance de certains acteurs pour la réalisation des mesures du fait d'arrêts de travail (CDA 11) ou de départ à la retraite de personnel (MRE, CRA NA) ce qui a amené à répartir le travail de suivi de fermes sur d'autres partenaires CDA 79, IDELE, CDA 12. De plus, la répartition des fermes en fonction des territoires a dû être modifiée en fonction des innovations à suivre.

Concernant le copilotage de certaines tâches notamment action 1.2, le départ à la retraite des 2 copilotes CRA NA et MRE n'a pas permis de s'appuyer sur ces structures pour le copilotage de l'action 1 et notamment de leur relais sur leur Région.

Les jours consacrés au suivi des fermes ou au copilotage (non réalisés par MRE ou CDA 11) ont été redirigés vers les partenaires ayant réalisé les actions pendant ce laps de temps et feront l'objet d'une demande d'avenant fin 2024.

- Lien avec des réseaux (ex. RMT, UMT, GIEE, GO PEI, etc.)

Le lien avec les autres réseaux a eu lieu au moment du séminaire et lors de la communication sur le programme. Les premiers résultats de BATCOOOL ont été présentés par IDELE à l'occasion du séminaire qui regroupait le RMT One Welfare et le RMT BATICE (14 et 15/02/2024). Il a été encore plus important lors de la diffusion des résultats (séminaire final, cibles des outils de communication, réseaux dans lesquels sont impliqués les partenaires), ces réseaux feront également l'objet d'une invitation au webinaire en fin 2025/début 2026. Les résultats ont également été présentés à l'occasion de la biennale des conseillers bâtiment en juin 2024 par CA 12 et Idele.

INRAE a également fait le lien avec l'UMT SC3D qu'ils animent en parallèle.

1.5 Volet financier (*éléments descriptifs en complément du compte-rendu financier*)

- Précisez la nécessité du recours à des prestations de service et les modalités de sélection des prestataires mises en œuvre

Le recours aux prestataires a été réalisé par certains partenaires pour le suivi des fermes choisies en comité de pilotage :

- Prestations de la Maison de l'Élevage du Tarn pour la CDA du Tarn : dans le département du Tarn les tâches concernant le suivi des éleveurs sont réparties entre la Chambre d'agriculture et la Maison de l'Élevage. Dans certains élevages, le suivi a été réalisé par le conseiller bâtiment de la Maison de l'Élevage du Tarn sous forme de prestation pour la CDA du Tarn.

- Sur la région Nouvelle Aquitaine le suivi a été assuré par les conseillers bâtiments des CDA 64 et CDA 17/79 en prestation pour la Chambre régionale de Nouvelle Aquitaine sur les élevages de leurs départements.
Le nombre de jours de suivi est donc identique au nombre de jours réalisés par des partenaires

Dans le cadre de l'action 3, la CRA Occitanie a également eu recours à des prestataires pour réaliser les vidéos et imprimer les fiches. La mise en forme des fiches a été réalisée par l'IDELE, partenaire du projet. Le choix de ces prestataires a été fait sur présentation de devis et visionnage de travaux similaires avec notation selon plusieurs critères : le prix, la qualité des images, la dynamique, le motion design et les délais de réalisation.

Pour INRAE FERLUS, des analyses individuelles de lait de chèvres ont été réalisées pour mesurer l'impact des fortes chaleurs sur la composition du lait. Ces analyses ne peuvent être réalisées que par un laboratoire interprofessionnel et donc sous forme d'une prestation. Le laboratoire sollicité est le LILCO, situé à Surgères, car celui-ci est le plus proche et constitue le laboratoire de référence du bassin de production. Il fournit les résultats d'analyses de lait de FERLUS depuis plusieurs décennies. Dans le cadre de la mise en service du système de ventilation, une prestation a été demandée au fournisseur. Cette prestation a été prise en charge par la part d'auto-financement d'INRAE.

Enfin, les autres charges directes d'INRAE correspondent à l'achat de petits matériels ou l'entretien de matériels pour assurer les mesures prévues dans le projet, ainsi que des frais d'élevages du troupeau expérimental support de l'étude.

- Précisez la nécessité du recours à des acquisitions de matériel

Les mesures (selon la méthode Idele-CNIEL) comprenaient deux phases :

- La mise en place de capteurs de suivis (température et humidité) intérieur et extérieur du 1^{er} mai au 30 septembre. Les capteurs ont été installés dans des tubes PVC Ø 100 mm + support de sonde pour limiter les rayonnements directs et protéger les capteurs de l'eau et des poussières. Leur localisation a nécessité l'achat de 3 capteurs/ferme : 1 capteur proche du bâtiment à l'extérieur et 2 capteurs dans les aires de vie pour appréhender le confort climatique du bâtiment.
- La réalisation des mesures en période chaude (plus de 27 °C, sans couverture nuageuse) de la journée entre 14h et 17h. 4 variables ont été recueillies : la température, l'humidité, la vitesse de l'air et la température du globe noir et ce, tous les 2 à 4 mètres en longueur et en largeur (dans la limite de 200 mesures par expertise).

Des mesures et observations complémentaires ont été réalisées telles que : mesures surfaciques des différentes zones de vie, accès à l'eau, volume, densité animale (lors de la réalisation des mesures). Des scores de halètement ont également été réalisés dans toutes les fermes expertisées : 2 observations, lors des journées de mesures d'ambiance, pour les fermes commerciales et des observations plus régulières pour les fermes expérimentales.

Mais les fermes expérimentales étaient déjà équipées ce qui n'a pas nécessité l'achat de matériel spécifique.

L'achat de matériel a été rendu nécessaire pour la réalisation et l'enregistrement des mesures capteurs de températures et hygrométrie, vitesse de l'air et rayonnement (température au globe noir). Ce qui a déterminé le choix du fournisseur :

- La disponibilité rapide (pose des capteurs en mai 2022), coût et caractéristiques techniques du matériel.
- Trouver un opérateur qui accepte de faire une commande groupée et des envois ciblés vers les partenaires avec facture individuelle pour chaque structure.

Le choix du matériel a été réalisé en fonction des retours utilisateurs. Les choix se sont portés sur :

- Anémomètre à fil chaud Testo 440
- Mini-enregistreurs Testo 174H
- Thermomètre à globe noir Extech HT30

La recherche sur internet a permis de trouver des vendeurs de matériel. Plusieurs fabricants ont été contactés. La sélection a été réalisée sur plusieurs critères : disponibilité du matériel au 1^{er} mai 2022 (avec la crise en Ukraine et la perturbation du marché des composants électroniques, peu de fabricants ont pu répondre à ce critère), prix du matériel, possibilité de commander sur devis (pas de paiement par carte parmi les organismes effectuant l'achat).

APICO a été retenu en fonction de ces critères et les commandes ont été réalisées en direct par chaque structure avec APICO.

Du matériel a également dû être acheté pour l'enregistrement des consommations d'eau journalières dans les fermes en suivi rapproché (action 2.2) qui n'en étaient pas déjà équipées :

- **Pour UNICOR :**
 - 1 compteur d'eau avec relevé manuel installé par une entreprise de plomberie (matériel + installation) sur le site de St Félix (atelier d'agneaux d'engraissement)
 - 1 compteur d'eau avec relevé manuel installé par une entreprise de plomberie mais le matériel est directement financé par l'éleveur qui souhaite conserver cet équipement après l'étude sur le site du GAEC du BOUSCAILLOU de PRUNS
 - Les artisans fournisseurs-installateurs sont ceux habituellement présents sur le territoire et qui assurent déjà l'entretien des installations
- **Pour INRAE**
 - INRAE de Lusignan étant déjà équipé de capteurs, la ligne budgétaire consacrée aux dépenses d'équipement a contribué à l'achat en septembre 2023, d'un système de ventilation, associé à une brumisation pour la zone d'élevage des chèvres en lactation. Des mesures complémentaires seront donc réalisées en 2024 pour mesurer l'impact de cette installation sur l'ambiance dans le bâtiment lors de pics de chaleurs.
 - Acquisition d'un système de compteur individuel pour la consommation des brebis laitières. Dispositif qui permettra également de peser les animaux pour corrélérer leur consommation à leur poids.
 - INRAE de La Fage n'ayant pas de capteurs d'ambiance automatisés en bâtiments d'élevage, la ligne budgétaire consacrée aux dépenses d'équipement a contribué à l'achat en décembre 2023 et janvier 2024, de capteurs de températures, d'hygrométrie, de luminosité et d'eau. Ils nous ont permis de mesurer l'ambiance dans le bâtiment lors de pics de chaleurs durant la deuxième année du projet BATCOOL en

comparaison des capteurs ponctuels utilisés jusqu'alors et ils nous permettent dorénavant d'avoir un système d'alertes automatisé fonctionnel quotidiennement en cas de problème d'ambiance dans le bâtiment. »

- Concernant l'achat du distributeur d'eau, il a été inclus dans un marché avec le fournisseur Arias qui détient le brevet et l'exclusivité de cet équipement (contrat de licence entre INRAE transfert et Arias)
- Précisez la nature des principales autres charges directes

A noter le recours à un projet tutoré d'étudiants de l'école d'agriculture de Purpan (recensement de solutions innovantes pour améliorer le confort thermique des petits ruminants en bâtiment) sans impact sur le budget, entre octobre et novembre 2021 et de l'accueil de 2 stagiaires (été 2022 pour la réalisation des cartographies de bâtiments) puis au printemps-été 2023 pour l'analyse des premiers résultats et la réalisation des cartographies 2023.

Offre de stage 2022 : stage 2^{ème} année d'école d'ingénieur (3 mois) ou césure pour participer à la prise de mesures d'ambiance et de bien-être sur le terrain pendant les épisodes de forte chaleur, saisir les données, créer des dessins de bâtiment intégrant les cartographies thermiques, les inclure dans des comptes-rendus et les restituer aux conseillers qui suivent les fermes concernées.

Offre de stage en 2023 : stage de fin d'étude d'ingénieur agronome (6 mois) ou année de césure pour participer à la prise de mesures d'ambiance et de bien-être sur le terrain pendant les épisodes de forte chaleur, saisir les données et débiter l'analyse des données d'enquêtes et de cartographies.

1.6 Tableau de bord des indicateurs

Indicateurs de suivi et de pilotage (dont taux de réalisation des actions) / Indicateurs de résultat et d'impact

- **Action 1. IDENTIFIER DES SOLUTIONS INNOVANTES : taux de réalisation 100 %**
Action 1.1 Recensement de solutions mises en œuvre sur le terrain ou des pays méditerranéens : taux de réalisation 100 %
 - Projet tutoré des étudiants / pays méditerranéens
 - Le recensement des innovations potentielles déjà présentes sur le terrain de la zone d'étude

Action 1.2 Choix des suivis à effectuer : taux de réalisation 100 %

Action réalisée en comité de pilotage du 1^{er} avril 2022 puis réajustée en COPIL du 20 mars 2023

	Indicateurs de suivi - Action 1		Indicateurs de résultat - Action 1
	Réalisation d'un formulaire de description des innovations		Compte rendu du projet tutoré : innovations en bâtiments pour l'adaptation au changement climatique dans les zones méditerranéennes
	Réunions des groupes régionaux techniques organisées par les copilotes <i>Propositions de participation à des réunions de conseillers non reçues dans régions NA et PACA</i>	130	Nombre de formulaires remontés
	Réunion du Groupe Transversal d'Analyse pluridisciplinaire des suivis du 1 ^{er} avril 2022		Choix des 50 innovations en fermes commerciales suivies

• **Action 2. EVALUER TESTER DES SOLUTIONS INNOVANTES EN CONDITIONS REELLES**

Actions 2.1 : Evaluation des performances de solutions innovantes visant à réduire le stress thermique (50 élevages à suivre) :

- Taux de réalisation : 96 % sur le nombre de fermes (une ferme n'a pas accepté les mesures et une n'a pas présenté les conditions météo adéquates)
- Taux de réalisation : 106 % sur le nombre de bâtiments suivis (des analyses de plusieurs bâtiments ont été effectués dans une même ferme)

Indicateurs de suivi de l'action 2.1		Indicateurs de résultat de l'action 2.1	
2	Nombre de réunions partenaires (présentiel, web)	22	Elaboration et adaptation de la méthode « Idele-CNIEL"
	Formation aux mesures et aux outils	56	Nombre de participants à la formation "méthode IDELE-CNIEL"
	Réalisation des enquêtes	13	Nombre de grilles d'enquête remontées
	Mise en place des suivis des 50 fermes commerciales	56	Types de solutions évaluées
		56	Synthèse des enquêtes
		56	Compte-rendu des mesures
			Cartographies « thermiques » des bâtiments d'élevage

La finalisation des enquêtes fin 2023 a permis de réaliser l'analyse des données.

En 2022 : 59 cartographies effectuées réparties sur 54 fermes (6 fermes expérimentales + 48 fermes commerciales)

En 2023 : 57 cartographies réparties sur 54 fermes (6 fermes expérimentales + 48 fermes commerciales)

Deux éleveurs n'ont pas souhaité continuer en 2023 mais deux nouveaux éleveurs ont souhaité intégrer le projet pour les remplacer.

Toutes les données des capteurs et mesures en bâtiment sont remontées.

Actions 2.2 : Suivi rapproché dans 6 fermes pour l'adaptation des seuils THI et HLI aux petits ruminants :

A noter les données sont bien remontées (taux de réalisation 100 %) mais la définition du THI et HLI pour les PR ne peut se baser que sur le suivi de 6 fermes expérimentales. Les données zootechniques n'étaient pas suffisantes pour avoir une puissance statistique robuste.

Les 6 fermes ont été suivies et les données ont été enregistrées et analysées (début 2024 avec retour en Groupe Transversal d'Analyse du 20 & 21 mars 2024)

Indicateurs de suivi de l'action 2.2		Indicateurs de résultat de l'action 2.2	
👍	Réunions du Groupe Transversal d'Analyse le 24/01/2023 à Lusignan	👍	Rédaction d'un protocole adapté à chaque site expérimental
👍	Achat et disposition des capteurs et sondes		
👍	Elaboration de la grille de notation du comportement animal et d'enregistrement (température, humidité)	X	Echelles d'interprétation du THI et HLI par type de production
	Mise en place des suivis dans les 6 fermes expérimentales en suivi rapproché	👍	Compte-rendu par sites des mesures complémentaires sur le bien-être et la performance des animaux
👍	Création d'une base de données avec l'ensemble des mesures/observations réalisées	👍	Cartographies « thermiques » des bâtiments d'élevage

Action 2.3 - Analyse des résultats des évaluations de solutions innovantes et retour d'expérience de la méthode d'évaluation : taux de réalisation 100 %

L'analyse des données traitées par le service DATA STAT de l'IDELE a été présentée au Groupe Transversal d'Analyse le 20 & 21 mars 2024 et le 28 janvier 2025 pour les deux campagnes de mesures.

Les analyses descriptives de l'enquête qui a été menée auprès de toutes les fermes suivies a été effectuée par Lucile Barbier au cours de l'été 2023.

Le croisement des données des enquêtes et des jeux de mesures ont permis de caractériser précisément les améliorations attendues en termes de température ou d'humidité pour chaque « dispositif » testé (cf. bilan technique)

Les analyses des capteurs en continu de l'année 2022, couplés aux données de l'enquête (conduite et équipements) ont été effectuées l'hiver 2023 puis au cours de l'hiver 2024 pour l'ensemble des jeux de données des deux campagnes de mesure (2022 et 2023) par le service Data Stat.

Les analyses concernant les fermes expérimentales ont commencé en mars 2024 mais n'ont pas donné lieu à une révision des seuils avec un coefficient de détermination trop faible avec seulement 6 suivis.

	Indicateurs de suivi de l'action 2.3		Indicateurs de résultat de l'action 2.3
2	Nombre de réunions du Groupe Transversal d'Analyse	👍	Analyse de l'ensemble des exploitations
		👍	Analyse du suivi rapproché des fermes expérimentales
👍	Transmission des données exploitables au service statistique de l'IDELE	👍	Caractérisation des innovations (performances, conditions de réussites et de mise en œuvre, coût, incidence sur le travail etc)

- **Action 3 : DIFFUSION DU CONTENU DU PROJET/ RESULTATS : taux de réalisation 100 %**

Si le projet a été présenté aux partenaires à de nombreuses reprises, les résultats ont été présentés dès fin 2023 sur la première campagne de mesures. Cela a fait l'objet des présentations conférences au Sommet de l'élevage, journées caprines et ovines nationales et régionales, auprès des conseillers bâtiments et des équipementiers.

3 fiches techniques ont été diffusées en version papier ou sur les sites internet des partenaires et des vidéos mises en ligne sur ces mêmes médias.

Des journées techniques destinées aux éleveurs et techniciens ont eu lieu et seront organisées courant 2025.

~~En complément du séminaire un webinaire sera organisé vers les têtes de réseau fin 2025/début 2026.~~

En fin de projet, mise à disposition d'un diaporama type pour présenter BATCOOL et les principaux résultats :

	Indicateurs de suivi de l'action 3		Indicateurs de résultat de l'action 3
2	Nombre de réunions du Groupe Transversal d'Analyse Sollicitation de prestataires Descriptif de l'outil de diagnostic	 3*700	Trame de fiches cas types Outil de diagnostic opérationnel Nombre fiches cas type rédigées Proposition de bâtiments types selon les filières et les conditions climatiques locales
	Répartition des canaux de diffusion en fonction des publics visés et des partenaires	11 6 20	Nombre de format de support utilisé Nombre de sites avec publication/Nombre de formations réalisées Nombres de visites/Nombre de jeu de fiches cas types diffusées Nombre de constructeurs équipementiers informés Nombre de conférences

Présentation à la FNIL le 12/10/2021
journées techniques caprines le 30/03/2022 à Marseille
Journaux locaux articles 81 le 12 le 27/01/2022
Article Bâtiflash n° 55 01/2022
Newsletter GIE Occitanie le 20/12/2022
Site internet CRA Occitanie
Fiche projet sur espace collaboratif national bâtiment
Présentation à la biennale des conseillers le 19/10/2022
Présentation au RMT ClimA le 17/11/2022
Présentation au collectif PERSPICACE le 29/11/2022
Présentation Comité de Bassin occitanie (OV) le 13/02/2023
Présentation à Tech-Ovin le 06 septembre 2023 et 03 septembre 2025
Conférence au Sommet de l'élevage le 4 octobre 2023, 02octobre2024 et 09 octobre 2025
Capr'Inov 22-23 novembre 2023
Journée régionale caprine Monteil en novembre 2023
Colloque RMT BATICE 13-14 décembre 2023
Fiche focus projet sur le site IDELE
Présentation Pyrénéennes (21/9/24) et Cournon (02/10/24)
Assise ovines dans les Pyrénées Atlantiques, le 15 octobre 2024
Journée Portes Ouvertes CAP PRADEL, le 15 octobre 2024
Journées Techniques Ovines, Libarrenx, le 17 octobre 2024
74ème Congrès The European Federation of Animal Science de Lyon du 26/08 au 01/09 2023
Karine Boissard, Alice Fatet, Morgane Lambert,

Patrick Sales, Hugues Caillat. Impacts of heat peaks in France on the performances of dairy goats housed in an insulated roof shed. *74th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science*, EAAP, Aug 2023, Lyon, France. pp.654, [10.3920/978-90-8686-936-7](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-04386916). hal-04386916

Présentation à la Journée IRD Occitanie du 13 décembre 2023
Présentation au colloque « Le bâtiment d'élevage, point de rencontre entre l'Homme et l'animal » des RMT BATICE et ONE WELFARE les 14 et 15 février 2024 à Rennes
Présentation aux Journées Techniques Caprines le 28 mars 2024 à Dienné
Présentation à Provinlait le 24 avril 2024 en Aveyron
Fiche focus projet sur le site IDELE
Présentation Pyrénéennes (21/9/24) et Cournon (02/10/24)
Assises ovines dans les Pyrénées Atlantiques, le 15 octobre
Journée Portes Ouvertes CAP PRADEL, le 15 octobre 2024
Journées Techniques Ovines, Libarrenx, le 17 octobre 2024
Journée IRD Occitanie le 11 février 2025
Organisation de journées techniques avec des éleveurs
Capvert Lusignan le 22 mai 2025
Les cellules techniques de Carmejane, le 13 décembre 2024
Des journées Cap climat (Lot, Hérault, Pyrénées Atlantiques, Saône et Loire, Bretagne...) permettront également de diffuser les résultats de BATCOOL
Capr innov en 2025

Réunion équipementiers
UICB Commissions techniques de l'UICB dédiées
au bâtiment agricole en bois les 17/01/24, 25/04/24,
18/09/24, 06/12/24, 01/04/25 et 12/09/25

Conférences sur le stand de France Bois Forêt /
ONF au SIA les 29/02/24 et 19/02/25
Création d'un article sur le site
[https://www.batimentsagricolesbois.org/portfolio/etude-batcool-confort-ete-batiments-ovins-et-](https://www.batimentsagricolesbois.org/portfolio/etude-batcool-confort-ete-batiments-ovins-et-caprins/)

[caprins/](#) et diffusion dans la newsletter dédiée le 27
juin 2025 (1154 destinataires).

. Présentation au colloque « Le bâtiment d'élevage,
point de rencontre entre l'Homme et l'animal » des
RMT BATICE et ONE WELFARE les 14 et 15 février
2024 à Rennes

Présentation aux Journées Techniques Caprines le
28 mars 2024 à Dienné

Après l'information de ses techniciens et conseillers agricoles, la CDA48 va former les éleveurs
Lozériens sur l'adaptation de leurs bâtiments d'élevage.

Les conseillers élevage d'Occitanie en ovins viande, ovins lait et caprins lait vont être invités sur
une après-midi techniques autour de la problématique de l'adaptation des bâtiments d'élevage
face aux fortes chaleurs, avec diffusion des vidéos et des fiches techniques travaillées dans le cadre
de BATCOOL.

- **Action 4 : PILOTER LE PROJET : TAUX DE REALISATION 100 %**

- Création d'un espace collaboratif sur OPERA (serveur Chambre de France) ouvert à tous les
partenaires (33 membres) : N31 R BATCOOL puis création d'une équipe teams
- Séminaire de lancement le 29 et 30 novembre 2021
- COPIL le 30 avril 22
- Comité technique du 25 octobre 2022
- COPIL le 20 mars 2023
- Comité technique du 24 octobre 2023
- COPIL le 29 janvier 2024
- COPIL le 23 octobre 2024
- Séminaire de fin de projet a eu lieu le 11 et 12 mars 2025

	Indicateurs de suivi - Action 4		Indicateur de résultat - Action 4
	Organisation séminaire de lancement/de fin		Compte rendu de ces instances
	Création d'un espace collaboratif		
	Régularité des comités de pilotage et comités techniques		

2- Valorisation du projet et communication des résultats

- **Stratégie de valorisation, de communication et de transfert mise en place**

les conclusions ont été publiées sur le site internet de la CRA Occitanie d'IDELE et sur les sites des
partenaires. Avec la mise en place d'un nouveau format de site, la mise en ligne des livrables a été
réalisée le 20 avril 2025 .

- **Livrables** : liste des publications, séminaires, supports pédagogiques, etc. produits et analyse de
leur pertinence au regard des objectifs et des cibles du projet (*précisez notamment si une
valorisation européenne ou internationale a été réalisée*).

Les livrables prévus ont été réalisés (préconisations techniques, vidéos, journées techniques).

L'outil de scoring a été abandonné à cause de la complexité pour un technicien en peu de temps d'expertiser globalement un bâtiment d'élevage en vue d'y donner un score de vulnérabilité. D'autres projet comme KEEP COOL en grand ruminants vont réfléchir comment monitorer avec quelques capteurs géoréférencés, quelques mesures simples et observation dont les données seraient directement incrémentées et saisies en direct, pour plus facilement automatiser un scoring.

Une diffusion a déjà débuté à l'occasion de différents évènement techniques :

- Accessibilité des connaissances produites pour les agriculteurs et les conseillers ainsi que des connaissances, repères pour les enseignants et apprenants
- Actions de communication prévues à l'issue du projet (*préciser comment sera assurée la pérennité des livrables, notamment celle des OAD*)

3- Bilan et perspectives

- Apports effectifs du projet au regard des enjeux du monde agricole et rural

Les techniciens bâtiments et élevage disposent de données techniques et mesures de l'intérêt des différents dispositifs pouvant être mis en œuvre dans les bâtiments. Et parfois de l'inefficacité dans certaines conditions de certains dispositifs. Cette montée en compétence est indispensable pour apporter un conseil efficace et sur des bases scientifiques. Les éleveurs qui ont participé au projet ont été fortement intéressés et souhaitent participer aux journées de diffusion organisés en 2025. Les éleveurs observent tous les étés l'intensification des canicules et sont conscients de la nécessité d'assurer le confort de leurs animaux. A ce titre ils sont nombreux à demander conseil à leurs techniciens.

- Les difficultés

Pour disposer des éléments scientifiques pour caractériser les différents dispositifs cela nécessite beaucoup de temps pour la prise des mesures puis pour l'analyse des données. Il sera compliqué sans financement de poursuivre cette étude sur d'autres dispositifs.

- Suites envisagées

Lors des ateliers du séminaire final des questions ont été posées aux participants sur les suites à donner : de quoi avez-vous besoin pour apporter un conseil pertinent pour faire face aux fortes températures en bâtiment ? comment pensez-vous diffuser les résultats de BATCOOL ? quels sont les 3 messages importants de BATCOOL à retenir ?

1/ Ce qu'il serait opportun de réaliser pour compléter les éléments de ce projet :

- Montrer ce qui ne marche pas : bibliothèque de contre-exemple, de mauvaise installation, de mauvais entretien, ... (ex : conceptions qui ne marchent pas)
- Obtenir des références de confort thermique ressenti dans le bâtiment avec des couvertures par des panneaux photovoltaïques
- Pouvoir expertiser des conceptions de bâtiments avec des trappes basses, la végétalisation directe des toitures
- Et surtout pouvoir disposer d'adaptations avec des répétitions suffisantes pour revoir les seuils de THI/HLI correspondant au confort thermique des petits ruminants
- Certaines propositions sur la diffusion ont été suivies ou le seront en 2025:
 - ~~Organisation d'un webinaire fin 2025~~
 - Diffusion aux lycées agri et écoles d'ingénieurs

- Mise en place de modules de formations de techniciens via resolia
- Mise en place d'une trame d'article pour diffusion dans la presse locale ou spécialisée
- Mettre les éléments sur la plateforme chlorofil des enseignants des lycées agricoles

Des idées de formation obligatoire des équipementiers sont à envisager avec les financeurs d'équipements de bâtiments

L'amélioration de l'automatisation de mesures couplées à un GPS par exemple sont été envisagées dans un autre programme de financements « keep cool ».

Dans le projet shelt air il est proposé de mesurer d'autres paramètres d'ambiance mais aussi d'automatiser les fichiers d'intégration des mesures

2/ Les principales leçons tirées de ce projet par les techniciens qui y ont participé :

- Penser au bon fonctionnement du bâtiment en été dès sa conception ou reconversion
- Avant de se lancer dans de grands changements commencer par les choses les plus simples : Ouvrir, faire circuler l'air avec des ouvertures basses et modulables avant tout
- Changer de paradigme sur la logique de conception et la rénovation des bâtiments d'élevage pour les adapter aux fortes chaleurs (ne pas raisonner que par rapport à l'hiver)
- Être plus attentif aux rayonnements dans le bâtiment
- Il y a des solutions, pas forcément hors de portée, pour améliorer le confort des bâtiments en été
- S'approprier le fonctionnement du bâtiment et de ses équipements à partir d'observations et diagnostic à partir d'indicateurs pertinents et mesurés
- Hiérarchiser les solutions

Volet « Bilan technique »

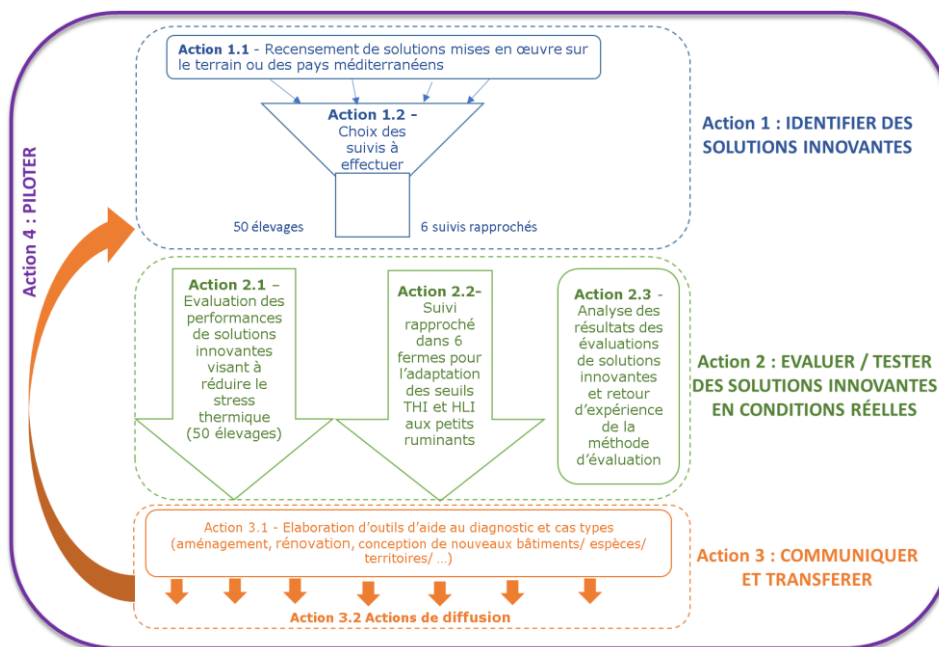
Volet détachable à publier sur la plateforme <https://rd-agri.fr> avec les livrables du projet (30 pages maximum)

Indiquer le lien URL sur RD-AGRI pour consulter ce bilan

1- Rappel des objectifs du projet (cf. dossier de candidature)

Le projet vise à adapter les bâtiments d'élevage de petits ruminants (chèvres laitières, brebis allaitantes, brebis laitières et ateliers d'engraissement (agneaux et chevreaux)) au changement climatique pour améliorer le confort thermique des animaux et des hommes. Pour ce faire, le projet a pour objectif de :

- **Identifier et recenser des solutions innovantes** de ventilation estivale mise en place en bergeries ou chèvreries dans le grand sud (Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence Alpes Côte d'Azur) et à l'étranger ;
- **Evaluer et tester** ces solutions en conditions réelles en ferme de suivi rapproché (fermes expérimentales + fermes de NATERA anciennement UNICOR) et en fermes commerciales à partir de la méthode mise au point pour les bovins laitiers (CNIEL Idele 2017-2020). Ces solutions devront faire face aux aléas climatiques mais aussi ne pas nuire aux conditions d'ambiance hivernale.
- **Mettre au point des seuils pour réduire le stress thermique** pour les 4 ateliers (caprin lait, ovin lait, ovin viande, engraissement agneaux/chevreaux).
- **Formuler des propositions pour le conseil** sur les équipements limitant le stress thermique du troupeau et assurant le bien-être animal, tout en intégrant leur efficacité économique, organisationnelle et environnementale.



Un compte rendu technique a été présenté lors du séminaire de fin le 13 mars 2025 puis lors de journées techniques organisées courant 2025. (diaporama M LAMBERT et P SALES)

2- Méthodologie mise en œuvre

La méthode (CNIEL IDELE) de mesures a été suivie. Le protocole mis en place dans le cadre de l'action 2.2 a été également respecté.

Mesures « méthode Idele-CNIEL »

- Mise en place de capteurs de suivis (t° et H%) intérieur et extérieur de mai à septembre.
- Suivis en période chaude (plus de 27°C dans la journée). Ces mesures, réalisées 1 journée (juin-juillet en agneaux à l'engrais) et juin juillet août pour les autres sites durant 2 périodes, ont permis une vision plus précise du comportement du bâtiment face à de fortes chaleurs.

L'équipe de techniciens a mesuré les quatre paramètres fondamentaux d'ambiance au niveau des animaux dans les bâtiments d'élevage tous les 2 m à hauteur des animaux :

- La température
- L'humidité relative
- La vitesse de l'air
- Le rayonnement

Mesures complémentaires sur le bien-être, la santé et les performances des animaux

- *Suivi des consommations d'aliment par lot* : pour les trois sites laitiers (caprin et ovin) le suivi a été quotidien pour les quantités distribuées et les refus ; pour les deux sites ovins viande le suivi a été hebdomadaire pour les quantités distribuées et les refus. De plus, une pesée hebdomadaire des animaux du lot des agneaux a été réalisée durant la période de l'essai (mai à septembre ou période adaptée à la conduite du lot observé).
- *Suivi des consommations d'eau* a été réalisé à minima par lot (zone de couchage) de façon hebdomadaire. Dans certaines stations expérimentales, des mesures quotidiennes, voire à l'animal, ont été réalisées en fonction des équipements disponibles.
- *Suivi du niveau de production* :
 - La production laitière a été suivie quotidiennement au niveau du tank à lait.
 - Filière viande : Dans la ferme pilote de NATERA un lot d'agneaux a été pesé une fois par semaine et à la même heure de la journée pour estimer la croissance des agneaux et la comparer à des courbes objectives issues du projet CASDAR RT OtoP-3D. Sur le site de Carmejane, un suivi de croissance individuelle des agneaux avec une pesée hebdomadaire a été effectué sur un lot durant la présence des agneaux en bergerie.
- *Suivi du comportement des animaux* :

Des scores de halètement ont été relevés sur toute la période estivale en conditions chaudes et en conditions neutres. Les observations régulières des animaux pratiquées sur les sites des fermes en suivi rapproché ont complété les observations faites durant le projet.
- *Suivi de la santé des animaux* :
 - Sur l'ensemble des six sites, l'ensemble des événements sanitaires (ayant fait l'objet d'un traitement ou non) ont été enregistrés sur les deux années de suivi.

Filière lait	Effectif
•Quantité d'eau	•Quantité de lait
•TB, TP, cellules	•Quantité de concentré
•Quantité de fourrage	•Quantité de refus
•Temps de pâturage	•Score de halètement
•Température et hygrométrie (intet ext)	En filière viande :
•Effectif	•Quantité d'eau
•Quantité de concentré	•Quantité de fourrage
•Quantité de refus	•Poids
•Score de halètement	•Température et hygrométrie (intet ext)

Caractérisation des bâtiments

Après avoir choisi les dispositifs à évaluer, des enquêtes ont été réalisées pour décrire les bâtiments contenant les éléments suivants :

- DESCRIPTIF DE L'EXPLOITATION
 - DESCRIPTIF DES BATIMENTS (unités de vie) de Petits ruminants
 - Bâtiment expertisé
 - Qu'est ce qui a été mis en place ?
 - POUR QUELS ATTENDUS PAR L'ELEVEUR ?
 - QUELS IMPACTS SUR (dires d'éleveur)
 - Et si c'était à refaire...
 - Avis du technicien

Analyse statistique des données

Le service DATA STAT de l'IDELE a analysé les données afin de repérer les éléments significatifs influant sur le confort en bâtiment des animaux.

Synthèse des résultats obtenus par action (Analyser les écarts éventuels avec les objectifs décrits dans le dossier déposé et les résultats attendus)

Les écarts

Dans le cadre de l'**action 1**, peu d'écarts sont observés. Sélection des fermes suivies pour disposer d'un panel de dispositifs différents, d'un maillage géographique et des conditions de productions différentes (climat, altitude...)

Dans le cadre de l'**action 2** le nombre de fermes suivies fermes commerciales et fermes en suivi rapproché a été au minimum de 54 fermes (48 fermes mais 59 bâtiments cartographiés en 2022 et 57 en 2023 dont 6 fermes en suivi rapproché cartographiés). Pour les fermes en suivi rapproché, le nombre de fermes étudiées correspond au nombre de fermes prévues initialement. L'adaptation des échelles de THI/HLI connues en vaches laitières vers les petits ruminants n'a pas pu être réalisée du fait du faible nombre de fermes en suivi rapproché dans ce projet. Cela fera partie points à reprendre dans un prochain projet.

Dans le cadre de l'action 3, les attendus ont été respectés et la diffusion dépasse largement ce qui avait été prévu avec des actions se prolongeant en 2025. Ceci démontre largement l'intérêt technique de ce projet qui amène de nombreuses demandes d'interventions.

1. Exemples de réalisations :

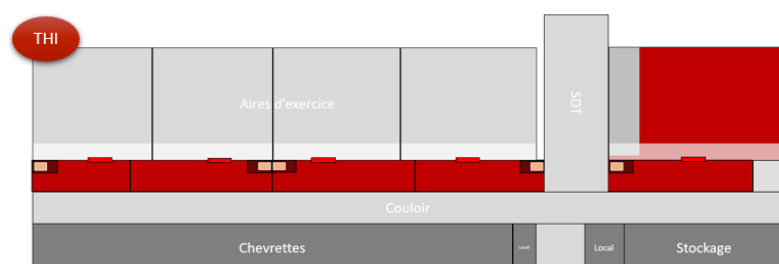
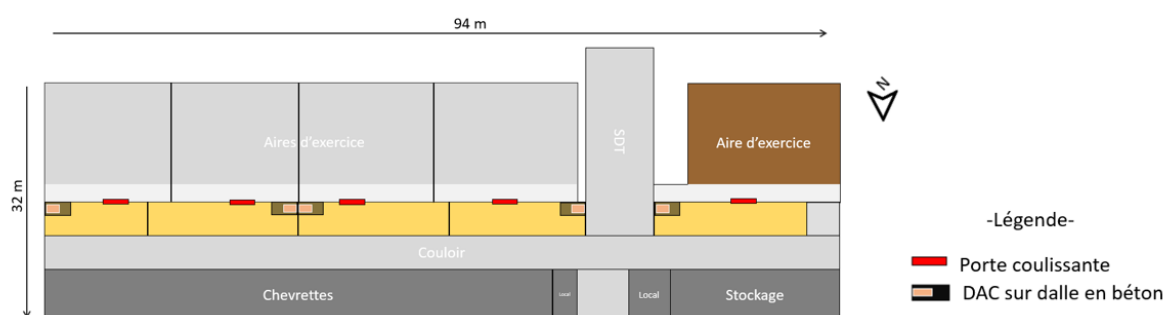
1. Les cartographies de bâtiment :

Les mesures réalisées ont permis de cartographier les valeurs thermiques d'humidité relative, de vitesse d'air et de rayonnement. Des enregistreurs automatiques ont été placés à l'intérieur et à l'extérieur.

Des cartographies par bâtiment ont été réalisées et restituées aux éleveurs pour chaque année de mesure. Ils permettent d'observer l'impact des dispositifs dans les bâtiments sur les principaux critères mesurés.

Exemple du bâtiment du Pradel

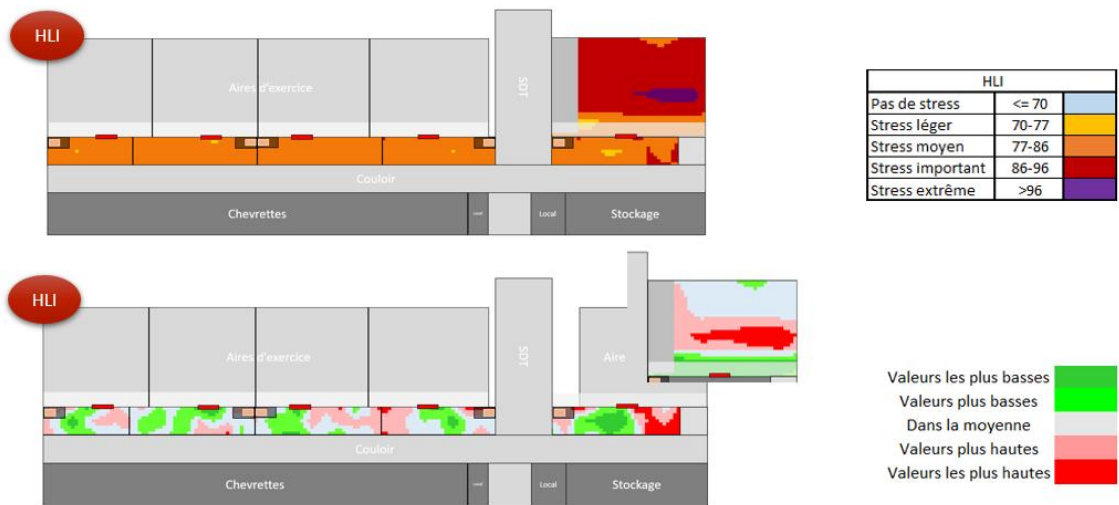
Bâtiment vu de dessus



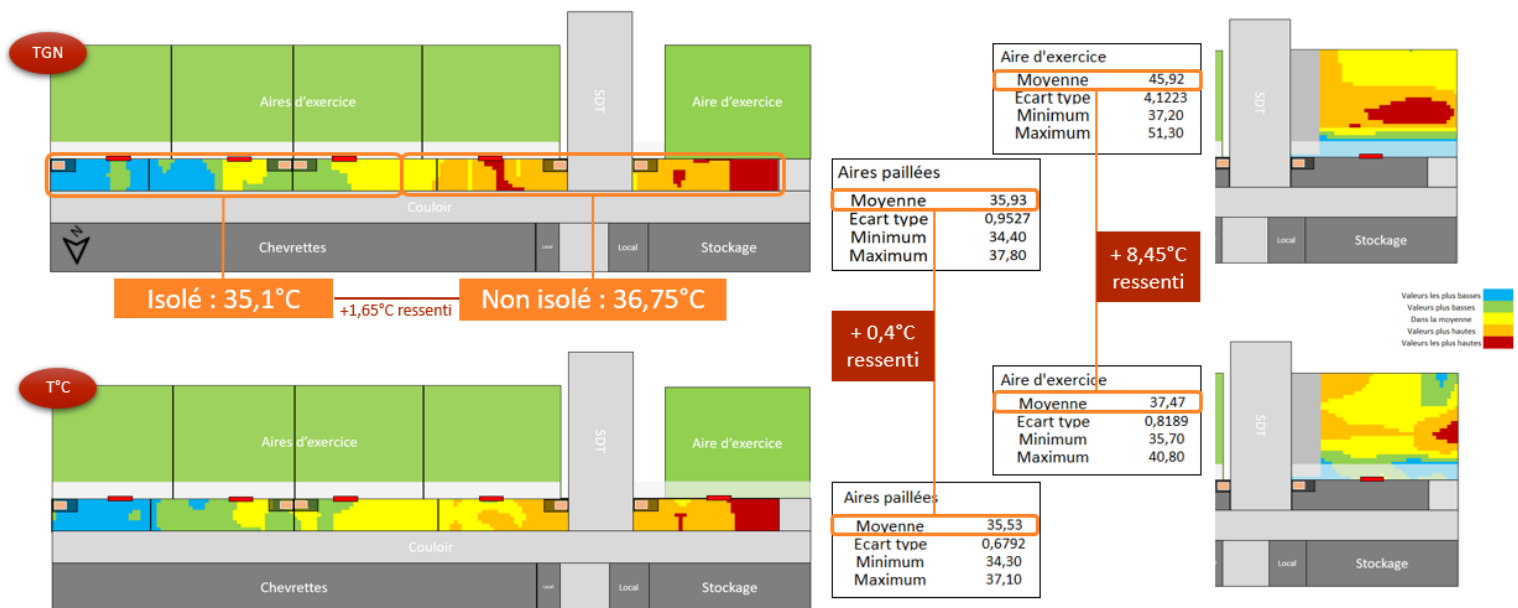
Conditions extérieures

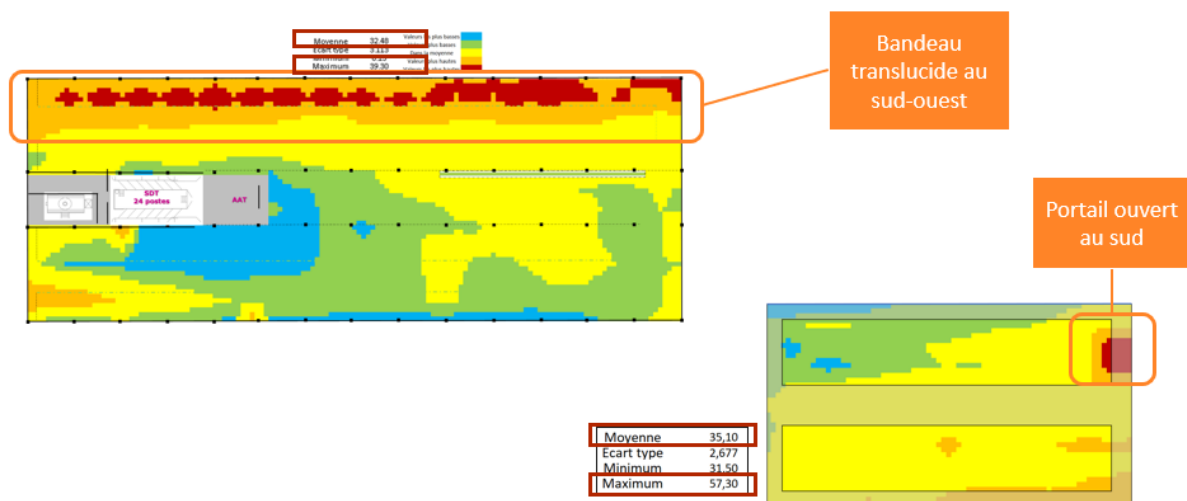
Température : de 36,6 à 38,1°C
Humidité : de 29 à 36%

THI		
Pas de stress	<= 68	
Stress léger	68-72	
Stress moyen	72-78	
Stress important	78-84	
Stress extrême	>84	



La température au globe noir permet de prendre en compte le ressenti par l'animal par les effets de rayonnements. Le rayonnement augmente la température ressentie.
Température globe noir et température :





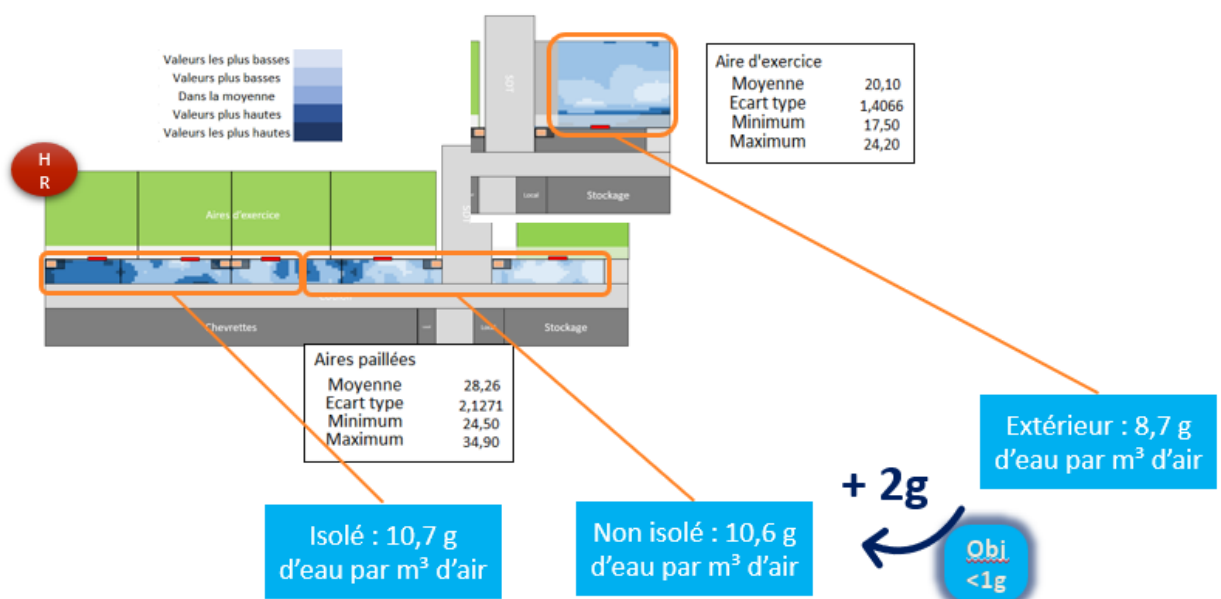
Les cartographies de rayonnement révèlent des écarts significatifs selon l'isolation du bâtiment (voir Figures 5 et 6) :

- Zone isolée : 35,1°C ressenti (+1,65°C par rapport à l'extérieur)
- Zone non isolée : 36,75°C ressenti (+8,45°C par rapport à l'extérieur)
- Impact des ouvertures : +0,4°C ressenti près du portail ouvert au sud

Les points critiques identifiés sont le bandeau translucide au sud-ouest et le portail ouvert au sud qui génèrent des surchauffes localisées.

Gestion de l'humidité

L'analyse de l'humidité montre l'importance de la ventilation pour évacuer l'excès d'humidité produite par les animaux. À titre d'exemple, 50 % d'humidité à 30°C représentent 13,6 g d'eau par m³ d'air.

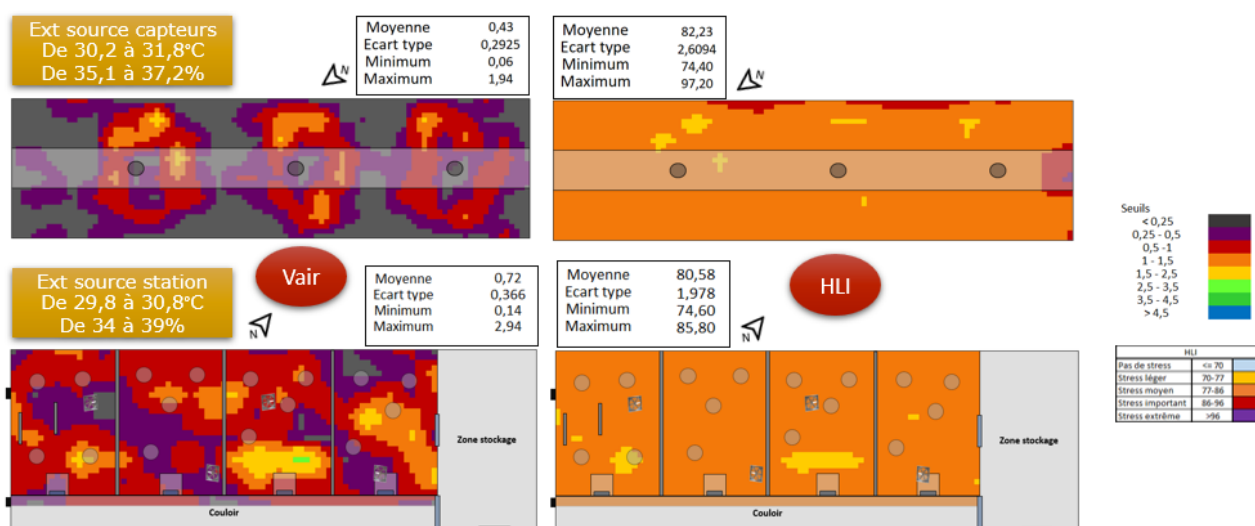


Les mesures dans le bâtiment du Pradel indiquent (voir Figure 7) :

- Zone isolée : 10,7 g d'eau par m³ d'air
- Zone non isolée : 10,6 g d'eau par m³ d'air
- Extérieur : 8,7 g d'eau par m³ d'air

L'excès d'humidité intérieure (+2 g par rapport à l'extérieur) dépasse l'objectif fixé (< 1 g), soulignant les enjeux de ventilation.

La ventilation mécanique



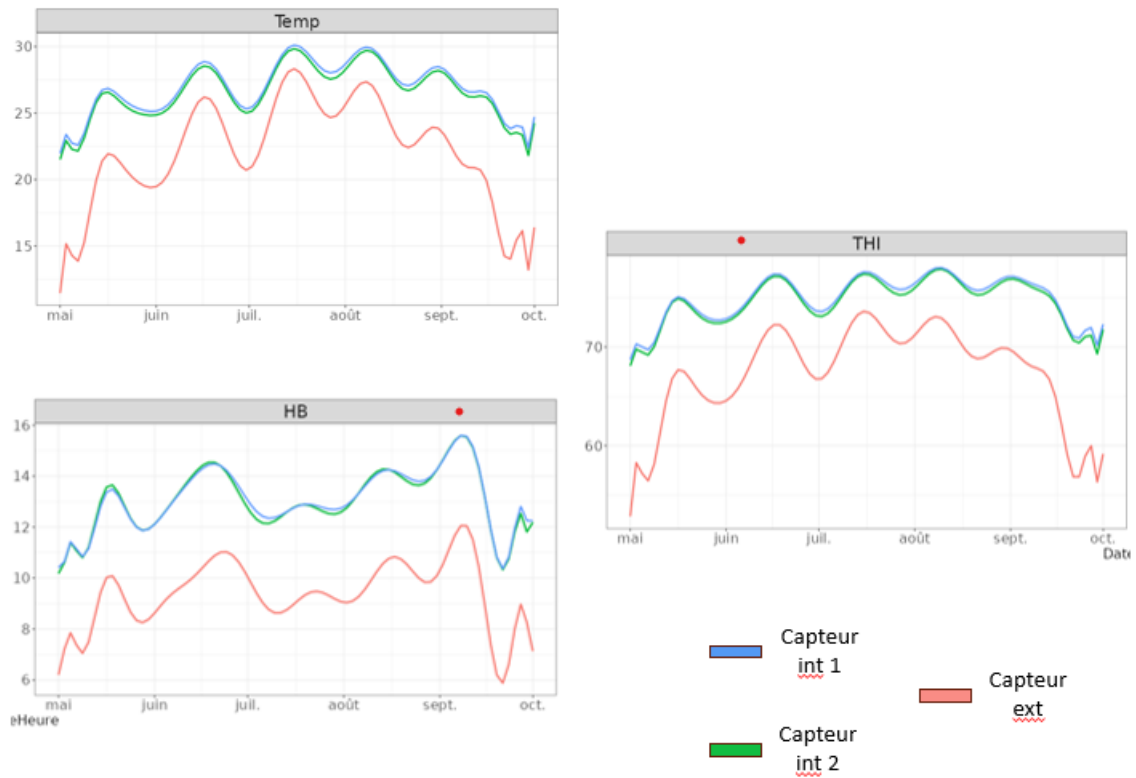
2. Analyse comparative de l'impact des bâtiments par rapport aux conditions extérieures

Les courbes d'évolution des enregistrements de températures et d'humidité permettent de mesurer le comportement du bâtiment dans les périodes de canicule.

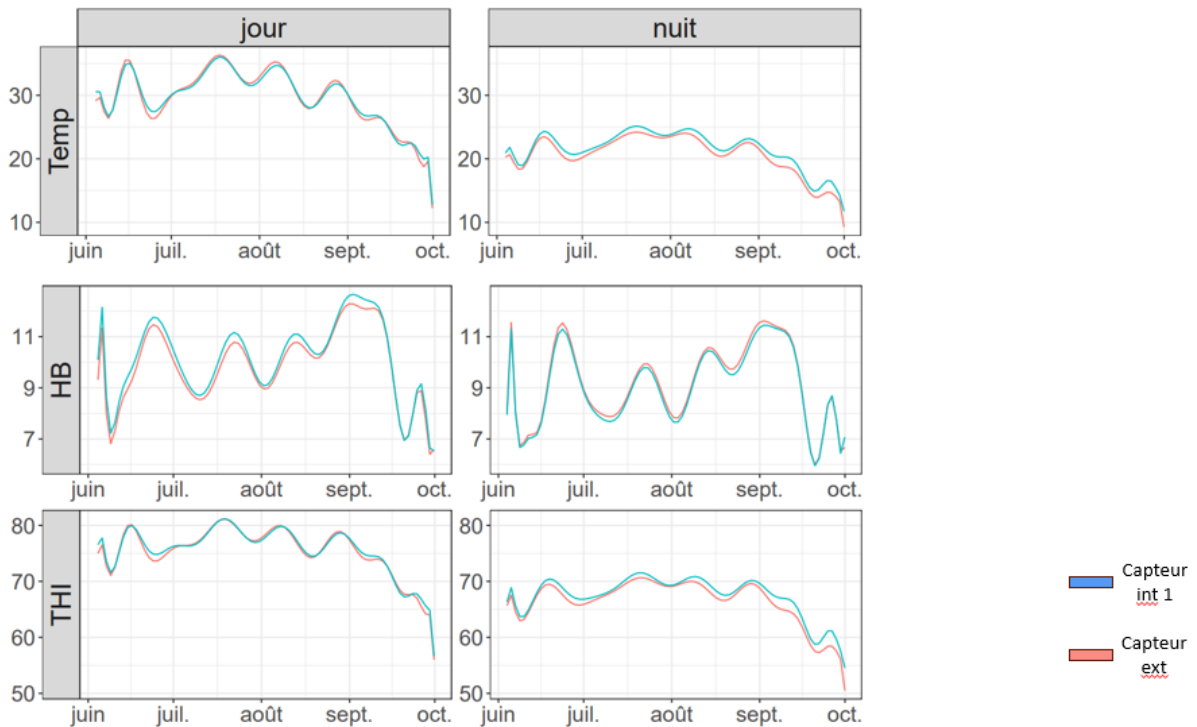
Les études menées sur différents sites ont révélé des situations contrastées. Certains bâtiments aggravent les conditions extérieures en générant plus de température, d'humidité et un THI supérieur à l'extérieur (voir Figure 9). À l'inverse, des bâtiments bien conçus, comme celui du Pradel, protègent efficacement les animaux du stress thermique grâce à une ventilation optimale (voir Figure 10).

Les capteurs de température et humidité placés à l'extérieur, à l'ombre et dans les bâtiments permettent de mesurer l'évolution des paramètres. Cela permet de visualiser les bâtiments qui aggravent les conditions extérieures ; situation recherchée comme zone de confort

Un exemple de bâtiment qui aggrave les conditions extérieures : Plus de température, plus d'humidité brute et plus de THI par rapport à l'extérieur !



Les résultats Testo d'un bâtiment qui protège les animaux : Le Pradel (2022)

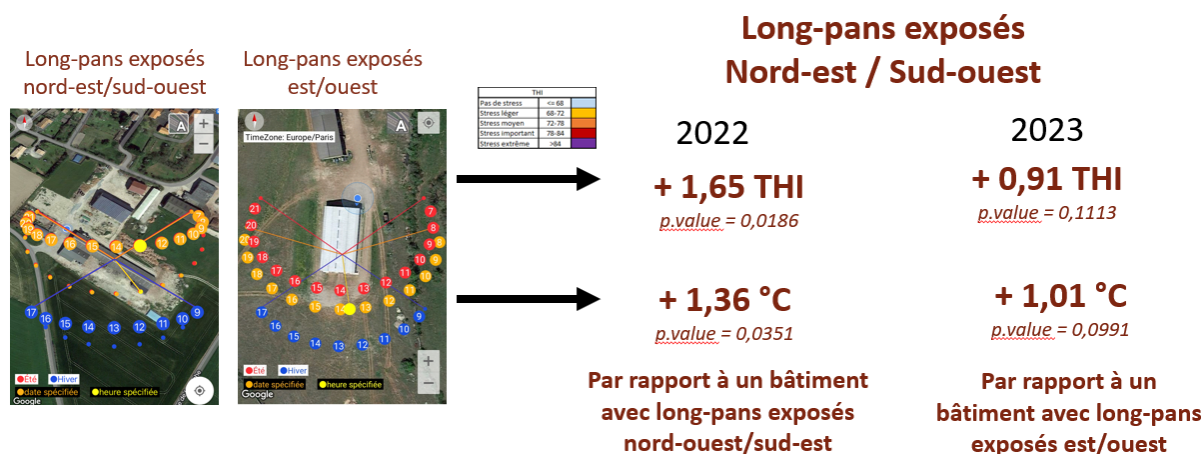


3. Analyse statistique

Les données et les éléments différenciant les bâtiments ont été analysés (analyse multifactorielle) par le service statistique de l'IDELE et ont permis d'analyser les gains de confort liés aux dispositifs en place dans les bâtiments.

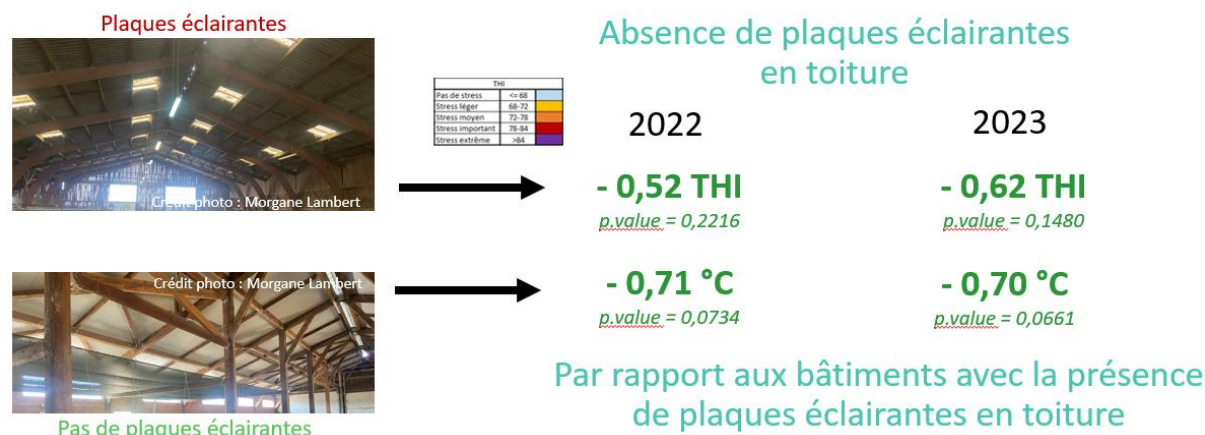
Impact de l'orientation du bâtiment

L'orientation s'avère déterminante pour le confort thermique (voir Figure 11) :



Influence des éléments de toiture

Les plaques éclairantes en toiture ont un impact négatif notable sur le confort (voir Figure 12). Leur absence permet de réduire significativement :



*Figure 12 : Impact des plaques éclairantes en toiture (avec photos comparatives)

Efficacité des ouvertures

Les résultats démontrent l'importance capitale de la ventilation naturelle (voir Figure 13) :



THI	
Pas de stress	≤ 68
Stress léger	68-72
Stress moyen	72-78
Stress important	78-84
Stress extrême	>84

Ouvertures larges dans le bâtiment

2022

- 0,74 THI
p.value = 0,0012

2023

- 1,81 THI
p.value = 0,0194

- 1,37 °C
p.value = 0,0351

- 1,22 °C
p.value = 0,0907

- 1,17 g/m³
p.value = 0,0138

- 0,19 g/m³
p.value = 0,8817

Par rapport aux bâtiments fermés

Ouvertures latérales larges vs bâtiments fermés :

- 2022 : -1,37°C (p=0,0351), -0,74 THI (p=0,0012), -1,17 g/m³ humidité (p=0,0138)
- 2023 : -1,22°C (p=0,0907), -1,81 THI (p=0,0194), -0,19 g/m³ humidité

*Figure 13 : Comparaison bâtiment fermé vs ouvertures larges (avec photos)

Ouvertures au faîtage (voir Figure 14) :

Les faîtières ouvertes apportent des bénéfices significatifs :

- Par rapport aux faîtières partiellement ouvertes : -0,98°C (p=0,0364) et -1,15 THI (p=0,0289)
- Par rapport aux faîtières fermées : -0,62°C et -0,97 THI, avec une réduction importante de l'humidité (-1,18 g/m³, p=0,0033)

Différence entre l'intérieur du bâtiment et l'extérieur à l'ombre : L'ouverture au faîtage



THI	
Pas de stress	≤ 68
Stress léger	68-72
Stress moyen	72-78
Stress important	78-84
Stress extrême	>84

Faîtières ouvertes

2023

- 1,15 THI
p.value = 0,0289

2023

- 0,97 THI
p.value = 0,225

- 0,98 °C
p.value = 0,0364

- 0,62 °C
p.value = 0,455

- 0,22 g/m³
p.value = 0,624

- 1,18 g/m³
p.value = 0,0033

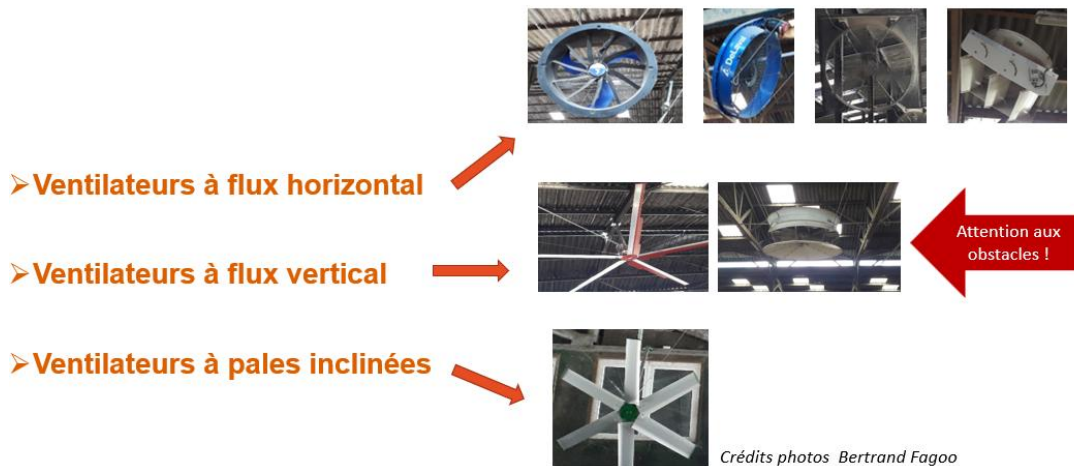
Par rapport aux faîtières partiellement ouvertes

Par rapport aux faîtières fermées

*Figure 14 : Impact de l'ouverture au faîtage (avec photos comparatives)

Solutions de ventilation mécanique

Des solutions variées lorsque la ventilation naturelle n'est pas suffisante :



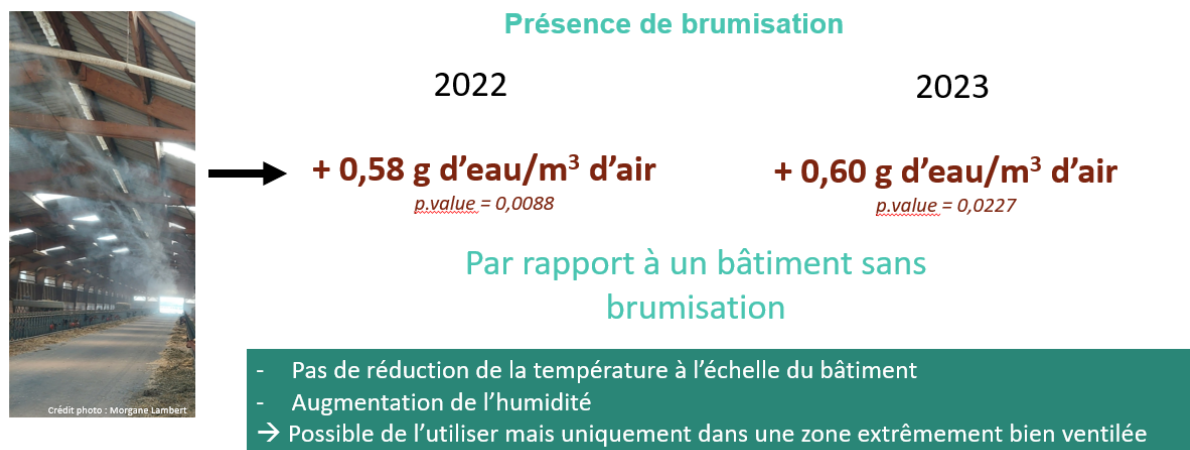
Le projet a évalué différents types de ventilateurs (voir Figure 15) :

- Ventilateurs à flux horizontal
- Ventilateurs à flux vertical
- Ventilateurs à pales inclinées

La ventilation mécanique s'avère efficace pour améliorer les conditions d'ambiance, mais nécessite une attention particulière aux obstacles qui peuvent perturber les flux d'air, sur la pose des brasseurs et leur pilotage.

*Figure 15 : Types de ventilateurs mécaniques (photos Bertrand Fagoo)

Évaluation de la brumisation



Les résultats concernant la brumisation révèlent des limites importantes (voir Figure 16) :

- Aucune réduction significative de la température à l'échelle du bâtiment
- Augmentation de l'humidité : +0,58 à +0,60 g d'eau/m³ d'air ($p < 0,03$)
- Recommandation : utilisation en dernier recours et uniquement dans des zones parfaitement ventilées

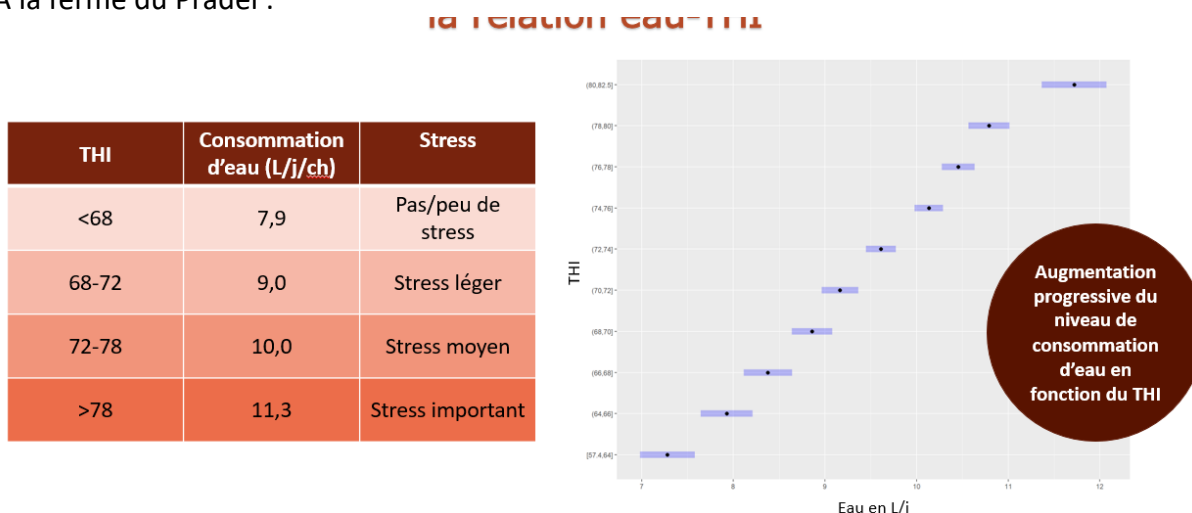
*Figure 16 : Installation de brumisation (photo Morgane Lambert)

4. Données des fermes en suivi rapproché : Impact sur la consommation d'eau des animaux

4.1 Relation THI-consommation d'eau

Les mesures effectuées dans les fermes en suivi rapproché révèlent une corrélation claire entre le stress thermique et la consommation d'eau (voir Figures 17-22) mais également entre fourrages secs et consommation de l'eau

A la ferme du Pradel :



A la ferme du Pradel, les mesures effectuées ont également permis de quantifier l'eau d'abreuvement nécessaire en cas d'augmentation de la production laitière ou du type de fourrage ingéré.

La relation eau-fourrage sec *Par jour et par chèvre*



+ 0,5 kg de
fourrage sec
ingéré
=
+ 0,96 L d'eau
consommée

La relation eau-lait *Par jour et par chèvre*



+ 0,2 L de lait
journalier
=
+ 0,17L d'eau
consommée

Les résultats de consommation d'eau moyenne selon le THI et donc le niveau de stress montrent une augmentation de 30 à 35 % de la consommation d'eau en passant d'un niveau de stress faible à un stress moyen. A noter une grande variabilité selon les animaux.

Les résultats de consommation d'eau à l'INRAE de Lusignan

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	3,4	Pas/peu de stress
68-72	4,6	Stress léger
>72	5,3	Stress moyen

Peu de données en stress important



Les résultats de consommation d'eau à l'INRAE de La Fage

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	2,5	Pas/peu de stress
68-72	2,8	Stress léger
>72	3,6	Stress moyen

L'été, la difficulté de pâturer en vert ou une ration plus importante en sec augmente également les besoins en eau des animaux.

La relation eau-fourrage sec Par jour et par brebis

+ 0,5 kg de fourrage sec ingéré
=
+ 0,3 L d'eau consommée



Crédit photo : Morgane LAMBERT

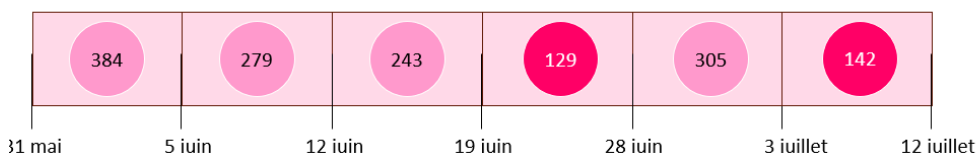
Pas de pâturage
=
+ 1,34 L d'eau consommée

Les résultats de la ferme de Carmejane en 2023

La relation entre les consommations d'eau et le THI Par jour et par agneau

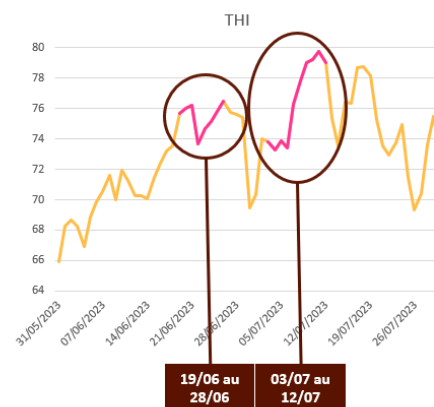
	Moyenne	Max
Eau THI <72	2,25	2,91
Eau THI 72-77	2,48	3,94
Eau THI >77	2,87	4,22

La relation entre le GMQ et le THI Par jour et par agneau



Au Pradel :

- +0,5 kg de fourrage sec ingéré = +0,96 L d'eau consommée
- +0,2 L de lait produit = +0,17 L d'eau consommée



À La Fage (brebis) :

- +0,5 kg de fourrage sec = +0,3 L d'eau (avec pâturage)
- +0,5 kg de fourrage sec = +1,34 L d'eau (sans pâturage)

Dans les ateliers UNICOR en suivi rapproché

La relation entre les consommations
d'eau et le THI ferme 1 en 2022
Par jour et par agneau

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	0,9	Pas/peu de stress
68-72	1,0	Stress léger
72-78	1,2	Stress moyen

La relation entre les consommations
d'eau et le THI ferme 1 en 2022
Par jour et par brebis

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	5,5	Pas/peu de stress
68-72	6,3	Stress léger
72-78	7,1	Stress moyen

La relation entre les consommations
d'eau et le THI ferme 2 en 2022
Par jour et par agneau

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	2,3	Pas/peu de stress
68-72	2,5	Stress léger
72-78	2,9	Stress moyen

La relation entre les consommations
d'eau et le THI ferme 2 en 2023
Par jour et par agneau

THI	Consommation d'eau (L/j/ch)	Stress
<68	1,7	Pas/peu de stress
68-72	1,8	Stress léger
72-78	2,2	Stress moyen

4.3 Impact sur les performances

Ferme de Carmejane (agneaux, 2023) :

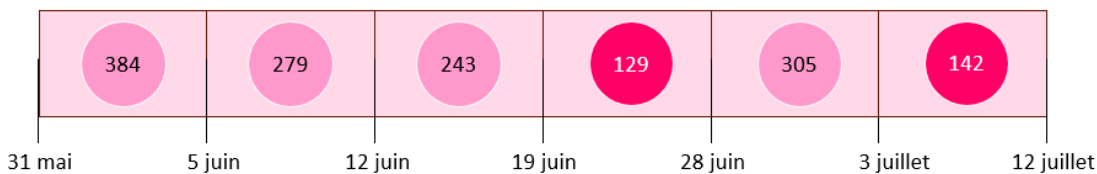
L'étude révèle l'impact du stress thermique sur la consommation d'eau et la croissance (voir Figure 21) :

- THI < 72 : 2,25-2,91 L/jour/agneau
- THI 72-77 : 2,48-3,94 L/jour/agneau
- THI > 77 : 2,87-4,22 L/jour/agneau

Une diminution du gain moyen quotidien est observée lors des périodes de fort THI (19/06 au 28/06 et 03/07 au 12/07)



03/07 au
12/07



5. Conclusions et recommandations : Hiérarchiser les actions à mettre en œuvre :

Les résultats du projet BATCOOL démontrent que l'adaptation des bâtiments aux conditions estivales repose prioritairement sur des principes de conception passive : orientation optimale, suppression des plaques éclairantes, maximisation des ouvertures naturelles, et si possible en zone basse. Les solutions techniques actives (ventilation mécanique, brumisation) ne constituent que des compléments dans des situations particulières.

1. Respecter les recommandations de base

Assurer le confort, un paillage adapté, une densité appropriée et une disponibilité en eau suffisante

2. Réduire les rayonnements

Éliminer les rayonnements directs et indirects par une conception adaptée de la toiture

3. Optimiser la ventilation naturelle

Améliorer le renouvellement d'air par des ouvertures adéquates

4. Ventilation mécanique en complément

N'installer qu'en seconde intention et dans des situations spécifiques

5. Brumisation en dernier recours

Utiliser avec précaution et uniquement avec une ventilation irréprochable

L'approche personnalisée développée dans le cadre de BATCOOL, avec la mise à disposition de comptes-rendus individualisés incluant cartographies thermiques et analyses de données, offre aux éleveurs les moyens d'une amélioration ciblée et efficace de leurs bâtiments existants.

La méthode est cependant lourde à mettre en œuvre et nécessite une réflexion sur la simplification des outils (mât de mesure, automatisation de la cartographie...). Pour fiabiliser le coefficient de corrélation de l'analyse statistique, l'augmentation du nombre de bâtiments suivis serait également très intéressant

*Crédits photos : Morgane Lambert, Patrick Sales, Marine Gicquelet-Gorre, Bertrand Fagoo, Laurence Sagot

En annexe un exemple de compte rendu dans un des élevages



Compte rendu des résultats des cartographies BATCOOL

– Campagne 2023

Ferme expérimentale de Carmejane

Contexte des mesures

En 2022, les mesures ont été réalisées le 16 juin 2022 de 14h30 à 16h30

Conditions extérieures (source : station météo de Champtercier) :

- Températures : 34,4 à 35,1°C
- Humidité : de 26 à 29%
- Vitesse du vent : de 6 à 8 km/h

En 2023, les mesures ont été réalisées le 11 juillet 2023 de 14h20 à 15h35

Conditions extérieures mesurées :

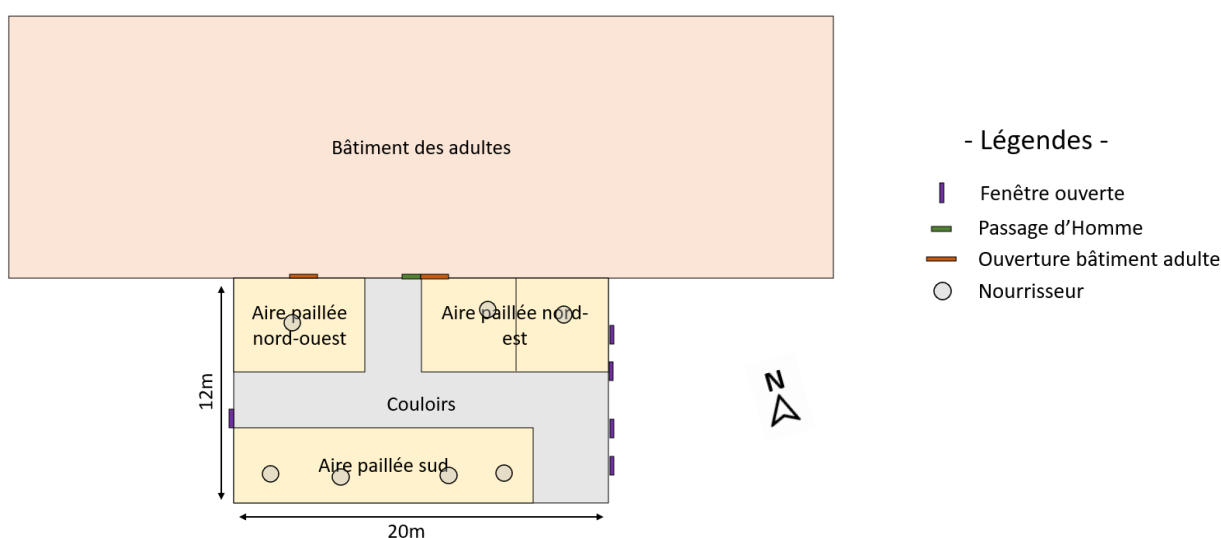
- Température : 37,3°C
- Température globe noir : 52,4°C
- Humidité : de 28,4%
- Vitesse du vent : 0,6 m/s

Les cartographies de température, température globe noir, hygrométrie, vitesse de l'air, HLI relatif ont des seuils de couleurs relatives à la moyenne. Une zone verte est favorable et une zone rouge défavorable par rapport au reste du bâtiment mais cela ne signifie pas que la zone est confortable thermiquement ou non.

La carte vitesse d'air classé permet de mettre en évidence les vitesses d'air brutes.

Les cartes de THI et HLI ont des seuils de couleurs en fonction des classes de stress thermique (seuils bovin). Elles reflètent le niveau de confort des animaux.

Plan du bâtiment



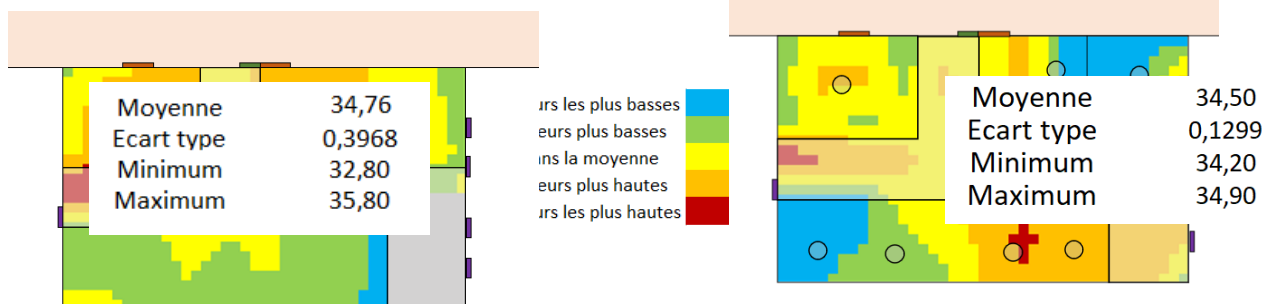
Situation



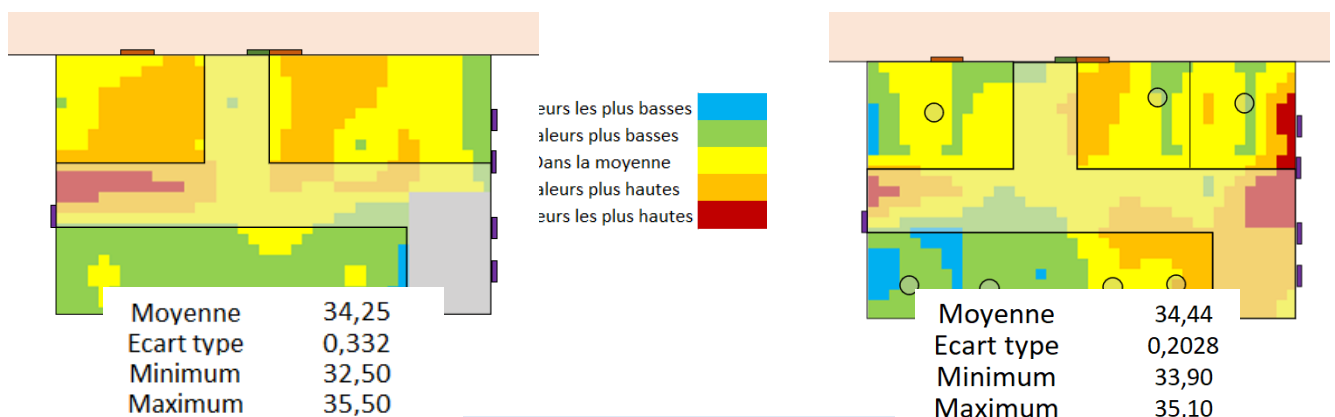
Image de l'application « La trajectoire du soleil ». Les points bleus correspondent à la position du soleil à chaque heure de la journée au moment du solstice d'hiver. Les points rouges correspondent à la position du soleil lors du solstice d'été. Les points orange, quant à eux, correspondent à la position du soleil le 26 juin.

Le long-pan du bâtiment est orienté sud, ce qui l'expose particulièrement aux rayonnements solaires l'après-midi. Cette façade est isolée. Un abri est également présent au niveau de cette façade ce qui limite son exposition au soleil.

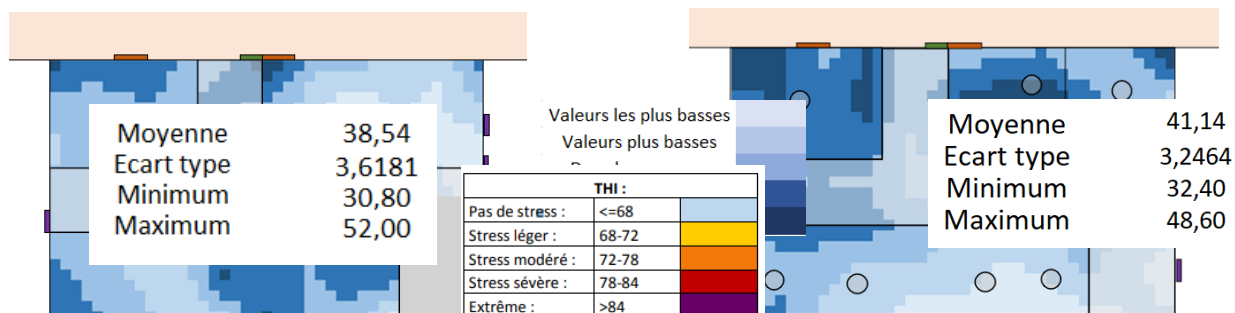
Cartographie de la température d'ambiance (°C)



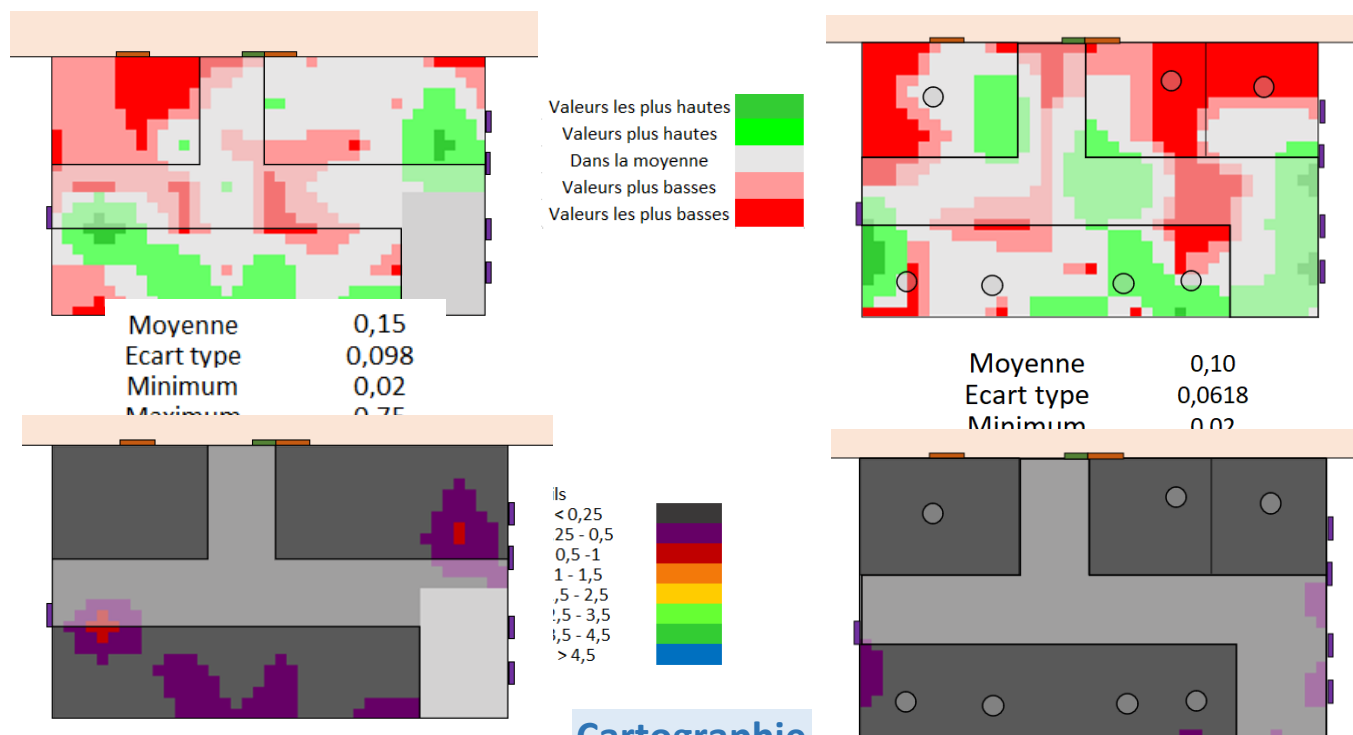
Cartographie de la température au Globe Noir (°C)



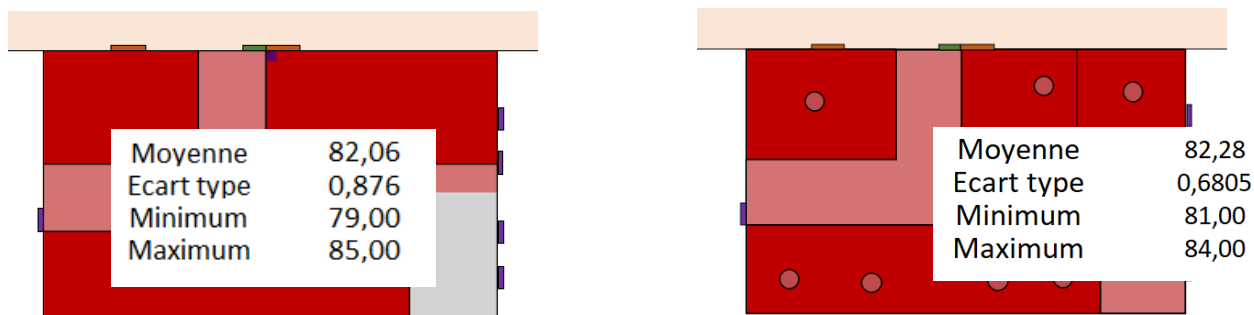
Cartographie de l'humidité relative (%)



Cartographie des vitesses d'air (m/s)



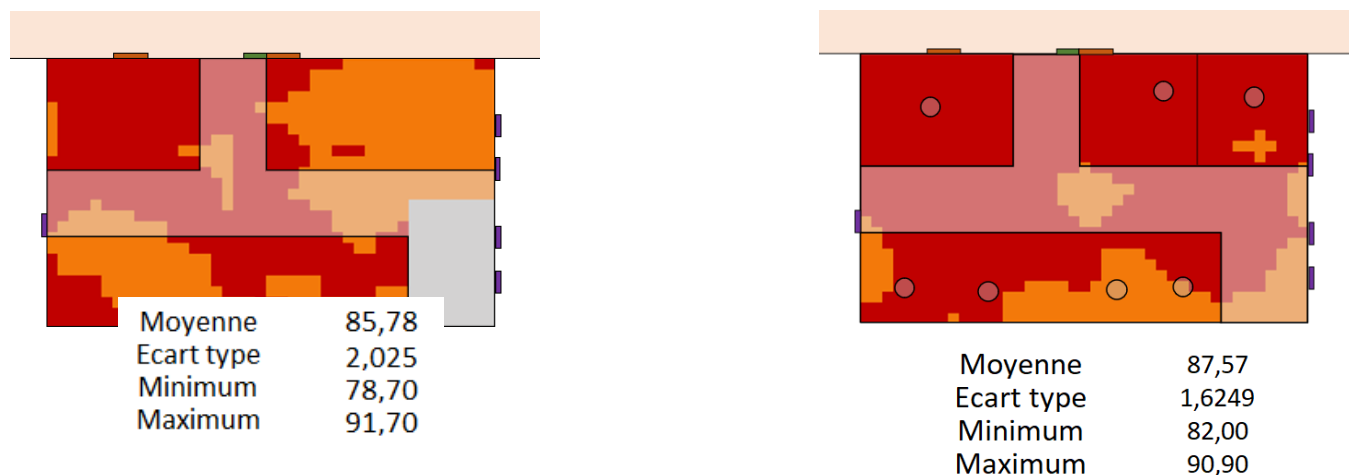
Cartographie du THI (Temperature Humidity Index)



Le THI est un indice qui permet d'évaluer le niveau de stress climatique des animaux. Il prend en compte la température et l'humidité.

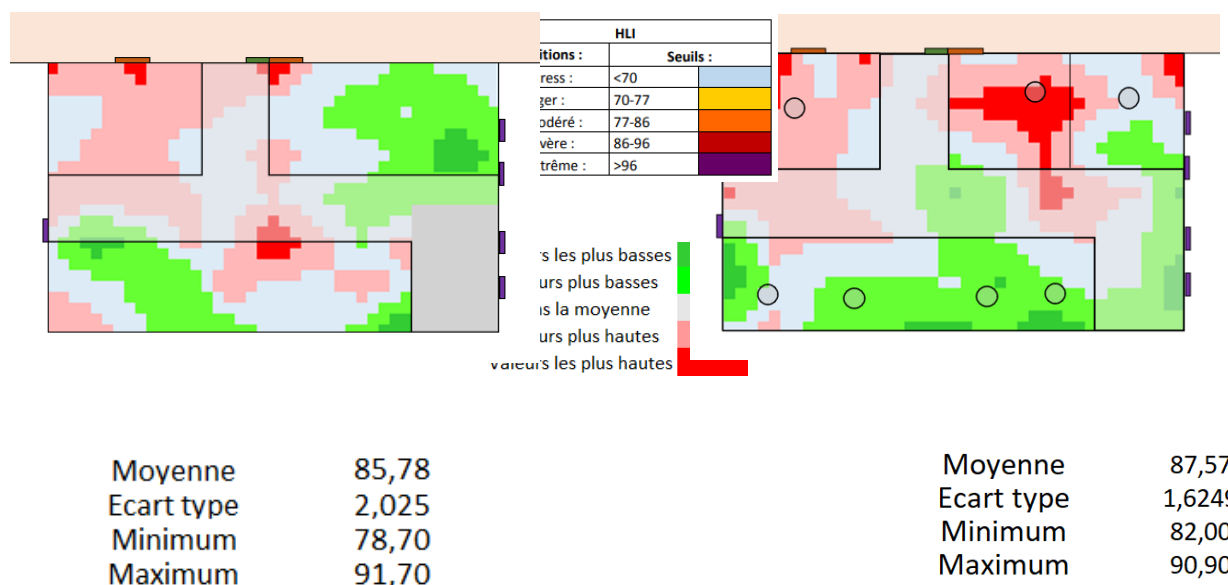
Le THI est donc un bon indicateur d'alerte de stress climatique mais il n'est pas assez représentatif ni suffisamment précis pour mettre en évidence les zones favorables et défavorables. Cela s'explique notamment car le rayonnement et la vitesse de l'air ne sont pas pris en compte alors qu'ils jouent un rôle important dans le ressenti des animaux.

Cartographie des HLI (Heat Loaded Index)



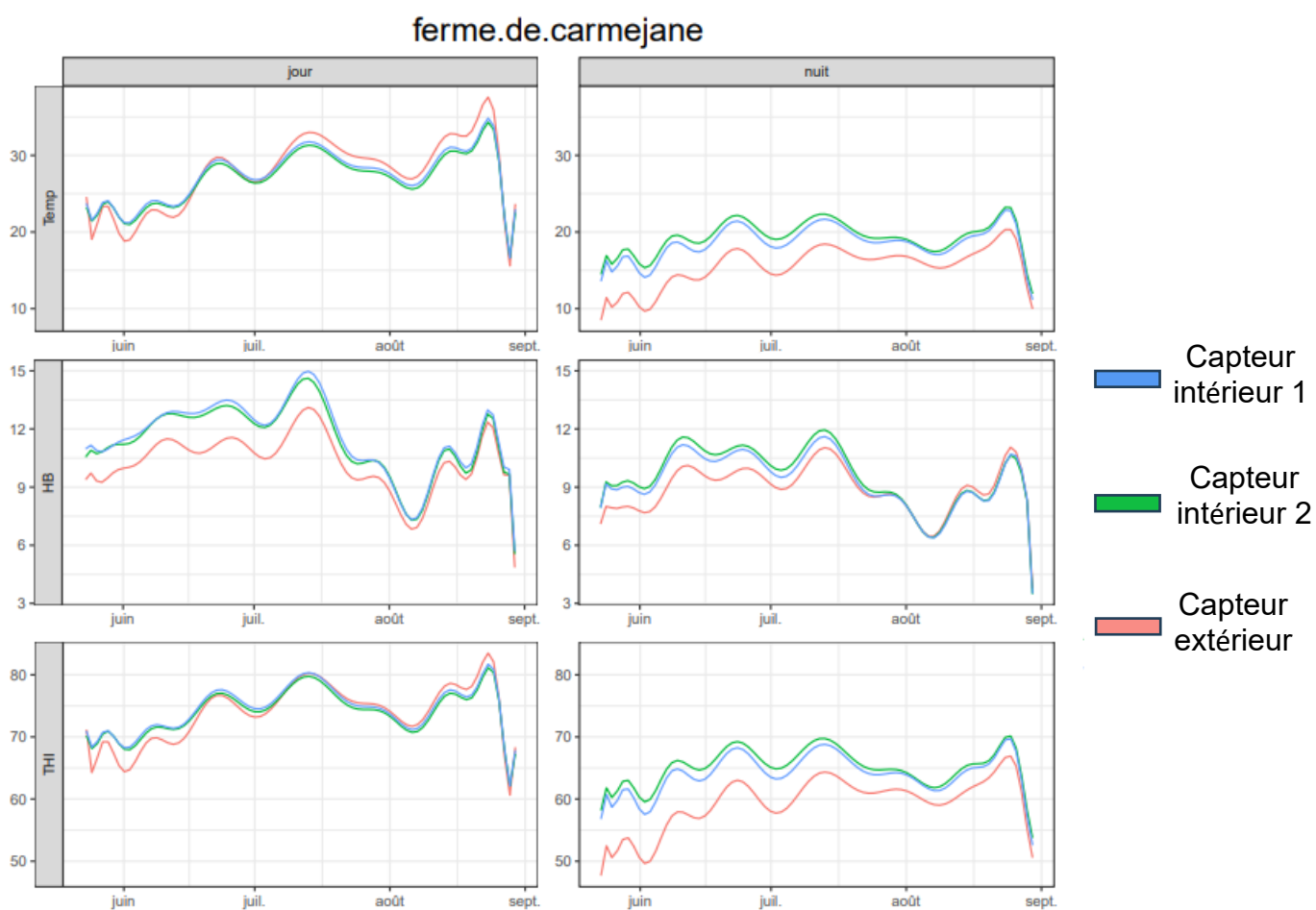
Le HLI (Heat Loaded Index) est un indice qui estime également le stress climatique, mais de façon plus précise que le THI. Il prend en compte le rayonnement, et la vitesse de l'air en plus de la température et de l'humidité relative.

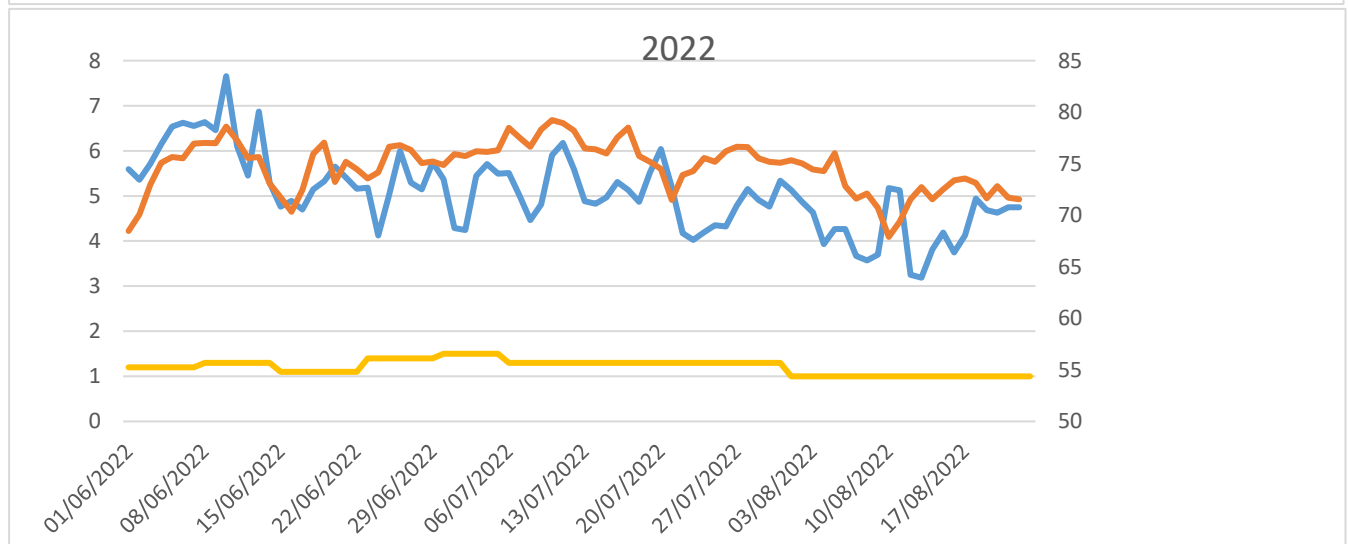
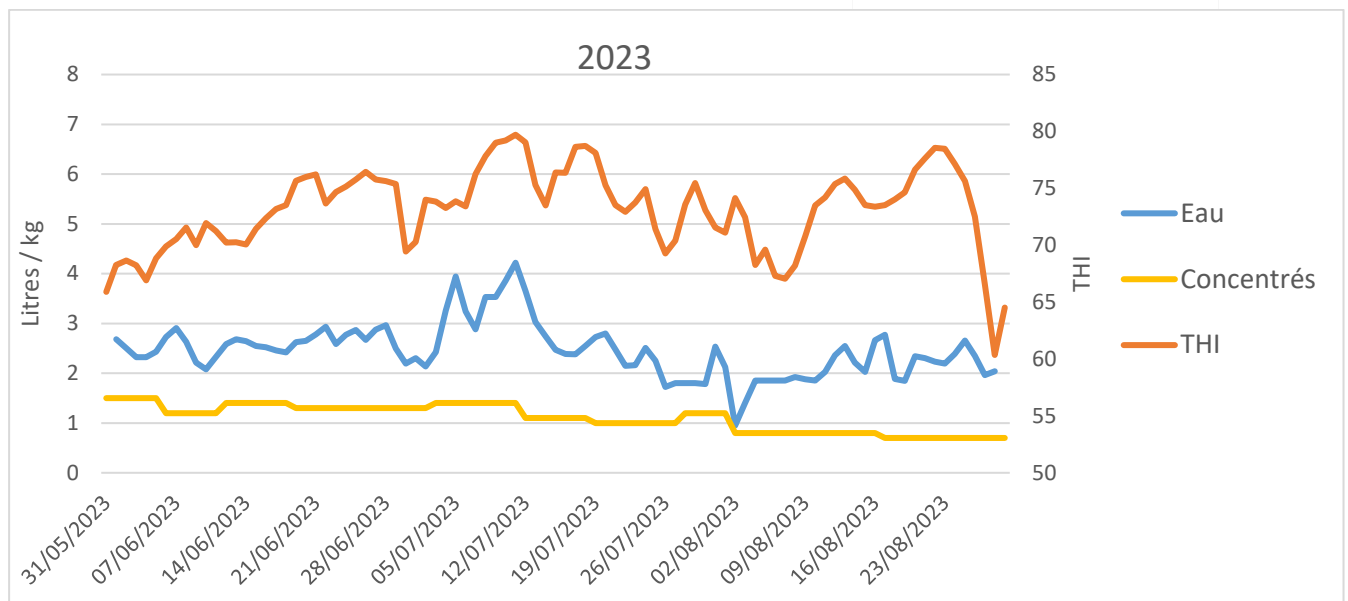
Cartographie des HLI relatifs



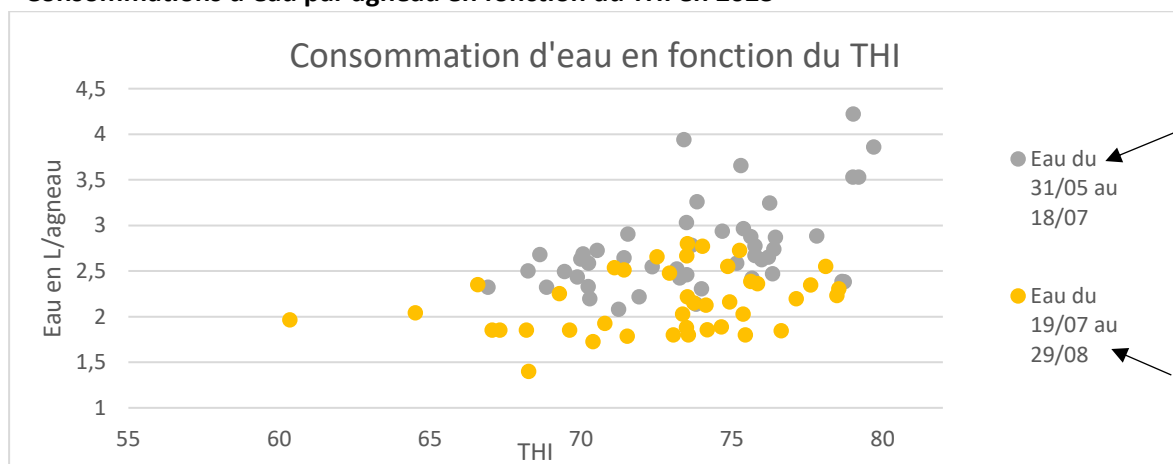
Résultats expérimentaux

- Courbes des enregistrements de températures et d'humidités les après-midis pendant la période estivale





- Consommations d'eau par agneau en fonction du THI en 2023



Agneaux à fort potentiel

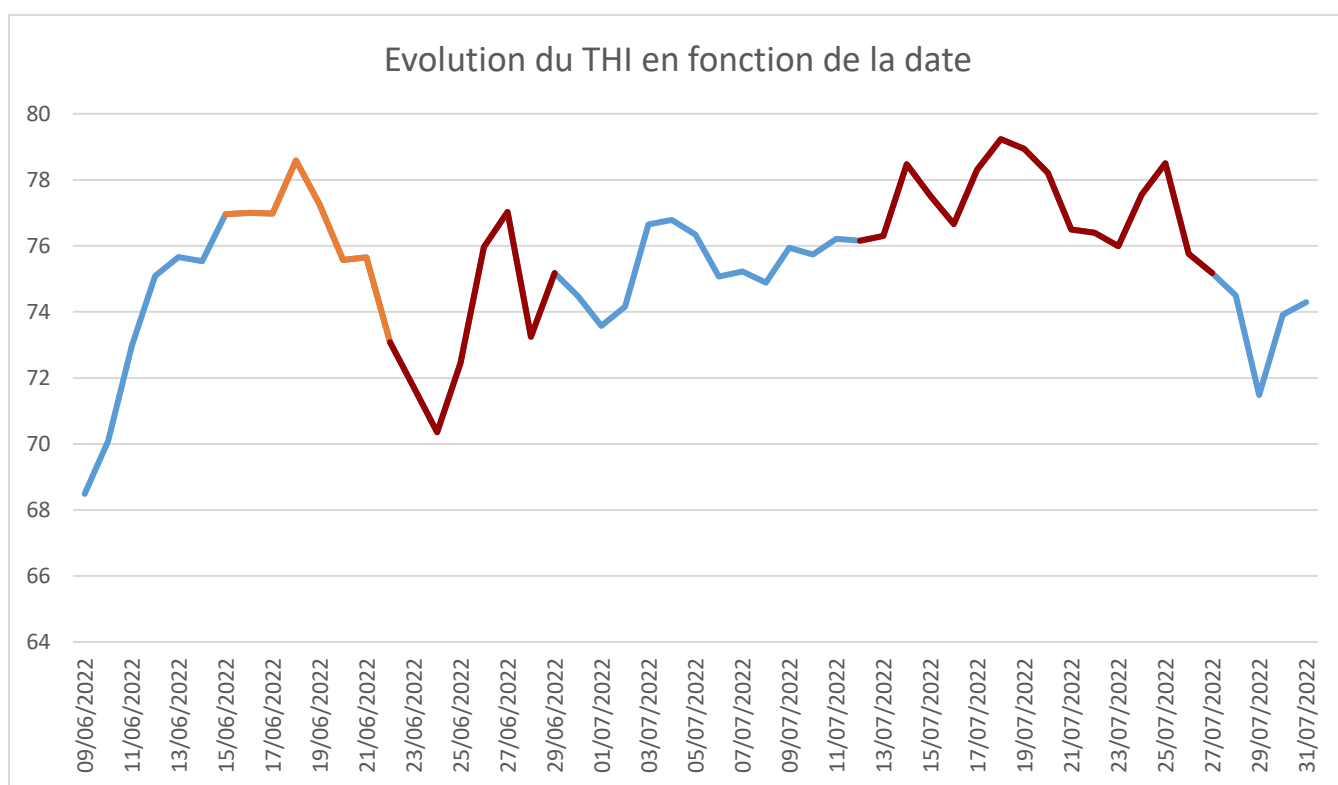
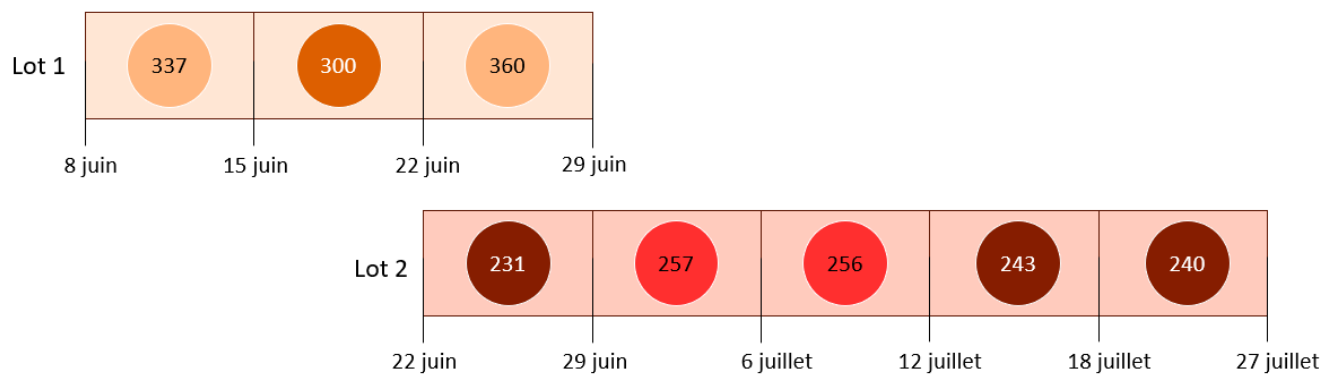
Agneaux à faible potentiel

	Moyenne	Max
Eau THI <72	2,25	2,91

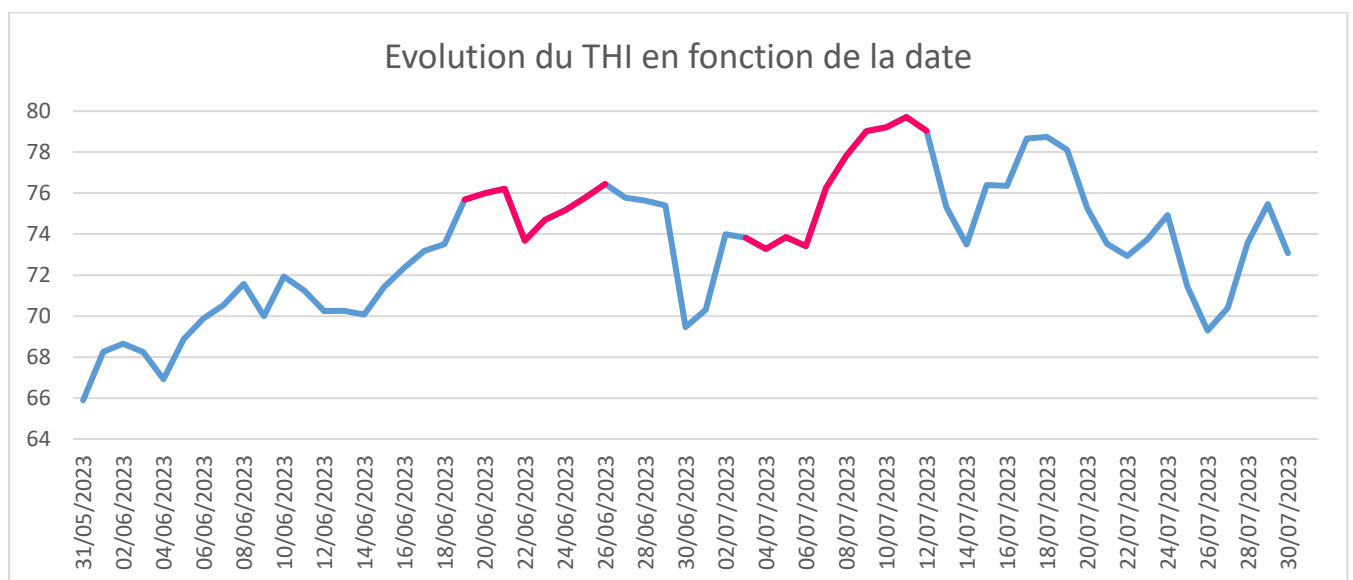
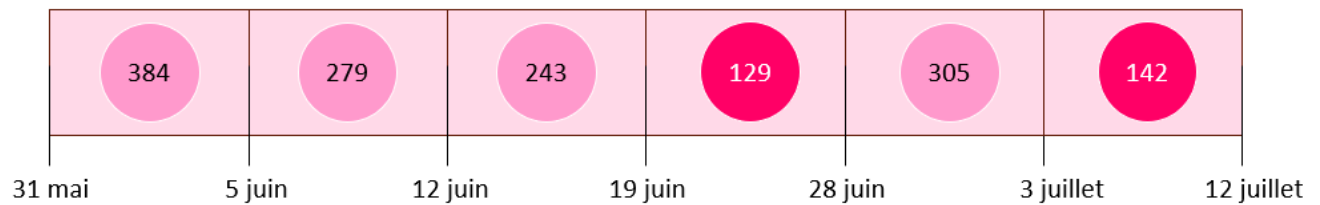
Eau THI 72-77	2,48	3,94
Eau THI >77	2,87	4,22

- Croissance des agneaux à effectif constant en fonction de la période

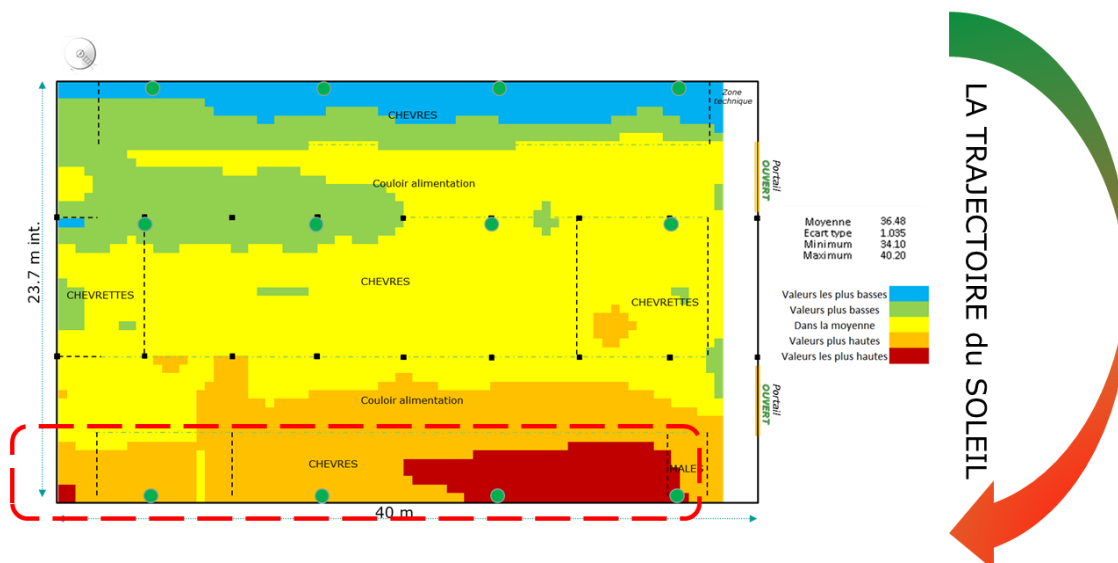
Pesées 2022 en g/j :



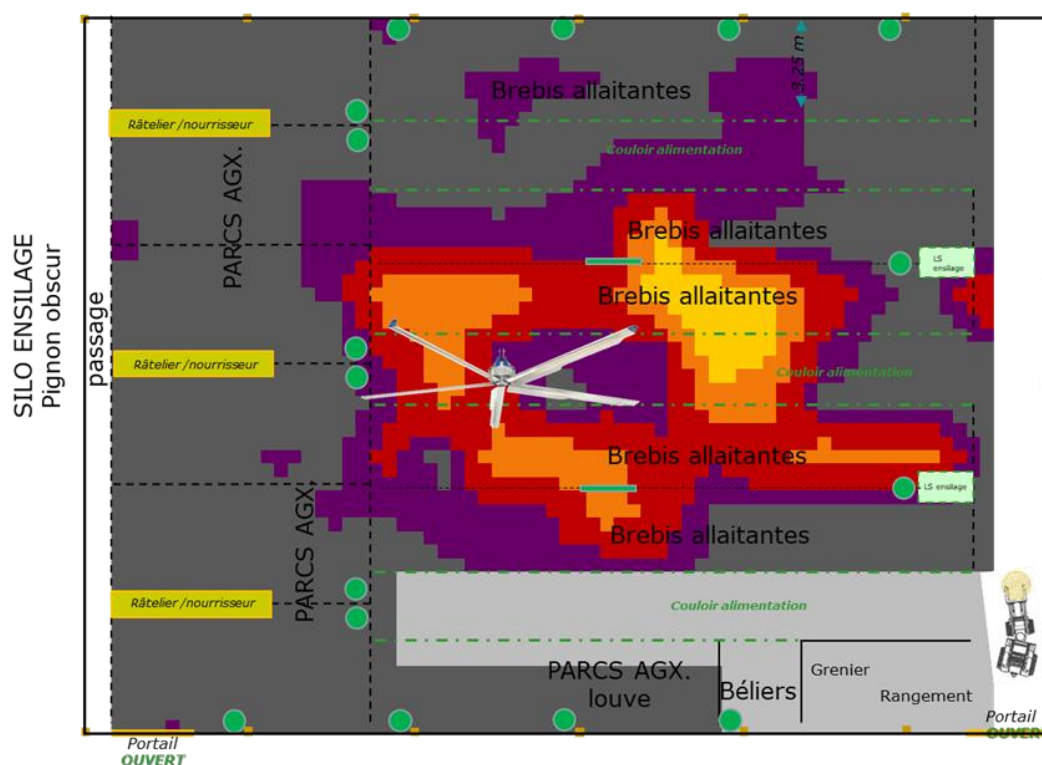
Pesées 2023 en g/j :



ANNEXES : Exemples de cartographie réalisées à partir des mesures



Cartographie de rayonnement solaire acquise à partir de données prises au thermomètre à globe noir.



Cartographie de vitesse d'air ressentie par les animaux acquise à partir de données prises avec un anémomètre à fil chaud