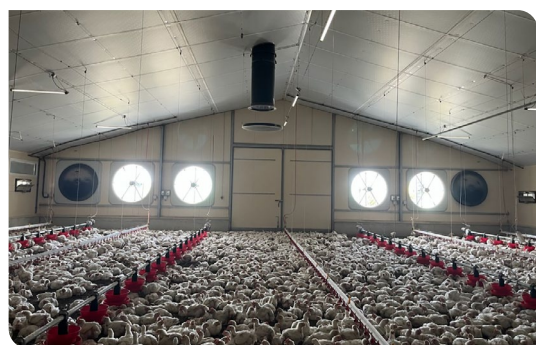
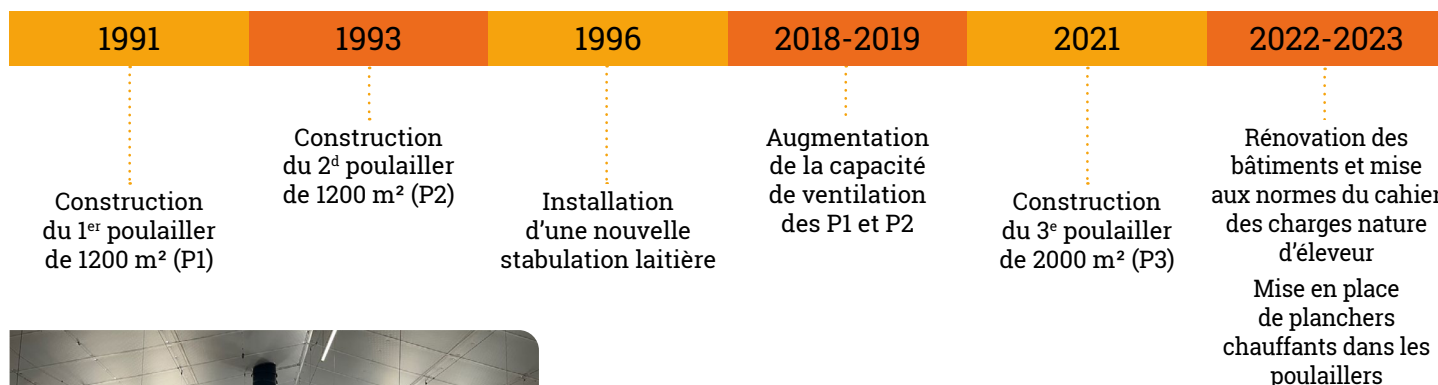


Trajectoire d'adaptation de l'atelier poulet de chair du GAEC de Kergroas

Adaptation du poulailler et des pratiques pour mieux faire face aux coups de chaleur



Dates clés de l'élevage (3 exploitants et 1 salarié)

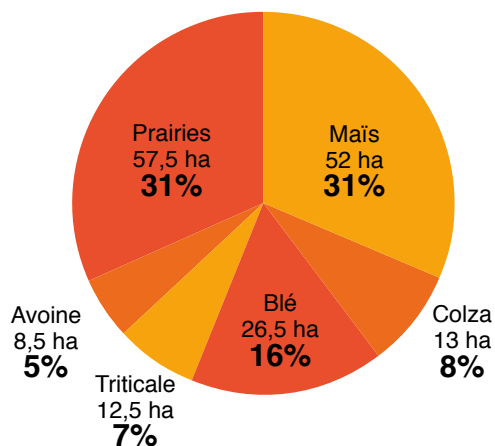


Le GAEC de Kergroas se caractérise par une double spécialisation, combinant un atelier bovin lait et un atelier volaille de chair.

Descriptif de l'élevage

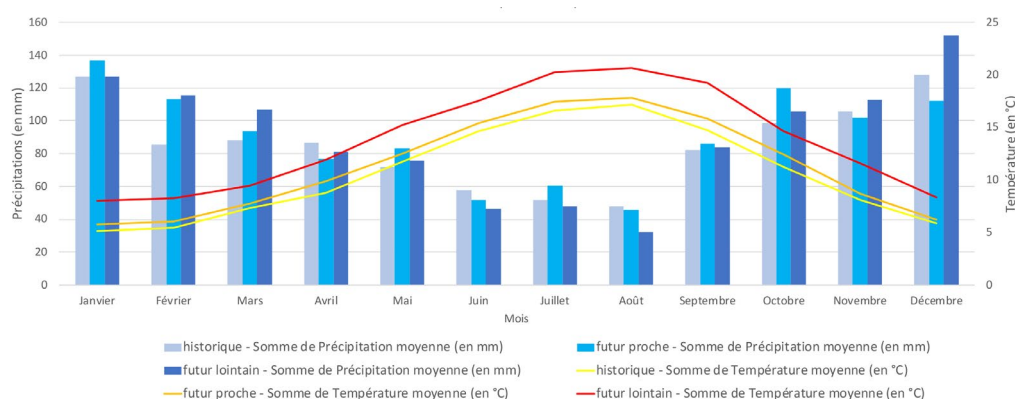
- 4400 m² de poulet de chair lourd sexé
- 6 lots par an
- Contrat d'intégration avec Sanders
- 3 poulaillers en ventilation dynamique extraction haute avec turbines en pignon :
P1 = 1200 m²
P2 = 1200 m²
P3 = 2000 m²
- Turbines en pignon
Débit max de ventilation : P1 et P2 = 292 m³/h/m²
P3 = 280 m³/h/m²
- Sol béton
- Brumisation haute pression
- Chauffage au sol et canons à air chaud (combustion interne)
- + 1 atelier laitier de 130 vaches avec production de 1 000 000 l de lait / an

Description de l'atelier végétal



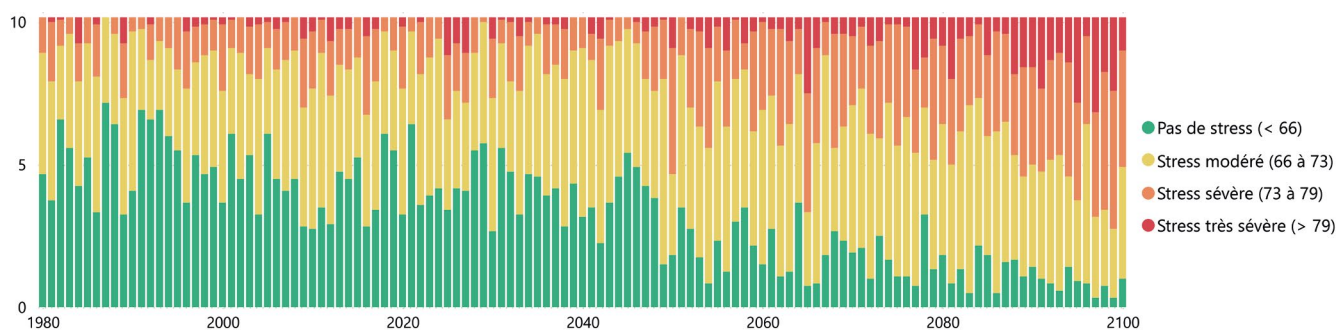
Évolution du climat futur pour la zone de Rostrenen

En l'espace de 100 ans (écart entre les courbes jaune et rouge), la température augmenterait de 3 à 4°C. Côté précipitation, la répartition annuelle se déséquilibre : les mois d'hiver seront davantage pluvieux tandis que les mois d'été seront davantage soumis à des carences en eau.



Source : Modèle ALADIN, données DRIAS, scénario RCP 8.5

Indice Température Humidité volailles de chair (juin à septembre) à Rostrenen



Les volailles sont très sensibles aux fortes chaleurs. Celles-ci ont pour conséquences de dégrader les performances techniques et entraîner de la surmortalité dans les cas graves. L'indicateur **ITH (indice température-humidité)** permet de mesurer le **niveau de stress thermique chez la volaille** en prenant **en compte l'humidité et la température**. Lorsqu'un **fort taux d'humidité** est présent, l'**effet du coup de chaleur** est encore **plus important**.

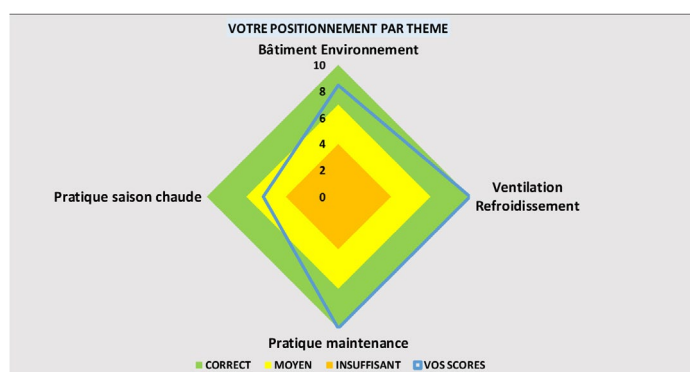
Dans le futur, le **nombre de jours de stress thermique modéré à très sévère augmente** notablement de **2025 à 2100**. Le **nombre de jours sans stress** devient presque **nul en 2100 sur la période estivale**. En conséquence, la **fréquence d'apparition des épisodes de coups de chaleur** sera **plus élevée**.

“ L'évolution du climat et des indices de stress thermique restent modérées dans les prochaines décennies. Le bâtiment est assez bien équipé et je suis plutôt confiant. Cependant, l'exploitation a été touchée par un très gros coup de chaleur en juillet 2022 avec une température record qui a atteint presque 40°C. Heureusement, le ramassage et l'enlèvement des volailles s'est très bien passé et il n'y a eu que très peu de casse.

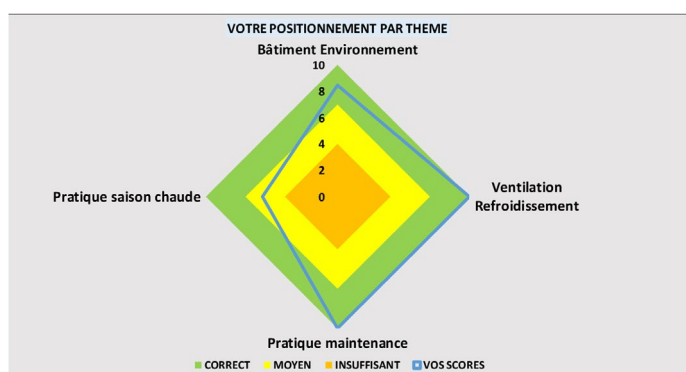
Sensibilité de l'exploitation au changement climatique

Résultats du diagnostic de vulnérabilité ClimAléas-Test effectué avec l'éleveur sur la base d'un questionnaire sur les bâtiments et les pratiques mises en œuvre

Le diagnostic donne un résultat sous forme de score de 0 à 10 selon 4 axes. Le trait en bleu représente le positionnement selon les notes obtenues sur chaque item.



Résultat de sensibilité du poulailler P1 face aux coups de chaleur
Source : Climaléa-test volaille



Résultats de sensibilité des poulaillers P2 et P3 face aux coups de chaleur
Source : Climaléa-test volaille

De manière générale, l'atelier volaille de chair du GAEC de Kergroas est peu sensible à un coup de chaleur modéré pouvant survenir l'été. Les 3 bâtiments sont bien isolés, conçus en ventilation dynamique avec une capacité de renouvellement d'air importante. Toutefois, des améliorations sont possibles pour faire face à des niveaux de stress thermique très sévères, qui, bien que rares seront plus fréquents d'ici 2060.

“ Ce qui m'inquiète davantage aujourd'hui est le risque de sécheresse et manque d'eau qui va être plus important dans les années à venir. Nous avons installé en ce sens une cuve tampon de stockage d'eau de 70 m³ près des poulaillers, nous permettant d'alimenter les volailles et les bovins en cas de problème au niveau du forage.

Les leviers ont été discutés sur la base des points forts et améliorations possibles de l'exploitation.

Points forts	Améliorations possibles (en cas de stress thermique sévère)
Ventilation dynamique avec une forte capacité de renouvellement d'air ($> 220 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$), ce qui permet de bien gérer les coups de chaleur importants et humides , là où la brume est inefficace.	La toiture des bâtiments P1 et P2 est foncée , ce qui capte la chaleur . Peindre les toitures avec une peinture blanche permettrait de réfléchir une part importante des rayons du soleil et limiter ainsi le réchauffement de la salle d'élevage
Très bonne isolation en sous toiture et au niveau des murs (pignons et long-pans)	Utilisations de réhydratants (électrolytes, antioxydants, vitamines, etc...) pour compenser les pertes subies par les animaux en période de chaleur
Présence d'une réserve d'eau tampon en cas de baisse du niveau du forage lors d'un épisode de sécheresse estivale	Surveiller la température de l'eau de boisson
Étalonnage régulier de l' ensemble des capteurs d'ambiance (sondes de température et d'humidité, dépressiomètre)	

1 Améliorer l'isolation des poulaillers



Crédit photo : Climatbat

L'isolation des bâtiments est essentielle pour s'affranchir des conditions extérieures de température que ce soit lorsqu'il fait froid mais également lors de fortes chaleurs. La qualité d'isolation est déterminée par le coefficient K qui représente la quantité de chaleur qui traverse le matériau (du mur et de la sous toiture) par heure. Plus ce dernier est faible et meilleure est l'isolation. En production avicole, et d'autant plus en poulet lourd où la souche est très sensible, il est préconisé d'avoir un coefficient de $0.35 - 0.40 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ (source Climatbat, Sciences et techniques avicoles). Il correspond à une épaisseur de 50 à 60 mm de polyuréthane. Il est cependant possible d'installer de la laine minérale pour réduire le coût de rénovation. En ce qui concerne le GAEC de Kergroas, les éleveurs ont opté pour une isolation conforme aux recommandations avec un isolant polyuréthane de 60 mm sur les poulaillers P1 et P2 au niveau des murs (long-pans et pignons).

En ce qui concerne l'isolation des sous-toitures, ils ont choisi d'installer 2 isolants : une épaisseur de 40 mm de polyuréthane et une épaisseur de 100 mm de laine minérale. Ce choix permet à la fois de réduire le coût en remplaçant une partie du polyuréthane par la laine minérale, mais également d'obtenir une excellente isolation thermique allant même en dessous des recommandations ($K = 0.23 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$). Les exploitants très satisfaits, réfléchissent également à apposer une seconde couche de laine minérale permettant de réduire encore plus la sensibilité des bâtiments aux fortes chaleurs.

2 Augmenter la capacité de ventilation des poulaillers

La ventilation constitue un facteur clé pour bien gérer les coups de chaleur. En production de poulets lourds, la ventilation dynamique permet de connaître les débits d'air extraits et donc de mieux maîtriser la vitesse d'air, facteur essentiel pour limiter le stress thermique des animaux. En poulets lourds, il est recommandé d'avoir une **capacité de ventilation maximale d'au moins 220 m³/h/m²**. Les 3 associés du GAEC de Kergroas ont décidé d'augmenter la capacité de ventilation des poulaillers P1 et P2 sur la période 2018-2019, en ajoutant 3 turbines de 35 000 m³/h dans chacun des 2 bâtiments. Cette rénovation a permis de passer d'une capacité maximale de ventilation de 205 m³/h/m² à une capacité de 291 m³/h/m², soit 350 000 m³/h sur tout le poulailler. Cette forte capacité de ventilation permet aux 3 associés

de générer **une importante vitesse d'air, très utile à la fois lors des coups de chaleur classiques, mais aussi des coups de chaleur humides, là où la brume ne peut pas être employée pour refroidir la température**. Si le taux d'hygrométrie est trop élevé, la thermorégulation par voie pulmonaire est altérée. Le seuil haut à ne pas dépasser est d'environ 70 % à 30°C (source : Climatbat). Ce seuil doit être particulièrement surveillé dans le cas du refroidissement évaporatif par brumisation. Cette rénovation a notamment permis aux associés de passer plus sereinement les pics de chaleur exceptionnels survenus en 2022 dans les Côtes d'Armor, et notamment lorsque la température a atteint les 40°C le lundi 18 juillet.

3 Vérification des capteurs d'ambiance



Crédit photos : Jérôme Quere, GAEC de Kergroas

En élevage de poulets lourds, le pilotage des équipements du poulailler doit se faire de manière précise et automatisé. L'ouverture des trappes d'entrée d'air, le débit de ventilation, le cycle de brumisation doivent être correctement réglés pour faire face aux pics de chaleur. Par conséquent, il faut disposer de valeurs précises en ce qui concerne les paramètres d'ambiance et les conditions extérieures. Il est donc essentiel de vérifier et faire étalonner si besoin les appareils mesurant la température, l'humidité et la dépression à intervalle régulier. Dans la pratique, il est conseillé de **vérifier au moins 1 fois par an l'ensemble des capteurs d'ambiance** (humidité, température, CO₂ et dépression) (source fiche ITAVI « je vérifie la fiabilité des capteurs que j'utilise dans mon poulailler »). Au GAEC de Kergroas, les 3 associés ont mis en place plusieurs bonnes pratiques pour s'assurer d'avoir les bonnes valeurs et piloter au mieux les équipements pour faire face aux coups de chaleur.

Sondes de température	Sondes d'humidité	Dépressiomètre
Étalonnage : vérification de l'exactitude des valeurs en comparant les 4 sondes à un thermomètre de référence Si l'écart entre la valeur du thermomètre et les sondes sont supérieures de 1°C, les sondes sont remplacées.	Vérification des sondes par le technicien 2 fois/an à l'aide d'un appareil de référence	Comparaison des valeurs du dépressiomètre électronique (boîtier de régulation) avec un dépressiomètre manuel 1 fois/an
		

Crédit photos : Jérôme Quere, GAEC de Kergroas

4 Réserve tampon en eau

Les 3 associés du GAEC de Kergroas abreuvent leurs animaux (bovins et volailles) avec l'eau provenant d'un forage. D'après les prévisions climatiques, les épisodes de sécheresse (moins de précipitations accompagnées de températures plus élevées) seront plus fréquents dans les années à venir. Les 3 éleveurs ont ainsi choisi de construire une réserve d'eau tampon de 70 m³. Cette

réserve leur permet d'avoir 2 jours d'autonomie en eau, en cas de manque d'eau ou de panne du forage. Elle est directement alimentée par l'eau du forage et passe par un système de traitement avant d'être stockée et envoyée pour alimenter les 3 poulaillers et l'atelier lait (l'eau du forage classique passe également par le même système de traitement).

Schéma de la salle d'eau du GAEC : système de traitement de l'eau de forage et stockage de l'eau traitée

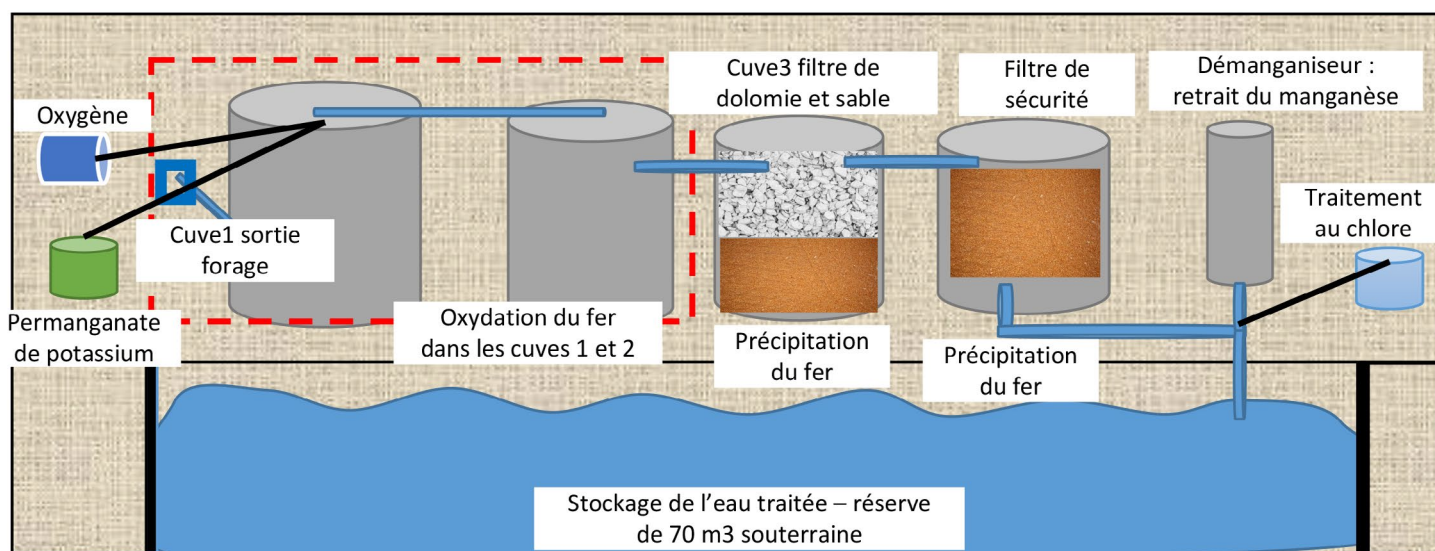


Schéma : S. ROFFI, CAB 2025

Le système fonctionne en continu. L'eau issue du forage passe en permanence par le système de traitement puis par la cuve de stockage et est envoyée en continu vers les bâtiments d'élevage.

5 Utilisation de réhydratants dans l'eau de boisson

L'utilisation de réhydratants dans l'eau de boisson est une technique aujourd'hui couramment mise en œuvre par de nombreux aviculteurs afin d'améliorer la résistance des poulets aux fortes chaleurs. Il en existe différents types, notamment les électrolytes (Chlorure de potassium (KCl), Chlorure de sodium le bicarbonate de sodium (NaHCO₃), la bêtaïne, la vitamine C ou encore des acides organiques (acides salicyliques et acétiques). Le choix de l'aviculteur s'est donc tourné vers ce levier car :

- il est facile à mettre en place. Utiliser des réhydratants ne nécessite pas de formation importante, ni beaucoup de main d'œuvre. Seulement 1 personne est requise pour réaliser le dosage dans l'eau de boisson;
- le GAEC du Kergroas est déjà peu sensible aux coups de chaleur de par les bâtiments et les équipements. L'usage des réhydratants apparaît comme intéressant

pour limiter les pertes de production en cas de coup de chaleur très sévère à un coût moindre;

- les réhydratants commercialisés, comme tous les additifs destinés à la nutrition animale, doivent démontrer une certaine innocuité vis-à-vis de l'environnement. Par conséquent, leur impact sur les sols, l'eau, et la biodiversité est très faible. Ils n'entraînent également pas de consommation d'énergie supplémentaire.

Il existe différentes molécules et de multiples marques. Il conviendra de bien se renseigner sur les produits existants et leur efficacité avant de les utiliser. Il conviendra également de respecter le dosage et la durée d'utilisation.

Trajectoire potentielle et leviers d'adaptation de l'exploitation

	Court terme (1-2 ans)	Moyen terme (5-10 ans)	Long terme (> 10 ans)
Ajustement à la marge	Utilisation de réhydratants en cas de gros coups de chaleur Vérification de la T° de l'eau de boisson et ajustement si nécessaire		
Ajustement du système	Utilisation de peinture réfléchissante en toiture		Adaptation de la densité animale l'été Utilisation de souches à croissance plus lente
Mesure transformationnelle	Augmentation de la capacité de ventilation et d'entrée d'air Amélioration de l'isolation thermique des poulaillers	Installation d'une réserve d'eau tampon en cas de sécheresse	

■ Levier déjà testé aux conséquences positives
 ■ Levier déjà testé mais aux conséquences négatives
 ■ Levier en cours de mise en place
 ■ Levier à tester

* Levier ayant entraîné l'allongement des journées de travail

Évaluation de l'utilisation potentielle de réhydratants dans l'eau de boisson

Le GAEC de Kergroas a mis en place déjà plusieurs leviers d'adaptation afin de mieux gérer les coups de chaleur estivaux (isolation, ventilation, vérification des capteurs d'ambiance, etc). L'exploitation est globalement peu sensible vis-à-vis du coup de chaleur (pas d'impacts sur le lot en 2022 malgré une fin de bande exposée à de fortes chaleurs et un enlèvement sous 40°C). Néanmoins, quelques optimisations sont possibles sur le court et moyen terme, notamment la surveillance de la température de l'eau de boisson, l'usage de réhydratants en cas de fortes chaleurs et l'utilisation de peintures réfléchissantes sur toiture. Sur le long terme (>10 ans à horizon 2050), le nombre de jours de stress thermique sévère risquant d'augmenter ainsi que la durée des épisodes de forte chaleur, il pourrait s'avérer pertinent de diminuer la densité pour les lots d'été et/ou de choisir une souche rustique à croissance plus lente (levier aujourd'hui impossible en production de poulets lourds en intégration en raison des contrats et du marché).

