

Économies d'énergie

PARCOURS : Énergie

ÉTAPE 1 : Sensibilisation

PRÉAMBULE :

« L'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas » est une affirmation rentrée désormais dans le langage commun. Ainsi, la réduction des consommations énergétiques doit rester une priorité pour réduire la dépendance énergétique des exploitations agricoles, et donc leur vulnérabilité à l'évolution des prix de l'énergie. Pour faire des économies d'énergie, il existe de nombreux leviers d'action, adaptés à chaque système de production. Réduire ses consommations d'énergie directe permet non seulement d'améliorer le bilan énergétique de l'exploitation, mais aussi d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et d'améliorer sa compétitivité. La fiche présente une synthèse des leviers existants.

DES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE ACCESSIBLES À TOUS

RÉDUIRE SA CONSOMMATION DE CARBURANT

Le carburant est l'énergie la plus consommée par les exploitations agricoles. Pour réduire sa consommation de carburant, on peut à la fois adapter son matériel et faire évoluer ses pratiques :

1. Choisir un matériel adapté à ses pratiques et aux travaux engagés :

Il a été démontré, lors d'un bilan des 7 500 premiers tracteurs testés entre 1995 et 2006 sur banc d'essai, que 40 % des tracteurs étaient surpuissants (source ADEME). Or au-delà d'une puissance mécanique de 2 CV/ha, les coûts de mécanisation s'envolent et les consommations de carburant aussi. Lors de l'achat, il est donc conseillé de vérifier la puissance réellement nécessaire, afin de ne pas utiliser des tracteurs surdimensionnés. Passer d'un tracteur de 100 à 51 ch pour une déssileuse pailleuse récente permet d'économiser 180 l/an soit 750 kg eq.CO₂/an.

Dans le même ordre d'idée, pour le choix du tracteur, les options « prise de force économique », « booster » ou encore « 40 km/h éco » doivent être privilégiées. Le choix des pneus, avec une surface de contact au sol et un taux de roulement adaptés à la machine, permet également de réaliser une économie de carburant à l'usage.

2. Optimiser l'utilisation des machines en adaptant ses pratiques :

- la climatisation engendre 20 à 35 % de surconsommation de carburant (source ADEME) : ainsi la climatisation évaporative sans compresseur ni gaz frigorigène est à privilégier ;
- le fait d'attendre deux heures après un approvisionnement de carburant et de ne pas attendre d'être en fond de cuve pour réapprovisionner permet de préserver le moteur du tracteur ;
- le lestage doit être adapté et ne coûte rien. Il doit rester dans des valeurs entre 40 et 50 kg/CV pour des travaux de traction réalisés à une vitesse de 4 à 8 km/h. Sur les routes, les masses de lest inutiles doivent être enlevées. Par exemple, le retrait d'une surcharge inutile d'1 tonne à 7 km/h permet d'économiser 3,7 l/ha et d'éviter 12 kg eq.CO₂.

L'éco-conduite permet des baisses de consommation de carburant de l'ordre de 10 à 15 % (source AILE) : il existe des formations et des guides détaillés sur le sujet. On peut citer quelques actions emblématiques de l'éco-conduite :

- rouler à vitesse modérée pendant les cinq premiers kilomètres ;
- vérifier souvent la pression des pneus afin d'améliorer la traction et réduire la résistance au roulement ;
- ne pas pousser le régime moteur, etc.

L'auto-guidage RTK quant à lui peut permettre d'économiser 2 à 8 l/ha mais représente un investissement non négligeable (11 000 à 28 000 €).

3. Entretenir régulièrement sa machine, avec des lubrifiants « économiseurs d'énergie » par exemple.

L'entretien du moteur est aussi un paramètre important pour optimiser la consommation de carburant : nettoyage et remplacement régulier des filtres à air, contrôle des injecteurs et réglage des soupapes, vérification de la pression des pneus. L'affûtage des pièces coupantes et le graissage régulier des parties mobiles en suivant les préconisations des constructeurs apportent également quelques économies. Enfin, l'utilisation d'un carburant de haute performance (indice de cétane plus élevé) garantit un meilleur fonctionnement du moteur.

4. Contrôler le matériel :

Diagnostiquer au banc d'essai et régler le moteur permet de connaître les performances du tracteur, de détecter les anomalies de fonctionnement lors du réglage de la pompe à injection, de l'entretien courant (filtres), des réparations (injecteurs). Il permet également d'être conseillé et d'échanger avec l'opérateur sur les améliorations à apporter, l'utilisation des équipements, les bonnes règles d'entretien, le choix des lubrifiants, les moyens d'économiser le carburant. Suite à un contrôle au banc d'essai et une conduite adaptée, le réglage peut engendrer une économie de 1,5 l/h de fioul, soit 400 à 500 €/an (source ADEME).

5. Modifier le système d'exploitation :

La mise en œuvre de techniques culturales simplifiées réduit de manière très importante les consommations de carburant, de 20 à 40 %, selon Pellerin et al. 2013 (source INRAE). Il en va de même pour l'allongement de la durée de pâturage, le fait de privilégier les circuits courts pour l'alimentation, les circuits courts aux bâtiments et de pratiquer l'échange parcellaire (ou rapprochement de parcelles). À titre d'exemple, le rapprochement d'une parcelle de 10 ha de maïs ensilage permet d'éviter 120 kg éq.CO₂ pour 5 km de distance et le double pour 10 km. De plus la valorisation des circuits courts pour l'alimentation des élevages améliore leur résilience au moyen d'assolements dédiés sur les exploitations et à proximité, et d'outils de transformation sur les exploitations pour la préparation des rations.

Levier	Difficulté	Impact GES	Coût
1. Choisir un matériel adapté à ses pratiques	★	Réduction des émissions de CO ₂ grâce à la baisse de la consommation de carburant	€
2. Optimiser l'utilisation des machines (dont éco-conduite)	★	<80 ch: 1485 kgCO ₂ /tracteur/an >80ch: 3267 kgCO ₂ /tracteur/an	€
3. Entretenir régulièrement son matériel	★	Réduction des émissions de CO ₂ grâce à la baisse de la consommation de carburant	€ €
4. Contrôler son matériel	★	<80 ch: 749 kgCO ₂ /ha/an >80 ch: 1633 kgCO ₂ /ha/an	€ €
5. Modifier le système d'exploitation	★★★	Réduction des émissions de CO ₂ grâce à la baisse de la consommation de carburant	€

1 l de fuel consommé correspond à 3,07 kg éq. CO₂
et 1 l de GNR à 3,25 éq.CO₂

À l'échelle d'une exploitation de 100 ha cultivés,
1 l/ha de GNR évité représente 325 kg éq.CO₂ évités.

RESSOURCES

- Mieux connaître l'empreinte carbone et énergétique des systèmes agricoles du Grand Est, CRAGE 2020
- Fiche ADEME : techniques culturales simplifiées (2015)
- Fiche CRAGE, Équivalences énergie et GES des principaux intrants, mars 2020
- Fiches AGRIPCAET, APCA 2019
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche B21 : Consommation de fioul du tracteur
- Les fiches Ecofuel de la Chambre d'agriculture de Bretagne (disponibles sur Synagri)
- Plaquette Echanges parcellaires en Pays de la Loire
- Plaquette IDELE : Consommation horaire des tracteurs combinés aux principaux matériels utilisés dans les bâtiments (en l/h) (en stabulation bovine)
- Page de l'association AILE sur les économies de carburant et le banc d'essai tracteur

RÉDUIRE SA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ

L'électricité est la deuxième source d'énergie la plus consommée sur les exploitations agricoles. Elle est essentiellement utilisée au niveau des bâtiments d'élevage, mais pas uniquement.

1. Réaliser un audit énergétique ou diagnostic de performance énergétique :

C'est la première action à mettre en place si l'on est peu au fait de ses consommations d'énergie en général, et d'électricité en particulier.

Il permet d'identifier les postes les plus consommateurs, les pistes d'amélioration de son efficacité énergétique et de faire un vrai état des lieux pour mesurer ses économies réelles en année 2 et les suivantes (la pose d'un compteur d'énergie est à ce titre indispensable si ce n'est pas déjà fait). Le diagnostic peut être obligatoire pour bénéficier des aides prévues dans le cadre du plan de compétitivité et d'adaptation des exploitations agricoles (PCEA) à l'occasion d'un investissement dans un équipement économe, ou permettant de produire des énergies renouvelables. Il peut également permettre de réviser son abonnement électrique.

2. Agir sur les bâtiments d'élevage :

Le gros des économies d'électricité (et conjointement de chauffage) peut s'effectuer ici.

Les leviers d'actions sont divers et seront détaillés par filière dans le point 3. Il s'agit principalement :

- d'améliorer les outils de production (isolation, étanchéité, optimisation des réglages et de la coordination du couple chauffage-ventilation) ;
- de choisir des équipements économes en énergie ;
- de récupérer la chaleur lorsque cela est possible.

Le bon entretien du matériel est lui aussi un levier de bon sens qui peut permettre de réelles économies d'énergie à moindre coût (dépoussiérage des appareils de chauffage, récupérateurs et échangeurs de chaleur, nettoyage des réflecteurs de l'éclairage, étalonnage régulier des sondes, optimisation des réglages...).

3. Agir au niveau du séchage des grains et des fourrages

Pistes d'actions sur le séchage des grains pour réduire les consommations :

- Avec séchoirs à colonnes :
 - Améliorer l'isolation : calorifuger systématiquement les conduits d'air chaud
 - Utiliser la biomasse (bois énergie sous forme plaquettes ou granulés, alimentation hybride, co-générateur biogaz)
 - Généraliser le séchage lent différé ou dryeration pour sécher le maïs
- Séchoirs mobiles et cellules sécheuses : générer l'air chaud à partir de biomasse

Pistes d'actions sur le séchage du fourrage :

- On peut agir sur les pratiques et l'entretien :
 - Réduire la teneur en eau du fourrage à l'enlèvement
 - Arrêter la ventilation en fin de période
 - Opter pour le séchage naturel
- On peut modifier l'outil de production :
 - Ajouter un capteur solaire pour le séchage en vrac (système de séchage à l'énergie solaire)
 - Changer de ventilateur en cas de renouvellement ou modification du séchoir choisir des moteurs à haute efficacité énergétique
 - Mettre en place une variation électronique de vitesse (VEV) sur les moteurs électriques
 - Améliorer le pilotage du séchoir et des horloges manuelles en automatisant le fonctionnement à l'aide des sondes hygrométriques

4. Réduire ses consommations électriques en irrigation :

- par le choix du matériel adapté au système (plus la pression nécessaire est faible à la pompe, plus la consommation d'énergie baisse), jusqu'à 990 € d'économies et 495 kg éq.CO₂ pour un coût d'investissement de 15 000 € (pompe thermique) ;
- en faisant varier le débit (par exemple en réduisant le diamètre des buses) ;
- en adaptant les conduites selon le choix de pression et de débit ;
- en utilisant des outils de pilotage de l'irrigation comme les sondes tensiométriques.

Ces réductions des consommations d'énergie s'accompagnent souvent d'une meilleure gestion de l'eau. De plus, une irrigation raisonnée selon l'humidité du sol réduit les émissions de protoxyde d'azote (N₂O) liées aux excès d'eau dans le sol.

Levier	Difficulté	Impact GES	Coût
1. Réaliser un audit énergétique	★	Le diagnostic est une première étape nécessaire pour évaluer les sources d'économies et engager un plan d'action.	€ €
2. Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et matériels	★	Réduit les émissions de GES liées à la consommation d'énergie directe.	€ €
3. Sécher efficacement ses grains et fourrages	★ ★	Réduit les émissions de GES liées à la consommation d'énergie directe.	€ à € € €
4. Réduire ses consommations en irrigation	★ ★	Réduction des émissions de N ₂ O, et de CO ₂ grâce à la baisse de la consommation d'électricité (16 à 60 kg éq.CO ₂ /ha irrigué).	€ €

1 kWh électrique consommé correspond à 0,084 kg éq. CO₂,
1 l de fuel consommé correspond à 3,07 kg éq. CO₂,
1 t de propane consommé correspond à 3 543 kg éq. CO₂.

RESSOURCES

- **Fiche ADEME : Maîtriser l'énergie en agriculture**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche V18 : **Techniques pour une utilisation efficace de l'énergie – Approche générale**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche P20 : **Techniques pour une réduction efficace de la consommation d'énergie**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche PVB23 : **Poser un compteur d'énergie**
- Fiches AUTOSYSEL (IDEL) : « **Autonomie et souplesse avec mon séchoir en grange** » GAEC de la Petite Tarine à St-André d'Embrun (05) ; « **Le séchage en grange** », Benoît HANNEBIQUE à la Comté (62)
- Site Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire : **Réduire votre facture énergétique**

LES ÉCONOMIES D'ÉNERGIE EN HERBIVORES LAIT

Refroidir le lait, nettoyer le matériel à l'eau chaude... ces actions génèrent des consommations électriques importantes : le bloc de traite (tank, chauffe-eau, pompe à vide) reste le premier poste de consommation d'électricité en élevage herbivore lait : il représente 80 à 95 % des consommations électriques d'une exploitation laitière. La moitié de cette électricité est utilisée pour refroidir le lait. La mise en place d'un pré-refroidisseur à lait et d'un récupérateur de chaleur sur tank à lait peuvent ainsi permettre de diviser par deux les consommations électriques dans une salle de traite existante (source : RMT Élevage et Environnement CRANA).

1. Un prérefroidisseur placé entre la pompe à lait et le tank abaisse la température avant son arrivée dans le tank, en transférant les calories au moyen d'un échangeur de chaleur. L'installation d'un prérefroidisseur de lait permet de réduire la consommation électrique du tank de 40 à 50 %. Le tank à lait consomme en moyenne 190 kWh/VL/an (selon l'étude URE de l'ADEME, 2006), soit une économie de 74 à 93 kWh/VL/an (6,2 à 7,8 kg eqCO_2 /VL/an).

2. Le récupérateur de chaleur recueille les calories de la consommation énergétique du tank à lait pour préchauffer l'eau, par un échangeur de chaleur placé sur le circuit du fluide frigorigène. Le récupérateur permet une économie d'énergie comprise entre 70 et 80 % de la consommation du chauffe-eau. Or, le chauffe-eau consomme en moyenne 120 kWh/VL/an environ (selon l'étude URE de l'ADEME, 2006), soit une économie de 84 à 96 kWh/VL/an (7 à 8 kg eqCO_2 /VL/an). L'eau tiédie peut être utilisée pour l'abreuvement des animaux par exemple.

3. L'optimisation du temps de traite peut aussi être source d'économies d'énergie, dans la mesure où le fonctionnement de la pompe à vide de la machine à traire représente 15 % de la consommation d'électricité de l'élevage laitier (source RMT Elevage et Environnement). Cela implique que la pompe soit correctement dimensionnée par rapport à la taille du troupeau (nombre de postes) : le choix de l'équipement est ici très important. L'adaptation du temps de traite permet donc d'économiser en général entre 10 et 20 % de la consommation de la pompe à vide, soit entre 6,8 et 13,6 kWh/VL/an (0,6 à 1,2 kg eqCO_2 /VL/an). L'installation d'une pompe à vide à débit variable permet de réduire sa consommation entre 40 et 60 % pour un surcoût à l'investissement de 5000 € en moyenne par rapport à une pompe à vide classique.

Levier	Difficulté	Impact GES	Coût
1. Installer un pré-refroidisseur	★ ★	De 6,2 à 7,8 kg eqCO_2 /VL/an	€ € €
2. Récupérer la chaleur sur tank à lait	★ ★	De 7 à 8 kg eqCO_2 /VL/an	€ €
3. Optimiser le temps de traite	★	De 0,6 à 1,2 kg eqCO_2 /VL/an	€

Une diminution des consommations électriques entraîne indirectement une diminution des émissions de GES qui n'est pas toujours facilement chiffrable.

RESSOURCES

- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. **Fiche B15 : Prérefroidisseur de lait**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. **Fiche B16 : Récupérateur de chaleur sur le -tank à lait**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. **Fiche B18 : Optimisation du temps de traite**
- IDELE « Réduire la consommation électrique du chauffe-eau grâce au récupérateur de chaleur sur tank à lait »

L'énergie est un poste de charge important des bâtiments d'élevage, qui concerne essentiellement les filières d'élevage hors-sol de granivores (porcs, volailles) et de veaux de boucherie. Il s'agit majoritairement d'électricité utilisée pour les besoins en chauffage et ventilation et de gaz pour le chauffage. L'ADEME indique qu'en 2012, 20 % des élevages avicoles sont déjà dotés d'échangeurs de chaleur, ou d'équipements de chauffage de nouvelle génération, ou sont isolés.

L'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments de production est donc la première des actions à mettre en œuvre, et notamment l'isolation des parois en toiture et la mise en place d'échangeurs de chaleur sur les extracteurs de ventilation.

1. L'isolation

L'essentiel des pertes de chaleur se faisant par la toiture, il est prioritaire d'isoler les plafonds des bâtiments. L'âge du bâtiment affecte souvent les performances énergétiques dues à la baisse de performance de l'isolation. En élevage porcin, un centimètre d'isolant abaisse la consommation de chauffage de 10 % (source ADEME). Par ailleurs, les pertes dues à une mauvaise étanchéité ne sont pas à négliger, surtout si le bâtiment est très exposé aux vents. On peut considérer qu'une bonne isolation et étanchéité du bâtiment permettent d'économiser 30 à 50 % sur la consommation de gaz du poste chauffage par rapport à un bâtiment dont l'isolation est moyenne. La réduction de consommation d'énergie pourra donc être comprise entre 2 et 4 kg de gaz propane/m²/an (soit 7 à 14 kg éqCO₂/m²/an).

2. L'optimisation des réglages et la bonne coordination du couple chauffage-ventilation

Dans les bâtiments d'élevage, la ventilation peut être à l'origine de 70 à 80 % des pertes de chaleur (source ADEME). La gestion de la ventilation doit se faire en étroite relation avec le chauffage. Une température de consigne de chauffage supérieure à une température de consigne de ventilation génère de fortes pertes de chaleur. La centralisation des fonctions de commande du chauffage et de la ventilation est une solution pour optimiser les consommations énergétiques. L'intégration de la gestion des températures par rapport aux besoins des animaux offre elle aussi des perspectives d'innovations pour une meilleure gestion des consommations énergétiques.

La mise en œuvre d'équipements et/ou de stratégie de réduction de la consommation énergétique liée au système de ventilation peut conduire à des économies d'énergies pouvant atteindre 90 %. Sur la base d'une consommation d'énergie d'un élevage standard naisseur-engraisseur de 48 kWh/porc charcutier produit, dont 39 % pour la ventilation des bâtiments d'après l'étude URE (ADEME, 2006), les ventilateurs économes en énergie permettraient de réaliser une économie d'environ 17,1 kWh/porc charcutier produit (soit 1,43 kg éq.CO₂/porc).

En production de volailles de chair, les consommations d'électricité représentent en moyenne environ 15 % des consommations d'énergie directes de l'atelier. Environ 40 à 45 % des bâtiments fermés de volailles de chair sont équipés de ventilation mécanique qui constitue ainsi le 1^{er} poste de dépenses électriques.

Quelques mesures simples peuvent être intégrées à la conduite quotidienne pour réduire la quantité d'énergie nécessaire à la ventilation :

- les capacités réelles de ventilation à installer sur un bâtiment de production de volailles de chair sont actuellement estimées à 5 m³/h/kg de poids vif ;
- l'utilisation de groupes de ventilateurs à vitesse fixe ayant une bonne organisation spatiale plutôt que des ventilateurs à vitesse variable, permet d'optimiser la consommation énergétique.
- l'utilisation efficace des ventilateurs (fonctionnement d'un ventilateur à pleine capacité) est plus économique que de faire fonctionner deux ventilateurs à la moitié de leur capacité.

3. L'entretien du matériel et le choix d'équipements économes en énergie

Il est important de dépoussiérer régulièrement ses appareils de chauffage, de vérifier et d'étalonner les capteurs de température et d'hygrométrie. Les paramètres permettant une gestion optimale doivent être évalués régulièrement : plage de chauffage et de ventilation et/ou brumisation, décalage des consignes, débit minimum de ventilation...

À l'installation, le choix de matériels économes pour le chauffage, l'éclairage et la ventilation doit être un critère prépondérant : pour les bâtiments neufs ou dont la ventilation doit être rénovée, l'installation de ventilateurs de dernière génération à faible consommation d'énergie par m³ d'air est préférable à un matériel plus ancien. En volailles, l'utilisation de radiants à gaz de dernière génération ou de générateurs d'air chaud permet d'économiser 20 à 40 % de la consommation de gaz d'appareils plus anciens, soit 1,4 à 3,1 kg de gaz/m²/an. En porcs, l'installation d'un chauffage électrique au sol permet, dans certaines conditions, une économie d'environ 2 ct d'€/kg de porc charcutier produit (source : RMT Élevage et Environnement).

La mise en place d'un éclairage basse consommation permet de réduire les consommations d'électricité du poste éclairage de 20 à 35 %, soit entre 1,12 et 1,96 kWh/m²/an de réduction de la consommation électrique (source : RMT Élevage et Environnement).

4. L'installation d'un échangeur de chaleur et autres techniques de récupération de chaleur (échangeurs thermiques, pompes à chaleur...)

Le principe des échangeurs de chaleur air/air ou air/eau est de faire croiser, sans se mélanger, l'air frais provenant de l'extérieur et l'air vicié et chaud expulsé à l'extérieur du bâtiment. L'air frais récupère ainsi la chaleur de l'air extrait et arrive préchauffé à l'intérieur du bâtiment. Les échangeurs de chaleur air/air ont un intérêt direct sur l'exploitation car ils permettent une réduction de la consommation de gaz pour le chauffage, de l'ordre de 20 à 30 % (source : ADEME).

Ainsi, l'échangeur de chaleur permettrait une économie de 4 à 7 kWh/porc charcutier produit (soit 0,34 à 0,59 kg éq.CO₂).

En volailles de chair, une réduction de la consommation d'énergie allant jusqu'à 50 % a été réalisée en utilisant un plancher chauffant/refroidi (système Combideck). En outre, l'efficacité de la réduction de NH_3 peut atteindre 40 % en fonction des conditions locales (source : RMT Élevage et Environnement). L'économie d'énergie réalisée est d'environ 1,6 kg de gaz/m²/an pour un bâtiment Colorado de 1 200 m² en production de dinde. Avec des échangeurs plus importants, 12 000 à 15 000 m³/h (1 échangeur pour 2 bâtiments de 1 200 m² chacun), la réduction de consommation de gaz pour le chauffage peut être comprise entre 50 et 60 %, soit une économie d'énergie de 3,3 à 3,9 kg de gaz/m²/an.

Les résultats peuvent être variables en fonction du type d'échangeur, de bâtiment, de la production et probablement d'autres facteurs (conduite d'élevage notamment). Mais on peut retenir que l'installation d'un récupérateur de chaleur par échangeur air-air réduit la consommation de gaz de 25 à 60 % selon la capacité de l'installation, avec de co-bénéfices tels que l'amélioration de l'ambiance du bâtiment et la réduction des émissions de CO₂.

5. Compartimenter et localiser le chauffage

D'après l'étude URE de l'ADEME (2008), les ¾ de l'énergie consommée chez un naisseur-engraisseur est de l'électricité, le quart restant étant constitué de diverses énergies fossiles (gaz, fioul). Ainsi 85 % de la consommation totale est dévolue au chauffage et à la ventilation. Réduire ses consommations d'énergie en élevage porcin consiste donc à agir aussi sur la gestion du chauffage : par exemple en limitant les volumes à chauffer pour les jeunes animaux, tout en gérant les températures de consignes de manière différenciée entre les postes qui en ont plus ou moins besoin.

Cette compartimentation dans l'espace et dans la gestion des températures de consigne, comme par exemple l'installation de niches en maternité ou en post-sevrage, peut conduire à des réductions de consommations de l'ordre de 37 à 42 %, voire de 65 à 75 % avec une régulation infrarouge (source IFIP, Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive, 2013). Passer ponctuellement en double densité en post-sevrage permet de n'utiliser qu'une seule salle : on réduit ainsi le volume d'air à chauffer et on augmente la quantité de chaleur globale fournie par les animaux, ce qui engendre une économie de chauffage de 85 % par place et atténue les émissions de GES de 2,6 kg éq.CO₂/place pour un investissement nul.

6. L'utilisation de la thermographie infrarouge

Sur des bâtiments d'élevage chauffés, la thermographie peut être utilisée comme outil d'aide à la décision pour améliorer la performance thermique tout en améliorant le confort des animaux. Le diagnostic thermographique permet de vérifier le niveau d'isolation thermique d'un bâtiment, l'absence de condensation, la présence de ponts thermiques significatifs ou d'infiltrations d'air. Il est donc utile pour repérer des zones d'inconfort, des défauts d'isolation, ou même le niveau de stress des animaux.

Levier	Difficulté	Impact GES	Coût
1. Isoler les bâtiments	★ ★	De 7 à 14 kg éq.CO ₂ /m ² /an	€ à € € €
2. Optimiser les réglages et le couplage ventilation /chauffage	★	1,43 kg éq.CO ₂ /porc charcutier produit	€
3. Entretenir le matériel, choisir des matériels économes en énergie	★	De 5 à 11 kg éq.CO ₂ /m ² /an en volailles de chair pour le chauffage. En moyenne 0,165 kg éq.CO ₂ /m ² /an pour l'éclairage	€ à € € €
4. Installer un échangeur de chaleur	★	Porcs : 0,34 à 0,59 kg éq.CO ₂ /porc charcutier produit. Volailles : de 5,7 à 13,8 kg éq.CO ₂ /m ² /an	€ € €
5. Compartimenter et localiser le chauffage	★	Installation de niches en post-sevrage 1,1 kg éq.CO ₂ /place Installation de niches en maternité 15 kg éq.CO ₂ /place	€ à € €
6. Utiliser la thermographie infrarouge	★ ★ ★	Gain variable selon l'état thermique du bâtiment	€ € €

Une diminution des consommations électriques entraîne indirectement une diminution des émissions de GES qui n'est pas toujours facilement chiffrable.

RESSOURCES

- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche P19 : **Maîtrise de la ventilation et de la température**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiches P21, P22 et P24 : **Ventilation économes en énergie, Chauffage économe en énergie, Éclairage économe en énergie**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche P23 : **Isolation des bâtiments**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche P25 : **Échangeur de chaleur**
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiches V19 et V20 : **Utilisation économe du gaz propane pour le chauffage des bâtiments et de l'électricité pour la ventilation des bâtiments.**

- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche V21 : Isolation et étanchéité des bâtiments
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiche V22 : Utilisation économe de l'électricité pour l'éclairage des bâtiments
- RMT Élevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage. Fiches V23 : Échangeur de chaleur et autres techniques de récupération de chaleur
- Évaluation d'équipements économes en énergie : l'éco-ventilation (IFIP, 2014)
- Limiter le gaspillage d'énergie : gestion du couple chauffage-ventilation (IFIP, 2015)

FILIERES SPÉCIALISÉE : QUELQUES RÉFÉRENCES

- Enquête sur la consommation énergétique en endiverie : des différences selon les systèmes de production, Infos CTIFL Septembre 2015
- Maîtrise de l'énergie en culture sous abri : la gestion de la température sous serre, ASTREDHOR 2013
- Utilisation rationnelle de l'énergie dans les serres, ADEME, 2007
- Projet Plantinov'ser (CTIFL, Végépolys, 2009-2013)
- Quelles économies d'énergie possibles en maraîchage ? vidéo CRAGE, 2020
- Consommations d'énergie directe en arboriculture et viticulture, ADEME, 2019
- Mieux connaître l'empreinte carbone et énergétique des systèmes agricoles du Grand Est, CRAGE, 2020

CONTACT

Cécile HUBERT
cecile.hubert@pl.chambagri.fr

RÉDACTEUR

Mélanie LOUBAUD-BERSON
melanie.loubaud-berson@pl.chambagri.fr

DERNIÈRE MISE À JOUR

Janvier 2022

Document réalisé par :



Chambre d'agriculture Pays de la Loire
Direction IRD
Service Innovation - Projets & Programmes
Tél. 02 41 18 60 42
melanie.loubaud-berson@pl.chambagri.fr

Avec le soutien de :

