



L.D.C.

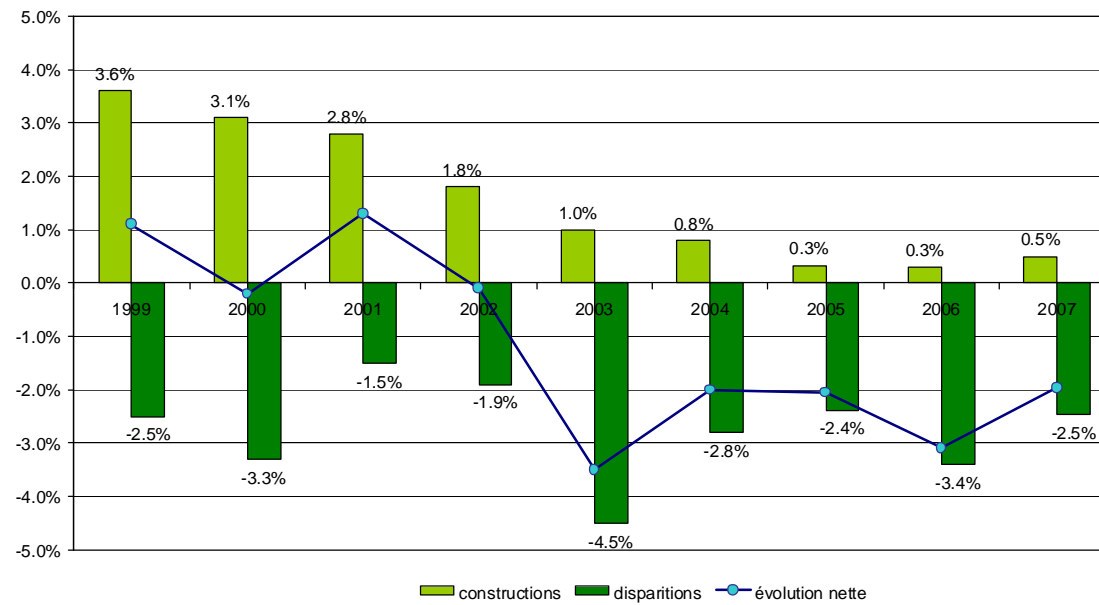


Les consommations énergétiques dans les bâtiments avicoles

Dylan Chevalier, groupe L.D.C., France

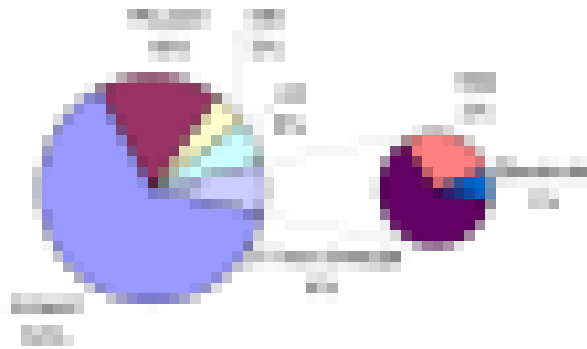
L'évolution du parc de bâtiments avicoles français

2



Source ITAVI

Part de l'énergie dans le coût de production du poulet standard (prix matière première 2012-2013)



Énergie : plus de 14 000 €/ton pour 1 tonne

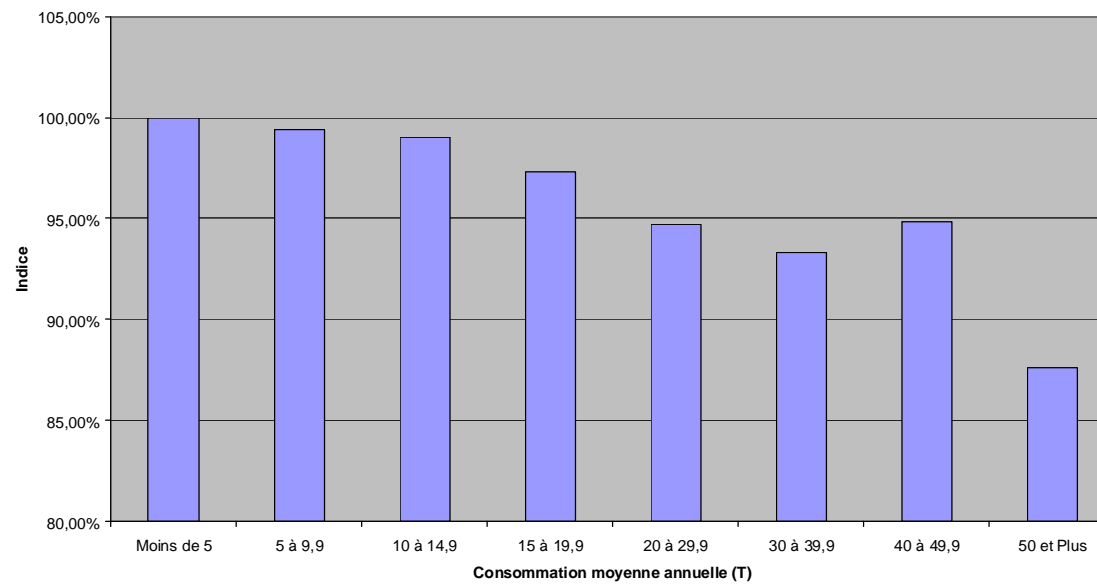
40 % des charges variables (hors PA) en élevage de poulet

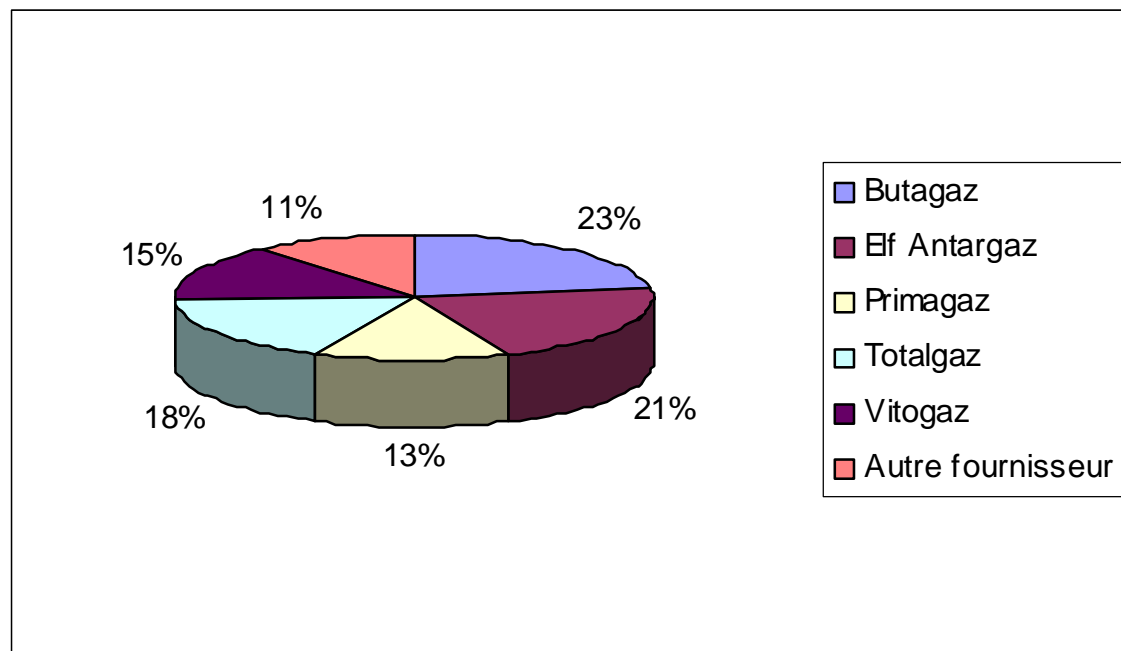


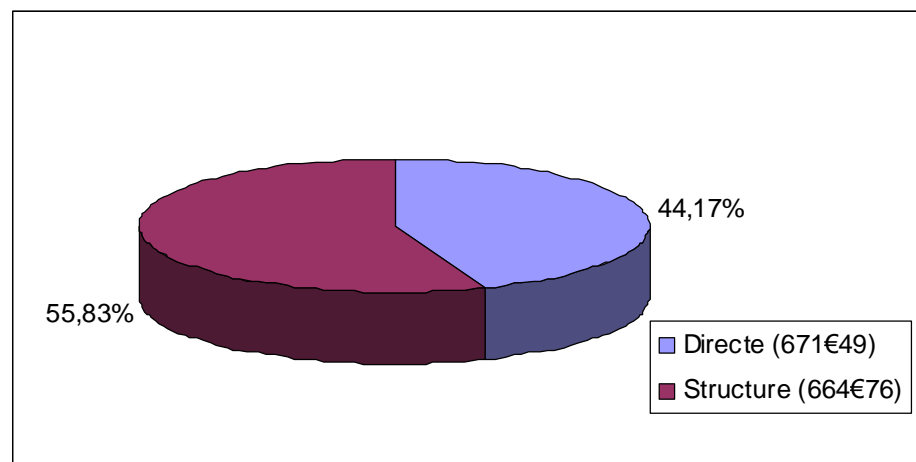
1 tonne de gaz aujourd'hui = environ 820 €

Le propane : indice de prix en fonction des quantités consommées

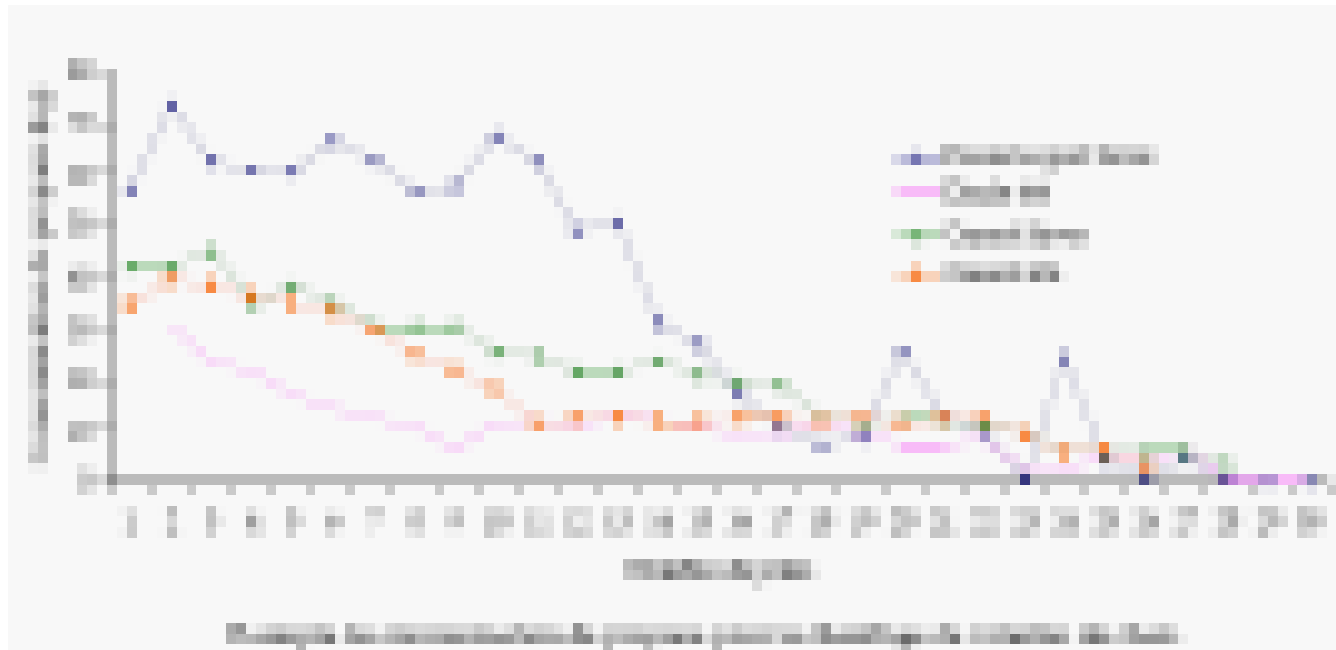
Indice du prix net moyen HT à la Tonne en 2004 - 2005
(base 100 livraison moins de 5 T)







1- Le Gaz propane : poste chauffage (volailles démarrées)

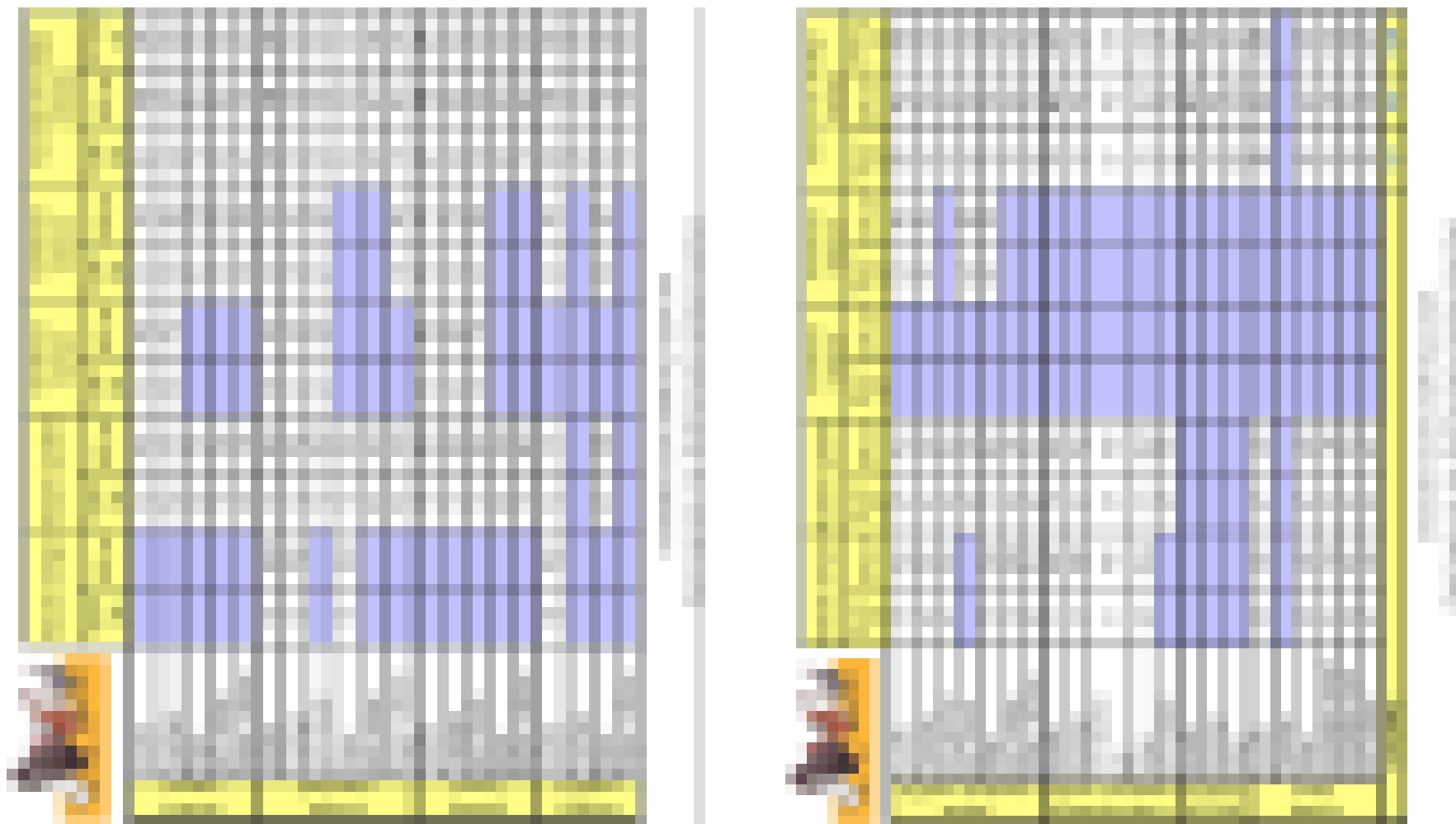


→ **Exigences bioclimatiques + volumes d'air importants = Installer des systèmes réactifs et de fortes puissances**

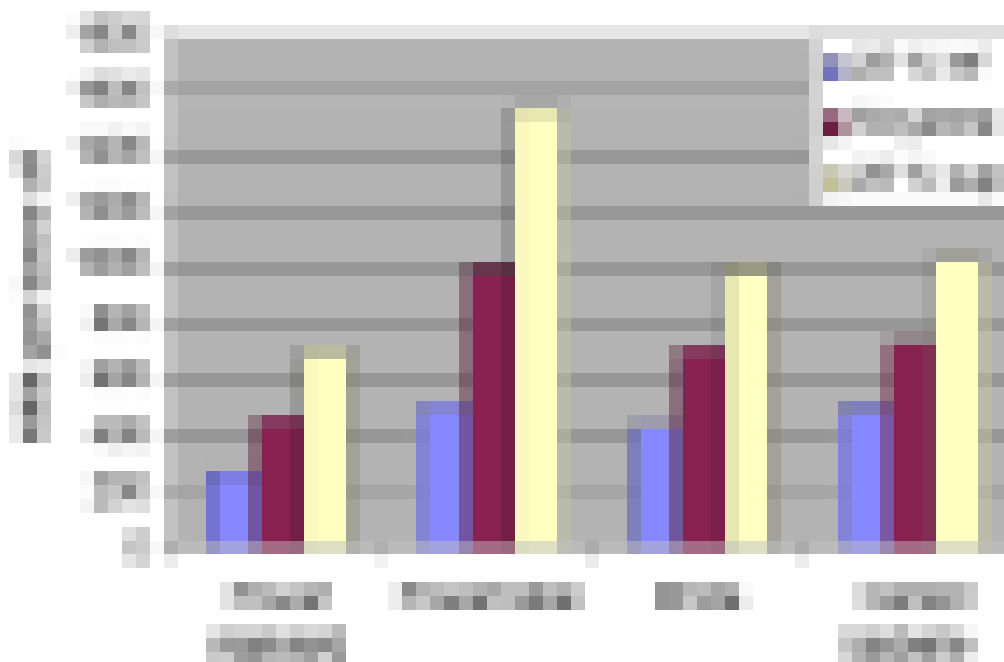
2- L'électricité : ventilation, éclairage, alimentation...

3- Fuel : matériel motorisé (dont groupe électrogène)

Les consommations de gaz en élevages de volailles de chair

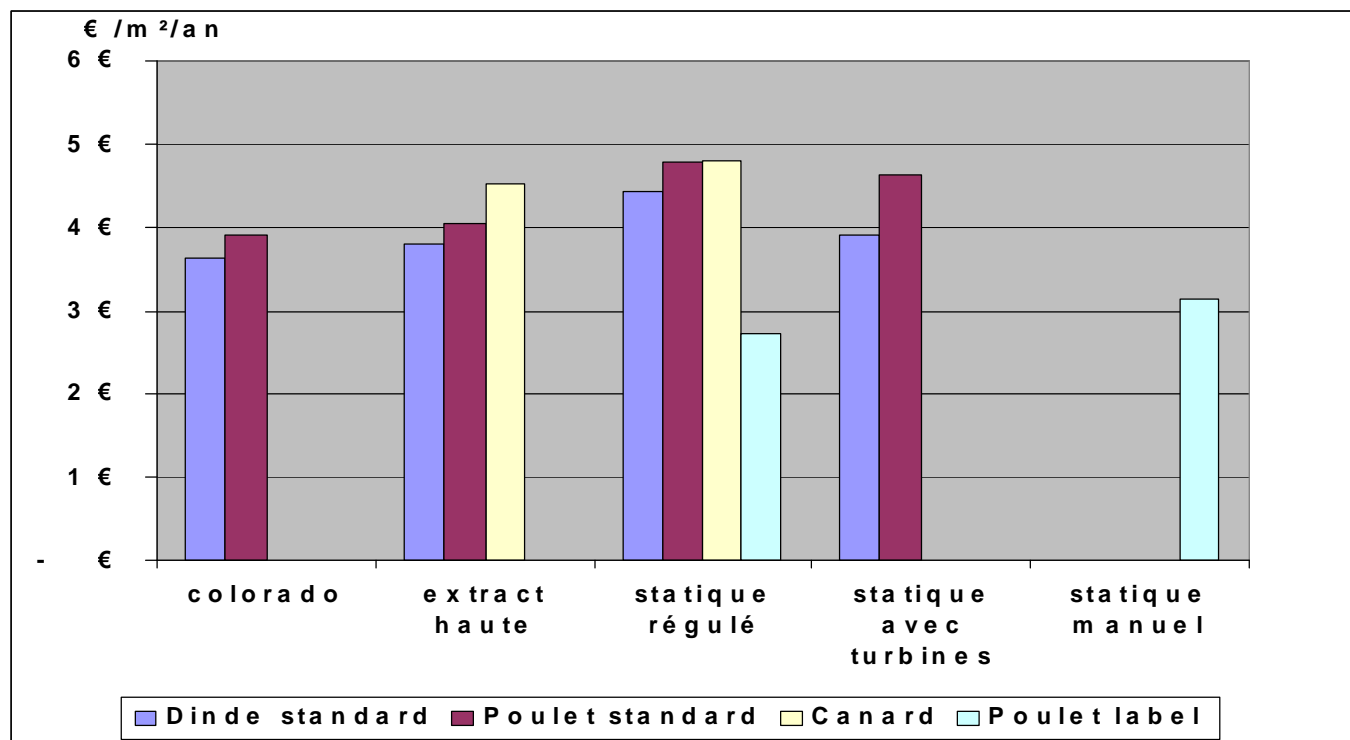


- **Consommation de propane en élevage de volailles de chair :**
 - Environ 7 kg de gaz/m²/an, ou 95 kWh/m²/an pour les volailles classiques
 - Des écarts importants entre élevages :



- **L'ICE (kWh/m²/an) : un nouvel indicateur à intégrer**

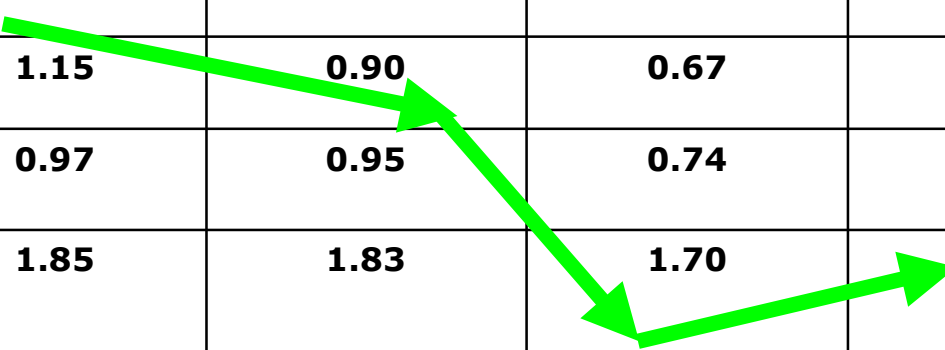
Incidence du type de ventilation sur les dépenses de gaz



Incidence du matériel de chauffage utilisé sur les dépenses de gaz

11

	Radiants classiques	Radiants régulables	Canons intérieurs	Canons extérieurs
Poulet export		0.66	0.55	0.66
Poulet standard	0.82	0.83	0.60	0.53
Poulet lourd	1.15	0.90	0.67	0.72
Poulet certifié	0.97	0.95	0.74	
Dinde médium	1.85	1.83	1.70	
Canard de barbarie	1.52	1.39		
Poulet label	1.09	1.03		



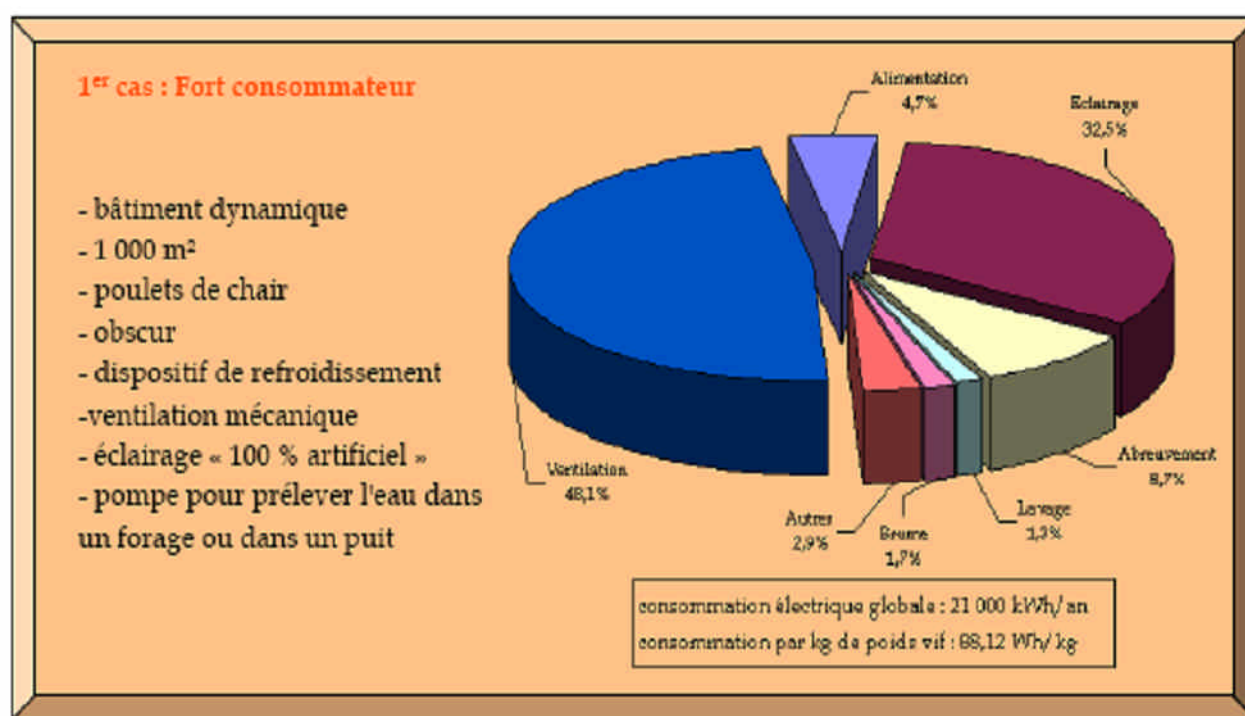
Les consommations d'électricité en élevages de volailles de chair

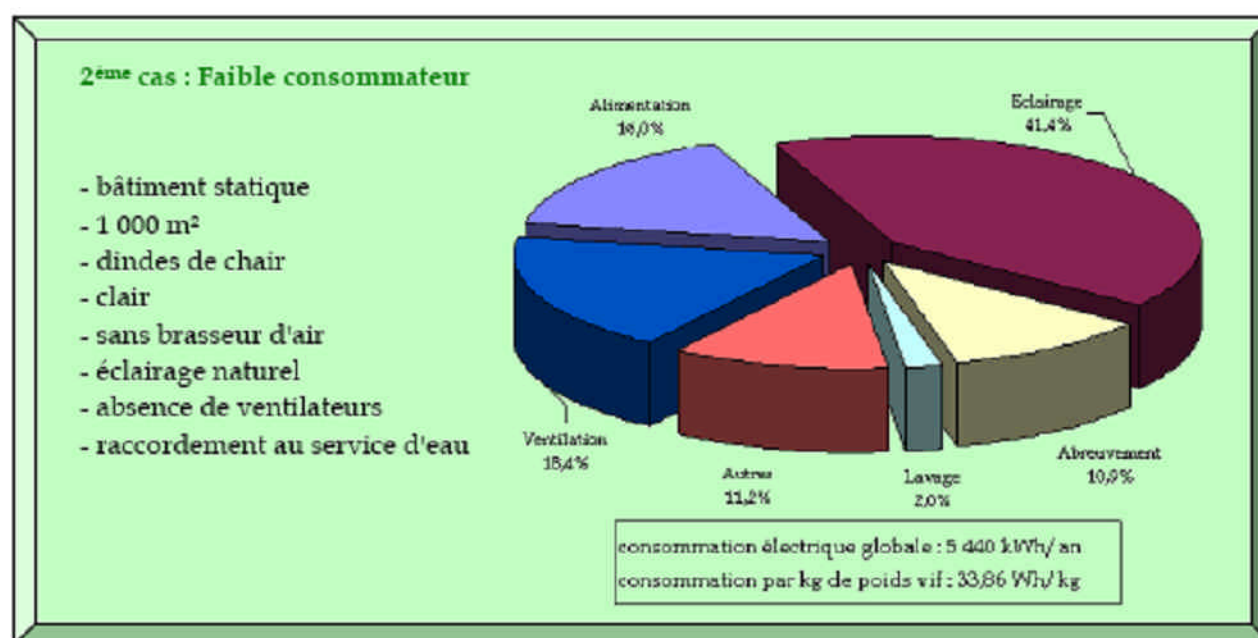
12

- Environ 15 kWh/m²/an
- Des écarts importants : de 1,8 à 2,1

	Consommation moyenne annuelle (kWh/m ²)	25 % inférieur (kWh/m ²)	25 % supérieur (kWh/m ²)	Taille échantillon
Code standard	11,7	7,2	15,1	7
Produit standard	15,2	9,4	19,9	14
ENSEMBLE	15,8			21

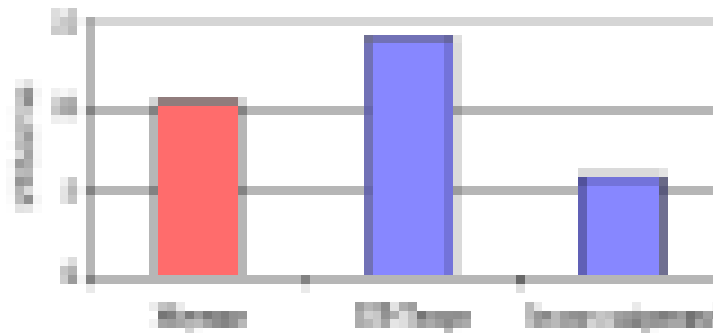
Consommations moyennes annuelles d'électricité
(source : étude LDC dans les bâtiments d'élevage, ADREB 2004)





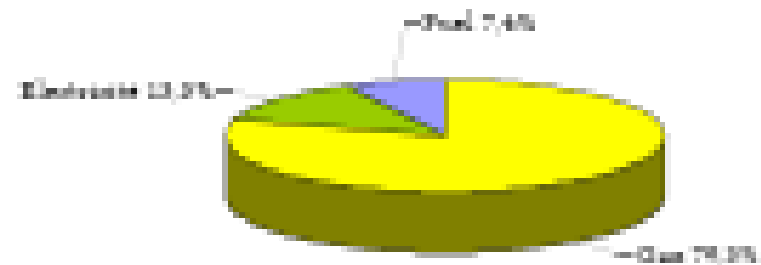
Exemples de consommation en électricité
(Source : Etude URE dans les bâtiments d'élevage, ADEME 2006)

- **Energie à ne pas négliger (prix augmentent)**
- **Consommation globale estimée : 0,8 litres/m²/an soit 8 kWh/m²/an**
 - **Utilisée pour le matériel motorisé : épandage de chaux, broyage de la paille, paillage, curage, balayage...**
 - **Consommation moyenne : 373 l/an pour 1 000 m², soit 3,7 kWh/m²/an**
 - **Et pour le groupe électrogène (ou génératrice) en secours ou en cas de tarification EJP ou Tempo pdt les h de pointe.**
 - **Consommation moyenne : 1 litre/m²/an soit 10,3 kWh/m²/an pour l'ensemble des exploitations utilisatrices (42 % des éleveurs)**

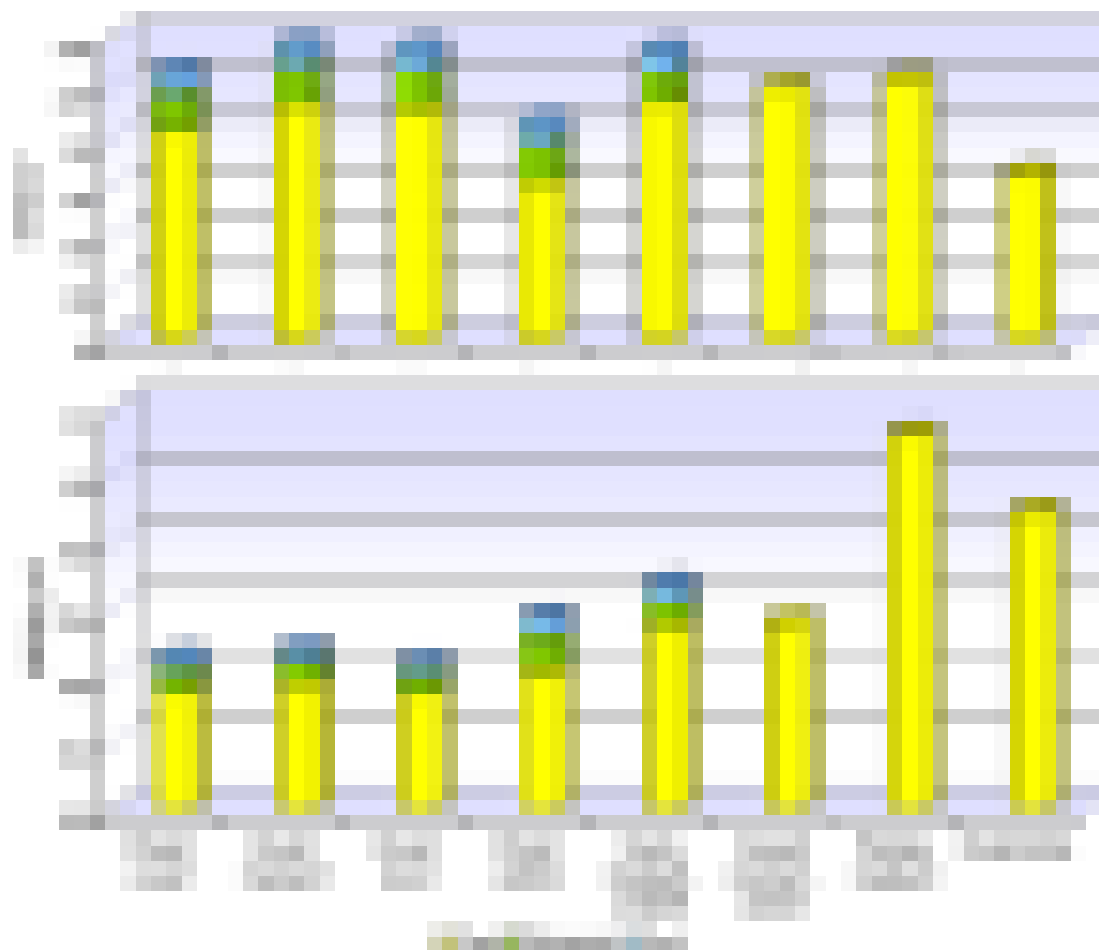


Consommations moyennes de Belgique les groupes électrogènes et les génératrices en cas d'urgence. (D'après l'étude « Consommation Énergie dans l'élevage » de l'INRA)

- **Moyenne de consommation d'énergies directe en élevage de volailles en claustration (hors canard et pintade) : 108 kWh/m²/an soit 0,52 kWh/kg/an**



Part de chaque énergie dans les consommations pour l'ensemble des bâtiments fermés (hors canard et pintade)



Les consommations d'énergie directe pour les autres productions avicoles

	2019			2020			TOTAL		
	MWh / t ¹	MWh / t ²	MWh / t ³	MWh / t ¹	MWh / t ²	MWh / t ³	MWh / t ¹	MWh / t ²	MWh / t ³
Produit avicole	0,00	0,0		0,0			0,00		
Produit avicole	0,0	0		0,0			0,00		
Produit avicole	0,00	0,0		0,0			0,00		
Produit avicole	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0		0,00	0,00	
Produit avicole						0,0			0,00
Produit avicole						0,0			0,00
Produit avicole			0,0		0,0			0,00	
Produit avicole					0,0			0,00	

1. Consommation d'énergie directe pour la production avicole, sans prise en compte de l'énergie consommée pour la production avicole

L'énergie liée au Poussin

- Postes importants : Electricité et Fuel utilisé pour le transport
- Energie consommée représente ~ 10 % des charges des couvoirs
- Moyenne : **0.34 kWh/poussin**

L'énergie liée aux matériaux de construction des bâtiments

- Représente 25 à 30 kWh/m² /an (selon l'âge et le type de bâtiment).

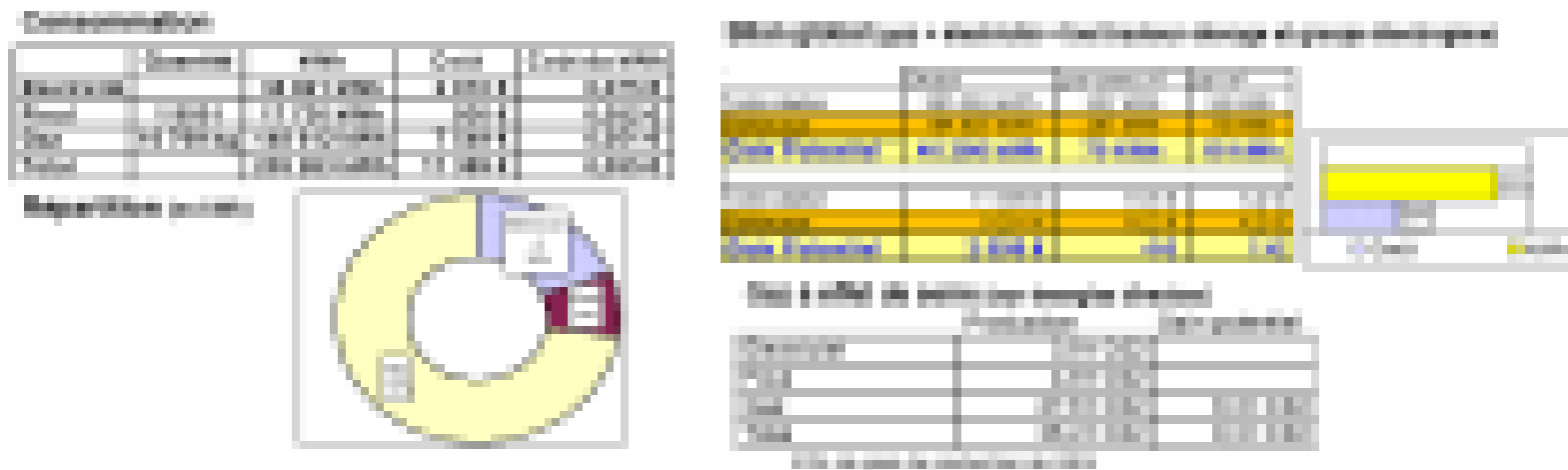
L'énergie liée à l'aliment

		Consommation Electrique kWh/t	Consommation Thermique kWh/t	Consommation Totale kWh/t
Farine	Moyenne	18,5	3,1	21,6
	Minimum	10,5	0,0	14,0
	Maximum	38,3	9,0	38,3
Granulés	Moyenne	44,5	29,5	74,0
	Minimum	33,2	15,7	59,5
	Maximum	73,1	52,0	101,8

Consommation énergétiques moyennes dans les usines d'aliment Françaises
Source Hubbard, 2005

DIAGNOSTIQUER ses consommations

- Evaluer la dépense énergétique (litres, kWh, kg, €) en répartissant les consommations entre les différents ateliers (voire maison d'habitation) : poser des compteurs si nécessaire
- Se comparer aux références correspondantes (caractéristiques d'outils, de pratiques...) et déterminer le gain potentiel
- Proposer des pistes d'actions adaptées
- Exemple d'un élevage de 2200 m² en production de poulet standard :



Les 2 voies principales de perte de chaleur :

1- Le renouvellement d'air

2- Les déperditions

Température extérieure (°C)	Température intérieure (°C)	Température de l'air (°C)	Température de l'eau (°C)
10	20	15	10
15	20	15	10
20	20	15	10
25	20	15	10
30	20	15	10
35	20	15	10
40	20	15	10



Estimation des déperditions, en kWh, par la toiture d'un bâtiment de 1200 m², sur un lot de poulets export, et consommations de gaz induites selon les caractéristiques de l'isolation et les températures extérieures.

Agir sur les PRATIQUES d'élevages

- **Optimisation des réglages, et entretien des appareils**
 - **Boîtiers de régulation**
 - **Appareils de chauffage**
 - **Sondes d'ambiance**
- **Application de techniques de préchauffe et de démarrage**
- **Gestion globale de l'ambiance (renouvellement d'air et hygrométrie, pratiques de litière...)...**

Agir sur les OUTILS de production (bâtiments et équipements)

- **Isolation-Etanchéité**
- **Choix des appareils de chauffage, ventilation (extracteurs, trappes...), régulation et éclairage**
- **Changement de pièces**
- **Mettre en place des récupérateurs de chaleur ?**
- **Mettre en place une chaudière à biomasse ?**

- **Public**

- **Qui ?**

- **Etat (Office de l'élevage), Région, ADEME, (Départements), Associations**

- **Comment ?**

- **Contrats de Projets Etat-Région**
 - **Autres outils de soutien divers**

- **Quoi ?**

- **CPER : Investissements isolation, ventilation, régulation, appareils de chauffage, (systèmes innovants)**
 - **ADEME-Régions (associations) : Systèmes innovants, études, diagnostics...**

- **Privé**

- **Plan de rénovation L.D.C Amont**

- **Diagnostics-audits**
 - **Conseils techniques et économiques**
 - **Aide aux investissements (isolation, étanchéité, régulation, ventilation, chauffage, systèmes innovants...)**
 - **Aide à la construction de nouveaux bâtiments**

- 1- Acquérir des références objectives**
- 2- Diagnostiquer-auditer**
- 3- Agir d'abord sur les pratiques**
- 4- Agir sur les outils**
- 5- Développer si la situation s'y prête des systèmes utilisant des énergies renouvelables**

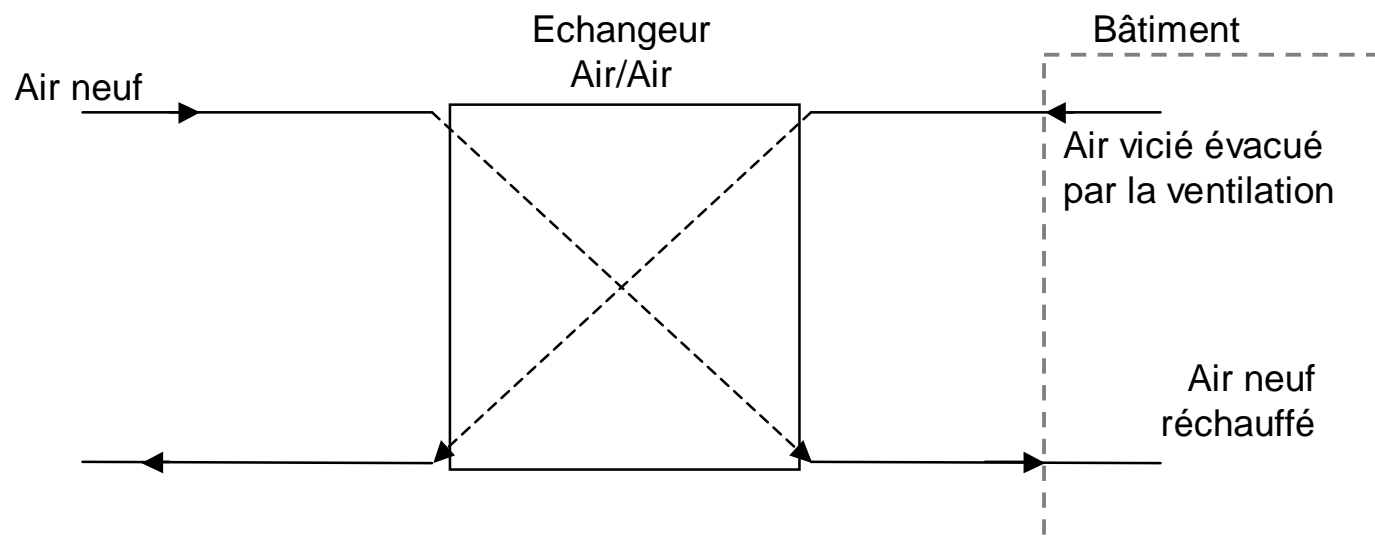


L.D.C.



**Récupération de chaleur et Chaudière à
biomasse en élevages de volailles de chair**

Dylan Chevalier, groupe L.D.C., France



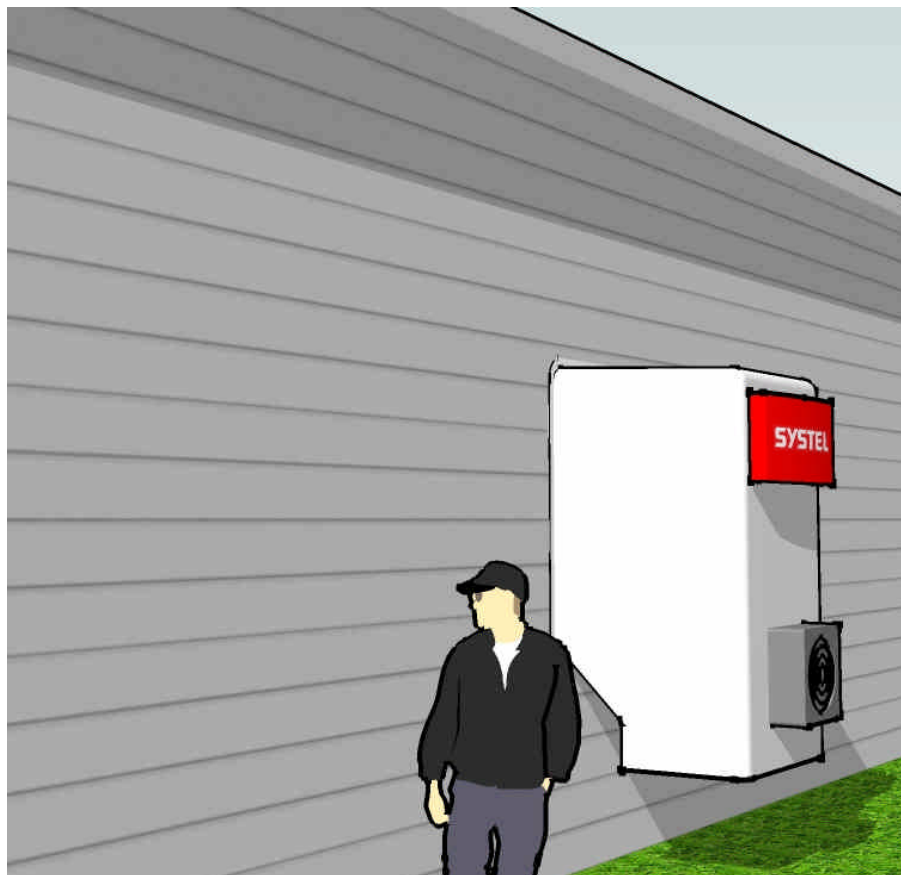
Il s'agit de récupérer la chaleur produite par les animaux à l'intérieur des bâtiments et qui est souvent perdue lors de l'évacuation de l'air vicié par la ventilation

Plus les écarts de température entrée-sortie sont importants, meilleur est le rendement de l'échangeur.





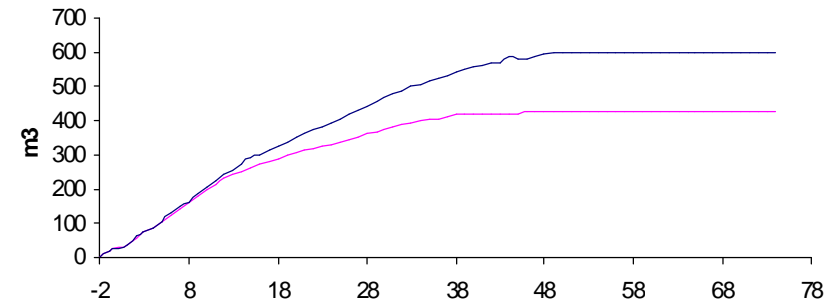
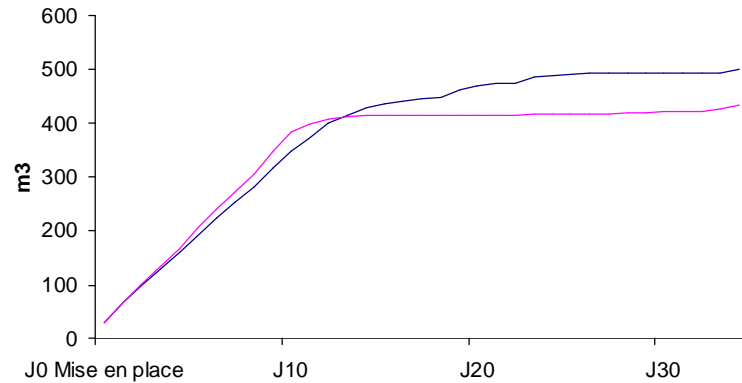
**Projet de version
Commerciale (SYSTEL)**



Poulet Export, Bâtiment Louisiane

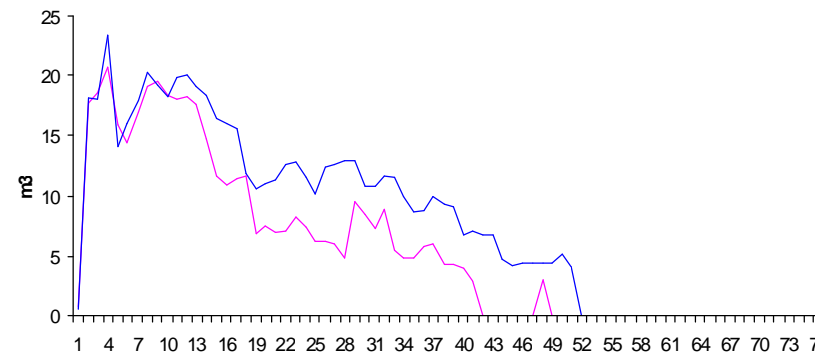
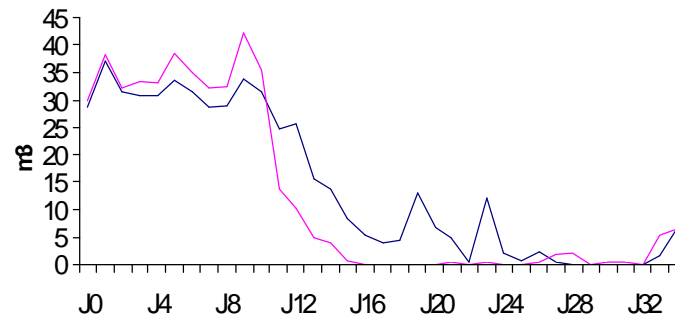
Dindes Certifiées, Bâtiment Colorado

Consommations cumulées



Test ———
Témoin ———

Consommations journalières



- **Réduction de la consommation de gaz pour le chauffage : prévision entre -5 et -10 % l'été et entre -20 et - 45 % l'hiver**
- **Outil de ventilation au démarrage : premier palier**
- **Contrôle des débits d'air et obtention de renouvellements d'air minimum même en statique**
- **Permet d'augmenter les débits de ventilation dans les bâtiments sans déperditions de chaleur : permet de ventiler plus**
- **Effet positifs sur l'ambiance (assèchement) : à évaluer finement**
- **Amélioration des performances techniques : à évaluer finement**
- **Adaptation facile en rénovation**
- **Potentiellement moins de risques chauffage...**
- **Retour sur investissement : entre 4 et 8 ans selon les conditions**

- **A l'état actuel de prototype : chiffres à confirmer**
- **Diffusion de l'air à l'intérieur : à optimiser**
- **Peu efficace en été à cause du faible gradient entre air intérieur et extérieur, mais il s'agit également de la saison où les besoins en chauffage sont les plus faibles.**
- **Encrassement ?**
- **Robustesse à long terme ?**

- **Les générateurs ou chaudières transforment et transmettent l'énergie contenue dans la biomasse à un fluide. Ces chaudières sont composées de deux éléments :**
 - **un foyer où se déroule la combustion. Il existe plusieurs types de foyers pour la biomasse selon le combustible utilisé.**
 - **un échangeur où se produit le transfert de la chaleur vers le fluide.**

La chaudière à biomasse Exemple d'application

Hangar de
stockage des
plaquettes

34



Désileur



La chaudière et le local
chaufferie



La chaudière à biomasse

Exemple d'application

36

**Aérotherme
intérieur pour la
diffusion de l'air
chaud**



Un exemple d'une installation réussie

Description de l'exploitation

Eleveur volailles de chair en Bretagne – 2 poulaillers de 600 et 1200 m² (~24000 têtes) – bâtiments type Louisiane

Chauffage par aérothermes (2 aérothermes par bâtiment) – Chaudière Biomasse Bois (200kW) en remplacement des radians et de la citerne de gaz. Cette installation permet de chauffer les bâtiments (via des aérothermes à eau chaude) à hauteur de 120 W/m²

Chaudière Bois, mise en route en octobre 2006

Investissement : 80000 € (chaudière+canalisation+aérothermes+local de stockage+local chaufferie)

Dont subvention : 35600€ (ADEME, Conseil Général, *Chambre(?)*)

Amortie sur 10 ans (6740€/an)

Consommation de bois : 76-80 T/an (avec 55€-64€/T) soit au total 5200€/an

Consommation de gaz en 2006 avant la mise en place de la chaudière : 16900€/an

Estimation par installateur des économies réalisées par an (amortissement et réduction des primes d'assurance compris) : 5000€/an

Quelques éléments complémentaires recueillis sur place :

La chaudière permet la montée en température de l'eau jusqu'à 80-90°C.

Disposition des aérothermes dans le bâtiment : au milieu des bâtiments.

Variation de 1°C entre les aérothermes et la périphérie du poulailler

Assurance : pas de risques d'inflammation donc réduction de la prime d'assurance de 700€.

Approvisionnement bois : récupération des déchets d'une scierie et broyage sur

l'exploitation. Temps passé pour le broyage : 1h/mois. Attention à la qualité du bois

(importance de la densité, problème si présence de colle).

Facilité pour le fonctionnement et l'utilisation de la chaudière (sauf quelques petits problèmes rencontrés lors des premières mises en route).

Approvisionnement et gestion des stocks de bois beaucoup moins stressants que pour le gaz (car il fallait prévoir les commandes au moins 2 jours ouvrables avant la livraison et difficultés rencontrées par l'exploitant pour l'estimation des stocks en cas de basses températures).

Amélioration de la qualité des litières. Confort pour l'éleveur dans les bâtiments par rapport à l'utilisation de radiants.

La chaudière permet aussi le chauffage de la maison, mais pas le chauffage de l'eau sanitaire(choix de l'exploitant).

Perspectives, prochain investissement dans les énergies renouvelables : plantation et

alimentation de la chaudière par du miscanthus (à l'état de projet).

La chaudière à biomasse

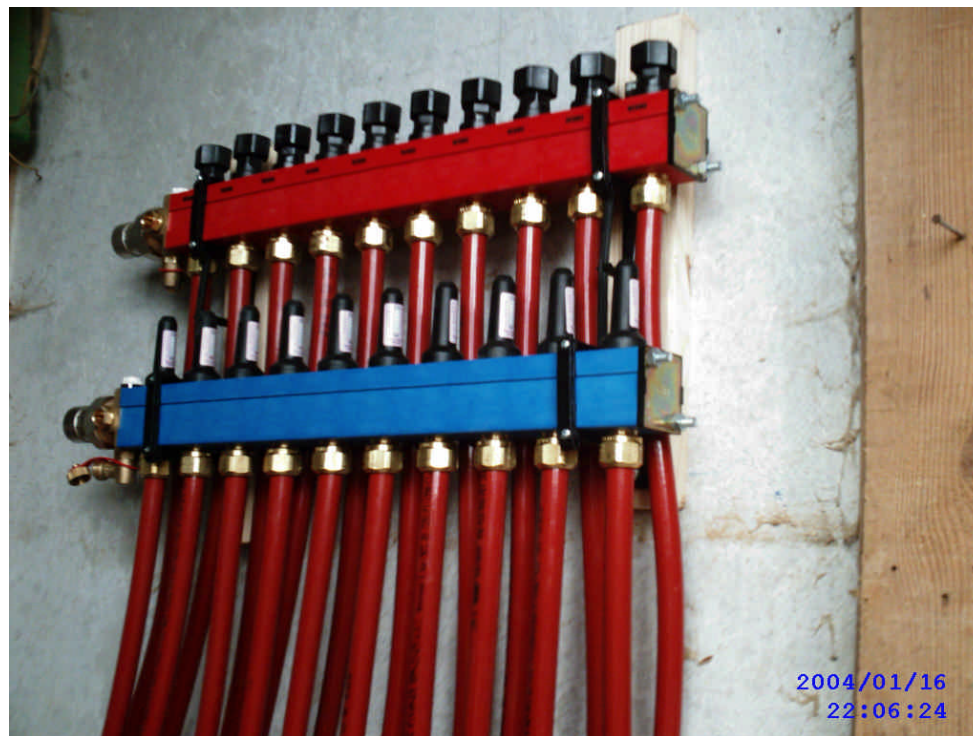
Autres exemple d'application

39

Autres possibilités des restitution de la chaleur : illustrations...







Réduction des coûts de chauffage

Amélioration de la qualité des litières (bien-être, sanitaire...)

Réduction des émissions de GES

Chaudières polycombustibles

Très peu de déperditions (1°C/100 m de canalisation)

Chaleur homogène au niveau des animaux

**Chaudière isolée : - de 30°C porte fermée dans la chaufferie
Pas de risque de monoxyde de carbone**

Amélioration des performances zootechniques potentielle

L'investissement (prévoir des structures non préexistantes...)

De nouveaux postes de travail à prévoir

- **La gestion du combustible :**
 - **Bois de l'exploitation : récolte, broyage, transport et manutention pour le remplissage du silo**
 - **Miscanthus : mise en culture, récolte, transport et manutention**
 - **Bois acheté à l'extérieur : manutention pour remplissage silo (3h toutes les 3 semaines)**
- **Réglages de départ :**
 - **Calibrage vis**
 - **Réglage de la température de sortie de l'eau**
 - **Mise en route**
- **Les autres postes**
 - **Surveillance niveau du silo**
 - **Vidange des cendres tous les mois (0,5 kg/100 kg de bois). Mais : pas de radiants à nettoyer**
 - **Broyage : les copeaux doivent être inférieurs à 5 cm de long et 1 cm d'épaisseur pour éviter de boucher la vis**

Aides propres à chaque région:

- **Aides à l'étude du projet (de 50 à 70 %) si bureau d'étude de l'ADEME**
- **Aides à l'investissement (20-30-40%) en fonction des systèmes (Région, ADEME, CPER, Europe) : en réduction**
- **Aides aux cultures énergétiques : cultures destinées à la production d'énergie sur l'exploitation et cultivées sur des terres à destination alimentaire : 45€/ha**
- **Aides PAC sur jachères : pour les cultures énergétiques cultivées sur jachère**