



Pour l'agriculture de demain



# COLLOQUE ACSE ( air, climat, sol, énergie)

22 février 2018

TERRES d'**a**VENIR

**a**GRICULTURES  
& TERRITOIRES  
CHAMBRES D'AGRICULTURE

# Le maraîchage en quête d'indépendance énergétique



**Mélanie KRAUTH**, Conseillère énergie,  
PLANETE Légumes

# Sommaire

---

1

- Pourquoi chauffer les serres ?

2

- Consommations d'énergie directe dans le Grand Est

3

- Parc de serres chauffées en France

4

- Alternatives de chauffage des serres : exemples

5

- Solutions d'économies d'énergie dans la serre

6

- Pourquoi refroidir les produits ?

7

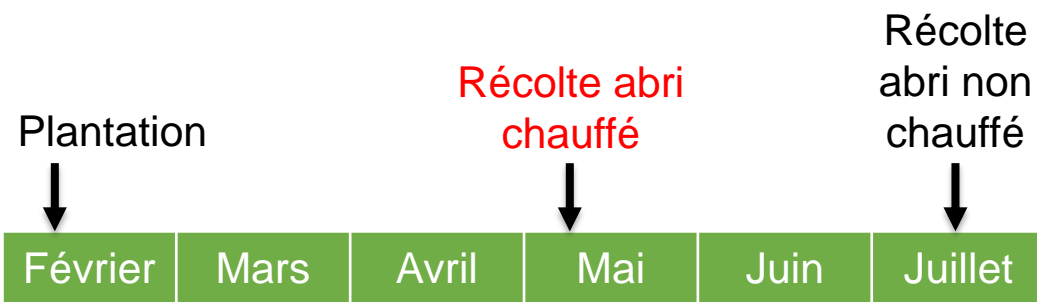
- Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides

# 1. Pourquoi chauffer les serres ?



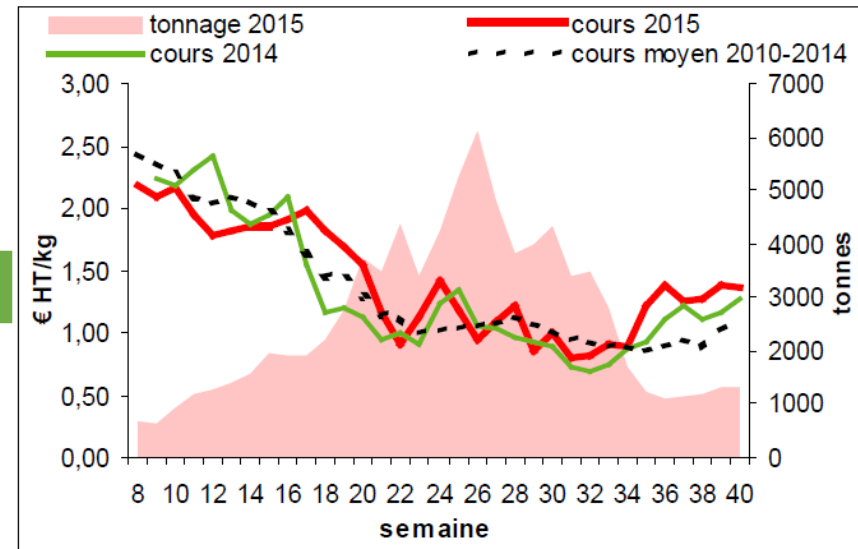
- Gagner en précocité, allonger le calendrier de production  
→ **Atteindre de nouveaux marchés**

## Exemple tomate en Lorraine



## Exemple tomate région Sud-Est

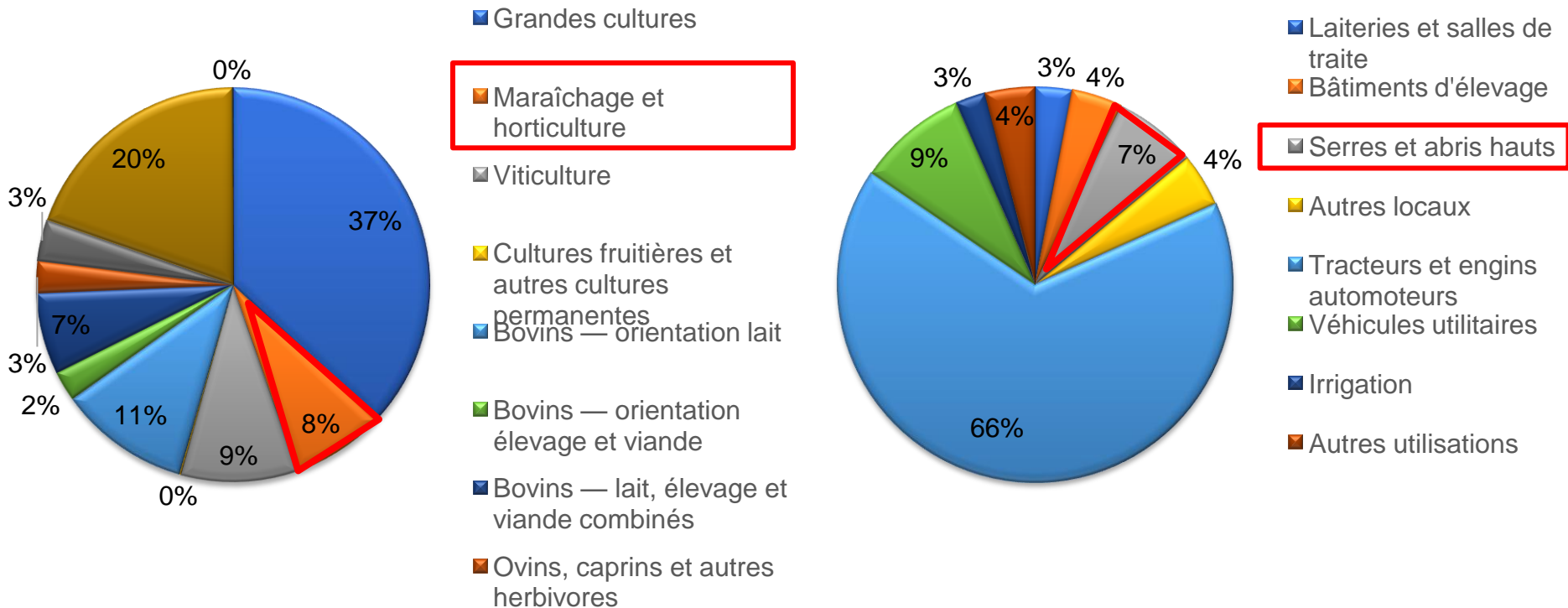
Cours de la tomate grappe au stade expédition  
région Sud-Est - Extra



@Bilan de campagne, France AgriMer 2015

- Meilleure gestion de la protection sanitaire, réduction des intrants, bonne gestion en AB

## 2. Consommations d'énergie directe Grand Est



@ Enquête sur les consommations et les productions d'énergie dans les exploitations agricoles en 2011, Agreste

Maraîchage = **8%** des consommations mais **2%** du nombre total d'exploitations  
 → **89 %** pour le chauffage des serres (France : 70%)

# 3. Parc de serres chauffées en tomate et concombre en 2016



Tomate + concombre = 93% des surfaces en serre chauffée en France (2013)

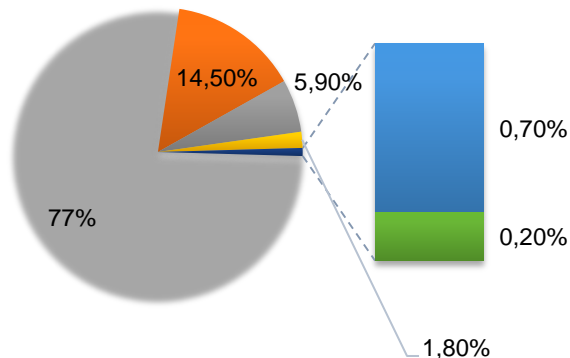
## NORD-EST

Consommation énergétique (combustible + électricité hors éclairage) : **314 kWh/m<sup>2</sup>**

→ **23%** des coûts de production

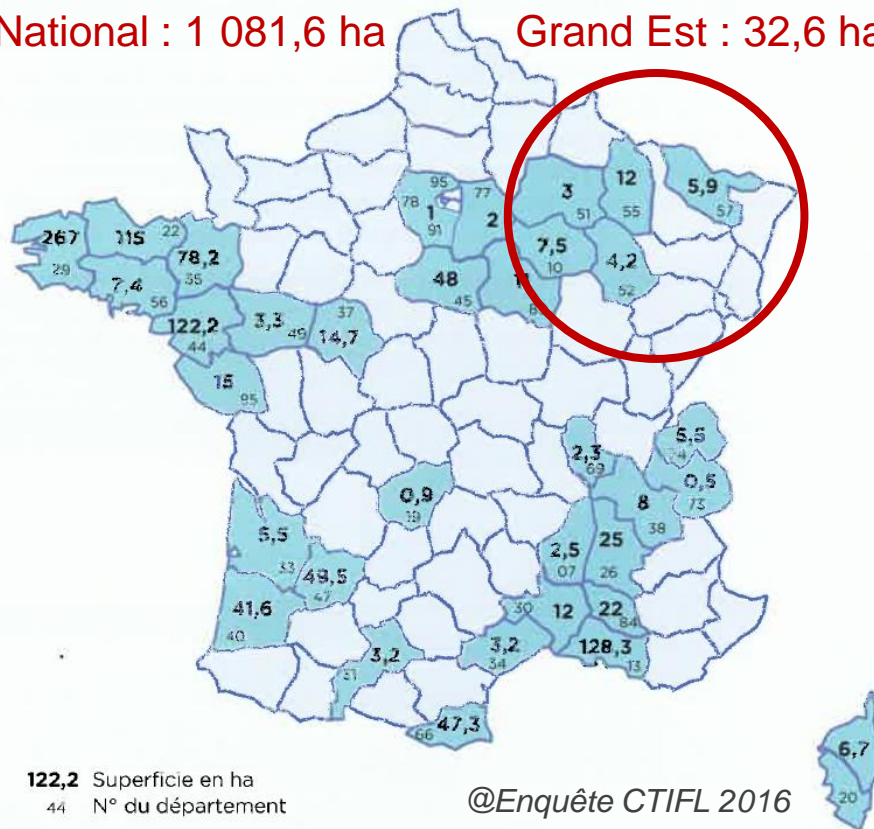
Source principale d'énergie (national, répartition par surface)

- Gaz naturel
- Biomasse
- Eau chaude industrielle
- Fioul domestique
- Géothermie
- Fioul lourd



@Enquête CTIFL 2016

National : 1 081,6 ha      Grand Est : 32,6 ha



Trouver des alternatives de chauffage : un intérêt économique et environnemental

# Alternatives de chauffage des serres



## 4. Alternatives de chauffage : récupération de chaleur fatale



**Chaleur fatale** = chaleur résiduelle issue d'un procédé et non utilisée par celui-ci

### Exemple de méthanisation-maraîchage

#### G3 Environnement, Coussey (88)



@Google Earth



@PLANETE Légumes



## 4. Alternatives de chauffage : récupération de chaleur fatale



### Exemple de méthanisation-maraîchage

**G3 Environnement, Coussey (88)**



@PLANETE Légumes

## 4. Alternatives de chauffage : récupération de chaleur fatale



### Exemple de méthanisation-maraîchage

#### G3 Environnement, Coussey (88)

Eau chaude 86°C

##### Méthaniseur

- 600 kW<sub>e</sub>, 630kW<sub>th</sub>
- 5 040 MW<sub>th</sub> dont 2 650 MWh<sub>th</sub> pour la serre
- Disponibilité chaleur ≈ **1 656 kWh/m<sup>2</sup>/an**

##### Serre

- 100% vente directe de cultures pleine terre diversifiées
- 1600 m<sup>2</sup> multichapelle double paroi
- Chauffage aérothermes 240kW
- Consigne de température = 20°C, delta T° = 20°C
- Consommation de chaleur estimée ≈ **333 kWh/m<sup>2</sup>/an**

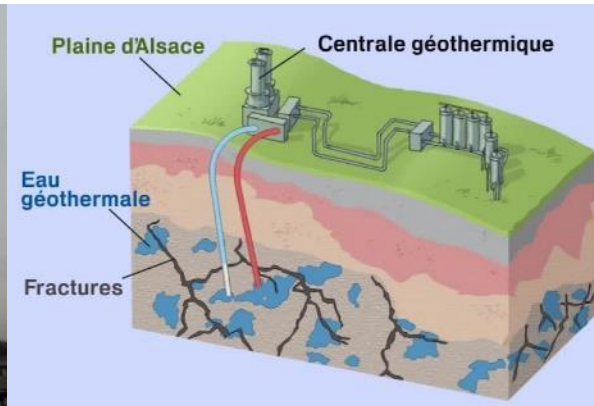
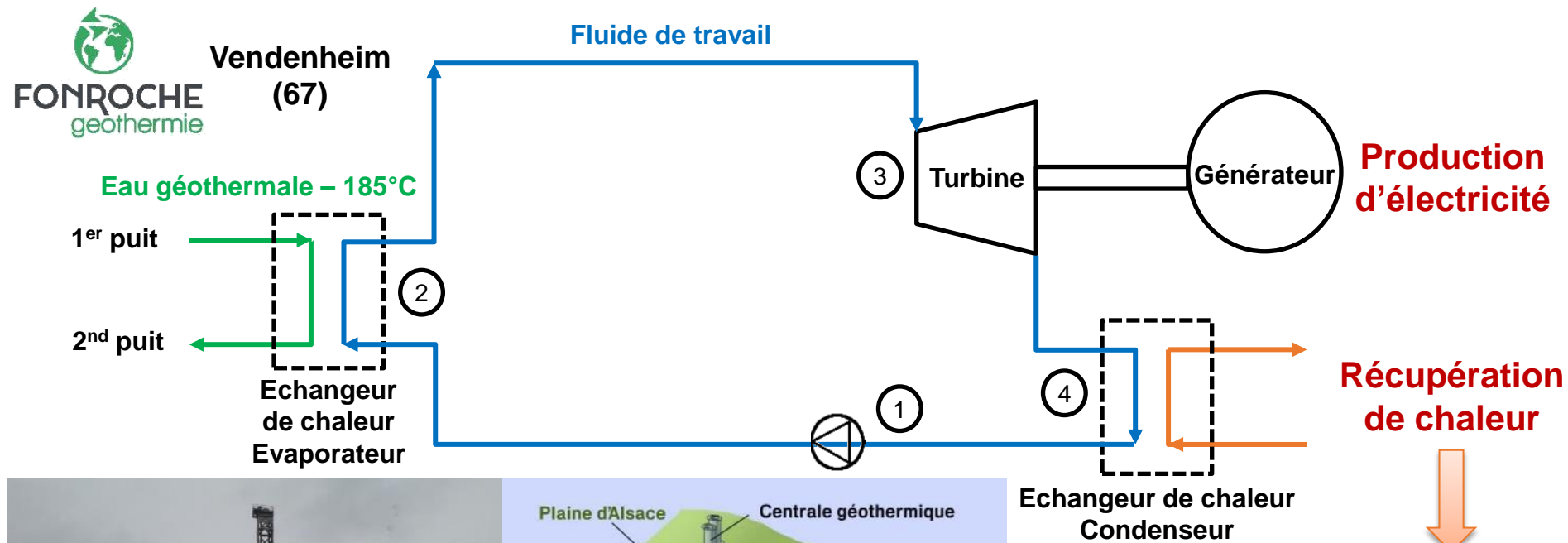
Epandage de digestat solide

→ Soit **53 634 m<sup>3</sup> / 43t** de gaz naturel économisés par an

# 4. Alternatives de chauffage : récupération de chaleur fatale



## Exemple de géothermie-maraîchage



Echangeur de chaleur Condenseur

Eau de condensation valorisable :

- **EAU TIEDE = 30°C**
- très faible coût
- 35 MW
- 8000 h/an dès mi-2019

# 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



@elyotherm

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%

@CTIFL

# 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%
Double réseau de chauffage basse température	10 – 20%

@CTIFL

## 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



@PLANETE Légumes

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%
Double réseau de chauffage basse température	10 – 20%
Stockage d'eau chaude Open Buffer	5%

@CTIFL

# 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%
Double réseau de chauffage basse température	10 – 20%
Stockage d'eau chaude Open Buffer	5%
Paroi : matériaux plus isolants avec bonne transmission lumineuse (ETFE F-Clean®)	20%

@CTIFL

@F-Clean

# 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



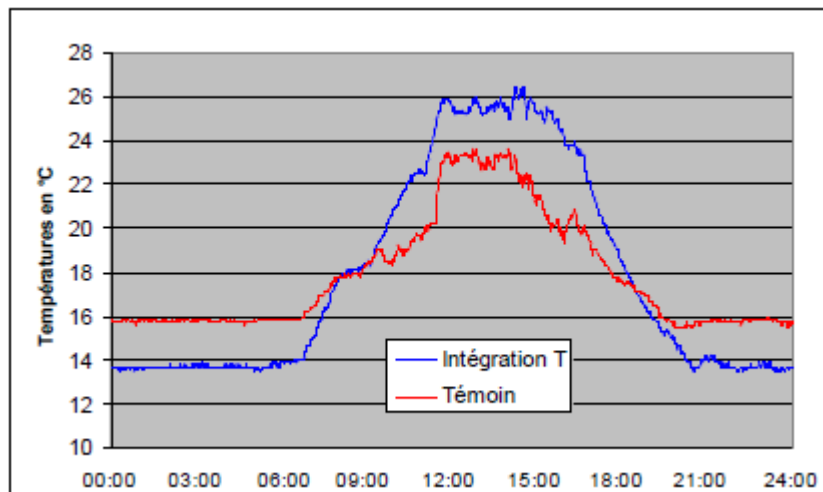
@PLANETE Légumes

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%
Double réseau de chauffage basse température	10 – 20%
Stockage d'eau chaude Open Buffer	5%
Paroi : matériaux plus isolants avec bonne transmission lumineuse (ETFE F-Clean®)	20%
Ecrans thermiques	15 – 25%

@CTIFL



# 5. Solutions d'économies d'énergie dans la serre



@CTIFL

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ENERGIE
Calorifugeage du réseau	3%
Double réseau de chauffage basse température	10 – 20%
Stockage d'eau chaude Open Buffer	5%
Paroi : matériaux plus isolants avec bonne transmission lumineuse (ETFE F-Clean®)	20%
Ecrans thermiques	15 – 25%
Intégration des températures	5 – 15%

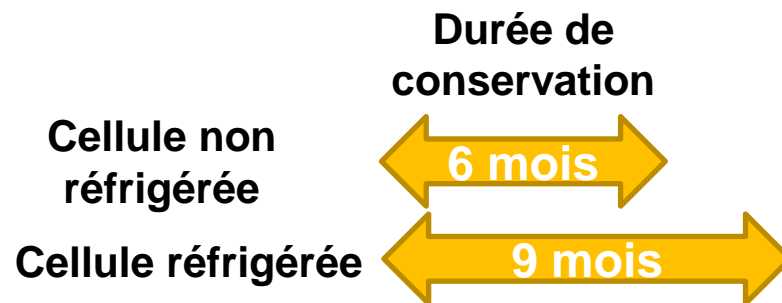
## 6. Pourquoi refroidir les produits ?



- Maintien de la qualité des produits : limiter les pertes en poids et le développement de maladies physiologiques et parasitaires
- **Exemple oignon** : cours très fluctuant, permet plus de flexibilité au déstockage



@CDA 29



@PLANETE Légumes

# Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides

- Consommation moyenne d'électricité dans le Grand Est (selon *Diaterre*®) :
  - exploitations avec cultures industrielles 28,5 EQF/ha
  - grandes cultures 13,7 EQF/ha
- **Electricité** : souvent le premier poste de consommation d'énergie lorsqu'il s'agit de conserver des produits au froid



# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

### 1 Bonnes pratiques / Autocontrôle

- Evaporateur : décrasser, redresser les ailettes
- Vérifier le système de dégivrage
- Porte : vérifier l'étanchéité, limiter le nombre d'ouvertures et la durée
- Eclairage : détecteur de présence, LED
- Choix d'une température de consigne adaptée : économie d'énergie de **3%** pour chaque degré augmenté
- Réduire la température d'entrée des produits : gain de 4°C → **10 – 15%** d'économie d'énergie



@PLANETE Légumes

### 2 Diagnostic énergétique de l'installation

# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



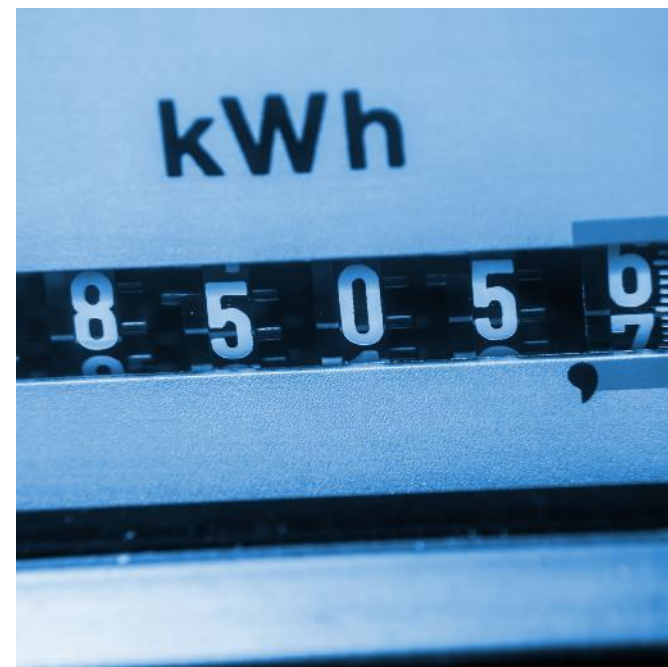
## Procéder par étapes

3

**EQUIPEMENTS**

**ECONOMIES  
D'ÉNERGIE**

Installation d'un  
compteur spécifique



@ADEME, FOTOLIA

# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

3

**EQUIPEMENTS**

**ECONOMIES  
D'ÉNERGIE**

Installation d'un  
compteur spécifique

Isolation renforcée

**20 – 25%**



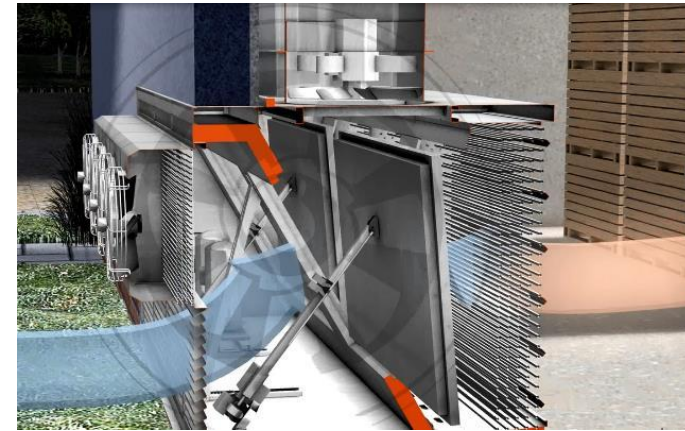
# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

3

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ÉNERGIE
Installation d'un compteur spécifique	
Isolation renforcée	<b>20 – 25%</b>
Air extérieur	<b>3 fois moins énergivore</b>



@Gaugele

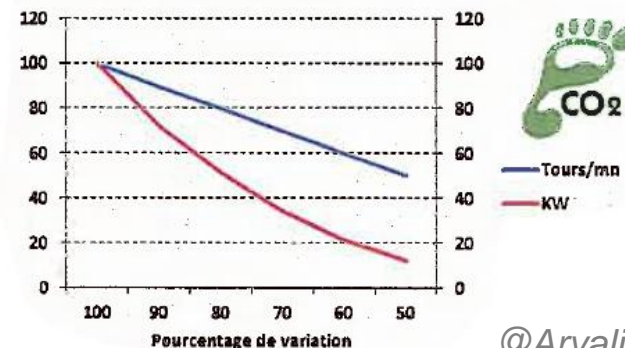
# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

3

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ÉNERGIE
Installation d'un compteur spécifique	
Isolation renforcée	<b>20 – 25%</b>
Air extérieur	<b>3 fois moins énergivore</b>
Variateurs de fréquence : réduire la fréquence de 15-20%	<b>40%</b>





# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

3

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ÉNERGIE
Installation d'un compteur spécifique	
Isolation renforcée	<b>20 – 25%</b>
Air extérieur	<b>3 fois moins énergivore</b>
Variateurs de fréquence : réduire la fréquence de 15-20%	<b>40%</b>
Récupération de la chaleur au condenseur	



# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



## Procéder par étapes

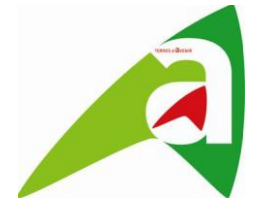
3

EQUIPEMENTS	ECONOMIES D'ÉNERGIE
Installation d'un compteur spécifique	
Isolation renforcée	<b>20 – 25%</b>
Air extérieur	<b>3 fois moins énergivore</b>
Variateurs de fréquence : réduire la fréquence de 15-20%	<b>40%</b>
Récupération de la chaleur au condenseur	
Panneaux photovoltaïques	<b>Autoconsommer au moins 50 %</b>



@CDA 62, Arvalis

# 7. Améliorer l'efficacité énergétique des chambres froides



**Systeme par aspiration pour conservation en caisses**



**GAUGELE** GMBH



Pour l'agriculture de demain

AVEC LE SOUTIEN DE

**climaxion**  
anticiper - économiser - valoriser



**Grand Est**  
Région



UN ACCOMPAGNEMENT GAGNANT  
POUR VOTRE ENTREPRISE



UN ACCOMPAGNEMENT GAGNANT  
POUR VOTRE ENTREPRISE

# MERCI DE VOTRE ATTENTION

**Mélanie KRAUTH**, Conseillère énergie, PLANETE Légumes

[m.krauth@planete-legumes.fr](mailto:m.krauth@planete-legumes.fr)

07 60 94 19 62