



Improving Cold Chain Energy Efficiency
in food and beverage sector

T Girin & N Picq
GEO PLC

**Indicateurs de Performance
Énergétique (IPE)**



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 847040. Le contenu de cette présentation relève de la seule responsabilité des auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni l'EASME ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

Qui sommes-nous ?



2008

Date de création
de la structure

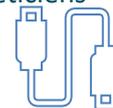
5



Nombre d'Agences en France

10

Des principaux énergéticiens
comme clients



180



Collaborateurs

190



Térawattheures cumac
économisés

185M€



Chiffre d'affaires 2019

1^{er}

Producteur de CEE indépendant



Qui sommes-nous ?

2001

Date de création
De DELTA WATT – GEO E&S

23

Collaborateurs
dont 15 Ingénieurs
Energétiques

3

Agences en France

EPQIBI 1905 – Audits
Energétiques
EPQIBI 0104 – AMO
Exploitation et Maintenance
CMVP – mesurage et
vérifications
CBCP – Performances
Contractuelles

Ingénierie technique

- Diagnostics techniques
- Programmation de travaux
- Maitrise d'œuvre

Suivi énergétique

- Solution globale de suivi de la performance énergétique
- Logiciel de suivi énergétique : Delta Conso Expert, leader dans les outils numériques de gestion énergétique

Conseil en performance énergétique

- Audits énergétiques
- Assistance à la rédaction et au suivi des contrats d'exploitation et Contrats de Performance Énergétique (CPE)
- Expertise d'éclairage public
- Assistance à maîtrise d'ouvrage travaux neufs ou sur l'existant
- SMEn – Système de management de l'énergie selon l'ISO 50001
- Commissionnement énergétique

Introduction : l'importance des IPE

1. **Que sont les Indicateurs de Performance Energétique (IPE) ?**
2. **Comment choisir les bons indicateurs ?**
3. **Comment mesurer les IPE ?**
4. **Comment faire le suivi des IPE ?**
5. **Financement avec les CEE**
6. **Exemples**



Introduction: l'importance des IPE (1/2)

« Pourquoi devrais-je mettre en place des pratiques de gestion de l'énergie dans mon entreprise ? »

Pour répondre aux différentes questions :

La consommation d'énergie actuelle de mon entreprise est-elle justifiée ?



Cette énergie est-elle utilisée de manière judicieuse et efficace ?



Puis-je apporter des améliorations ? Quelle quantité d'énergie (et d'argent !) puis-je économiser ?

1ère étape : Identifier les bons IPE

Et puis :

- ✓ Trouver les bons outils de mesure
- ✓ Mettre en place le bon système de contrôle
- ✓ Analyser les résultats
- ✓ Mettre en œuvre des mesures d'efficacité énergétique

Introduction : l'importance des IPE (2/2)

Mise en place d'un plan de surveillance de l'énergie

CONDUIRE UNE ANALYSE ENERGETIQUE ET METEOROLOGIQUE

IDENTIFIER LES BONS INDICATEURS DE PERFORMANCE ENERGETIQUE

IDENTIFIER LES POINTS ET LES OUTILS DE MESURE

LE SUIVI ET L'ANALYSE DES RESULTATS

METTRE EN PLACE LES MESURES D'ECONOMIES D'ENERGIE

1. Indicateurs de Performance Energétique (IPE) (3/3)

Type d'Indicateur de Performance Energétique

- **Valeur énergétique mesurée** : ne tient pas en compte les répercussions des variables pertinentes, ce qui donne des résultats trompeurs pour la plupart des applications et ne mesure pas l'efficacité énergétique
- **Rapport des valeurs mesurées** : par exemple kWh/m² - kWh/kg - kWh/unité
- **Modèle statistique** : relation entre la consommation d'énergie et les variables pertinentes en utilisant une régression linéaire ou non linéaire
- **Modèle basé sur les calculs techniques** : relation entre la consommation d'énergie et les variables pertinentes à l'aide de simulations de calcul

Exemples sur la chaîne du froid

Process

- Consommation d'énergie pendant les heures de pointe (kWh)

Centre de distribution

- Consommation d'énergie par volume (kWh/m³)
- Consommation d'énergie par palette (kWh/palette)

Transport

- Consommation de carburant par poids de cargaison (l/(kg*km)) or (kWh/kg)

Vente au détail

- Consommation d'énergie par surface (kWh/m²)
- Consommation d'énergie par unité de réfrigération (kWh/unit)

Harmonisation de l'unité : Consommations d'énergie devront être convertie en kWh et les prix d'énergie en €/MWh ou ct€/kWh.

2. Comment choisir les bons IPE ? (1/4)

1. Analyse énergétique et météorologique du site

Objectif : savoir et décrire la production et distribution du site en conduisant **un inventaire des utilisations énergétiques de l'entreprise**, en se basant sur les données disponibles (factures énergétiques, mesure de compteurs existants, production, volumes, etc.)

L'entreprise devra :

- Identifier les compteurs existants
- Analyser les données existantes concernant la consommation et la production d'énergie
- Mettre en œuvre un synoptique du process concernant les perspectives d'énergie
- Représenter graphiquement cette analyse pour faciliter la lecture et le partage des données

2. Comment choisir les bons IPE ? (2/4)

1. Analyse énergétique et météorologique du site

⇒ Le bilan peut être présenté sous la forme d'un tableau récapitulatif rassemblant les informations suivantes :

- Consommation annuelle d'énergie (électricité, gaz, carburant, etc. en kWh/an) et d'eau (m³/an)
- Coûts annuels de l'énergie et de l'eau
- Production annuelle (tonnes)
- Consommation spécifique des utilisations d'énergie (kWh/tonne) et d'eau (m³/tonne)
- Coûts spécifiques des utilisations d'énergie et d'eau (€/tonne produite)
- Chiffre d'affaires net consolidé (M€)
- Prix de vente moyen par tonne produite (€/tonne) → **Part du coût énergétique dans le prix de vente final (%)**

2. Comment choisir les bons IPE ? (4/4)

2. Identification des facteurs les plus influents

⇒ Les facteurs principaux qui influencent la consommation énergétique doivent être identifiés :

- Quantité de produits traités ou produits, heures de fonctionnement d'une ligne de production, volume d'eau chaude produite ou utilisée, température extérieure, surface de la chambre froide, etc.

3. Choisir les bons Indicateurs de Performance Energétique (IPE)

Objectif: définir les IPE qui caractérisent les activités et les objectifs de l'entreprise.

Un IPE général peut suffire pour contrôler l'efficacité énergétique d'un site. Les IPE secondaires sont souvent utilisés pour suivre les procédés qui ont été identifiés comme critique.

En général : $IPE = [kWh \text{ utilisés}] / [kg \text{ ou } m^3 - \text{ produits fabriqués}]$

Dans ce cas : si \simeq IPE, alors \simeq consommation énergétique par unité produite, alors \simeq facture énergétique

3. Comment mesurer les IPE ?

1 – Identification des points de mesure et la méthodologie de mesure

- **Mettre en place une méthodologie de collecte de données** qui alimentera le suivi des IPE choisis
 - Données sur la consommation d'énergie + Suivi qualitatif et quantitatif des facteurs d'influence identifiés
- **Identifier les points de mesure**
 - Premièrement, identifier et utiliser les compteurs existants → les compteurs généraux d'électricité et de gaz (utilisés pour la facturation), les autres compteurs existants non utilisés, etc.
 - Ensuite, en fonction du niveau de détail visé : identifier des points de mesure supplémentaires

2 – Choisir les bons outils de mesure

En étudiant leur caractéristiques et en analysant leurs avantages et inconvénients

- Principe de fonctionnement, quantité mesurée, conditions de fonctionnement, performance / niveau de précision, prix d'achat, les conditions et les coûts de montage et d'installation, maintenance, calibrage, durée de vie, etc.

4. Suivi des IPE

Maintenance et étalonnage des compteurs

les instructions du fabricant concernant l'installation et l'étalonnage des compteurs et des capteurs doivent être respectées pour obtenir la qualité mesurée attendue.

Collection des données

Les compteurs doivent être accessibles. Si un système de Gestion Technique Centralisée est utilisé, les données sont automatiquement collectées dans une base de donnée et présentées dans un tableau récapitulatif lisible. La collecte de donnée et l'outil d'analyse doivent être adaptés pour que les modifications puissent y être intégrées.

Fréquence du relevé de la mesure

L'entreprise doit identifier la périodicité de son activité dans le but de définir la fréquence des relevés des mesures et du calcul des IPE.

5. Financer la mise en place des IPE

- Publication de la fiche IND-UT-134 : valorisation avec une prime CEE son installation
- Prime proportionnelle à la puissance nominale suivie, le mode de fonctionnement du site et la durée d'engagement de location (ou achat) du logiciel de suivi.
- Mesurer et collecter les IPE à un pas de temps inférieur ou égal à 10 minutes.

Logiciel : Affichage, Historisation, Calculs Statistiques, IPE, Rapports et Synthèses, Comparaisons à des seuils et valeurs de référence, systèmes d'alerte

Montant en kWh cumac par kW		Mode de fonctionnement du site industriel	Coefficient multiplicateur	Puissance nominale P en kW	Facteur correctif F
29,4	X	1x8h	1	P	F
		2x8h	2,2		
		3x8h avec arrêt le week-end	3		
		3x8h sans arrêt le week-end	4,2		
			X		X

6. Exemple : sur un site de production d'une boulangerie

- 65 employés
- Recette de vente : 10 M€/an
- Bénéfice brut d'exploitation (BPO) : 4% (400 k€)
- Production annuelle : 2500 tonnes/an
- Consommation d'énergie (gaz + électricité) : 3.6 GWh/an
- Prix de l'énergie (moyenne gaz + électricité) : 5.5 ct€/kWh
- **Facture énergétique : 200 k€ = 2% des recettes de vente = 50% of the BPO**

⇒ **Indicateurs de Performance Energétique = 1.44 kWh/kg des produits finis**

Si les mesures d'efficacité énergétique mises en place mènent à 10% de réduction sur la facture énergétique (économie annuelle de 20k€), alors **IPE = 1.30kWh/kg** et **Facture énergétique = 45% du BPO**

IPE réduit ⇒ Bénéfice brut d'exploitation renforcée ⇒ performance de l'entreprise améliorée

6. Exemple de financement CEE: sur un site de production pharmaceutique

- Fonctionnement en 3*8h sans arrêt le week-end
- 6 ans de location de DCX
- Usage : Groupes de production de froid (4 MW)
- Usage : Chaufferie (2 MW)
- Usage Process : STEP (300 kW)
- Usage Process : Comprimés (500 kW)

⇒ Travaux financés à 60 %

Les travaux incluent l'ingénierie, la pose de compteurs, la télérelève et le logiciel de suivi de la performance énergétique.

6. GEO PLC, GEO Energie et Services, CEE et IPE

- 1er indépendant du dispositif des CEE et leader dans l'industrie, rédacteur et porteur de l'IND UT 134
- Développeur du logiciel de suivi de performance énergétique : DeltaConso Expert, solution éprouvée depuis plus de 15 ans auprès de centaines de clients.
- Bureau d'études de 25 personnes avec plus de 10 ans d'expérience dans l'industrie
- Porteur de solution clé-en-main avec des entreprises partenaires dans la France entière.



Merci

Nicolas PICQ

Chargé de projets - Industrie

GEO PLC

06 32 63 72 26

npicq@geopl.com

Théophile GIRIN

Responsable Développement

GEO Energie et Services

06 10 07 53 54

tgirin@geopl.com



Ce projet a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 847040. Le contenu de cette présentation relève de la seule responsabilité des auteurs. Il ne reflète pas nécessairement l'opinion de l'Union européenne. Ni l'EASME ni la Commission européenne ne sont responsables de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.