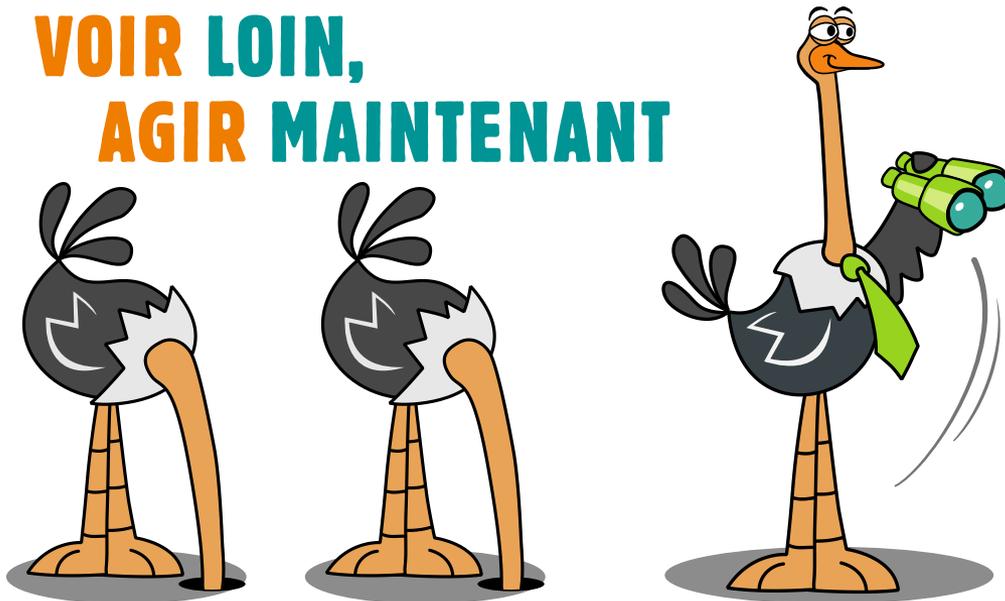


# Efficacité énergétique

---

Concilier performance économique et  
environnementale

**VOIR LOIN,  
AGIR MAINTENANT**



le forum  
**dd**  
18.  
NOV  
2014  
LES ACTIVATEURS DU DÉVELOPPEMENT  
DURABLE EN ALSACE !

# Points abordés

---

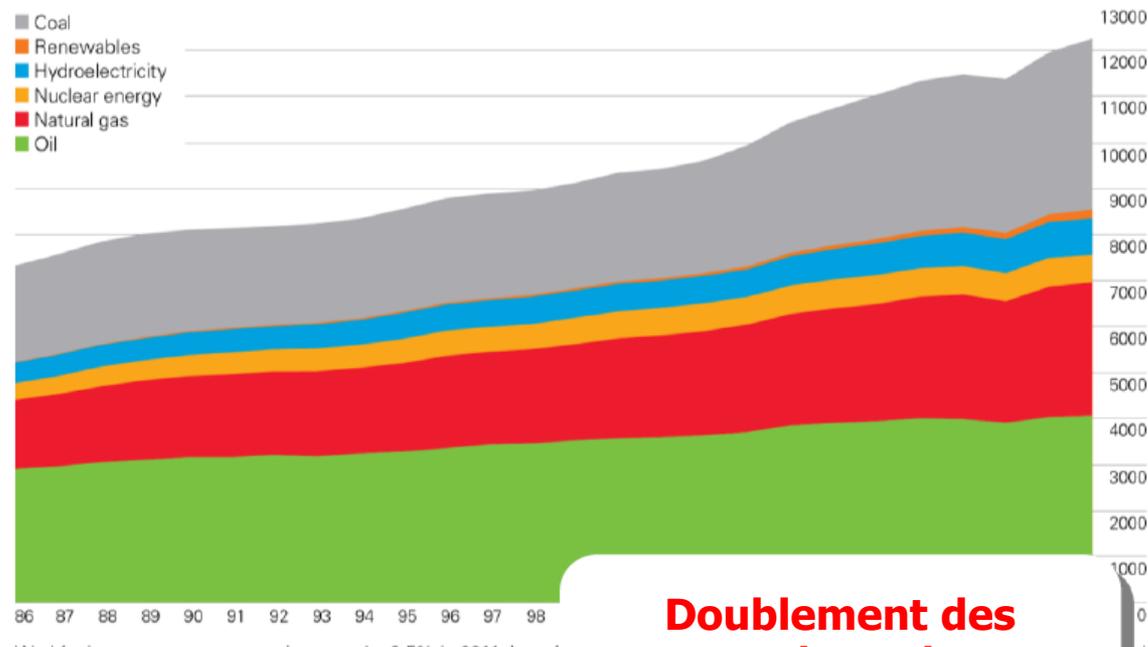
- ❶ Pourquoi économiser l'énergie ?
- ❷ Réglementation énergétique : contrainte ou opportunité ?
- ❸ Engager une démarche de maîtrise de l'énergie : par où commencer ?
- ❹ Mon entreprise s'engage : témoignage de Sojinal

---

# POURQUOI ECONOMISER L'ENERGIE ?

# Pourquoi économiser l'énergie ?

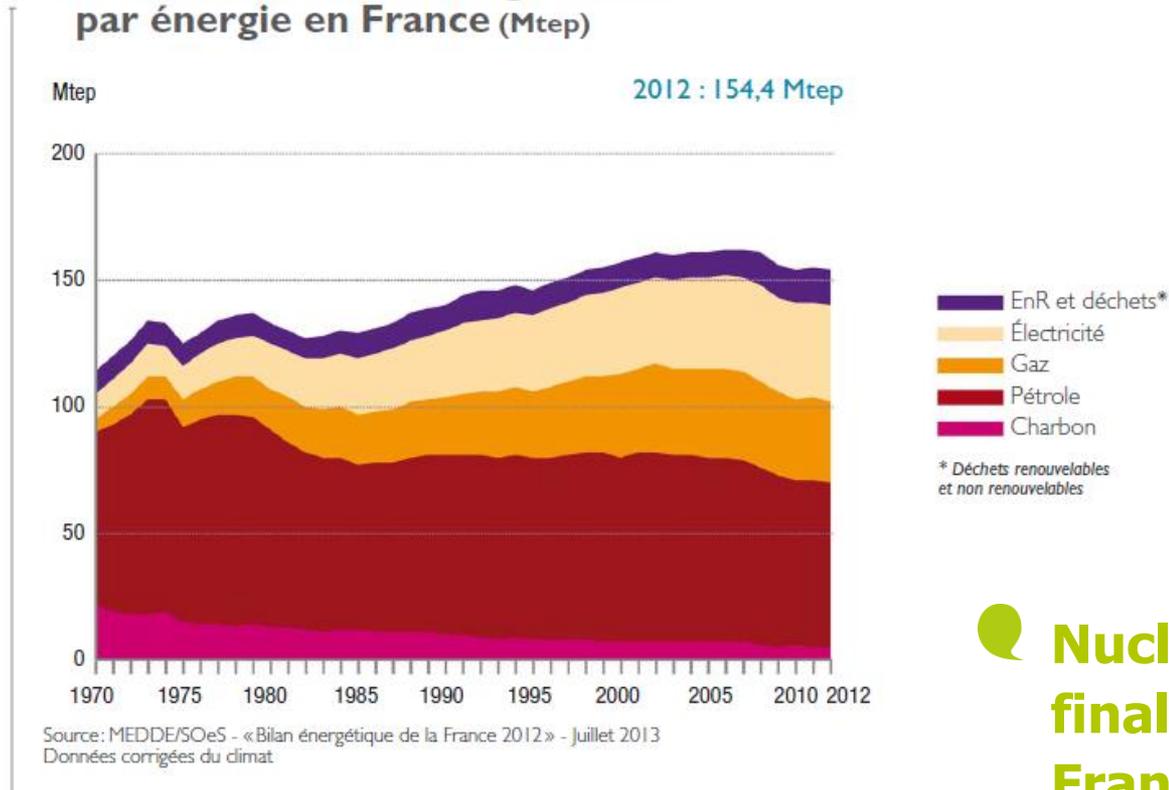
- Augmentation de 70% des consommations d'énergies au niveau mondial entre 1986 et 2011
- Très forte dépendance aux énergies non renouvelables (> 87,4 % de la production mondiale)



**Doublement des besoins énergétiques mondiaux d'ici à 2040**

# Pourquoi économiser l'énergie ?

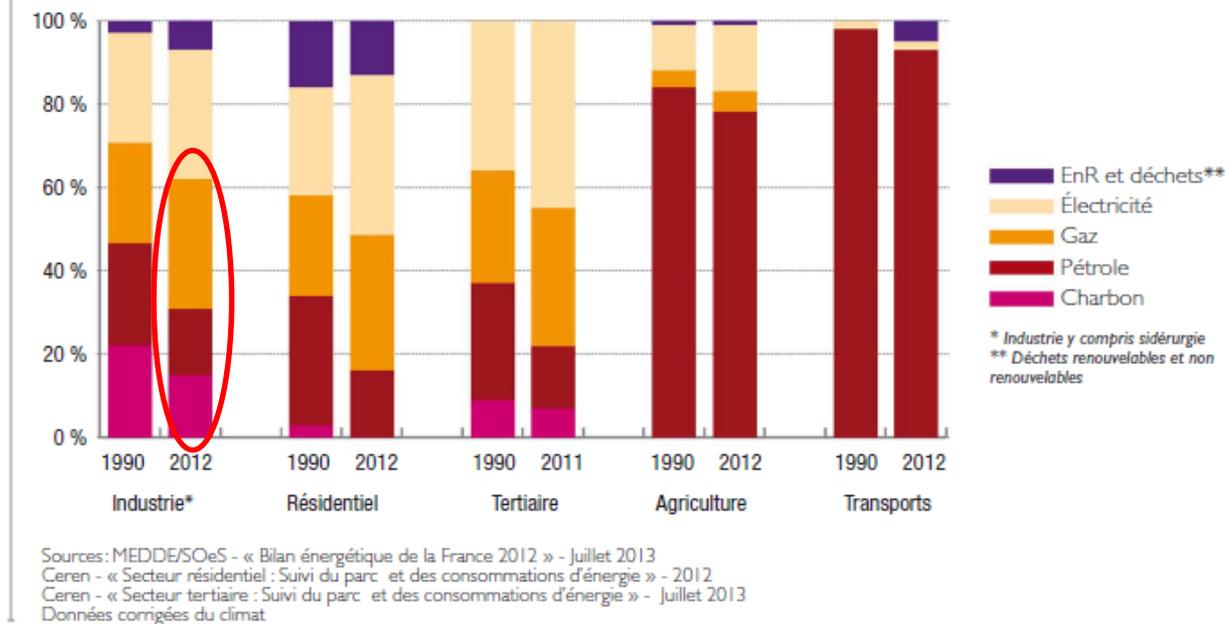
## A2. Consommation d'énergie finale par énergie en France (Mtep)



🗨 **Nucléaire = 16% énergie finale consommée en France**

# Pourquoi économiser l'énergie ?

## A4. Consommation d'énergie finale de chaque secteur par énergie en France (%)



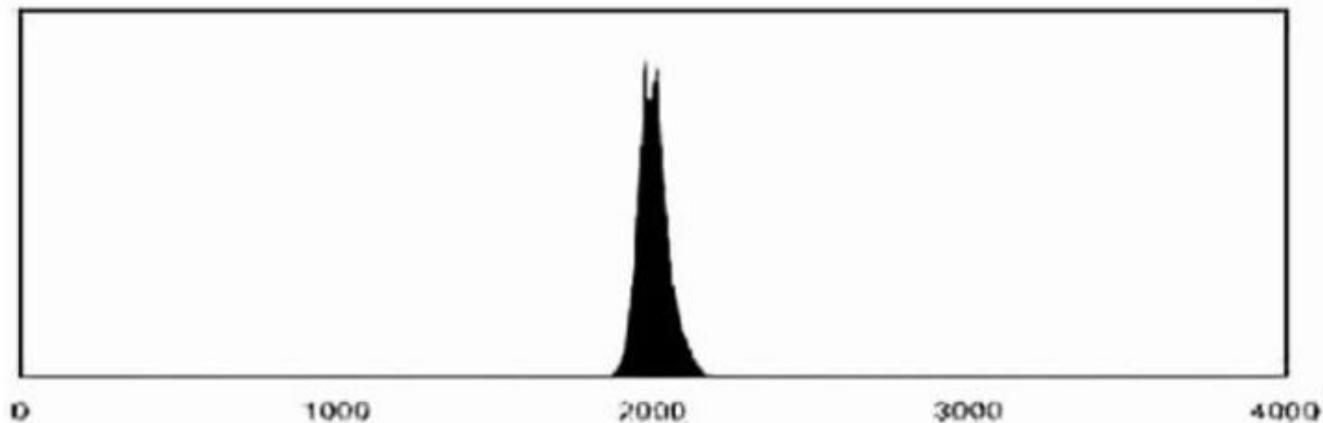
🗨 **Secteur industriel très dépendant aux énergies fossiles (+60% de la consommation d'énergie finale)**

# Pourquoi économiser l'énergie ?

---

- Comment concilier le déclin de la production bon marché des énergies fossiles avec l'augmentation constante de la demande ?

→ Solutions court termistes: réapparition du charbon et développement des sources non conventionnelles de pétrole et gaz (gaz de schiste, sables bitumineux)

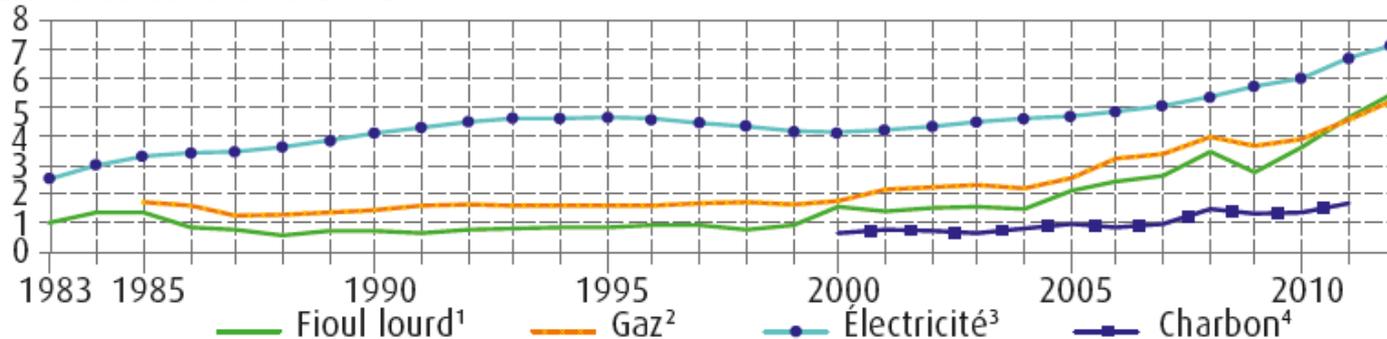


# Pourquoi économiser l'énergie ?

- Relative stabilité des prix jusqu'en 2000 puis forte augmentation
- Augmentations annuelles moyennes entre 2000 et 2012
  - Gaz: +9,6%
  - Fioul: + 11,1%
  - Electricité: + 4,6%

## Prix hors TVA des énergies dans l'industrie pour 100 kWh PCI\*

En euros constants 2012



<sup>1</sup> Fioul lourd à haute teneur en soufre (> 2 %) jusqu'en 1991, à très basse teneur en soufre (< 1 %) ensuite

<sup>2</sup> Tarif B2S

<sup>3</sup> Tarif vert longues utilisations

\* PCI : pouvoir calorifique inférieur (voir définitions p. 47).

Sources : SOeS, SSP-Insee et DGE

# Pourquoi économiser l'énergie ?

## Quelle évolution du prix de l'énergie ?

Activité: Evolution du prix du baril de pétrole

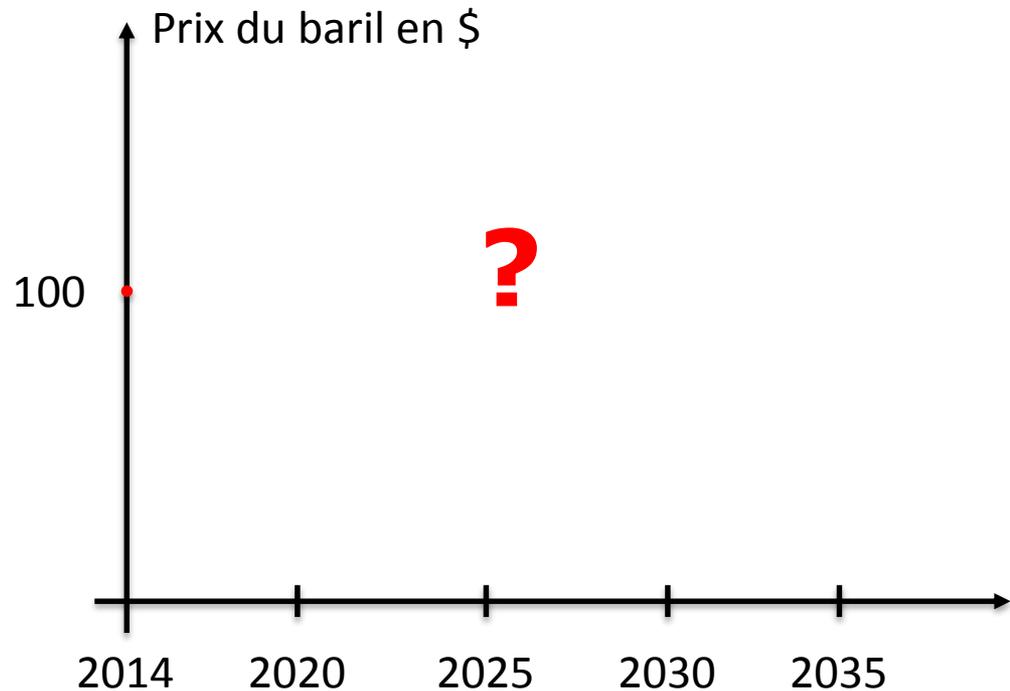
2014 : 100 \$

2020 : ? \$

2025 : ? \$

2030 : ? \$

2035 : ? \$



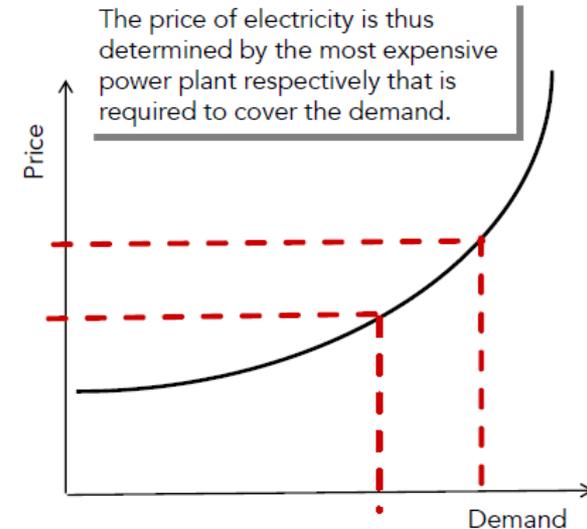
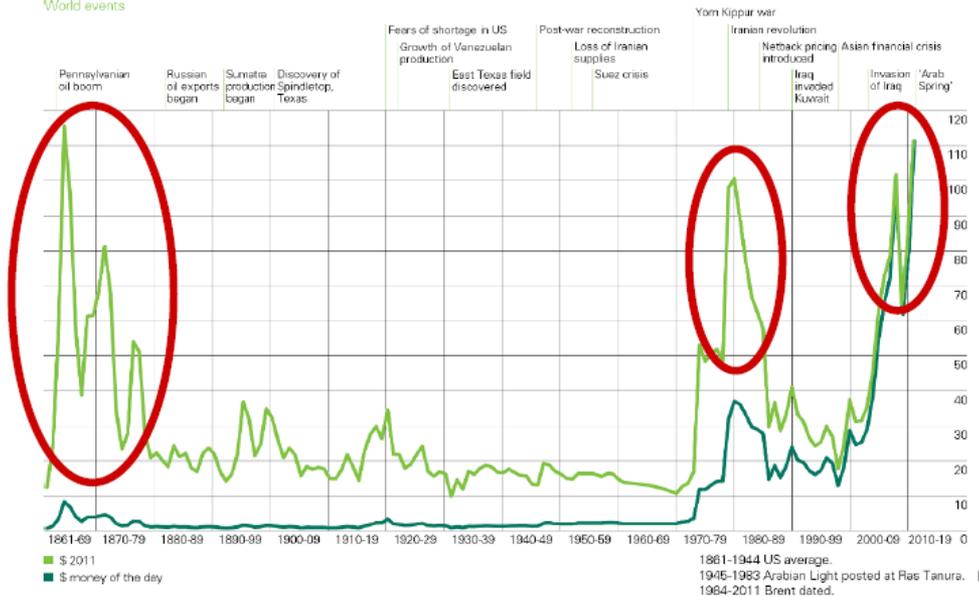
# Pourquoi économiser l'énergie ?



# Pourquoi économiser l'énergie ?

## Crude oil prices 1861-2011

US dollars per barrel  
World events

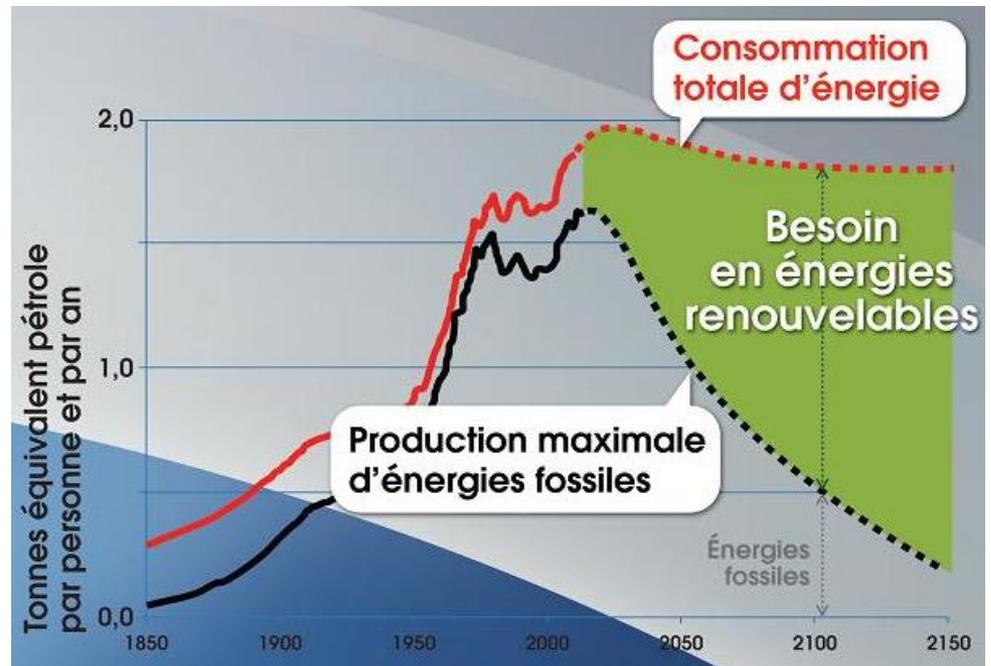


- La fluctuation importante des prix des énergies complexifie d'autant plus les processus de décision liés à la stratégie énergétique (choix de la source d'énergie, achats...)

# Pourquoi économiser l'énergie ?

De multiples considérations plaident en faveur des économies d'énergies:

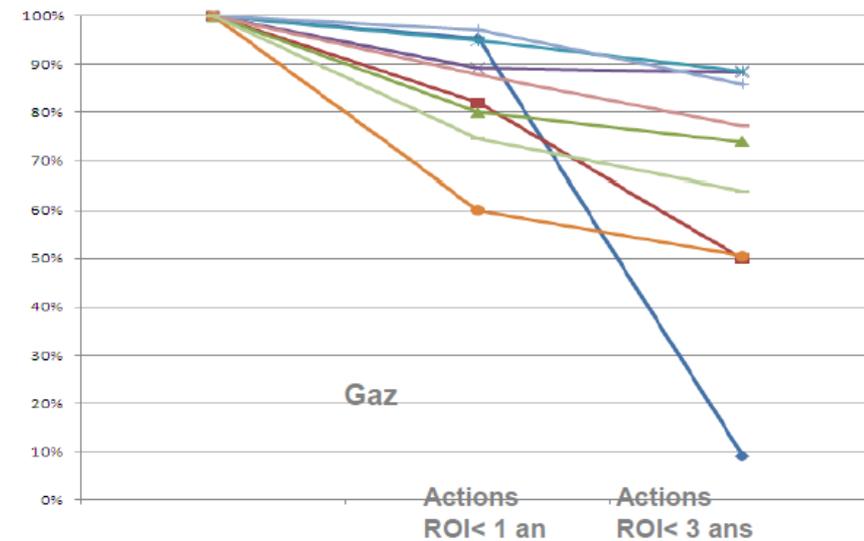
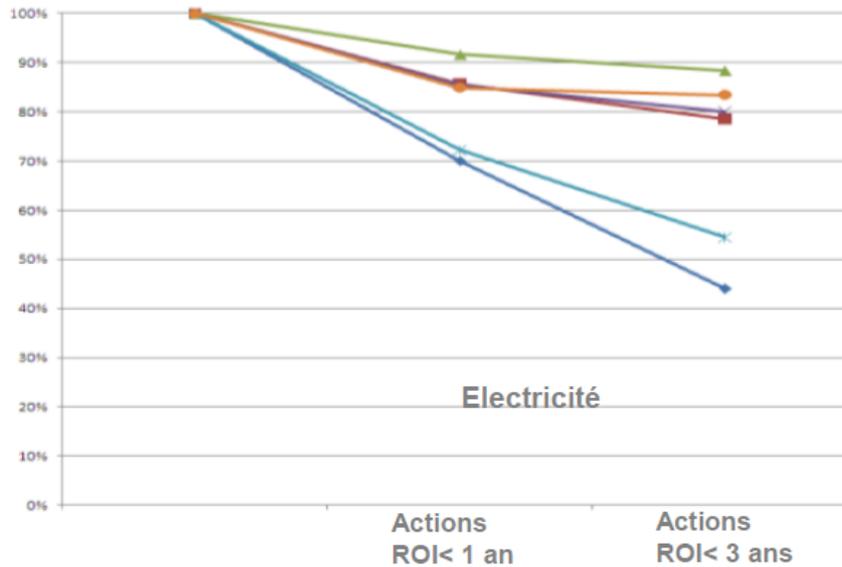
- Impératifs économiques
- Impératifs climatiques
- Impératifs environnementaux: pollutions, risques sanitaires, épuisement des ressources
- Limiter les risques liés à la fourniture d'énergie
- Renforcer la compétitivité de l'entreprise
- Mobiliser le personnel autour d'un projet fédérateur



Source ASPO

# Pourquoi économiser l'énergie ?

## Réduction



- 📢 Actions avec un ROI < 1an → 10% d'économies
- 📢 Actions avec un ROI < 3ans → 25 à 30% d'économies

---

🗨️ **REGLEMENTATION ENERGETIQUE:**

**CONTRAINTE OU OPPORTUNITES ?**

# Réglementation énergétique

---

## Audit énergétique obligatoire

- Directive efficacité énergétique publiée en décembre 2012
- Concerne les entreprises de plus de 250 salariés ou dont le CA > 50 M€ (base SIREN)
- Obligation de réaliser un audit selon la norme EN 16247-1 à 4 avant le 5 décembre 2015 et l'actualiser tous les 4 ans
- Périmètre: activités (bâtiment, transport, process) exercées en France et couvrant 65% du montant des factures énergétique de l'entreprise (base SIREN)
- Pénalités en cas de retard : 2% du CA HT
- Exemptions possibles : ISO 50 001 et audit réalisé entre le 4/12/12 et le 01/07/14

# Réglementation énergétique

---

## La fin des tarifs réglementés de vente de l'énergie

### GAZ

Suppression des TRV pour les clients dont la consommation annuelle est supérieure à **30 MWh**

### ELECTRICITE

Suppression des TRV pour les clients ayant souscrit une puissance supérieure à **36 kVa** (tarifs jaune et vert)

# Réglementation énergétique

---

🗣 Vidéo sur la fin des TRV



# Réglementation énergétique

---

- Pour vous aider dans le choix de votre fournisseur et comparer les offres disponibles

<http://www.energie-info.fr/Pro>

- Guides sur la suppression des TRV Gaz et Electricité

<http://www.cre.fr/>

---

# ENGAGER UNE DÉMARCHE DE MDE: PAR OÙ COMMENCER ?

# Engager une démarche de MDE

---

## Objectifs

## Aides



**SMé**

**ISO 50 001**

Manager l'énergie  
Amélioration continue

AAP Efficacité énergétique  
(50 à 70% accompagnement)  
CEE X2

---



**Audit énergétique**

**Global ou Spécifique**

Bilan détaillé  
Chiffrage des gisements  
et solutions  
Calcul TRI

AAP Efficacité énergétique  
(50 à 70% accompagnement)

---



**Pré-diagnostic énergie**

Bilan global  
Identifier les gisements  
Hiérarchiser les actions  
Réorienter vers audits  
approfondis

Gratuit si réalisé par la CCI  
Alsace

# Engager une démarche de MDE

---

## Analyser sa facture d'électricité

→ Pour comprendre son profil de consommation

→ Pour identifier les gains potentiels (euros)

# Engager une démarche de MDE

Type de site	Type de tarif	Puissance compteur (kW)	
Résidentiel, Petit pros	Tarifs bleus	3 - 36	
Professionnels	Tarifs jaune	36 - 250	
Entreprises	Tarif vert A5	250 - 10 000	250 - 3000
Entreprises - Très grands sites	Tarif vert A8		3000 - 10 000
	Tarif vert B	10 000 - 40 000	
	Tarif vert C	> 40 000	

# Engager une démarche de MDE

---

## ☉ Tarif bleu (P<36kVa)

### → 2 éléments de tarification:

- L'abonnement (prime fixe)
- Le prix des KWh consommés

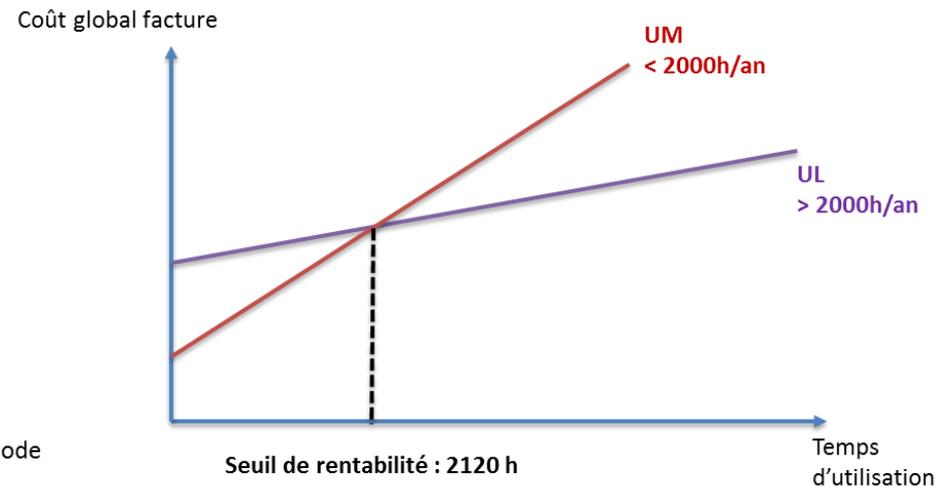
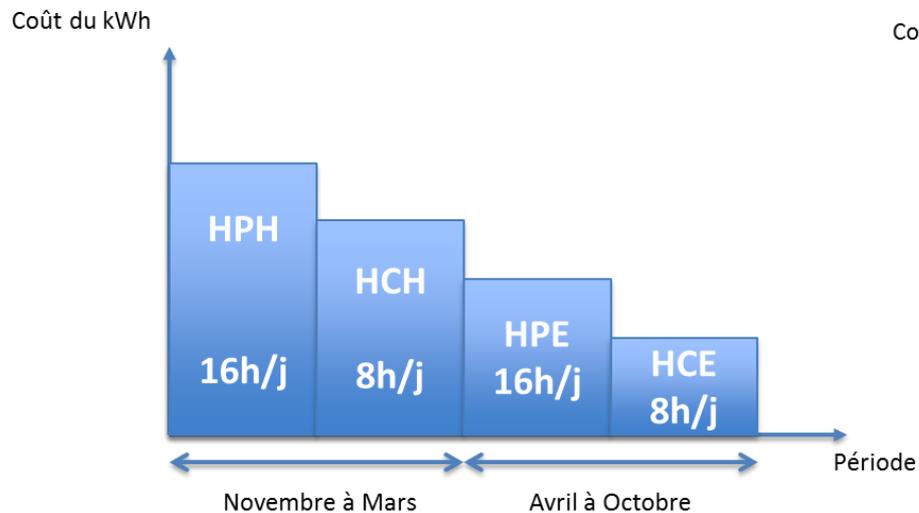
### → 2 options tarifaires

- Option de base : abonnement moins élevé, prix du kWh fixe
- Option HP/HC: abonnement plus élevé, prix réduit du KWh 8h/jour
  
- Option HP/HC devient intéressante lorsque plus de 33% des consommations ont lieu en HC

# Engager une démarche de MDE

Tarif jaune (36kVa < P < 250kVa)

→ Tarification horo-saisonnière + temps d'utilisation (UM / UL)



UM: prime fixe faible, prix kWh élevé

UL: prime fixe élevée, prix du kWh faible

# Engager une démarche de MDE

---

## ☉ Tarif jaune ( $36\text{kVa} < P < 250\text{kVa}$ )

### → **Éléments de tarification:**

- Prime fixe fonction de la puissance souscrite
- Prix des kWh consommés
- Pénalités pour dépassement de puissance souscrite

→ Les dépassements de puissances souscrites sont possibles mais facturés dès lors que le temps de dépassement est  $> 1\text{h}$

### → **Outil de suivi des consommations et indicateurs : le feuillet de gestion**

# Engager une démarche de MDE



Votre service local :  
ELECTRICITE DE FRANCE  
Direction Commerciale Est  
BAT A- 34 AV FRANCOISE GIROUD CS 17715  
21077 DIJON CEDEX  
Tél renseignements : +330810333378

Nom et adresse du lieu de consommation :

LE 03/01/2014

Situation à fin : NOVEMBRE 2013

**Tarif**

A.P.E. : 2219Z

Notre référence : 1-CX-4813

Nom et adresse du destinataire :

Tarif : 4010 JAUNE UTILISATIONS MOYENNES

30 JAN. 2014

**Consommation en kWh + nb d'heures**

PRELEVEMENT A 15 JOURS

**P souscrites + P atteintes**

SYNTHESE DES RESULTATS DEPUIS LE :

1ER DECEMBRE 2012

PUISS. SOUSCRITES (kVA)	(A)	P	HPH	HCH	HPE	HCE	PUISSANCE REDUITE FACTUREE	
			120	120	120	120		120
PUISS. ATTEINTES kVA MAXI	(B)	122	122	122	122	122	TOTAL	
CONSO. ENERGIE ACTIVE kWh	(C)	65987	6897	87821	7712	7712		168417
NB HEURES UTILISATION	(C/A ou C/B)	591	62	787	69	69		1509

ELEMENTS ISSUS DES CONSOMMATIONS DE DECEMBRE 2012 A NOVEMBRE 2013

	P. ATTEINTES kVA	CONSO ENERGIE ACTIVE kWh				TOTAL	EN. ACTIVE € HT	TOTAL FAC € HT	P.U. kWh CT HT
		HPH	HCH	HPE	HCE				
DECE	116	14160	2120			16280	1663	1998	12,276
JANV	109	10874	485			11359	1192	1532	13,484
FEVR	113	16350	1531			17881	1851	2188	12,237
MARS	113	10898	1167			12065	1245	1550	12,843
AVRIL		8204	4041	8204	4040	24489	1648	2011	8,212
MAI	117	1696	-2909	7533	-2504	3816	211	549	14,396
JUIN	106			12642	1192	13834	580	917	6,631
JUIL	116			13026	1078	14104	593	930	6,591
AOUT	102			9936	877	10813	473	858	7,935
SEPT	108			12003	1001	13004	620	1004	7,721
OCTO	118			14650	1119	15769	753	1136	7,204
NOVE	122			9827	909	15003	912	1296	8,641
TOTAUX		3805	462	87821	7712	168417	11740	15970	9,482

**P atteintes**

**Consommations par période + total**

**Si dépassements > 1h**

**Coût conso**

**Coût conso + abonnement**

**Coût moyen du kWh**

	TEMPS DEPASS. (HEURES)				MONTANT DEPASSEMENT € HT				TOTAL	% FAC HT
DECE										
JANV										
FEVR										
MARS										
AVRIL										
MAI										
JUIN										
JUIL										
AOUT										
SEPT										
OCTO										
NOVE										

TOTAL DES FACTURES DE DECEMBRE 2012 A NOVEMBRE 2013

PRIME FIXE € HT	EN. ACTIVE € HT	DEPASS. € HT	F. DIVERS € HT	TOTAL FAC € HT	CSPE € HTVA	CTA € HTVA	TLE € HTVA	TICFE € HTVA	TVA €	TOTAL FAC € TTC
3869	11740		360	15970	2209	490	522	0	3761	22951



**VOIR LOIN,  
AGIR MAINTENANT**

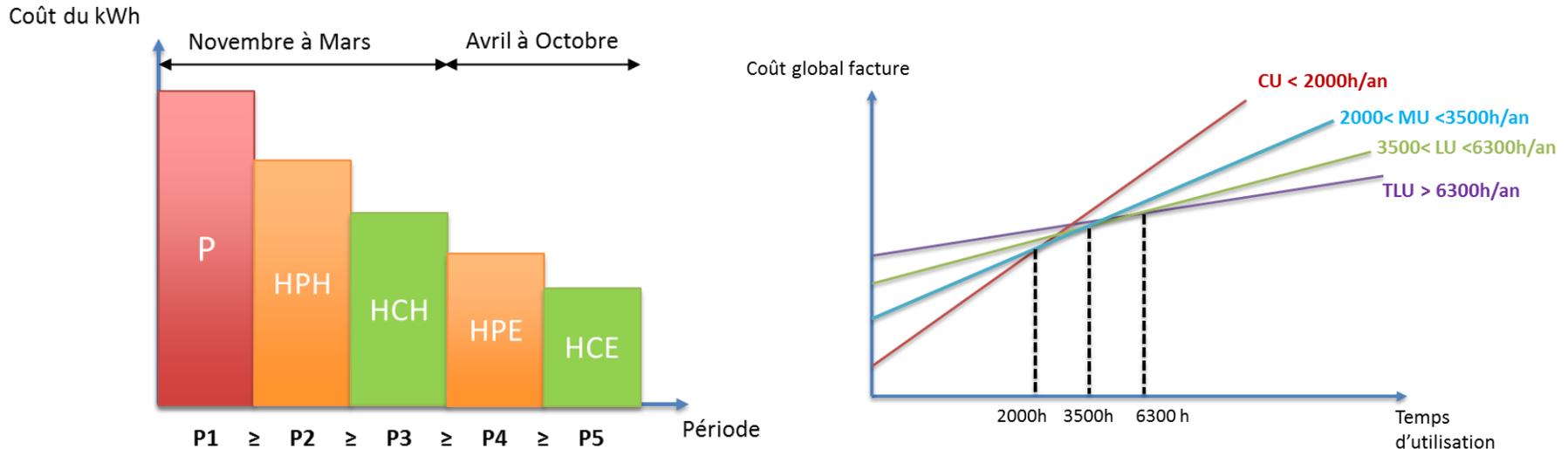


www.leforumdd.fr

# Engager une démarche de MDE

## Tarif vert (P > 250kVa)

### → Tarification horo-saisonnière + temps d'utilisation



P = heures de pointes: 2h le matin et 2h le soir de décembre à février et du lundi au samedi  
HC = heures creuses: 8h/jour du lundi au samedi et dimanche toute la journée

# Engager une démarche de MDE

---

## ☘ Tarif vert (P>250kVa)

### → Éléments de tarification:

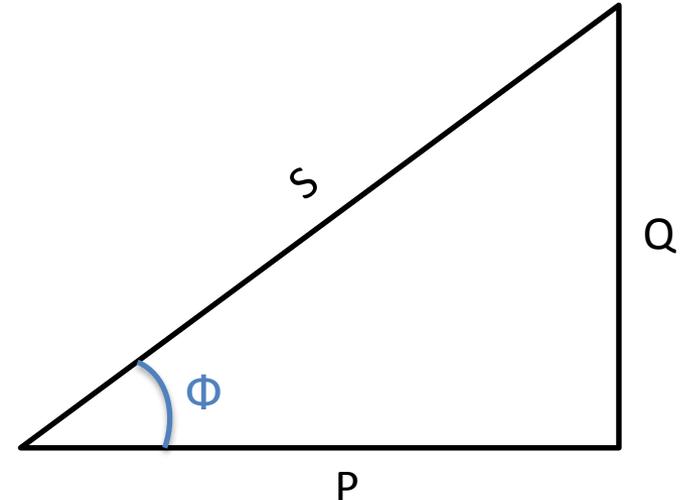
- Prime fixe fonction de la puissance souscrite
  - Prix des kWh consommés
  - Pénalités pour dépassement de puissance souscrite
  - Prix de **l'énergie réactive** au delà de  $\text{tg}\Phi = 0,4$  lors des heures de pointe (P) et heures pleines hiver (HPH)
- Les dépassements de puissances souscrites sont possibles mais facturés dès lors que le temps de dépassement est  $> 1\text{h}$

# Engager une démarche de MDE

## L'énergie réactive, késako?

Le réseau électrique fournit une **énergie apparente** qui se décompose en deux formes :

- **L'énergie active**, transformée en énergie mécanique (travail) et en chaleur (pertes)
- **L'énergie réactive**, utilisée pour créer des champs magnétiques nécessaires au fonctionnement des récepteurs inductifs comme les moteurs asynchrones, les transformateurs, les inductances (ballasts de tubes fluorescents) et les convertisseurs statiques.



S (kVa) = Puissance apparente = puissance atteinte EDF

P (kW) = Puissance active = Puissance installée

Q (kVar) = Puissance réactive

$\tan \Phi = Q/P \rightarrow$  plus  $\tan \Phi$  est grand, plus la consommation d'énergie réactive est grande

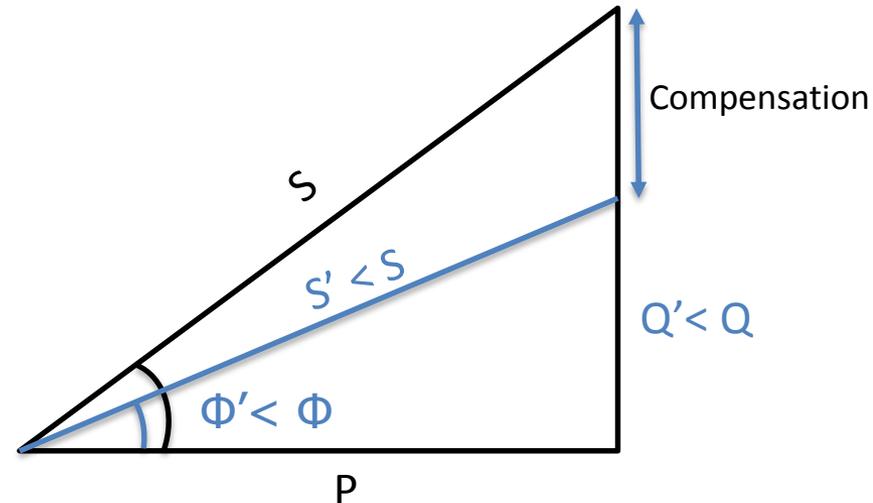
# Engager une démarche de MDE

## Compenser l'énergie réactive

A l'aide de condensateurs qui vont produire l'énergie réactive dont a besoin le site.

La juste compensation, locale ou globale, permet:

- De **s'affranchir des pénalités** dues lorsque  $\tan \Phi > 0,4$  en P et HPH (tarif vert)
- De **limiter les dépassements de puissance** (Tarifs vert et jaune) et **réduire les puissances souscrites**



# Engager une démarche de MDE

---

## 🗨️ Quand compenser ?

➔ Lorsque les pénalités liées à la consommation d'énergie réactive dépassent **1,5% du montant HT** de la facture d'électricité

➔ Dimensionnement de la batterie de condensateurs

$$Q_c = \text{Puissance atteinte} \times (\tan \Phi \text{ max} - 0,4)$$

$Q_c$  = puissance de la batterie de condensateurs en kVar

Tan  $\Phi$  max = tan  $\Phi$  max sur les mois de facturation de l'énergie réactive (novembre à mars)

Puissance atteinte = puissance atteinte quand tan  $\Phi$  est max

**Calcul TRI: Compter environ 5000 € pour 140 kVar installés**

# Engager une démarche de MDE

ELEMENTS ISSUS DES CONSOMMATIONS DE JANVIER 2013 A DECEMBRE 2013

	P. ATTEINTES KW			CONSO ENERGIE ACTIVE KWH				EN. REACT. P+HP KVARH	TGTE PHI	EN. ACTIVE € HT	EN. REACT. € HT	TOTAL FAC € HT	P.U. KWH c€ HT
	P	HP	HC	P	HP	HC	TOTAL						
JANV	276	253	188	12599	36053	14706	63358	34068	0,7	5409	259	6911	10,908
FEVR	214	210	196	13065	36096	14872	64033	33946	0,691	5491	253	7086	11,065
MARS		253	207		51708	16242	67950	36871	0,713	4779	287	6408	9,431
AVRI		231	192		47820	14199	62019			2408		3664	5,907
MAI		262	202		45485	12887	58372	34879	0,767	2274		3517	6,026
JUIN		265	176		44991	11836	56827	35245	0,783	2225		3465	6,098
JUIL		190	159		43391	11437	54828	34664	0,799	2147		3255	5,936
AOUT		210	206		28407	10315	38722	22333	0,786	1603		2712	7,003
SEPT		203	217		50672	29750	80422	39361	0,777	3187		4292	5,337
OCTO		266	224		58556	31516	90072	43888	0,75	3600		4709	5,228
NOVE		257	205		48072	23206	71278	33340	0,694	4881	250	6236	8,749
DECE	214	268	210	11023	32770	22713	66506	29268	0,668	5234	236	6554	9,854
TOTAUX				36687	524021	213679	774387	377853		43238	1256	58808	7,594

TOTAL DES FACTURES DE JANVIER 2013 A DECEMBRE 2013											
PRIME FIXE € HT	EN. ACTIVE € HT	EN. REACT € HT	DEPASS. € HT	F. DIVERS € HT	TOTAL FAC € HT	CSPE € HTVA	CTA € HTVA	TLE € HTVA	TICFE € HTVA	TVA €	TOTAL FAC € TTC
12919	43238	1256	13	1382	58808	10454	1976		387	14039	85664

- Dépassement de réactif =  $(1256/58808) * 100 = 2,1 \% \text{ du montant total HT} \rightarrow \text{compensation}$
- Dimensionnement de la batterie de condensateurs :
 

$Q_c = \text{Puissance atteinte} \times (\tan \Phi_{\text{max}} - 0,4) = 253 \times (0,713 - 0,4) = 79 \text{ kVar}$
- TRI = coût de l'installation / pénalités annuelles =  $((79/140) \times 5000) / 1256 = 2,2 \text{ ans}$

Votre service local :  
 ELECTRICITE DE FRANCE  
 Direction Commerciale Est  
 BAT A- 34 AV FRANCOISE GIROUD CS 177  
 21077 DIJON CEDEX  
 Tél renseignements : +330820144000

Code siret : 42954752400026 A.P.E : 2815Z

Notre référence : 1-DL-2425  
 Nom et adresse du destinataire :

Tarif : 1030 A5 LONGUES UTILISATIONS

PRELEVEMENT A 15 JOURS

SYNTHESE DES RESULTATS DEPUIS LE : 1ER JANVIER 2013

PUISS. SOUSCRITES (kW)	P	HPH	HCH	HPE	HCE	PUISSANCE REDUITE FACTUREE		
	2300	2300	2300	2910	2910			
PUISS. ATTEINTES kW MAXI	2431	2592	2180	3244	2537	TOTAL		
CONSO ENERGIE ACTIVE KWH	482432	2798960	1461774	5181735	2091156	12016057		
NB HEURES UTILISATION	210	1217	636	1781	719	4562		

ELEMENTS ISSUS DES CONSOMMATIONS DE JANVIER 2013 A DECEMBRE 2013

	P. ATTEINTES KW			CONSO ENERGIE ACTIVE KWH				EN. REACT. P+HP KVARH	TGTE PHI	EN. ACTIVE € HT	EN. REACT. € HT	TOTAL FAC € HT	P.U. KWH c€ HT
	P	HP	HC	P	HP	HC	TOTAL						
JANV	2255	2257	1898	179865	536366	342233	1058464	583335	0,814	69956	5254	89756	8,48
FEVR	2371	2243	1927	158363	464243	290502	913108	536874	0,862	60586	5095	80619	8,829
MARS		2424	1902		654325	233430	887755	596628	0,912	53204	5928	74095	8,346
AVRI		2707	1980		711520	274809	986329			36440		51131	5,184
MAI		2503	1746		592632	249064	841696	574327	0,969	30872		45475	5,403
JUIN		3074	2177		759745	300560	1060305	688973	0,907	39094		54255	5,117
JUIL		3244	2537		891257	349136	1240393	790216	0,887	45772		59663	4,81
AOÛT		3054	2154		664869	260306	925175	612822	0,922	37585		49283	5,327
SEPT		3131	2227		770914	316759	1087673	586888	0,761	44010		56265	5,173
OCTO		2702	2057		790798	340522	1131320	319276	0,404	45594		57089	5,046
NOVE		2592	2180		722976	320374	1043350	276135	0,382	62957	0	79033	7,575
DECE	2431	2413	2030	144204	421050	275235	840489	226300	0,4	55776	4	68747	8,179
TOTAUX				482432	7980695	3552930	12016057	5791774		581845	16280	765412	6,37

	DEP. QUADRATIQUE KW			MONTANT DEPASSEMENT € HT				% FAC HT
	P	HP	HC	P	HP	HC	TOTAL	
JANV								
FEVR	85						373	0,5
MARS		124					387	0,5
AVRI								
MAI		484					576	1,1
JUIN		2017					2400	4
JUIL		188					190	0,4
AOÛT		755					763	1,4
SEPT								
OCTO		1245					3660	4,6
NOVE		227					667	2,2
DECE	187						821	2,2
TOTAUX							1194	1,3

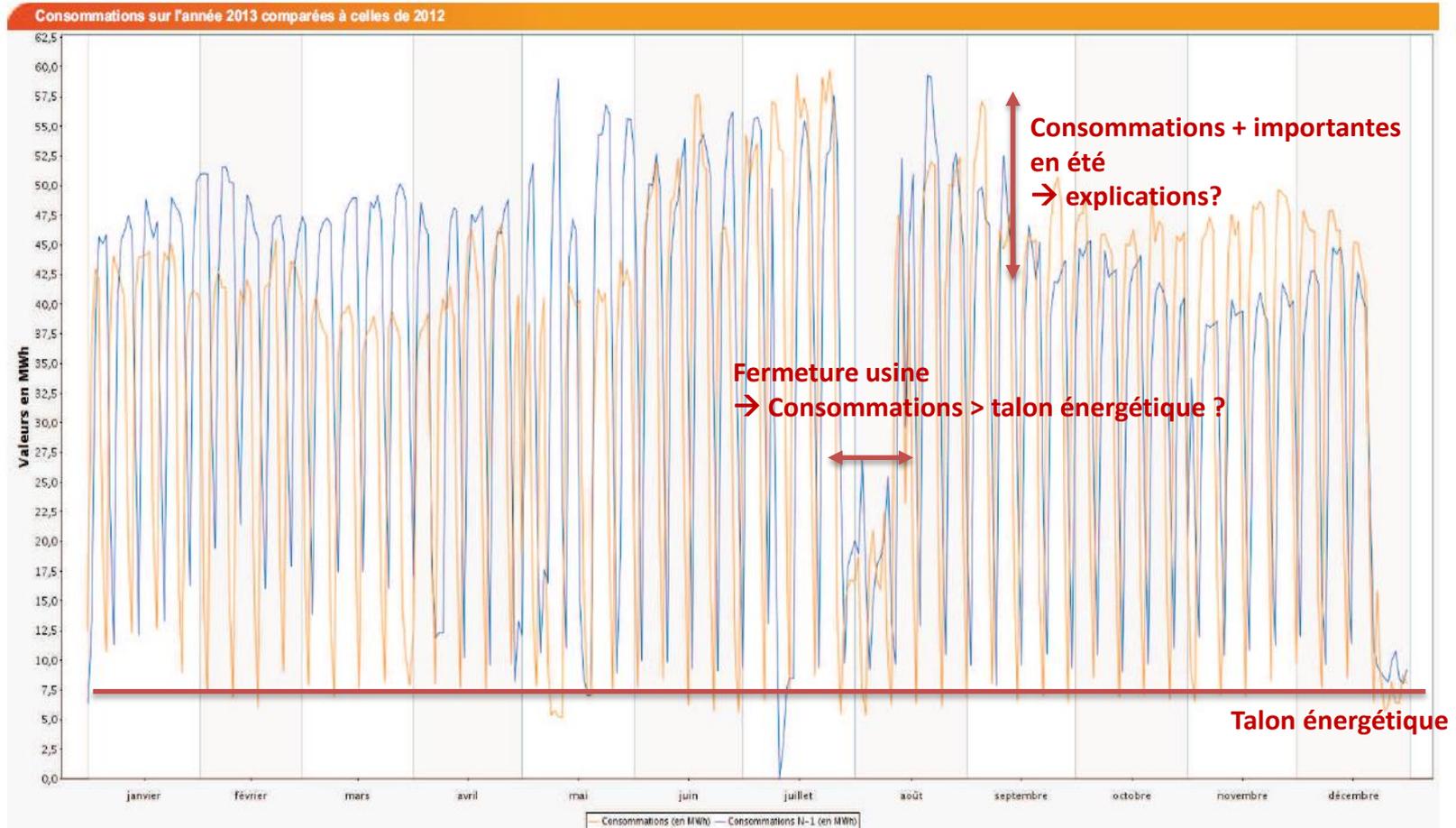
TOTAL DES FACTURES DE JANVIER 2013 A DECEMBRE 2013

PRIME FIXE € HT	EN. ACTIVE € HT	EN. REACTIVE € HT	DEPASS. € HT	F. DIVERS € HT	TOTAL FAC € HT	CSPE € HTVA	CTA € HTVA	TLE € HTVA	TICFE € HTVA	TVA €	TOTAL FAC € TTC
156447	581845	16280	9837	1002	765412	162217	17372	0	6008	186398	1137406

OBSERVATIONS DIVERSES :  
FRAIS DIVERS = PRESTATIONS / PENALITES / SOUPLESSE (LISTE NON EXHAUSTIVE)

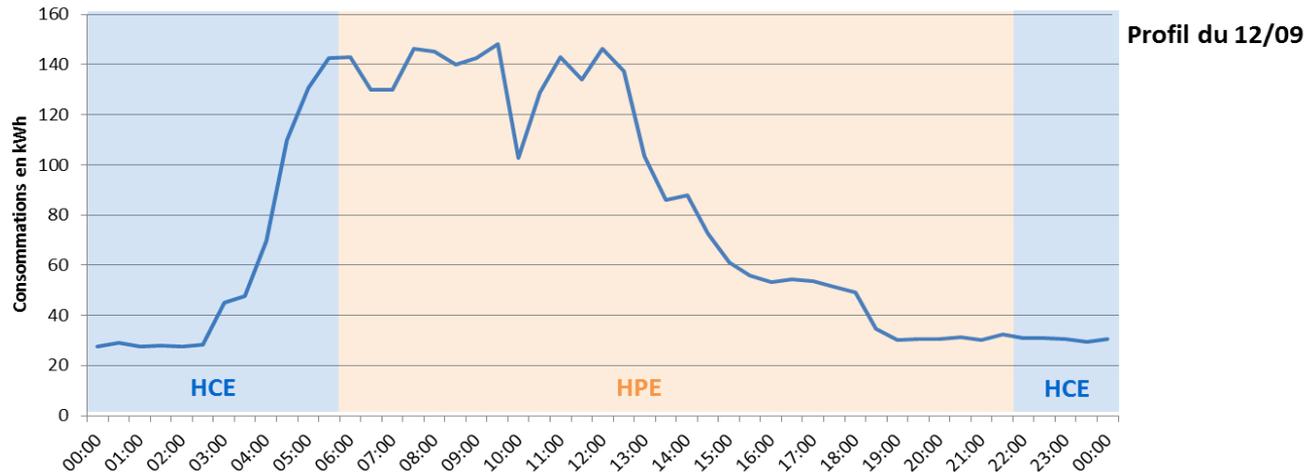
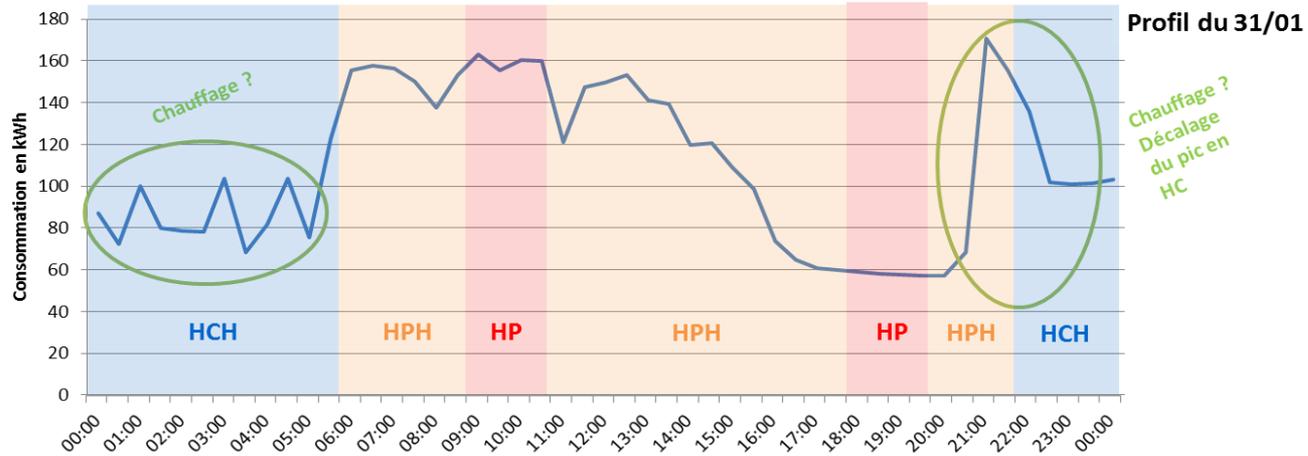
# Engager une démarche de MDE

## 🗨 Courbes de charge : un outil essentiel pour le suivi des consommations



# Engager une démarche de MDE

## 📍 Courbes de charge : un outil essentiel pour le suivi des consommations



---

🗨️ **Merci pour votre attention!**

**ALEXANDRE GOETZ**

**CCI Région Alsace**

**03 89 20 21 38 – [a.goetz@alsace.cci.fr](mailto:a.goetz@alsace.cci.fr)**

---

# MON ENTREPRISE S'ENGAGE : TEMOIGNAGE DE SOJINAL