

# **L'ISO 50001 et son application**



**21 Janvier 2015**

**Mastère IGE 2014/2015**

**Alessandra Lobba**

**Sustainability, Environmental, Health & Safety  
Europe and Africa**

# Sommaire

1. La Directive 2012/27/UE (aperçus)
2. Les décrets d'application de la directive en France
3. L'ISO 50001, exigences et exemples :
  - Le plan, do, check, act
  - Les responsabilités de la direction, la politique
  - La revue énergétique et ses analyses (usages, consommations, indicateurs, objectifs..)
  - Considérations financières (projets OPEX versus projets CAPEX, retours sur investissements)
  - La maîtrise opérationnelle, les achats
  - Le suivi et mesurage, analyse des déviations
  - La revue de management
4. Les normes EN 16247 (aperçus)
  - Exigences Générales
  - Bâtiments
  - Procédées
  - Transports
5. 6. EN 16247 & ISO 50001: comparatif
6. 7. Retour pratique de terrain de l'audit et du système de management

# L'énergie :

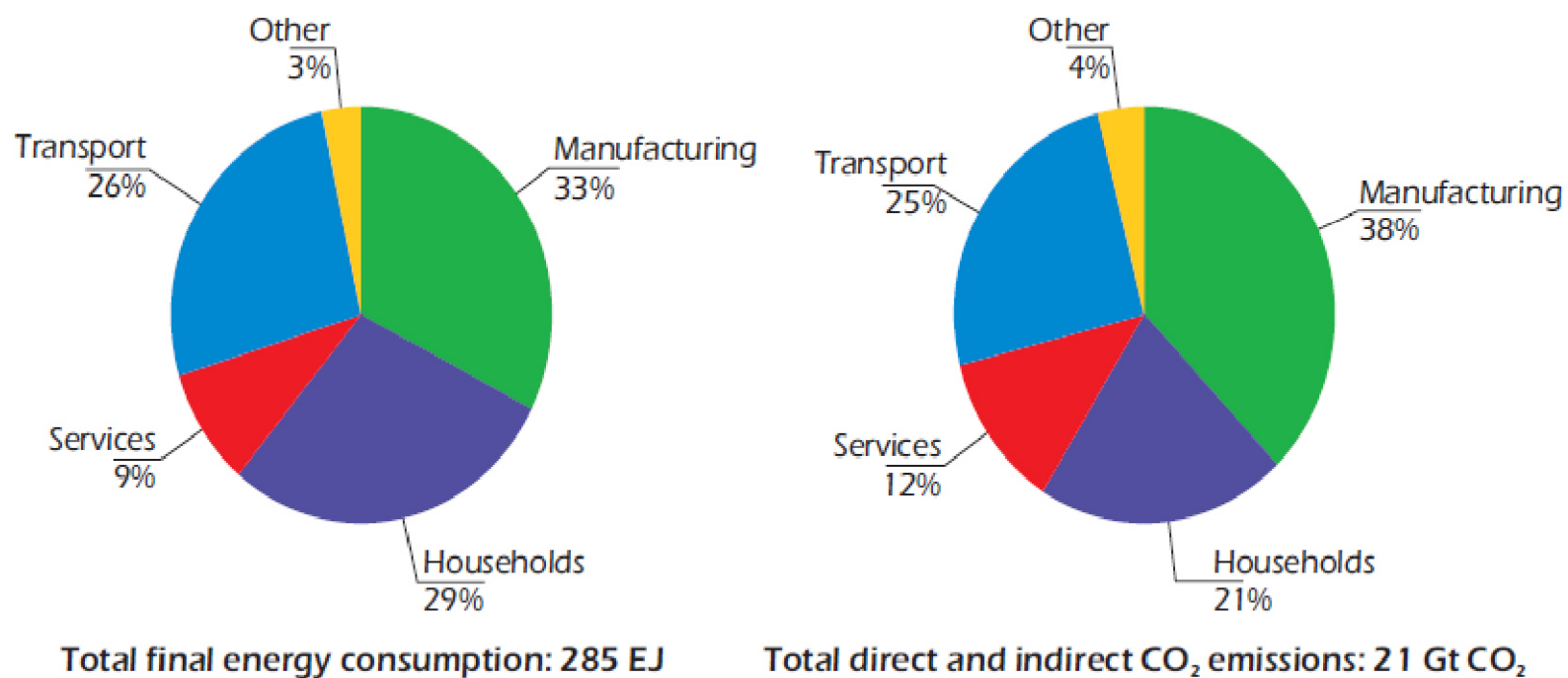
*L'énergie est la capacité d'un système à produire une activité externe ou à effectuer un travail*

1. **Est indispensable** au fonctionnement des organismes quelles que soient leurs activités,
2. représente un **poste de coût majeur**. Il suffit d'évaluer l'énergie utilisée tout au long de la chaîne d'approvisionnement d'une entreprise – des matières premières au recyclage, pour s'en représenter l'ampleur.
3. a également un coût environnemental et sociétal du fait de **l'épuisement des ressources**
4. Contribue au **changement climatique**



## L'énergie : Postes de consommation et d'émissions

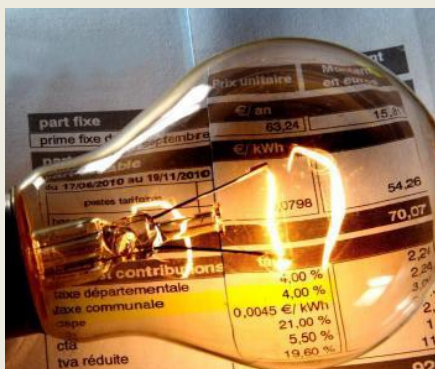
**Figure 2.1** ► *Shares of Global Final Energy Consumption and CO<sub>2</sub> Emissions by Sector, 2005*



## Comment maîtriser en entreprise : améliorer la performance

Un organisme n'a aucune maîtrise  
sur les prix de l'énergie,  
les politiques publiques  
ou l'économie mondiale.

Donc: Il peut/doit améliorer sa gestion de l'énergie.



L'amélioration de la performance énergétique permet



d'optimiser l'utilisation des  
sources d'énergie disponibles et des biens  
énergétiques



d'où une réduction de la consommation



d'où une réduction du coût d'énergie



# Le changement climatique et la législation en Europe

## Le changement climatique:

➤ Des éléments essentiels à la vie de l'homme: l'eau, la production de nourriture, la santé et tous les écosystèmes subiront des changements importants: Il faut agir rapidement pour y faire face



## Directive Européenne 2012/27/UE:

Efficacité Energétique : « 20/20/20 » -

- 20% de réduction des Gaz Effet Serre
- 20% d'utilisation de EnR sur consommation totale
- 20% de réduction des consommations d'ici 2020

# Directive 2012/27/UE : Efficacité Énergétique - Objectifs



- ↓ Réduire la facture énergétique de l'UE d'environ 200 milliards €/an en 2020
- ↑ Créer jusqu'à 2 millions d'emplois d'ici 2020
- ↑ Stimuler la R&D et les marchés



- ↓ Réduire la dépendance énergétique de l'UE
- ↓ Réduire les besoins d'infrastructures énergétiques
- ↑ Améliorer la balance commerciale

- ↓ Réduire les émissions de CO<sub>2</sub>
- ↓ Limiter les dégradations environnementales

## Directive 2012/27/UE : Efficacité Energétique – art. 8



### ● Directive Efficacité Energétique

- L'article 8 : impose aux Etats membres de mettre en place des audits énergétiques obligatoires dans les grandes entreprises. Cet audit doit être réalisé par des personnes qualifiées.
- Pour les PME : des incitations à développer des audits énergétiques et une sensibilisation aux systèmes de management de l'énergie
- Le calendrier de la directive :
  - le système doit être complètement transposé avant juin 2014
  - les entreprises doivent réaliser leur premier audit dans un délai de 3 ans, donc avant le 5 décembre 2015
- Les audits énergétiques suivants doivent être réalisés tous les 4 ans
- La certification ISO 50001 est un moyen de répondre à cette obligation



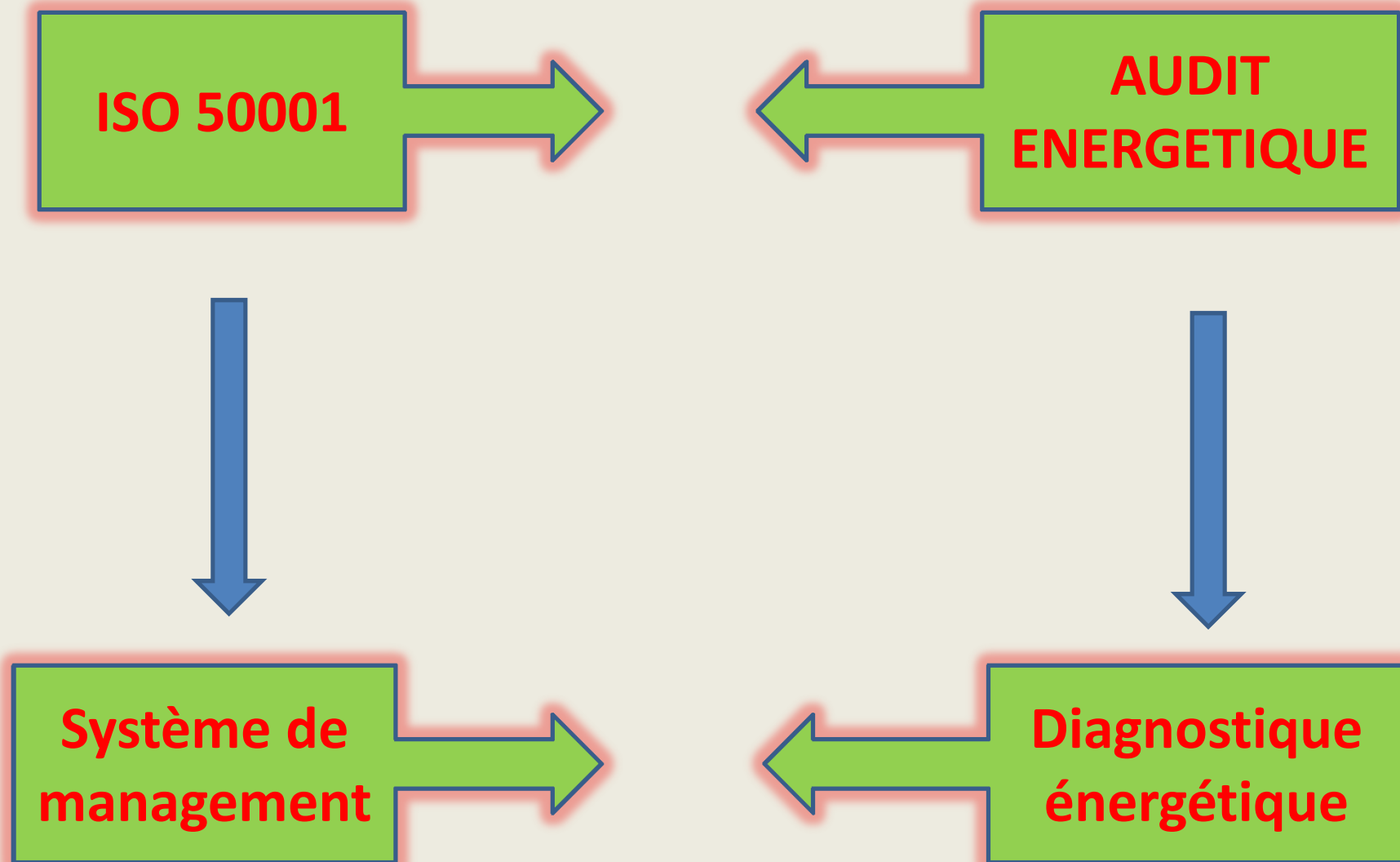
## Directive 2012/27/UE (modifiant les directives 2009/125/CE et 2010/30/UE et abrogeant les directives 2004/8/CE et 2006/32/CE )



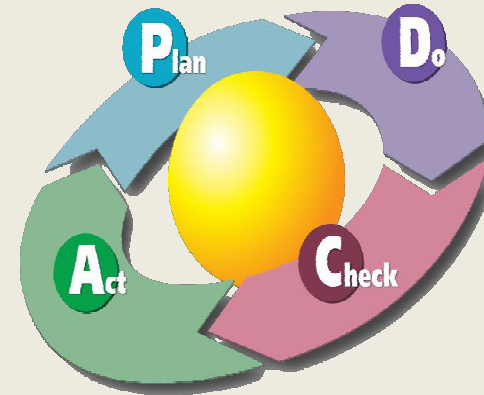
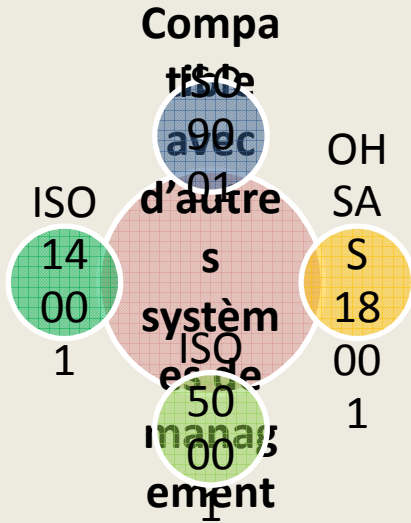
### La directive prévoit les nouvelles mesures suivantes:

- **L'objectif de l'UE en matière d'efficacité énergétique est défini et quantifié** comme suit: «limiter sa consommation énergétique à 1474 Mtep d'énergie primaire et/ou à 1078 Mtep d'énergie finale d'ici à 2020». Avec l'adhésion de la Croatie, cet objectif a été ajusté à «1 483 Mtep d'énergie primaire ou 1 086 Mtep d'énergie finale».
- Tous les États membres **sont tenus de fixer des objectifs indicatifs nationaux** d'efficacité énergétique, selon des critères de leur choix (par ex. sur la base des économies ou de la consommation d'énergie primaire ou finale, ou de l'intensité énergétique), et devaient, au plus tard le 30 avril 2013, notifier à la Commission ces objectifs ainsi que la méthode utilisée pour les exprimer sous la forme d'un niveau absolu de consommation d'énergie primaire et finale en 2020.
- Les États membres sont tenus de **réaliser certaines économies d'énergie durant la période d'obligation** (du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2020), en mettant en place des exigences contraignantes en matière d'efficacité énergétique ou d'autres mesures ciblées pour stimuler l'amélioration de l'efficacité énergétique dans les secteurs des ménages, de l'industrie et des transports.
- **Les consommateurs pourront réaliser d'importantes économies d'énergie grâce à des systèmes de mesure plus précis** et individualisés, qui leur permettront d'accéder facilement et gratuitement à des données sur leur consommation passée et instantanée, et d'ainsi mieux gérer leur consommation énergétique.
- **Les grandes entreprises devront effectuer un audit énergétique au moins tous les quatre ans**, le premier devant être réalisé au plus tard le 5 décembre 2015. Des mesures sont prévues pour inciter les petites et moyennes entreprises (PME) à commander des audits énergétiques, qui les aideront à déterminer leurs possibilités de réduire leur consommation.
- **Le secteur public devra montrer l'exemple: à partir du 1er janvier 2014, les administrations centrales devront rénover 3 % des bâtiments qu'elles possèdent et occupent.** Elles devront tenir compte de l'efficacité énergétique dans leurs procédures de marchés publics, dans la mesure où certaines conditions sont réunies (rapport cout/efficacité et faisabilité économique, par ex.), afin d'acquérir des bâtiments, des produits et des services présentant un bon bilan énergétique.
- **D'ici au 31 décembre 2015, des systèmes de surveillance du taux d'efficacité des nouvelles installations de production devront être mis en place**, des études nationales sur le potentiel de la cogénération et des réseaux de chaleur devront être réalisées et des mesures favorisant la promotion de ces techniques devront être adoptées. La récupération de la chaleur fatale (chaleur résiduelle non utilisée) et la gestion des ressources du côté de la demande devront également être encouragées.

## 2 systèmes mentionnés dans la directive:



# ISO 50001



La norme ISO 50001 remplace la norme européenne EN 16001 publiée en 2009

Développé sur la base de:

DS 2403:2001  
IS 393:2005

EN 16001:  
2009

ISO 50001:  
2011

# **Audits Énergétiques**

**(= *Diagnostic énergétique*)**

Une norme en 5 parties

EN 16247-1 Exigences générales (09/2012)

EN 16247-2 Bâtiments (07/2014)

EN 16247-3 Procédés (07/2014)

EN 16247-4 Transport (07/2014)

EN 16247-5 Compétences des auditeurs énergétiques (prévue début 2015)

Développée dans le cadre d'un mandat de la Commission européenne aux CEN et CENELEC

**Une méthodologie pour des audits énergétiques de qualité dans des secteurs spécifiques**

# Transposition art. 8 dans la législation française

## LOI DDADUE :

L'article 40 de la loi n° 2013-619 du 16 juillet 2013

### Audit énergétique obligatoire pour les grandes entreprises

Premier audit énergétique doit être réalisé avant le 5 décembre 2015 puis tous les 4 ans.

Audit énergétique est établi de manière indépendante par des auditeurs reconnus compétents

Les entreprises qui mettent en œuvre un système de management de l'énergie certifié sont exemptées de l'obligation d'audit énergétique (Art L233-2)

**Sanctions:** jusqu'à 2 % du chiffre d'affaires hors taxes du dernier exercice clos, porté à 4 % en cas de récidive

## **Transposition art 8 dans la législation française**

### **L'article 40 renvoie à 2 décrets d'application :**

le décret 2013-1121 du 4 déc. 2013 fixe les seuils de bilan/CA/effectifs au-delà desquels une entreprise devra réaliser un audit énergétique:

- Effectifs de plus de 250 personnes *ou*
- CA annuel excédant 50 millions d'euros *ou*
- Total du bilan annuel excédant 43 millions d'euros

## **Transposition art 8 dans la législation française**

Le décret 2014-1393 et l'arrêté du 24 novembre 2014

Méthode de l'audit énergétique conforme à la norme **EN16247 Parties 1 à 4**

Possibilité pour l'entreprise de recours à **l'audit énergétique et/ou à un système de management de l'énergie ISO 50001 certifié (SME)**

Périmètre de l'audit énergétique et/ou du SME ISO 50001:

au moins **80% du montant des factures énergétiques** de l'entreprise (par N° de SIREN)

(Pour l'audit énergétique avant le 5 déc. 2015 → 65% suffisent)

Pour l'audit énergétique, **l'échantillonnage est autorisé** sur des **bâtiments**  
**avec activités similaires**

## **Transposition art 8 dans la législation française**

Le décret 2014-1393 et l'arrêté du 24 novembre 2014

Possibilité également de développer un audit énergétique EN 16247 dans le cadre d'un système de management de l'environnement ISO 14001 certifié

### Auditeurs énergétiques :

Prestataire (externe), titulaire d'un signe de qualité conforme à un référentiel défini dans la norme NF X 50-091 ou équivalente

Auditeur interne compétent

Transmission de la synthèse des rapports d'audits + certificats ISO 50001/ISO 14001 au **préfet de région** (+ rapport d'audit complet si transmission électronique)



**ISO 50001:2011**

**Systeme de Management de  
l'Energie**

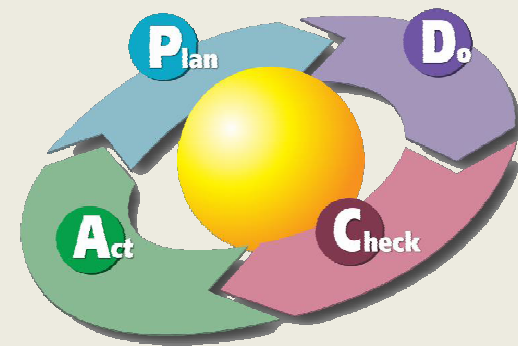


# L'ISO 50001

- Objectif: impact sur près de 60% de la consommation mondiale d'énergie : on peut agir potentiellement sur 60% de cette consommation.
- *Selon le rapport 2008 de AIE\*, la mise en œuvre d'un SME' peut permettre d'économiser entre 5 et 22% d'énergie (dans les pays développés).*

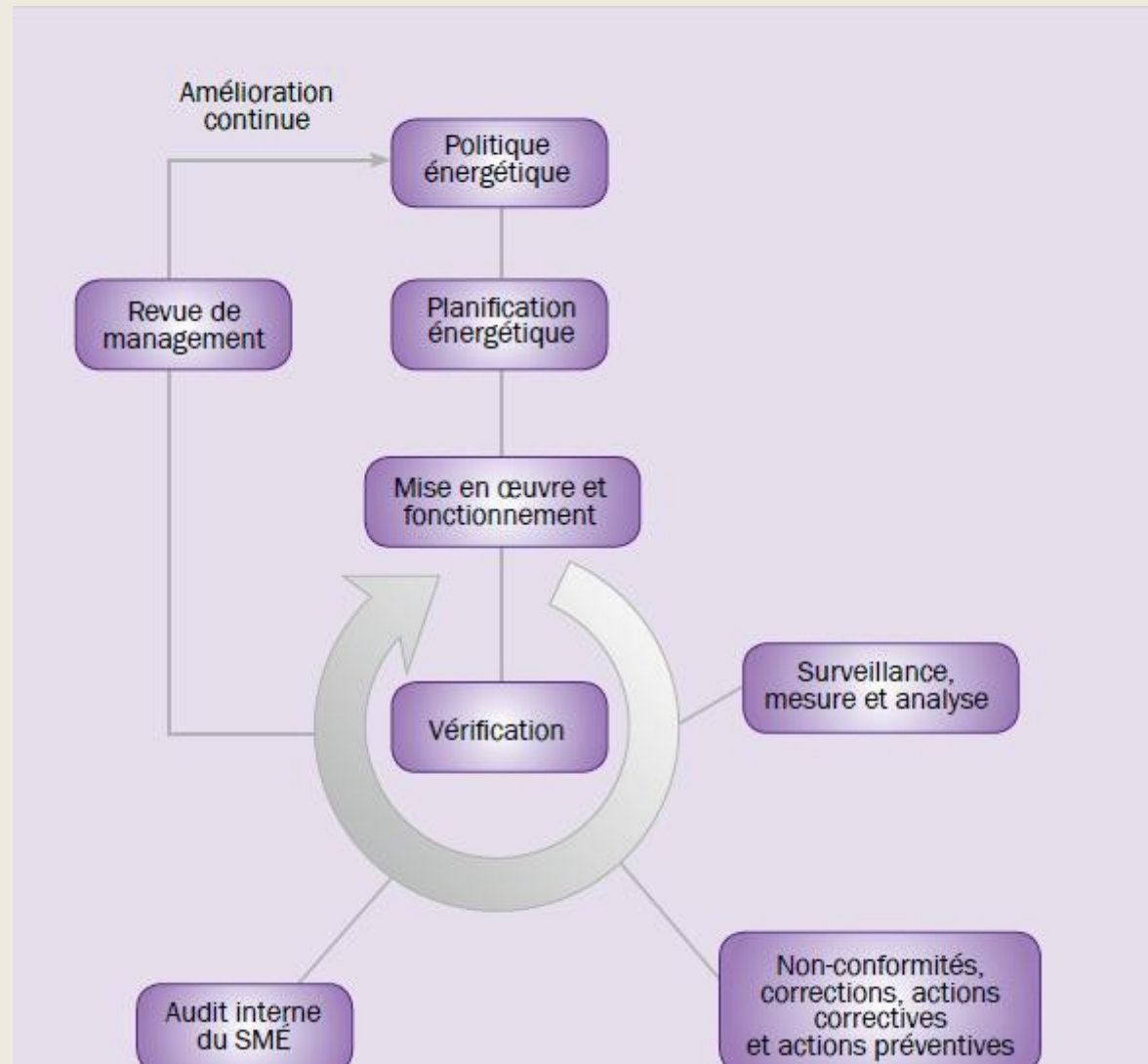
## Toutes les énergies **sont concernées** :

- Electricité, carburant, gaz naturel, vapeur, chaleur, air comprimé ...
- Il n'y a pas de distinction entre les énergies renouvelables et les autres énergies
- Tout organisme public et privé est concerné



\*AIE : Agence Internationale de l'Energie

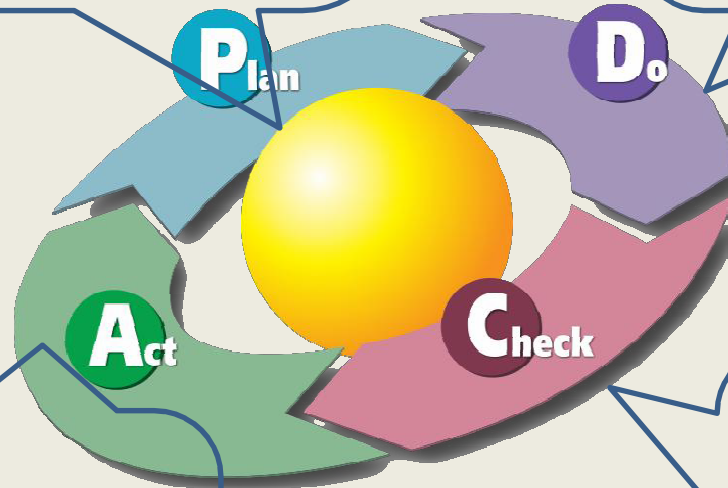
# Modèle de système de management de l'énergie, ISO 50001.



## Le Plan – Do – Check – Act de l'énergie

- Politique
- Obligations légales et autres
- Revue des usages et consommations
- Indicateurs de Performance
- Objectifs, cibles
- Plan d'action

- Ressources, rôles, responsabilités et autorités
- Sensibilisation, formation, compétence
- Communication
- Maîtrise opérationnelle
  - achats
  - conception



- Revue de direction

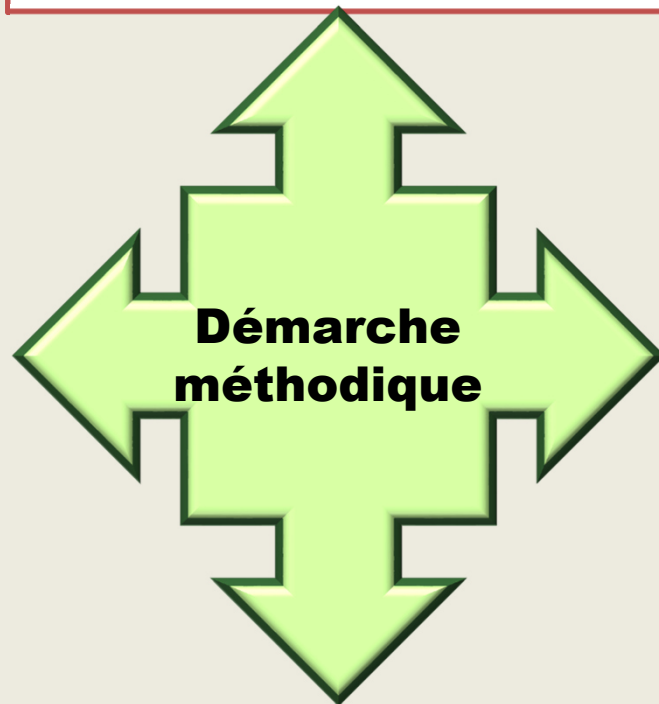
- Suivi et mesurage
- Evaluation de la conformité
- NC, AC et AP
- Maîtrise des enregistrements
- Audit interne

# ISO 50001 - Pourquoi



Pour tout organisme: amélioration continue de la performance énergétique qui inclut :

- l'efficacité (ex: ratio entre un bien/service et l'apport en énergie)
- l'usage (ex: ventilation, éclairage, chauffage, refroidissement, transport, ligne de production..)
- la consommation (quantité utilisée)



## Pourquoi la certif

Fournit un cadre pour améliorer sa performance énergétique de façon pérenne

Est applicable à l'ensemble des activités que l'organisme maîtrise

Norme certifiable (reconnaissance extérieure)

# Sommaire



- 1**      **Domaine d'application**
- 2**      **Références normatives**
- 3**      **Termes et définitions**
- 4**      **Exigences du système de management de l'énergie**
  - 4.1**    **Exigences générales**
  - 4.2**    **Responsabilité de la direction**
    - 4.2.1    Direction
    - 4.2.2    Représentant de la direction
  - 4.3**    **Politique énergétique**
  - 4.4**    **Planification énergétique**
    - 4.4.1    Généralités
    - 4.4.2    Exigences légales et autres exigences



# Sommaire



- 4.4.3 Revue énergétique
- 4.4.4 Consommation de référence
- 4.4.5 Indicateurs de performance énergétique
- 4.4.6 Objectifs et cibles énergétiques, et plans d'actions de management de l'énergie
- 4.5 Mise en œuvre et fonctionnement**
- 4.5.1 Généralités
- 4.5.2 Compétence, formation et sensibilisation
- 4.5.3 Communication
- 4.5.4 Documentation
- 4.5.5 Maîtrise opérationnelle
- 4.5.6 Conception
- 4.5.7 Achats d'énergie et de services énergétiques, de produits et d'équipements
- 4.6 Vérification**
- 4.6.1 Surveillance, mesure et analyse
- 4.6.2 Évaluation des exigences légales et autres
- 4.6.3 Audit interne du SMÉ
- 4.6.4 Non-conformités, corrections, actions correctives et actions préventives
- 4.6.5 Maîtrise des enregistrements
- 4.7 Revue de management**
- 4.7.1 Généralités
- 4.7.2 Éléments d'entrée de la revue de management
- 4.7.3 Éléments de sortie de la revue de management



## Step 1: Responsabilité de la direction



- 4.1 Définir et documenter son périmètre et son domaine d'application (*ex: l'atelier*)
- 4.2 Mettre à disposition les ressources
  - 4.2.2 Désigner un représentant de la direction (note formelle, autorité et compétences, (ex: responsable maintenance, responsable services généraux, ou bâtiment ou SSE...))
    - Créer une équipe de management de l'énergie
- 4.3 Définir sa Politique énergétique (amélioration continue, disponibilité d'informations et de ressources pour atteindre les objectifs et les cibles, engagement de respect des exigences légales, encourager l'achat de produits/services économes en énergie, conception)





# Exemple de Politique



## Extrait de politique énergétique d'une filiale du groupe Industriel « Xtrastrong »

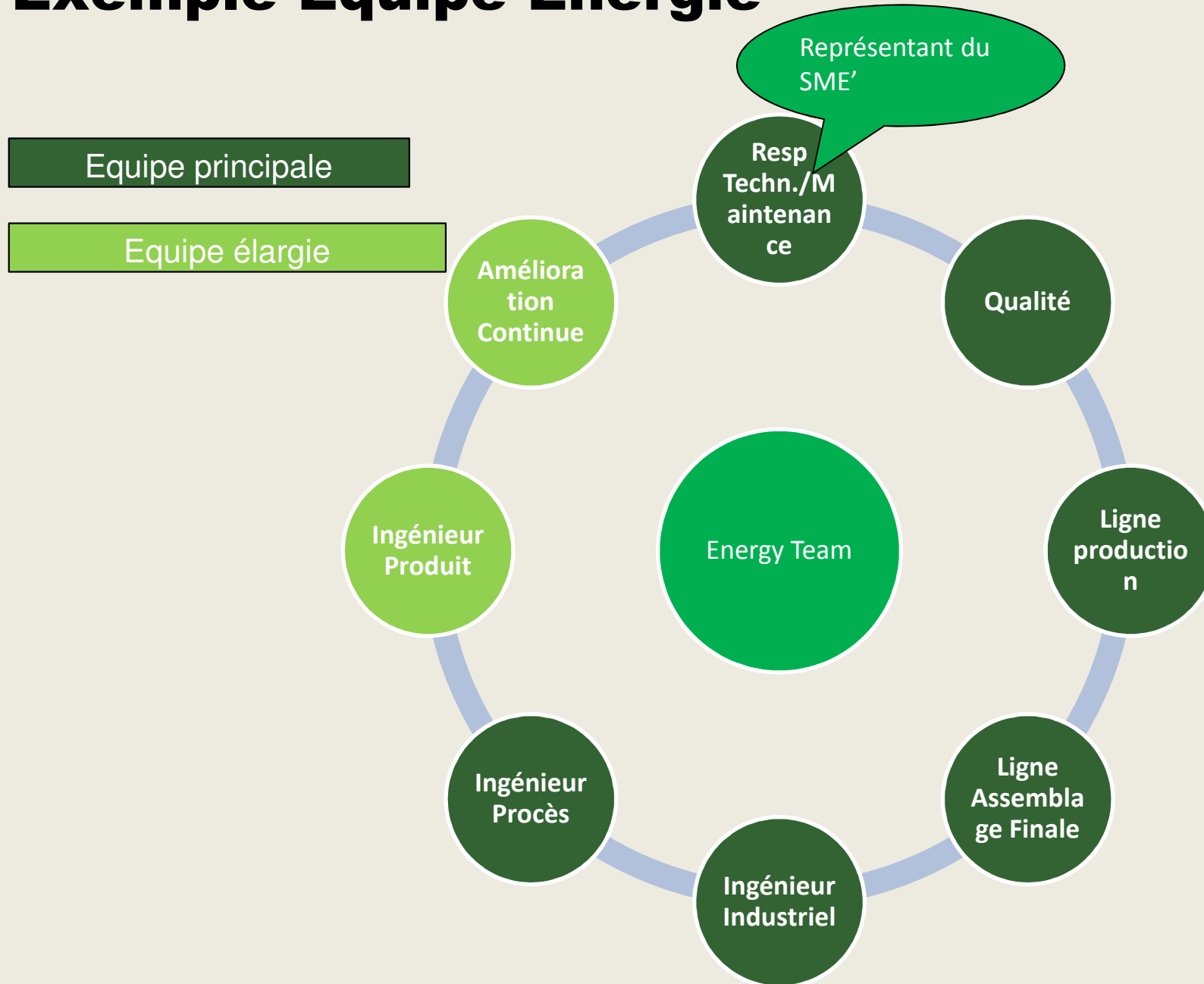


- « Xtrastrong » Tunisie Sfax s'engage à établir et à maintenir un système de management de l'Energie conformément aux exigences ISO 50001.
- Nous nous engageons :
  - ↳ A respecter les Normes et lois relatives à l'énergie et aux autres exigences de XXX ;
  - ↳ A la rationalisation de la consommation énergétique et à l'encouragement des achats des produits, des services et conceptions écoénergétiques pour l'amélioration de nos performances en Energie
  - ↳ A créer la prise de conscience parmi les employés et les sous-traitants travaillant sur notre Site en ce qui concerne l'efficacité énergétique
  - ↳ A former, sensibiliser et responsabiliser notre personnel de manière qu'il soit continuellement impliqué dans notre politique et qu'il contribue efficacement dans la réalisation des objectifs de l'entreprise.
  - ↳ A développer nos structures et processus de travail pour garantir l'amélioration continue de nos performances énergétiques
  - ↳ A fournir les ressources et les informations nécessaires pour achever nos objectifs.
  - ↳ Cette politique est mise à la disposition du public et des parties intéressées via l'accueil au niveau de l'usine

NB : Cette *politique énergétique* est accompagnée d'une circulaire de communication énergétique du Groupe rappelant ses objectifs de diminution de consommation énergétique.

Source: ADEME

# Exemple Equipe Energie

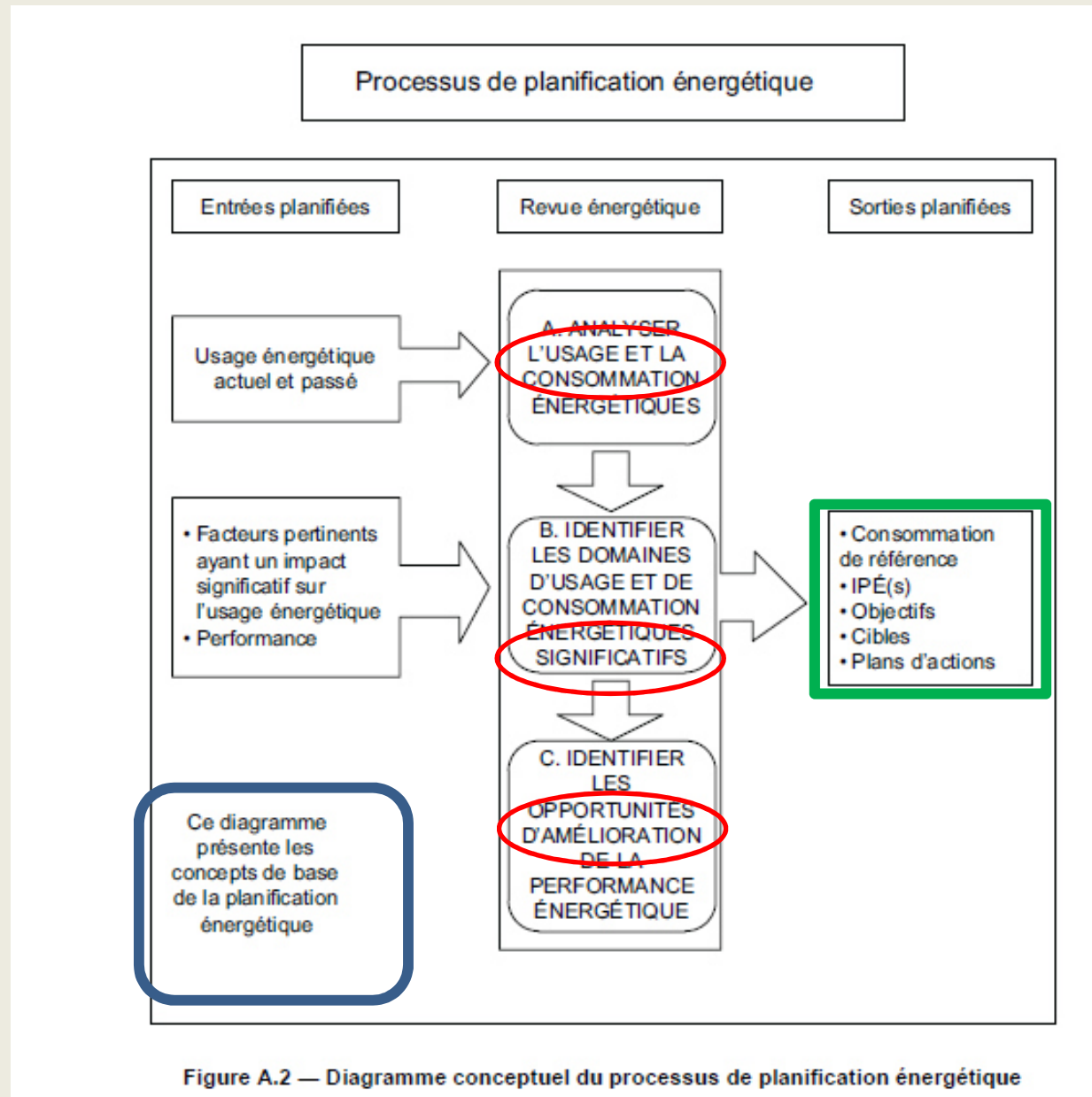


## Step 2:

### Planification: recueillir, suivre, analyser les données énergie

- 4.4.2. Exigences légales et autres exigences (identification par rapport aux usages, à la consommation et à l'efficacité)
  
- 4.4.3. Revue énergétique : faite régulièrement
  - méthodologie/ critères >> doivent être documentés
  - sources - usage et consommation (mesures et autres données)
  - passé et présent, future, enregistrements
  - identifier les usages énergétiques significatifs (*ex: éclairage, machines.. par importance de conso ou d'amélioration*)
  - identifier, hiérarchiser et enregistrer les potentiels d'amélioration
  - actualisée régulièrement + à chaque modification majeure
  
- 4.4.4. Etablir une consommation de référence: (*ex: conso kWh en 2012/unités produites en 2012*)
  
- 4.4.5. Définir les indicateurs de performance énergétique IPE (*ex: kWh/heures travaillées ou conso/unités produites ou...*)
  
- 4.4.6. Définir les objectifs et cibles et le plan d'action (cohérents, documentés et mis à jour)

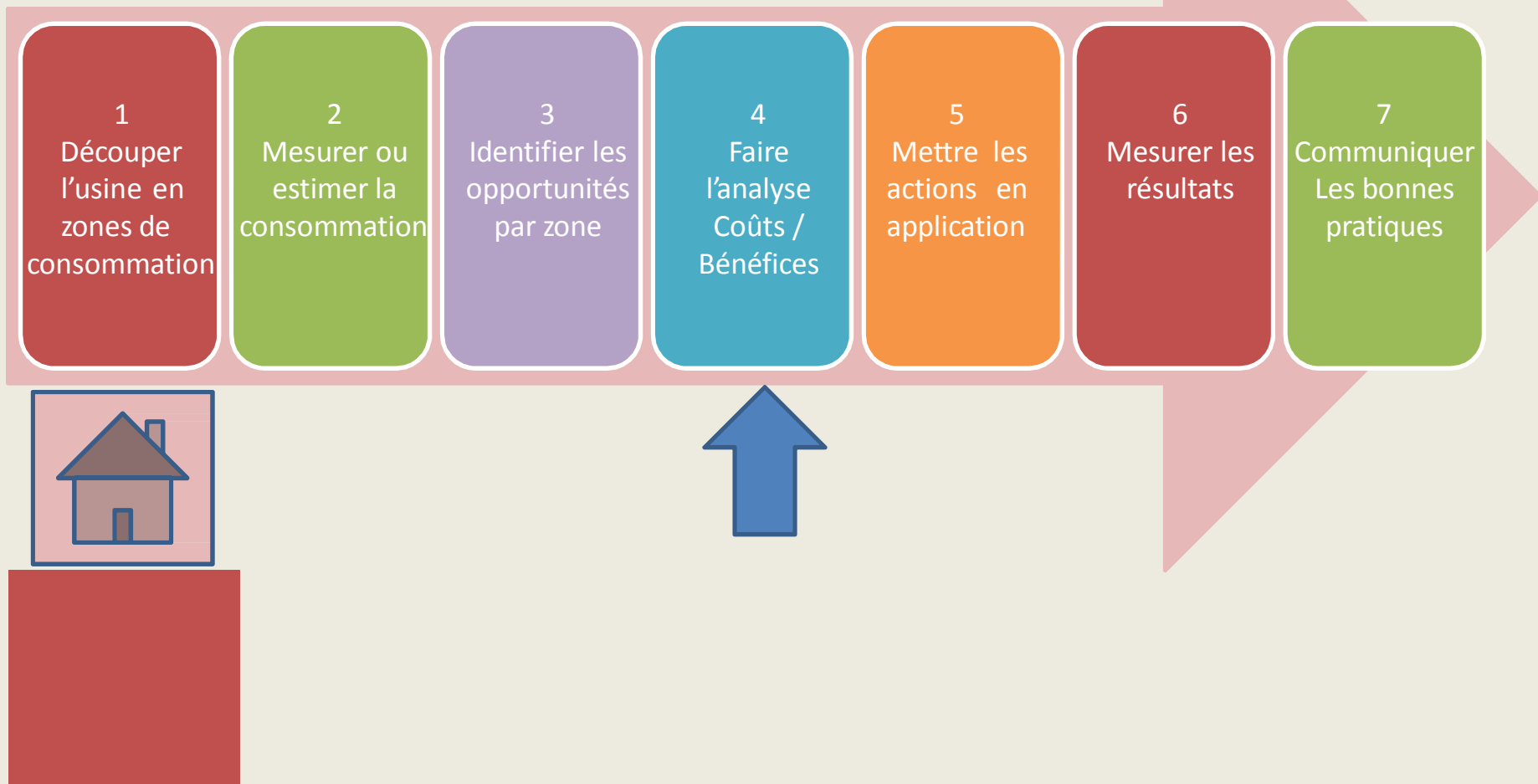
# Planification Énergétique - Revue



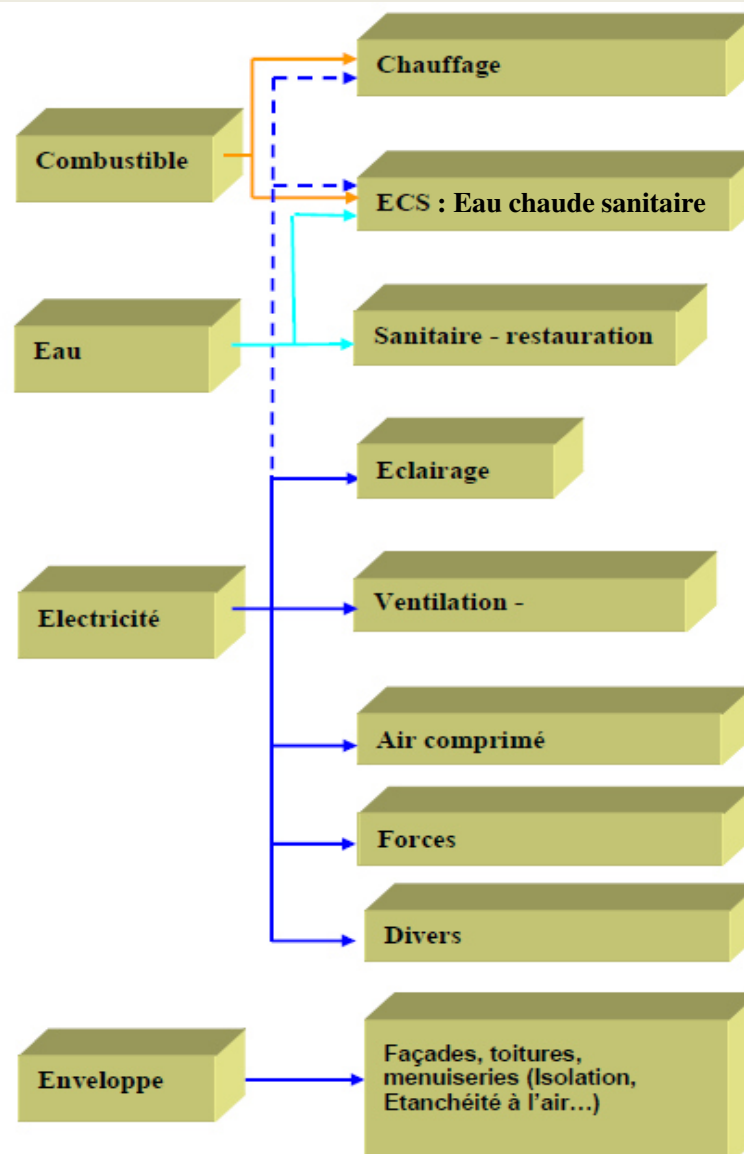
Source:  
ISO 50001

# Les étapes d'évaluation

L'analyse d'un site de production :  
Comprendre la consommation et les opportunités



# Les usages dans un site de production



# Analyse des données

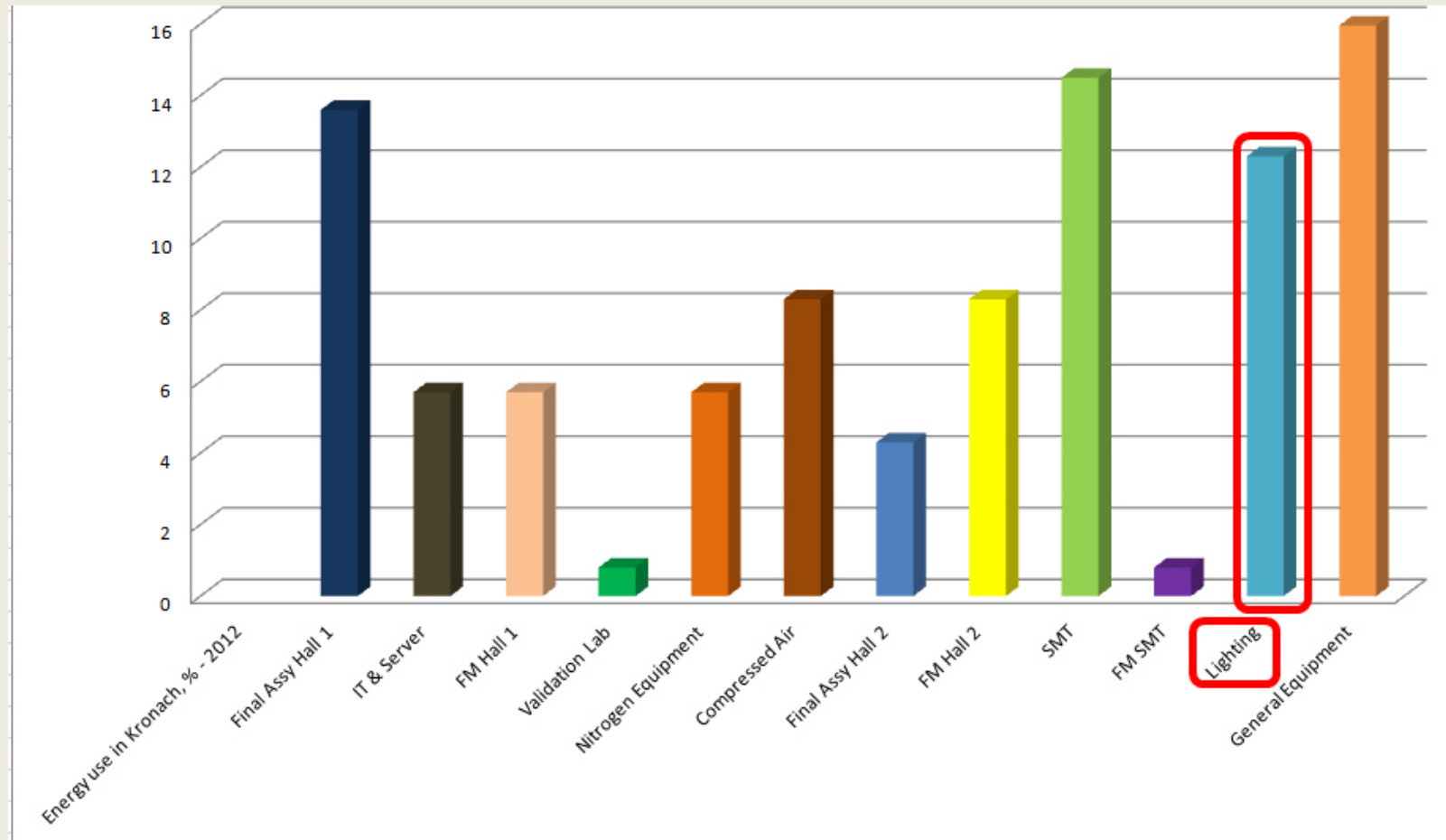
## **Analyse des données énergie de la *revue énergétique***

La *revue énergétique* est basée sur des données de consommation mesurées et autres mais elles ne suffisent pas à établir une revue énergétique, il faut :

- analyser les talons (week-ends ou nuits) ;
- interpréter les pics de consommations observés ;
- analyser les factures (présence de pénalités, d'énergie réactive sur électricité) ;
- identifier les secteurs non pourvus de moyens de comptage ;
- lister les équipements et installations et leur performance énergétique ;
- ...

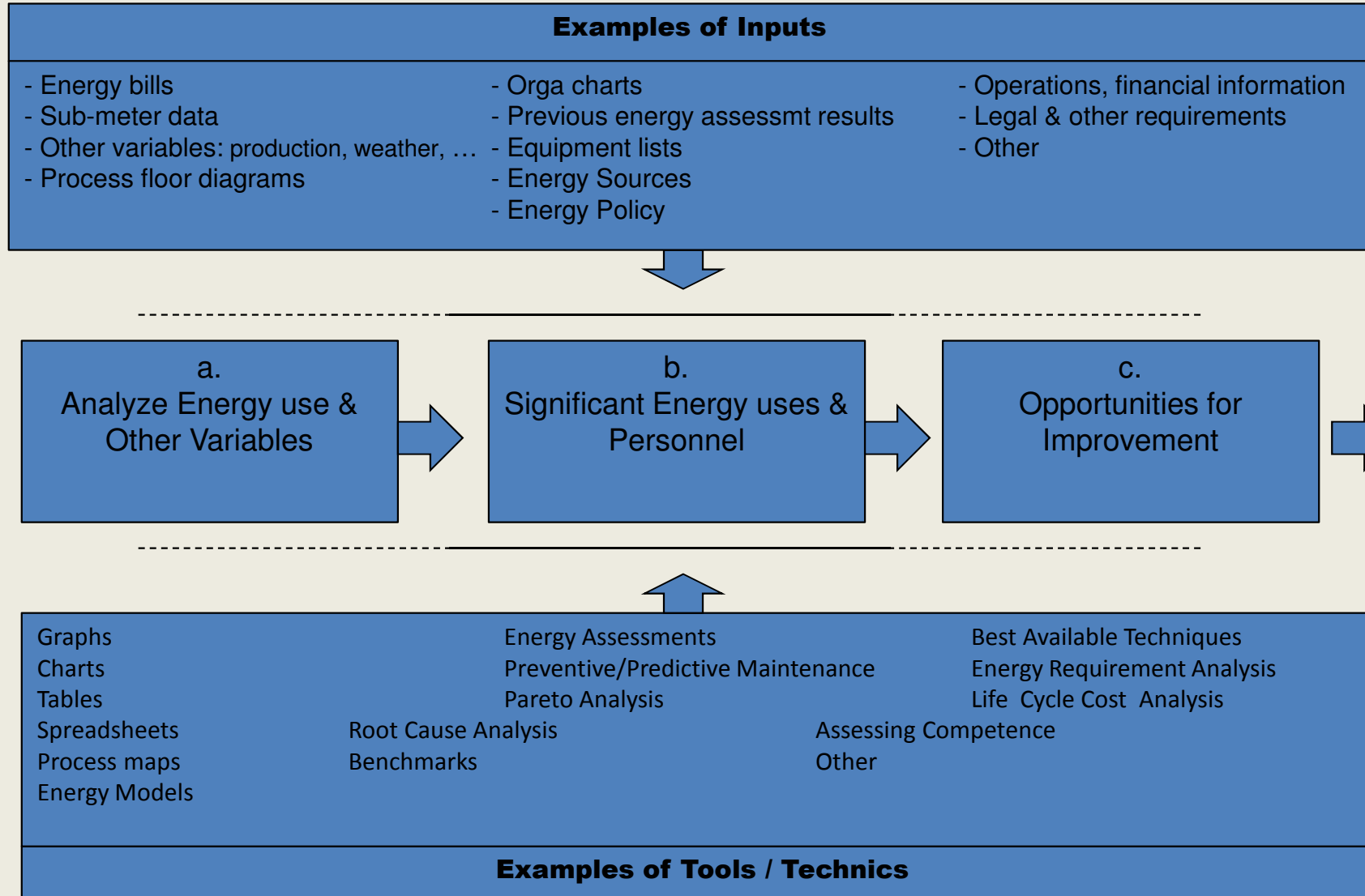
Source: ADEME

# Usage et consommation: exemple dans un atelier de production





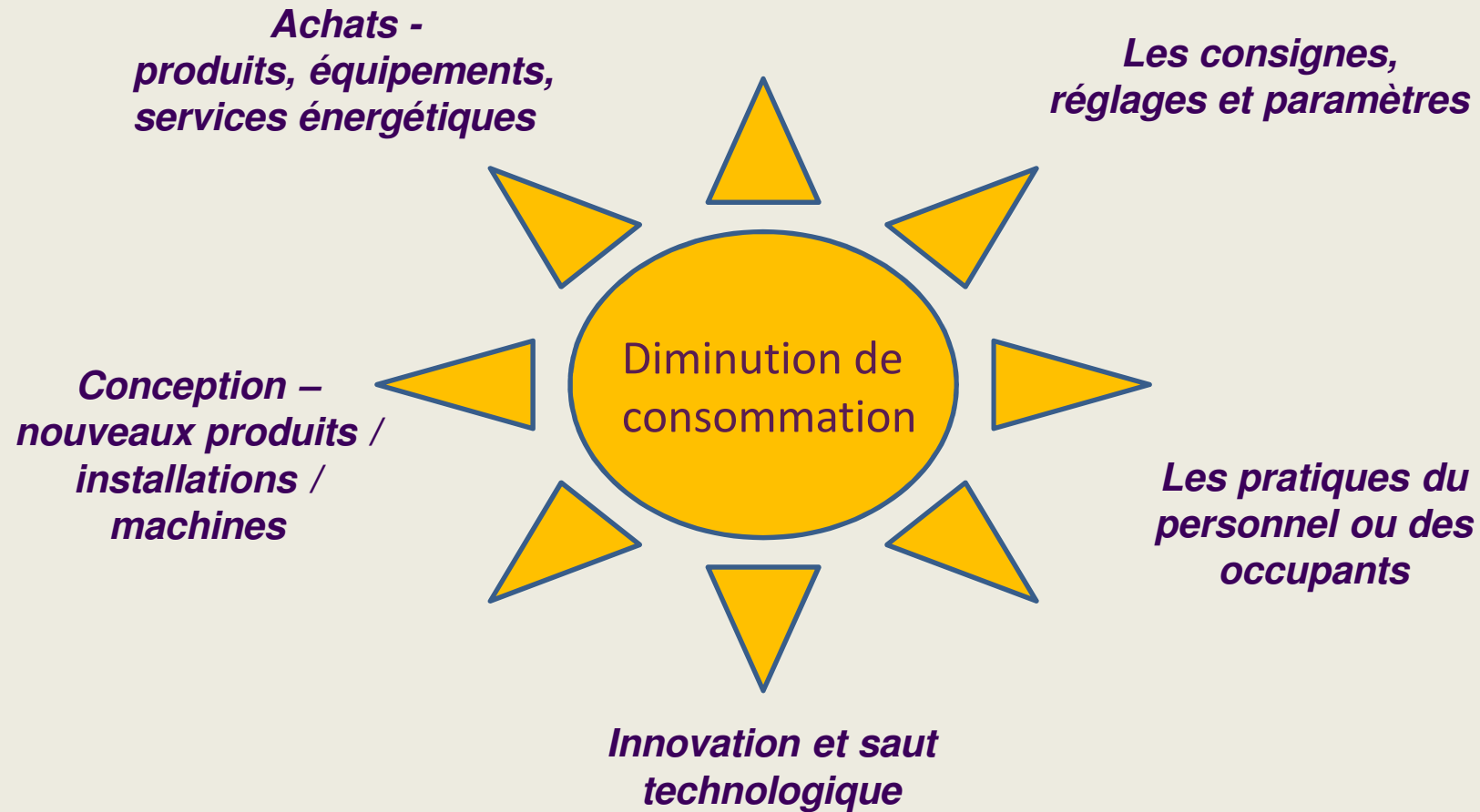
# Energy Review - Examples



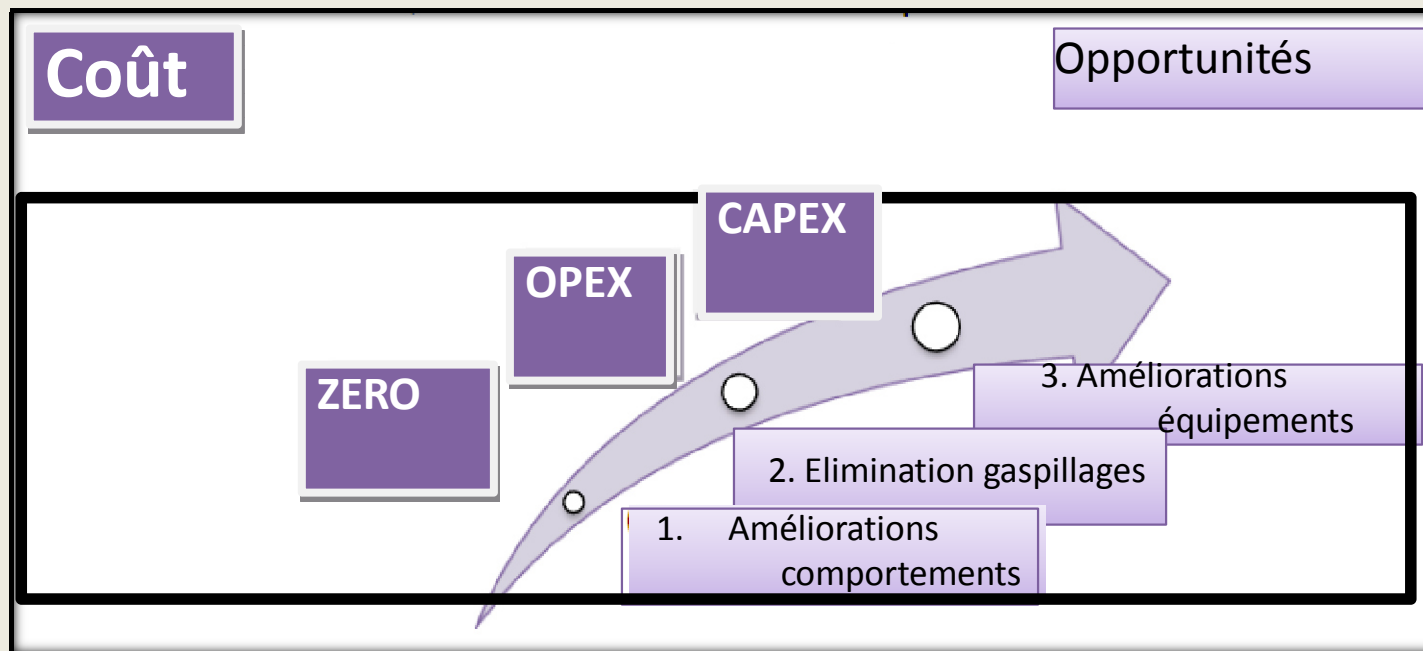
# Exemple de Revue Energétique avec hiérarchisation

Area	% conso totale	department	pondération					total	économies		plan d'action			notes	
			implementation 5-10	Investissement 10-20	amortissement 10-20	taux de consommation 15-25	bon pour l'environnement 15-25	> 75 points: implementation ok	économies en kWh par an	économies en kg de CO2 par an	dans budget	coûts matériel / amortissement (années)	ok de directeur	Responsible / date	
Eclairage	13%														
		qualité	10	10	20	20	15	75	1 000	520	ok	300/2	ok		
		II	10	10	15	20	20	75	10 160	5 994	ok	3100/3	en cours		
		parking	10	15	10	20	22	77	5 500	3 245	ok	3100/3	en cours		
		entrepot	10	10	20	20	20	80	5 600	3 304	ok	500/0,75	ok		
		production	10	5	10	10	20	55			on hold		no	% successive replacement of outdated lighting technology by complete LED/T5 tubes	
									22 260	13 063					
SMT > Action Plan	15%														
														C.Brendell	

# Leviers d'actions pour réduire sa facture énergétique



## Zoom sur la courbe coûts/opportunités



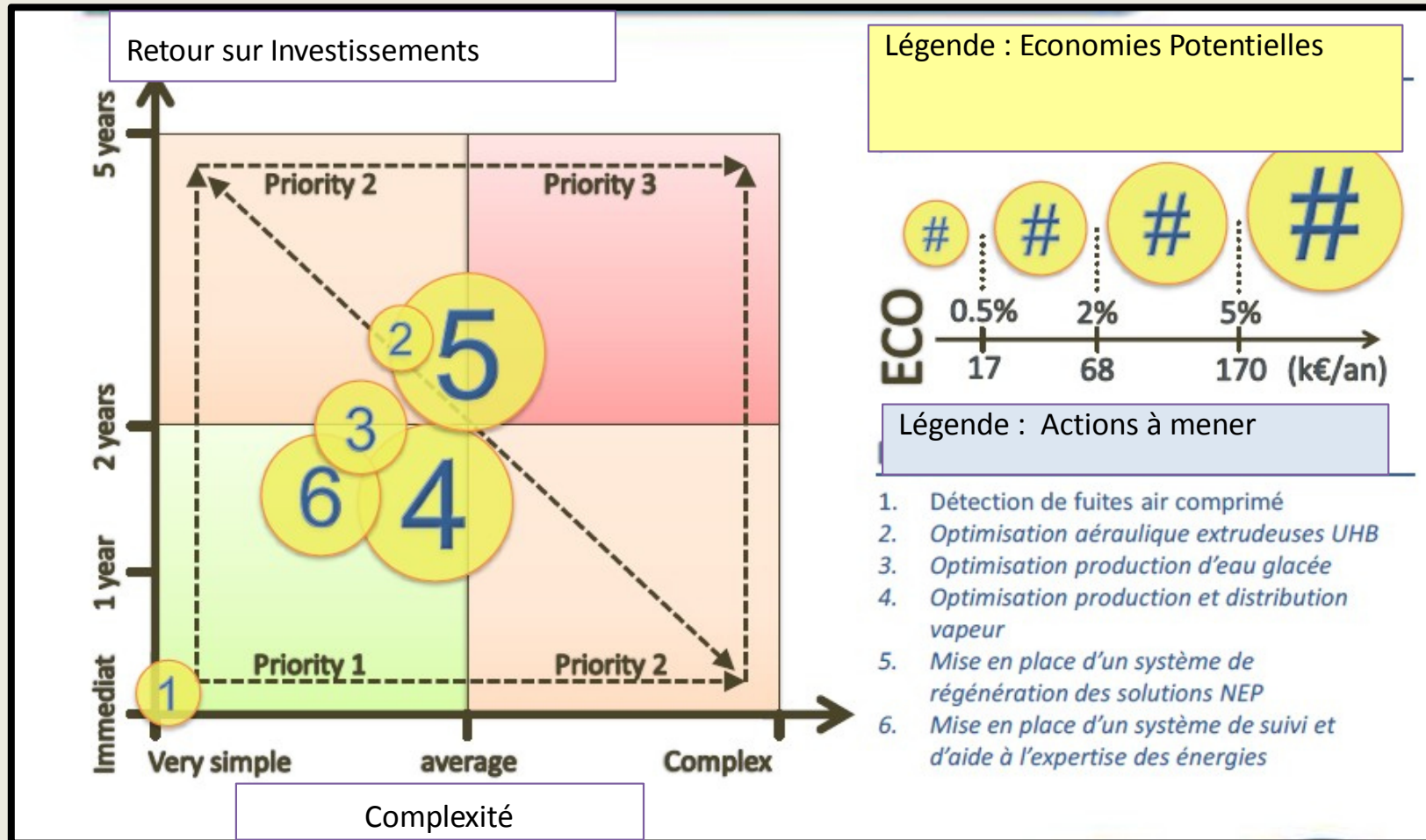
Projets de type 1 et 2: Coût zéro ou bas: Implication du personnel, Mise en place rapide, Faibles économies

Projets de type 3: Améliorations techniques, Mises en place lente, Economies importantes

# Projets OPEX Versus Projets CAPEX

	Projets type « OPEX »	Projets type « CAPEX »
<b>Description</b>	Economies au travers de modifications de comportement	Economies au travers de modifications d'équipements
<b>Mise en place</b>	(Plus) rapide	(Plus) lent
<b>Retour sur investissement</b>	Rapide	Lent
<b>Economies maximum</b>	Modestes	Significatives
<b>Forces</b>	Implique le personnel, donc plus durable	Ne nécessite pas l'implication du personnel, donc plus facile à mettre en place
<b>Faiblesses</b>	Besoin du temps du personnel	Besoin d'investissements

# Zoom sur l'analyse coût/bénéfices



# Exemple d'Indicateurs Performance Energétique,

## Un taux d'efficacité

➤ un seul taux n'est pas représentatif

➤ il faut : un taux selon l'activité

Activité	Description	Intensité main d'oeuvre	Intensité Machines	Forte Intensité Machine	Taux proposé
Composants Electronics	Circuits imprimés			X	kWh/heures machine
Boîtier de connection	Boîtier avec circuits imprimés			X	kWh/heures machine
Moulage par injection	Boîtes en plastique		X		kWh/heures machine
Etamage	Terminaux et connecteurs		X		kWh/heures machine
Faisceaux de câblage	Câblage	X			kWh/heures travaillées
Metallurgie	Structure et composants en métal			X	kWh/pièces produites
Assemblage de sièges linéaire	Sièges	X			kWh/pièces produites
Assemblage des sièges modulaire	Sièges	X			kWh/pièces produites
Coiffes	Coiffes de sièges (et en partie: mousse)	X			kWh/heures travaillées

➤ taux selon l'intensité de

1. main d'œuvre

>>> kWh/heures-travaillées

2. main d'œuvre

>>> kWh/pièces-produites

3. machines / +++ machines

>>> kWh/heures-machine

4. machines/+++machines

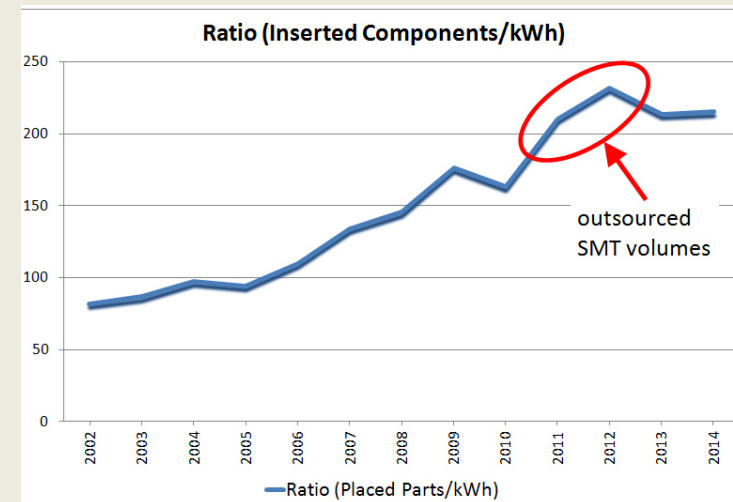
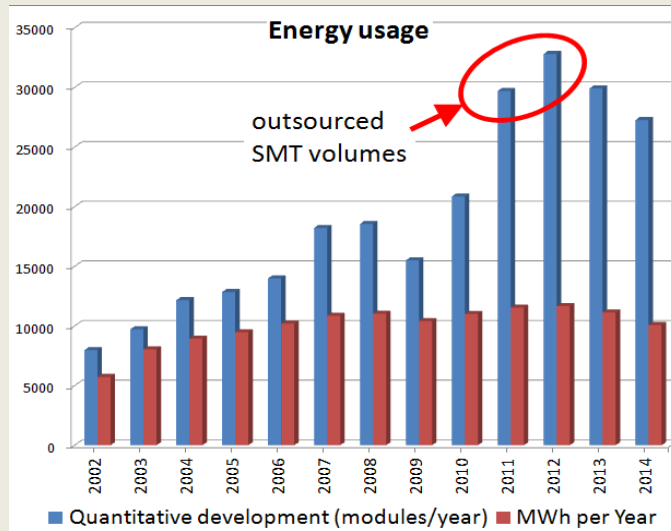
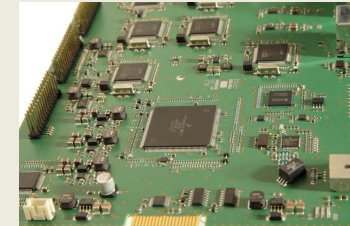
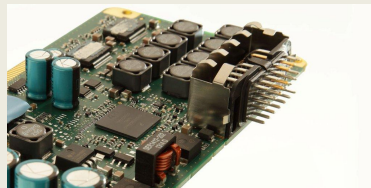
>>> kWh/pièces-produites

# Exemple d'Indicateurs Performance Energétique

Consommation Total in kWh

Groupe: kWh/heurs travaillées

Atelier: kWh/composants insérés





## Exemple d'Indicateurs Performance Energétique,

- Indicateurs plus **globaux** qui intéresseront davantage les décideurs :
  - Consommation totale par unité de surface : kWh / m<sup>2</sup>,
  - Consommation totale par unité de personnel : kWh/ personne,
  - Pourcentage par source d'énergie : conso. Source d'énergie/ consommation totale,
  - Ratio énergétique : coûts énergétiques en €/CA en €,
  - Consommation spécifique : consommation totale/tonnes produites.

Veiller à ce que les données nécessaires aux *IPE* soient facilement accessibles (utiliser les bases de données existantes ou mettre en place des extractions automatiques).



Source: ADEME

# Exemple d'Objectifs et de Cibles

## ISO 50001 - Objectifs

- Augmenter l'efficacité énergétique et diminuer l'usage d'énergie
- Diminuer les émissions de CO<sup>2</sup>
- Protéger l'Environnement

## ISO 50001 - Cibles

- Remplacer les luminaires dans l'entrepôt (réduction de 52660 kWh)
- Augmenter l'efficacité des pompes dans le système de chauffage (réduction of 154000 kWh)
- Analyse complète de l'usage énergétique: 100% (ajouter des compteurs)
- Augmenter l'efficacité énergétique dans la ligne « SMT » (4 lignes sur 13)
- Indicateur: « kWh/heures travaillées » < 9 kWh

## Step 3 : 4.5 Mise en œuvre et fonctionnement

- ✓ 4.5.2 Compétence, formation & sensibilisation (tous, politique et rôles, effets bénéfiques, l'impact des usages..)
- ✓ 4.5.3 Communication (interne et externe: si communication externe: définir quelle méthode)



# Activités de formation - Exemples

Type de formation	Public concerné
Sensibilisation	Tout employé
Formation à la mise en oeuvre	CoDir, Représentant du SME', Equipe énergie
Formation auditeur	Equipe d'auditeurs interne

Objectif :  
former/sensibiliser  
non seulement à des  
actions techniques  
mais aussi à rendre  
l'ensemble du  
personnel acteur de  
la démarche



## Exemple de matrice des responsabilités

	Responsable énergie	Equipe de management de l'énergie	Direction	Resp. achats	Resp. product.
Recensement des données et monitoring	R	C I	C	C	C
Tableau de bord énergie	R	C I	C		
Programme de management énergie	R	I	R		
Evaluation	C	R	R		
Formation / prise de conscience	RC	CI	CR	C	C
Achats de composants énergétiquement efficaces	C	CI	CI	R	
Actions d'amélioration techniques	C	CI	CI	R	R
Performance énergétique dans la production	C	CI	C		R

Légende : R responsable / C= contribution / I = information

Source (modifiée) : guide pour un management efficace de l'énergie – GUTcert

Source: ADEME

## Step 3 :

### 4.5 Mise en œuvre et fonctionnement

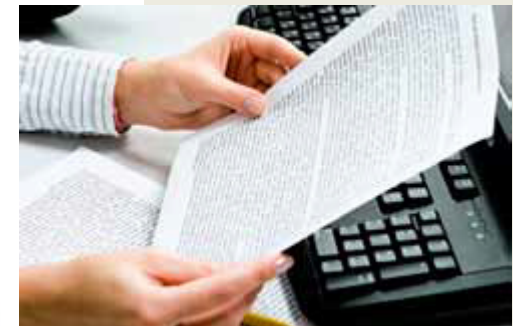
- ✓ 4.5.4.1 documentation du SME' (papier ou électronique)
- ✓ 4.5.4.2. Maîtrise des documents (unique procédure exigée)

La documentation du SMÉ doit comporter:

- a) le domaine d'application et le périmètre du SMÉ;
- b) la politique énergétique;
- c) les objectifs, cibles et plans d'action en matière d'énergie;
- d) les documents, y compris les enregistrements requis par la présente Norme internationale;
- e) les autres documents jugés nécessaires par l'organisme.

NOTE L'étendue de la documentation peut varier d'un organisme à l'autre pour les raisons suivantes:

- la taille de l'organisme et le type de ses activités;
- la complexité des processus et de leurs interactions;
- la compétence du personnel.



## Step 3 :

### 4.5 Mise en œuvre et fonctionnement

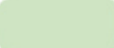
- ✓ 4.5.5. Maîtrise Opérationnelle (opération & maintenance associés aux usages significatifs, fixer les critères, faire fonctionner selon ces critères, les communiquer au personnel )
- ✓ 4.5.6. Conception (installations, équipements, systèmes et processus nouveaux, modifiés, rénovés avec impact significatif: voir améliorations et maîtrise opérationnelle, résultats intégrés dans cahier des charges) – enregistrements
- ✓ 4.5.7. Achats de services, produits et équipements avec impact significatif (offres évaluées selon la performance énergétique, critères établis, fournisseurs informés )



## Achat de produits ou de services: Exemple

### Exemple d'évaluation de cotation des fournisseurs avec prise en compte de l'énergie

Critères d'évaluation fournisseurs	Poids			
Prix / coût global	25 %			
Conformité qualité (taux de Non-Conformité)	20 %			
Taux de service (ponctualité)	20 %			
Conformité environnement (démarche ou exemplarité)	10 %			
Conformité sécurité (démarche ou exemplarité)	10 %			
Conformité énergie (respect des engagements par rapport aux attentes)	10 %			
Réactivité (suite à incident ou NC) ou / et propositions d'amélioration	5 %			
TOTAL	100 %			

 Lignes spécifiques en réponse à l'exigence de l'ISO 50001

Source: Guide Ademe



# Achat d'énergie: Exemple



La norme ISO 50001 impose également de traiter un sujet qui ne l'est pas dans les autres systèmes de management à travers l'évaluation du (des) fournisseur(s) d'énergie.

## Exemple d'évaluation de cotation des fournisseurs d'énergie



Critères d'évaluation d'achat énergie	Coefficient de pondération (de 1 à 3)	Fournisseur électricité	Fournisseur gaz
Prix (1/2 abonnement / 1/2 tarif)	3		
Impact environnemental	1		
Utilisation de sources renouvelables	1		
Services complémentaires	1		
Réactivité et propositions d'amélioration	1		
Offre certificat et autres services d'efficacité énergétique	2		

Source: Guide Ademe

## **Step 4:**

### **4.6 Vérification**

- ✓ 4.6.1 Surveillance, Mesure et Analyse à intervalles planifiés (usages significatifs, facteurs pertinents, indicateurs, plans d'action, conso réelle/ conso attendue, plan de mesure avec moyens simples ou complexes – enregistrements obligatoires). Enquêter sur et réagir aux dérives
- ✓ 4.6.2 Conformité aux exigences légales et autres (vérification)
- ✓ 4.6.3 Audit interne (planifié, conformité à la norme, aux objectifs et cibles, à l'amélioration), impartialité, enregistrements
- ✓ 4.6.4 Non conformités, actions correctives et préventives (causes, actions, efficacité, enregistrements)
- ✓ 4.6.5. Maîtrise des enregistrements (établir et conserver, enregistrements lisibles et identifiables)

# Analyse d'une dérive

Exemples



## Traitement d'une dérive de consommation d'énergie par rapport à une cible fixée

Source : présentation colloque

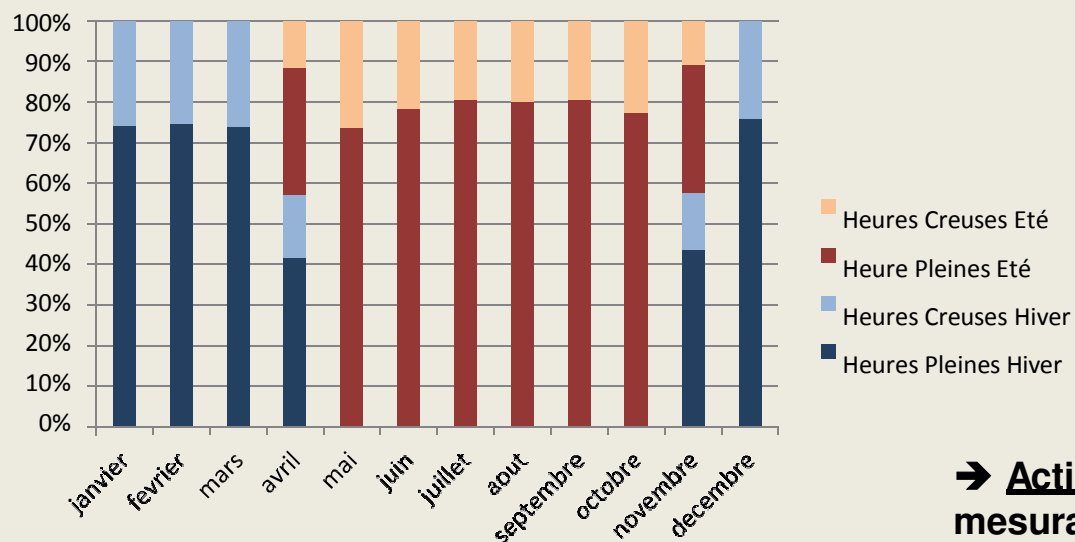


Source: Guide Ademe

# Analyse d'une dérive

Attention à vos talons de consommations: lisez vos factures d'énergie

Etudier la répartition des Heures Creuses et Heures Pleines (selon le tarif souscrit)

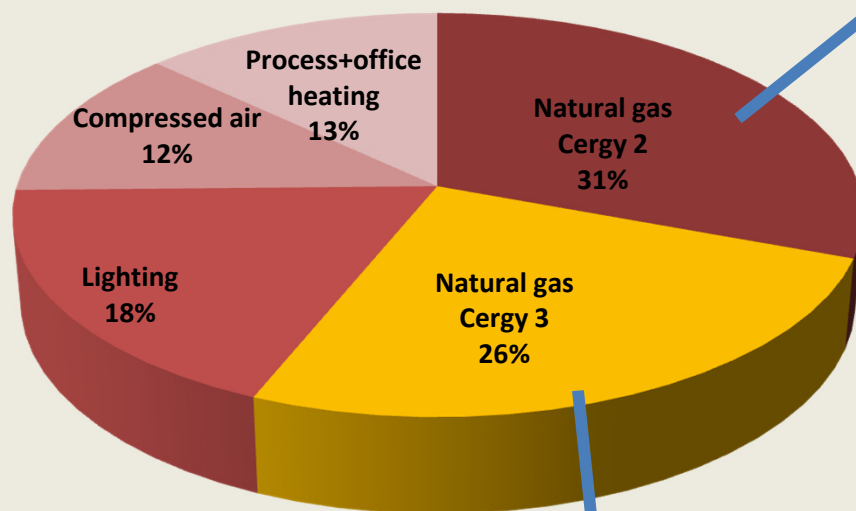


*Les talons de consommations représentent la consommation minimale du bâtiment en **période d'inoccupation** souvent caractérisée par la veille des équipements électriques ou de ceux restés allumés après le départ du personnel.*

➔ **Action suivante:** Analyse via du mesurage/comptage de l'origine des consommations en période d'inoccupation: week ends, la nuit...

# Analyse d'une dérive

Consommation en énergie - % coûts



10 000 m<sup>2</sup>,  
configuration similaire au  
batiment de 5 000 m<sup>2</sup>!!!!!!

5 000 m<sup>2</sup>

Natural Gas Cost	117,221	Euros
Electricity Cost	191,054	Euros
Total Cost	308,275	Euros

Total Consumption	4,431,810	kWh
Efficiency Rate	2.3	kWh/Worked Hrs
Total Emissions		CO <sub>2</sub> -e (tons)

## Plan de Comptage: Exemple

Un bâtiment avec des bureaux de 3000 m<sup>2</sup> avec  
2 Locataires (entreprises de 250 collaborateurs chacun)

Le bâtiment est desservi par :

un réseau de Chauffage Urbain

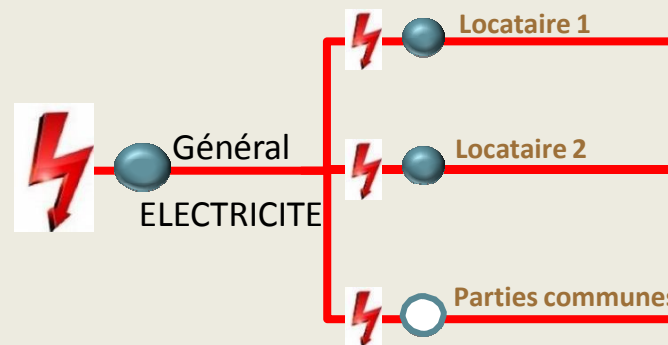
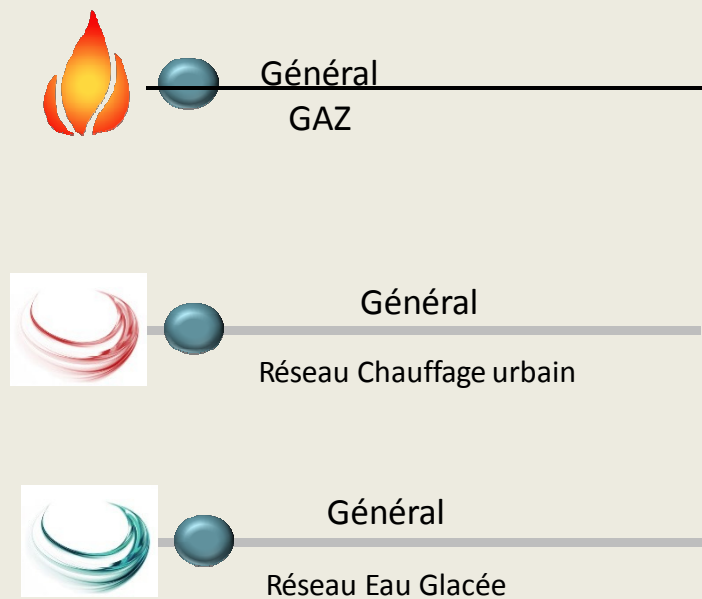
un réseau d'Eau Glacée



Electricité: un seul Tarif Vert d'EDF de 150 kVA de puissance souscrite

Des départs électriques (niveau TGBT - Tableau Général Basse Tension)  
séparées pour chaque locataire et pour les parties communes

Une arrivée générale de Gaz de ville est utilisée pour le restaurant  
interentreprises (RIE)

# Plan de Comptage, exemple



-  Point de comptage
-  Comptage par calcul (difference)

# Step 5:

## 4.7 Revue de management

### 4.7.2 Éléments d'entrée de la revue de management

Les éléments d'entrée de la revue de management doivent comporter:

- a) le suivi des actions issues des revues de management précédentes;
- b) la revue de la politique énergétique;
- c) la revue de la performance énergétique et des IPÉ correspondants;
- d) les résultats de l'évaluation de la conformité aux exigences légales et des modifications des exigences légales et autres exigences auxquelles l'organisme souscrit;
- e) le degré d'atteinte des objectifs et cibles énergétiques;
- f) les résultats d'audit du SMÉ;
- g) l'état d'avancement des actions correctives et des actions préventives;
- h) la performance énergétique prévue pour la période à venir;
- i) les recommandations d'amélioration.



# Step 5:

## 4.7 Revue de management

### 4.7.3 Éléments de sortie de la revue de management

Les éléments de sortie de la revue de management doivent comprendre toute décision ou action relative:

- a) aux modifications de la performance énergétique de l'organisme;
- b) aux modifications de la politique énergétique;
- c) aux modifications des IPÉ;
- d) aux modifications des objectifs, des cibles ou d'autres éléments du SMÉ, en cohérence avec l'engagement d'amélioration continue par l'organisme;
- e) aux modifications de l'affectation des ressources.

# **AUDITS ÉNERGÉTIQUES**

**NF EN 16247-1, 2, 3, 4, 5**

# **Audits Energétiques (= Diagnostic énergétique)**

Une norme en 5 parties

EN 16247-1 Exigences générales (09/2012)

EN 16247-2 Bâtiments (07/2014)

EN 16247-3 Procédés (07/2014)

EN 16247-4 Transport (07/2014)

EN 16247-5 Compétences des auditeurs énergétiques (prévue début 2015)

Développée dans le cadre d'un mandat de la Commission européenne aux CEN et CENELEC

**Une méthodologie pour des audits énergétiques de qualité dans des secteurs spécifiques**

# La norme NF EN 16247-1    Audit énergétiques

## Partie 1 – Exigences générales

L'article 8 de la Directive 2012/27/UE :

« Les États membres promeuvent la mise à disposition, pour tous les clients finals, **d'audits énergétiques de haute qualité** qui soient rentables et:

- effectués de manière indépendante par des experts qualifiés et/ou agréés selon des critères de qualification;
- mis en œuvre et supervisés par des autorités indépendantes conformément à la législation nationale »

# La norme NF EN 16247-1    Audit énergétiques

## Partie 1 – Exigences générales

### Domaine d'application

La Norme européenne spécifie

- les exigences générales d'un audit,
- la méthodologie habituelle et
- les livrables d'un audit énergétique.

Elle s'applique à

- toutes les formes d'énergie et tous les usages énergétiques
- tous les types d'établissements et d'organismes,  
(commerciaux, industriels, du secteur résidentiel et public,)
- **à l'exclusion des maisons individuelles privées.**

# La norme NF EN 16247-1    Audit énergétiques

## Partie 1 – Exigences générales

Exigences de qualité concernant l'auditeur énergétique (Article 4.1)

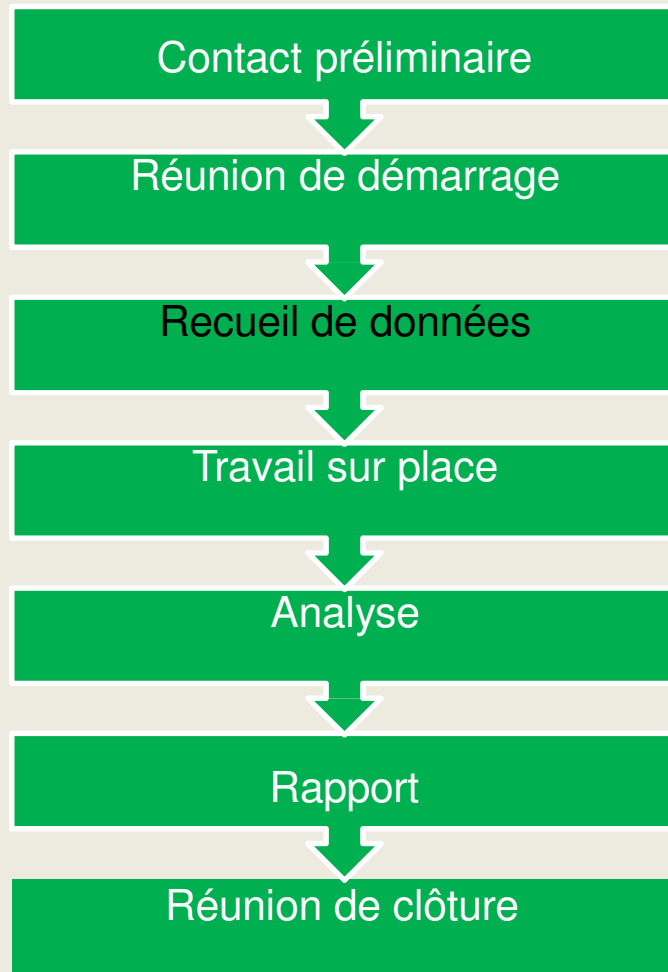
- Compétences :
  - Les qualifications
  - L'expérience adaptée
- Confidentialité
- Objectivité
  - Les compétences, la confidentialité et l'objectivité s'appliquent aux sous-traitants éventuels de l'auditeur énergétique
- Transparence
  - signaler tout conflit d'intérêts

Exigences de qualité concernant le processus d'audit énergétique (Article 4.2)

approprié - exhaustif  
représentatif  
traçable - utile  
vérifiable

# La norme NF EN 16247-1

## art 5: Processus d'un audit énergétique



### Historique de l'usage de l'énergie et contexte actuel

1. La liste des équipements, des processus consommateurs d'énergie
- 2.. les données historiques :  
la consommation énergétique  
les facteurs d'ajustement  
les mesures associées correspondantes
3. l'historique d'exploitation
4. Documents de conception, exploitation et maintenance
5. Les audits antérieurs
6. Les tarifs actuels et prévus des énergies
- 7....

La collaboration étroite entre l'auditeur énergétique et l'organisme est essentielle.

# La norme NF EN 16247-1

## art 5: Processus d'un audit énergétique

Analyse

À partir de la situation existante de la performance énergétique de l'objet audité, l'auditeur énergétique doit identifier les opportunités d'amélioration de l'efficacité énergétique.

L'auditeur énergétique doit évaluer l'impact de chacune des opportunités d'amélioration de l'efficacité énergétique par rapport à la situation, à partir :

- 1) des économies financières permises par les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique ;
- 2) des investissements nécessaires ;
- 3) du retour sur l'investissement ou d'autres critères économiques convenus avec l'organisme ;
- 4) des autres gains possibles non énergétiques (tels que la productivité ou la maintenance) ;
- 5) de la comparaison des différentes mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique, en termes de coût et de consommation énergétique ;

Conclusions de l'audit énergétique avec hiérarchisation des opportunités d'amélioration



# AUDITS ÉNERGÉTIQUES

**NF EN 16247-2      Audit énergétiques**  
**Partie 2 – Bâtiments**

**(Publication en juillet 2014 )**

*Les Annexes contiennent des exemples à tenir en compte dans la mise en application de la norme (parties concernées, niveaux d'approfondissement, liste de contrôle, inspection enveloppe bâtiment, actions type d'économie d'énergie, indicateurs de performance, exemples d'amélioration de l'efficacité énergétique, exemple de rapport..)*

# La norme NF EN 16247-2    Audit énergétiques

## Partie 2 – Bâtiments

### Domaine d'application

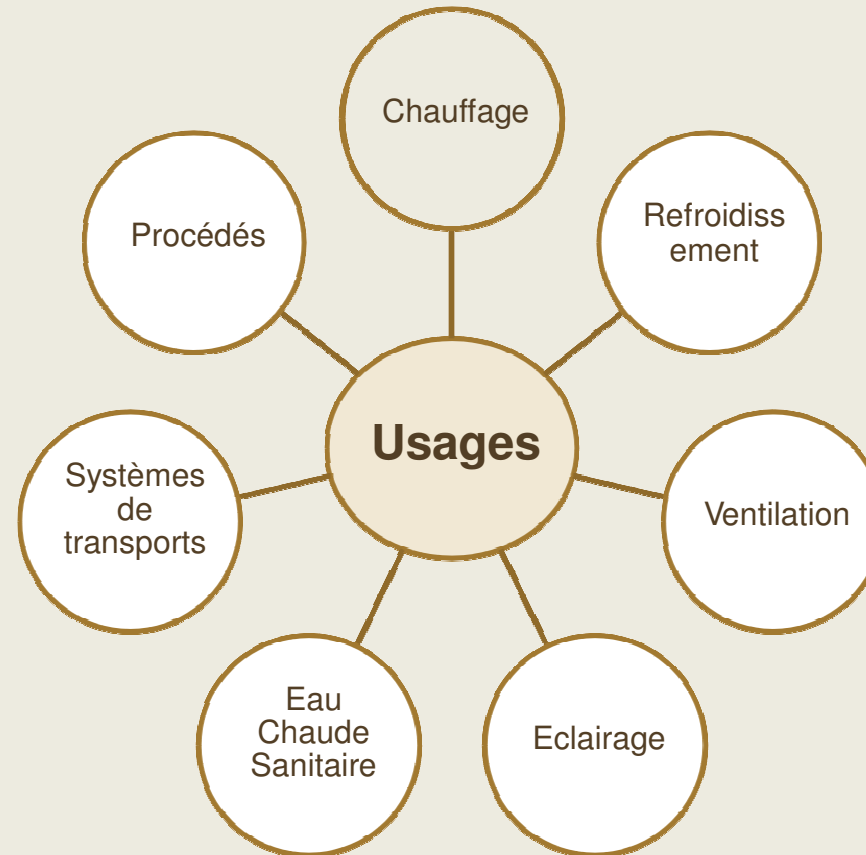
La norme NF EN 16247-2 traite des audits énergétiques dans les bâtiments. Elle précise les exigences, la méthodologie et les livrables d'un audit énergétique dans un bâtiment ou groupe de bâtiments, **à l'exclusion des habitations privées individuelles.**

**Cette norme doit être appliquée en association avec la NF EN 16247-1, qu'elle complète.**

# La norme NF EN 16247-2    Audit énergétique

## Partie 2 – Bâtiments

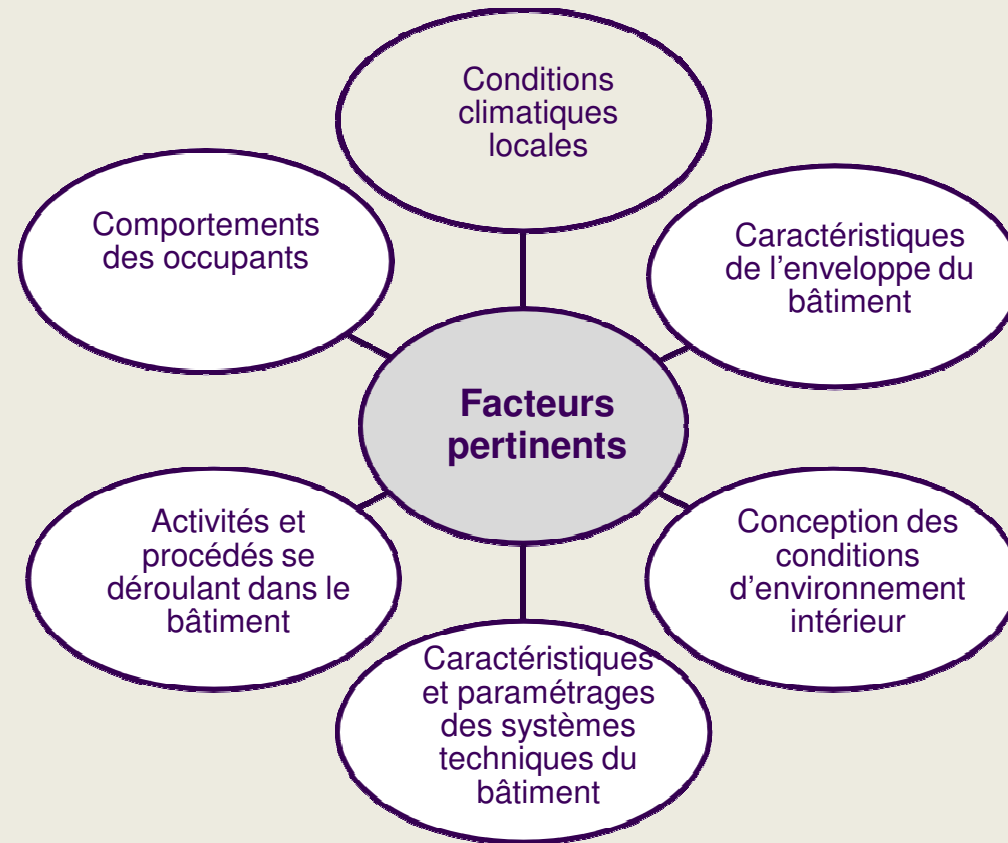
La fourniture de services concernés :



# La norme NF EN 16247-2    Audit énergétiques

## Partie 2 – Bâtiments

La consommation d'énergie dépend de:



# La norme NF EN 16247-2    Audit énergétiques

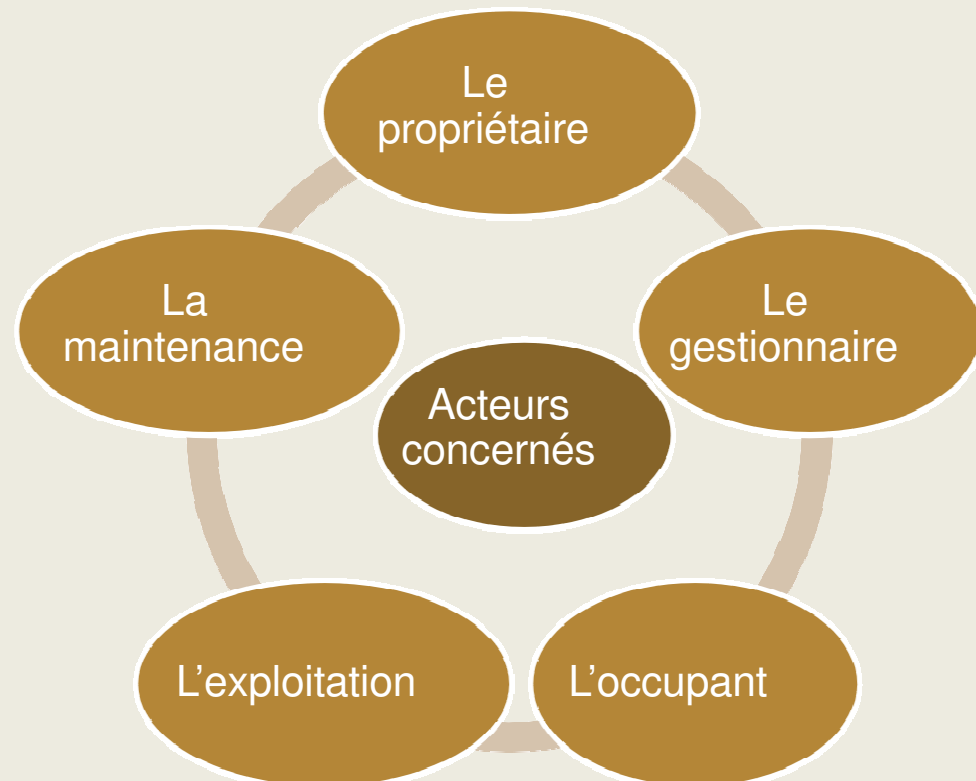
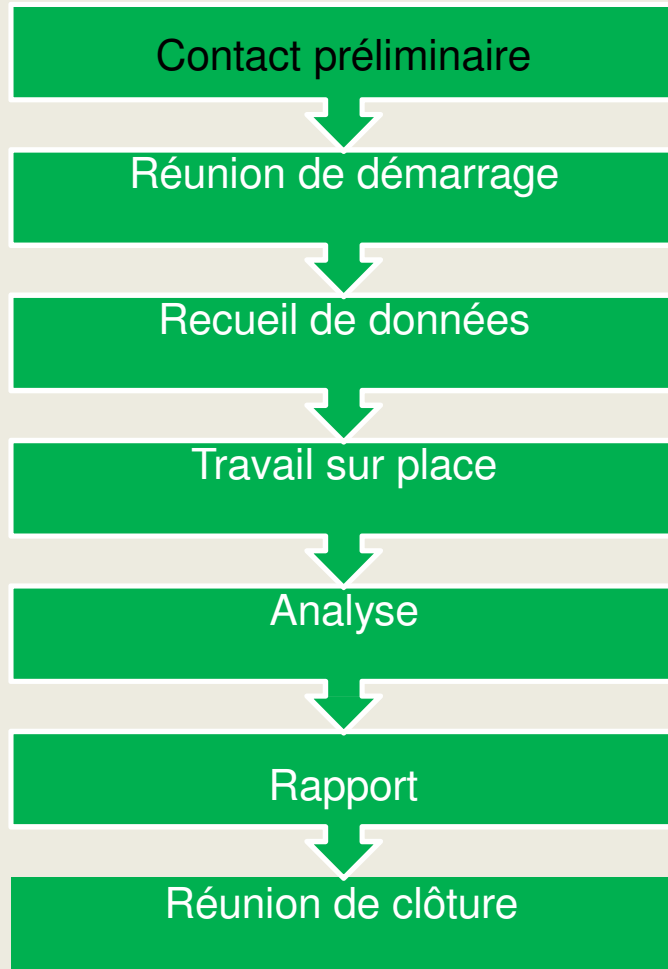
## Partie 2 – Bâtiments

**Exigence de qualité concernant le processus d'audit énergétique  
(Article 4.2)**

*Lorsqu'une méthode d'échantillonnage est utilisée, tout **échantillon** sélectionné d'espaces, de systèmes ou d'équipements doit être **représentatif du bâtiment** dans son ensemble ou d'un **groupe de bâtiments**.*

# La norme NF EN 16247-2 Bâtiments

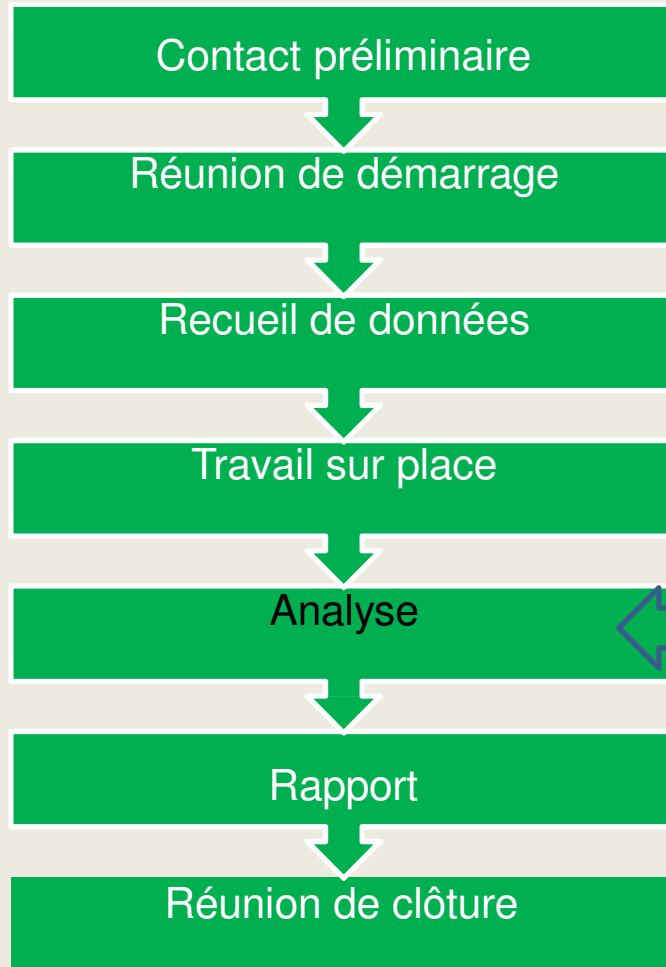
## Processus d'Audit énergétique



L'auditeur énergétique doit identifier toutes les parties / organismes, leurs rôles dans le bâtiment, leurs impacts et intérêts relatifs à la consommation d'énergie et aux usages énergétiques.

# La norme NF EN 16247-2 Bâtiments

## Processus d'Audit énergétique



L'analyse doit livrer entre autres :

Niveaux de **services** (qualité de l'air, éclairement, température...)

Performances réelles des **systèmes techniques** Performances de l'**enveloppe** du bâtiment (isolation, ponts thermiques...)

Opportunités d'amélioration à identifier sur la base de :

Comparaison avec des benchmarks,

L'âge et l'état des systèmes techniques du bâtiment, et la façon dont ils sont exploités

# **AUDITS ÉNERGÉTIQUES**

**NF EN 16247-3 Audit  
énergétiques  
Partie 3 – Procédés**

**(Publication en juillet 2014 )**



# La norme NF EN 16247-3    Audit énergétiques

## Partie 3 – Procédés

### Domaines d'application

La norme NF EN 16247-3 s'applique aux sites où la consommation d'énergie est due aux procédés.

Un procédé peut comprendre une ou plusieurs **chaînes de fabrication**, des **bureaux**, des **laboratoires**, des **centres de recherche**, des **zones de conditionnement et de stockage** avec des conditions de fonctionnement spécifiques et des systèmes de transport sur le site. Un audit énergétique pourrait couvrir la globalité du site ou une partie de celui-ci.

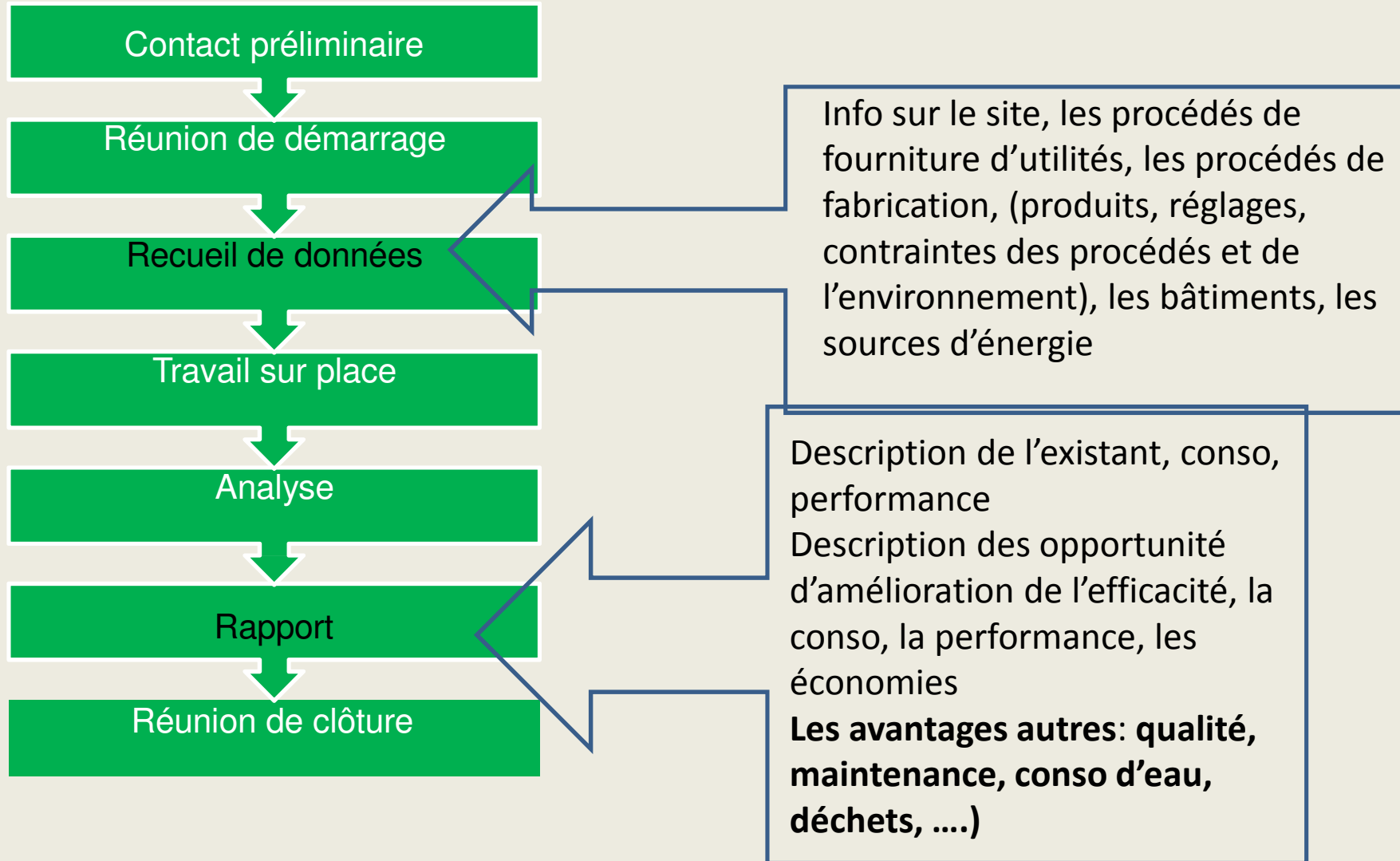
Cette norme doit être appliquée en association avec la NF EN 16247-1, qu'elle complète.

### Exigence de qualité concernant le processus d'audit énergétique (Article 4.2)

*La qualité de l'audit énergétique dépend de la **connaissance des procédés**, du **site** et des **données et informations disponibles**.*

# La norme NF EN 16247-3 Procédés

## Processus d'Audit énergétiques



# La norme NF EN 16247-3 Procédés Processus d'Audit énergétiques

Analyse



Identifier et évaluer les possibilités d'amélioration de l'efficacité énergétique:

1. réduction ou récupération des pertes en énergie
2. remplacement, modification ou ajout d'équipements
3. fonctionnement plus efficace et optimisation continue
4. amélioration de la maintenance

# **AUDITS ÉNERGÉTIQUES**

**NF EN 16247-4 Audit  
énergétiques  
Partie 4 – Transports**

**(Publication en juillet 2014 )**

# La norme NF EN 16247-4    Audit énergétiques

## Partie 4 – Transports

Cette norme est destinée à couvrir les audits énergétiques des actifs mobiles, exemples, les véhicules routiers, les trains, les navires, les aéronefs et les centrales mobiles.

### Domaines d'application

Les procédures décrites s'appliquent :

- aux différents modes de transport (routier, ferroviaire, maritime et aérien)
- aux différentes distances parcourues (transports locaux, à longue distance)
- à ce qui est transporté (marchandises, personnes).

La norme donne des conseils sur:

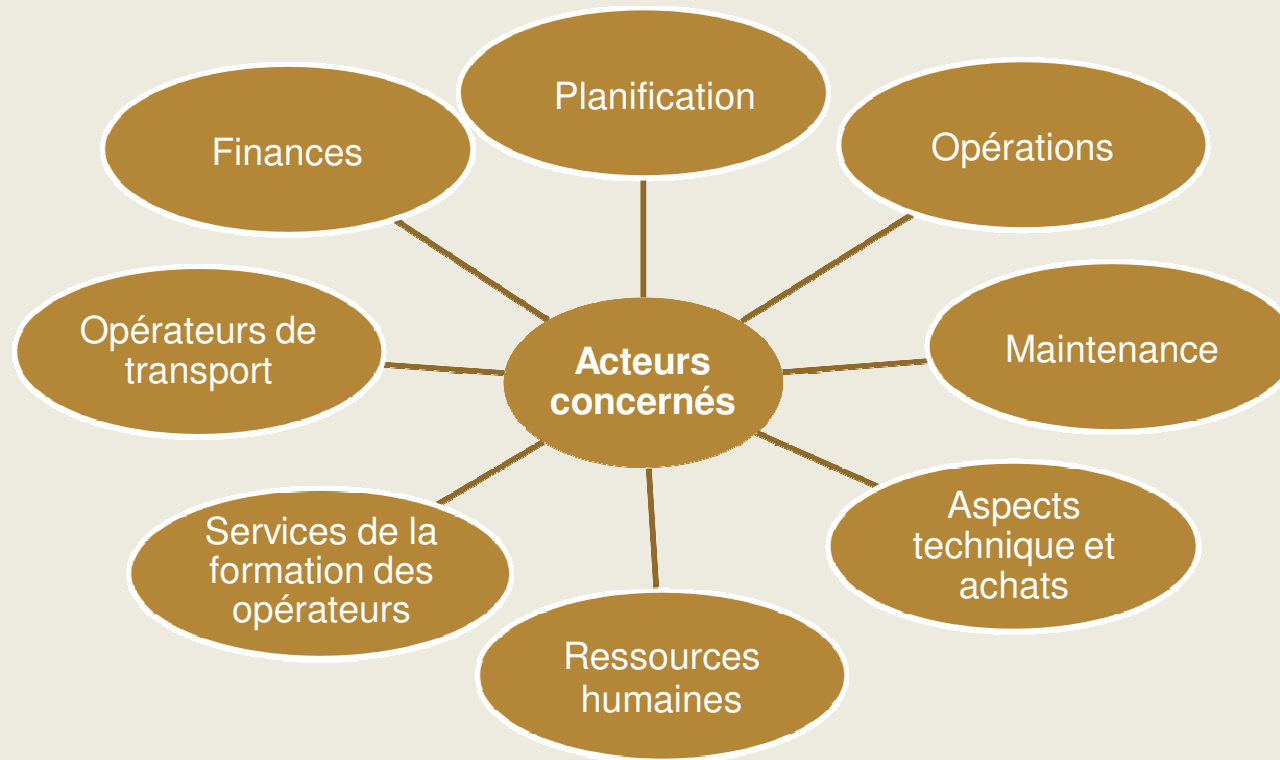
- l'optimisation de l'énergie au sein de chaque mode de transport
- la sélection du meilleur moyen de transport dans chaque situation

Cette norme doit être appliquée en association avec la NF EN 16247-1, qu'elle complète.

# La norme NF EN 16247-4    Audit énergétiques

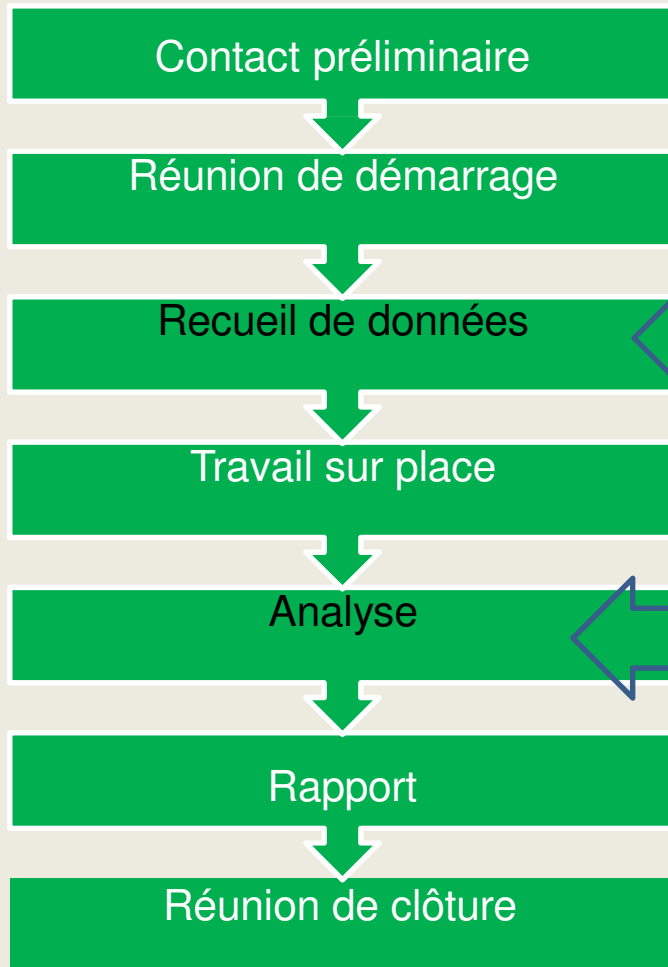
## Partie 4 – Transports

Exigence de qualité concernant le processus d'audit énergétique  
(Article 4.2)



# La norme NF EN 16247-4 Transports

## Processus d'Audit énergétique



L'auditeur énergétique doit rassembler les informations suivantes:

Description des parcours empruntés et des plages horaires

Composition du parc et véhicules

Les méthodes de ravitaillement en carburant

Les preuves du comptage de la consommation de carburant ou d'électricité

Distance parcourue ou nombre d'heures de fonctionnement  
Informations concernant la marchandises et les passagers (afin de calculer le facteur de charge)

Sous-traitance

Programmes de maintenance

### Indicateurs de performance énergétique:

Le temps requis pour effectuer le déplacement d'un point à un autre ;

Exemples :

énergie consommée/distance,

énergie consommée/(distance x poids net) pour le transport de marchandises,

Énergie consommée/(distance x nombre de passagers) pour le transport de passagers.

# **NF EN 16247 & ISO 50001: COMPARAISON**



# NF EN 16247 & ISO 50001

<b>NF EN 16247</b> <b>Audits énergétiques</b>	<b>ISO 50001</b> <b>Systèmes de Management de l'énergie</b>
Processus linéaire : Contact préliminaire ☐ Réunion de clôture	Approche PDCA d'amélioration continue
Objectif de l'audit énergétique: Identifier les flux énergétiques et les potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique et en rendre compte	Objectif du SMÉ: Permettre à l'organisme de parvenir, par une démarche méthodique, à l'amélioration continue de sa performance énergétique, laquelle inclut l'efficacité, l'usage et la consommation énergétiques.
L'audit énergétique s'arrête à la proposition de solutions d'amélioration de l'efficacité énergétique	Engagement de l'organisme à améliorer sa performance énergétique
Pilote = Auditeur énergétique, le plus souvent externe à l'entité auditée, qualifié et objectif, et respectueux d'exigences de transparence et de confidentialité	Pilote = Représentant(s) de la direction avec aptitudes et compétences adéquates pour mettre en œuvre le SMÉ
<b>Compréhension complète de la performance, rapidité d'exécution, obligation d'évaluer les autres bénéfices (qualité maintenance, ...)</b>	<b>Facilité de mise en œuvre d'un plan d'action, bonification des CEE, obligation de communication</b>
<b>AUDIT TOUS LES 4 ANS</b>	<b>AUDIT TOUS LES ANS (certificat valable 3 ans)</b>

# NF EN 16247 & ISO 50001

<b>NF EN 16247</b> <b>Audits énergétiques</b>	<b>ISO 50001</b> <b>Systemes de Management de l'énergie</b>
<b>Etude faite et actions identifiés sans avoir nécessairement l'implication de la direction ou du personnel de l'entreprise</b>	<b>Démarche entamée avec l'engagement de la direction. Formation et sensibilisation du personnel exigées !</b>

# **EXEMPLES**

## **D'actions pratiques de diminution de consommation et des coûts**

**(pour plus de détails merci de contacter :  
[alesslobba@gmail.com](mailto:alesslobba@gmail.com))**

*merci*



ALESSANDRA LOBBA: [alesslobba@gmail.com](mailto:alesslobba@gmail.com)