

# Enseignements Technologiques Communs

<b>Chapitre</b>	<b>1. Principes de conception des systèmes et développement durable</b>
<b>Objectif général de formation</b>	identifier les tendances d'évolution des systèmes, les concevoir en facilitant leur usage raisonné et en limitant leurs impacts environnementaux.
<b>Paragraphe</b>	1.2 Éco-conception
<b>Sous paragraphe</b>	1.2.3 Utilisation raisonnée des ressources
<b>Connaissances</b>	Efficacité énergétique d'un système
<b>Niveau d'enseignement</b>	Première Terminale
<b>Niveau taxonomique</b>	<b>2. Le contenu est relatif à l'acquisition de moyens d'expression et de communication</b> : définir, utiliser les termes composant la discipline. Il s'agit de maîtriser un savoir « appris ».
<b>Commentaire</b>	<i>Approche comparative sur des cas d'optimisation. Ce concept est abordé à l'occasion d'études de dossiers technologiques globales portant sur les différents champs technologiques. On peut ainsi établir un bilan carbone des principaux matériaux isolants dans un habitat, évaluer l'impact environnemental d'une structure de bâtiment d'un point de vue consommation énergétique, analyser le recyclage des solutions de stockage d'énergie et de production d'énergie renouvelable, analyser les solutions de recyclage des matériaux et de déconstruction d'un produit. Concernant l'apport de la chaîne d'information, on s'appuie sur les spécifications normalisées (pollutions conduite et rayonnée) en vigueur au moment de l'étude. On peut montrer que la chaîne d'information permet un usage raisonné des matières d'œuvre et donc limite les impacts par une gestion des ressources.</i>
<b>Liens</b>	T.C.2.2.2-1 ; T.C.2.3.2-4

# Enseignements Technologiques Communs

## 1 Définitions :

### 11 L'efficacité énergétique (NF 15900 Août 2010)

« Rapport entre des résultats, exprimés en termes de performance, de service, de biens ou d'énergie et l'énergie nécessaire à leur obtention »

Elle peut s'exprimer aussi sous la forme d'un **ratio** entre la quantité d'énergie consommée par un produit ou un service et une unité fonctionnelle de ce produit ou service.

$$\text{Ratio d'efficacité Énergétique} = \frac{\text{énergie consommée par le produit ou le service (primaire ou finale)}}{\text{unité fonctionnelle du produit ou du service}}$$

### 12 Unité fonctionnelle : Quantification d'une fonction pour un produit ou un service.

Exemples : le m<sup>2</sup> chauffé à 19°C pour un bâtiment, le km parcouru par une automobile...

### 13-Exemples

	Service ou produit	Énergie consommée	Unité fonctionnelle	Ratio d'efficacité énergétique
Système mono source	Automobile	Moteur thermique : Énergie finale consommée exprimée en litre de carburant (l)	km parcourus (100km)	Litres/100km
	Motoréducteur	Énergie électrique finale consommée par le moteur (kWh)	Énergie mécanique utile (kWh)	kWh elec/kWh meca <i>c'est l'inverse du rendement de la chaîne d'énergie.</i>
	Portail automatique	Énergie électrique finale ou primaire consommée (kWh)	1 cycle d'ouverture/fermeture	KWh/cycle
Système multi sources	Habitation	Energie finale exprimée en énergie primaire (kWhep)	m2 chauffés à 19°C	KWhep/m2
	Hybride rechargeable	Somme des énergies primaires consommées exprimée en kWhep	km parcourus (100km)	kWhep/100km
	Industrie de process : fabrication de pièces mécaniques	Somme des énergies finales ou primaires consommées par le système (kWh)	Masse totale de pièces fabriquées (kg)	kWhep/kg ou kWh/kg

# Enseignements Technologiques Communs

## 2 La démarche d'amélioration de l'efficacité énergétique

### 21 Définitions

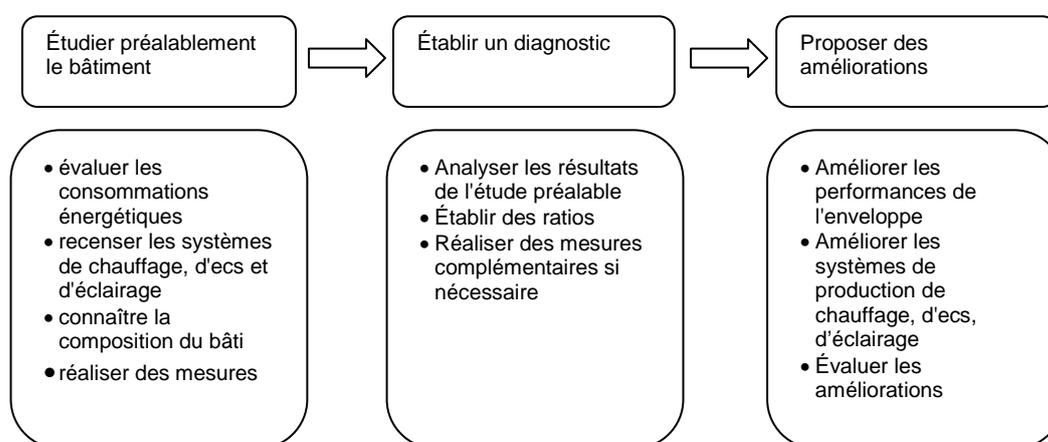
#### 211 Amélioration de l'efficacité énergétique :

Accroissement de l'efficacité énergétique à la suite de changements technologiques, comportementaux et/ou économiques (NF 15900 Août 2010)

#### 212 Diagnostic énergétique

Examen et analyse systématiques de l'usage et de la consommation énergétique d'un système ou d'un organisme ayant pour objet d'identifier les flux énergétiques et les potentiels d'amélioration de l'efficacité énergétique (NF 15900 Août 2010)

### 22 Démarche



Dans le domaine du bâtiment, une démarche d'efficacité énergétique se déroule en trois phases principales :

### 23 Exemple d'amélioration dans le bâtiment

#### Étudier préalablement le bâtiment

Cette maison construite en 1981 est située en Ile-et-Vilaine, en zone rurale.

Elle est orientée nord / sud.

Sa surface (SHON) est de 104m<sup>2</sup>. C'est une maison de plain-pied avec des combles perdus.

#### Consommation énergétique

Elle est calculée sur la base d'un usage moyen conventionnel pour les postes suivants : chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, auxiliaires : **490 kWh/m<sup>2</sup>**

#### Le bâti

Les **murs** sont en blocs de béton plein avec un isolant intérieur de 4 cm d'épaisseur.

Les **combles** sont isolés par 8 cm d'isolant.

Le **plancher bas**, sur vide sanitaire, comporte 4 cm d'isolant.

Les **fenêtres et portes fenêtres** sont à simple vitrage avec des menuiseries et des volets battants en bois.

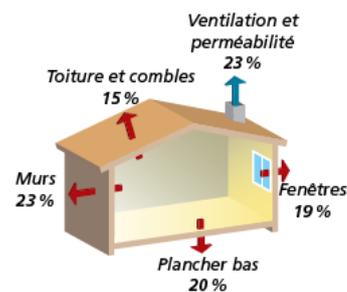
#### Les équipements

Le **chauffage** est assuré par des convecteurs électriques d'origine.

L'**eau chaude sanitaire** est fournie par un ballon électrique.

La **ventilation** est assurée par une VMC auto réglable d'origine.

#### Déperditions avant travaux pour le logement étudié



# Enseignements Technologiques Communs

## Établir un diagnostic

La maison présente des **dépensements thermiques élevés** du fait d'une isolation partielle. Les anciennes fenêtres sont également une **source de dépensement et d'inconfort en hiver**, du fait de leur mauvaise étanchéité à l'air et de l'effet « paroi froide ».

Les équipements de chauffage et de production d'eau chaude sont **peu efficaces**.

En revanche, la maison bénéficie d'un **confort d'été satisfaisant** grâce à son inertie thermique, qu'il s'agit de ne pas dégrader.

## Proposer des améliorations

### Pour améliorer l'isolation et l'étanchéité à l'air

- renforcer l'isolation thermique des combles perdus en ajoutant 20 cm d'isolant
- remplacer toutes les fenêtres par des fenêtres à double vitrage à isolation renforcée, munies d'entrées d'air (voir amélioration de la ventilation ci-dessous).

### Pour améliorer le chauffage et la production d'ECS

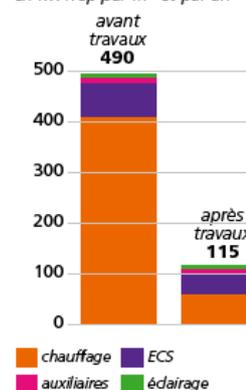
- installer une pompe à chaleur air / eau qui fournit également l'eau chaude sanitaire ;
- installer des radiateurs adaptés au chauffage basse température et équipés de robinets thermostatiques ;
- installer une programmation et une régulation du chauffage.

### Pour améliorer la ventilation

- installer des entrées et sorties d'air hygro-réglables et un caisson de ventilation adapté.

Évolution des consommations conventionnelles

en kWh<sub>ep</sub> par m<sup>2</sup> et par an



## Bibliographie et liens

Norme : NF 15900 août 2010 (<http://www.boutique.afnor.org>)

Directive 2006/32/ce du parlement européen et du conseil (5 avril 2006)

(<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:114:0064:0064:fr:pdf>)

Thèse de Bruno Duplessis « mise en œuvre des contrats de performance énergétique pour l'amélioration des installations de production frigorifique » 02/12/ 2008)

(<http://pastel.archives-ouvertes.fr/docs/00/50/12/40/PDF/TheseDuplessisB.pdf>)

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

[http://www.energieplus-lesite.be/energieplus/page\\_1000.htm](http://www.energieplus-lesite.be/energieplus/page_1000.htm)

## Ce que l'on attend de l'élève :

Qu'il sache déterminer la consommation énergétique d'un produit (ou d'un service) à partir de l'observation et de l'analyse d'une chaîne d'énergie.

Qu'il sache estimer l'efficacité énergétique d'un produit (ou d'un service) à partir d'une unité fonctionnelle de ce produit (ou service).

Qu'il soit capable d'identifier les paramètres qui influent sur l'efficacité énergétique d'un produit (ou d'un service) **dans le cas où l'on s'oriente vers une démarche d'amélioration de l'efficacité énergétique**