



Service Public de Wallonie

*Direction Générale Opérationnelle Aménagement du territoire, du Logement, du Patrimoine
et de l'Energie*

Direction de la promotion de l'énergie durable

Rue des Brigades d'Irlande, 1

5100 JAMBES

Mise au point d'une méthode d'audit énergétique pour le tertiaire et l'industrie

Méthodologie Unifiée

Rév. 1 du 30 mars 2017

CONTENU

1	Objet et Contexte	4
2	L’audit énergétique – Contenu et définitions	5
2.1	Entreprises visées	5
2.2	Définitions	5
2.2.1	Entité	5
2.2.2	Périmètre énergétique.....	6
2.2.3	Année de l’audit	7
2.2.4	Objectif de l’audit.....	7
2.2.5	Analyse des flux énergétiques.....	9
2.2.6	Plan d’actions – Cahier des charges minimum	18
2.2.7	Campagne de mesures	20
3	Méthodologie d’audit unifiée	22
3.1	Phase 1 - Démarrage de l’audit.....	22
3.1.1	Collecte des informations.....	22
3.1.2	Réunion de démarrage.....	23
3.1.3	Description de l’entité	23
3.1.4	Visite de site	23
3.2	Phase 2 - Analyse des flux énergétiques	23
3.2.1	Structure du tableau de consommation	23
3.2.2	Bâtiment	25
3.2.3	Activité opérationnelle	28
3.2.4	Utilités	29
3.2.5	SER – COGEN.....	33
3.2.6	Transport	38
3.2.7	Exemple.....	39
3.2.8	Validation du modèle énergétique.....	40
3.3	Phase 3 - Plan d’actions énergétique	41
3.3.1	Identification des mesures d’amélioration	41



3.3.2	Evaluation des mesures d'amélioration.....	47
3.3.3	Plan d'actions	49
3.4	Phase 4 – Rapport d'audit.....	50
3.4.1	Couverture	50
3.4.2	Introduction	51
3.4.3	Description de l'entreprise, de ses activités et du périmètre énergétique retenu	51
3.4.4	Diagnostic énergétique	51
3.4.5	Plan d'actions	52
3.4.6	Objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique.....	53
3.5	Phase 5 – Suivi des résultats de l'audit.....	53
4	Documents de référence	55
4.1	Site portail Energie de la Wallonie	55
4.2	Site Energie+	55
4.3	Site AWAC – Calculateur CO ₂	55

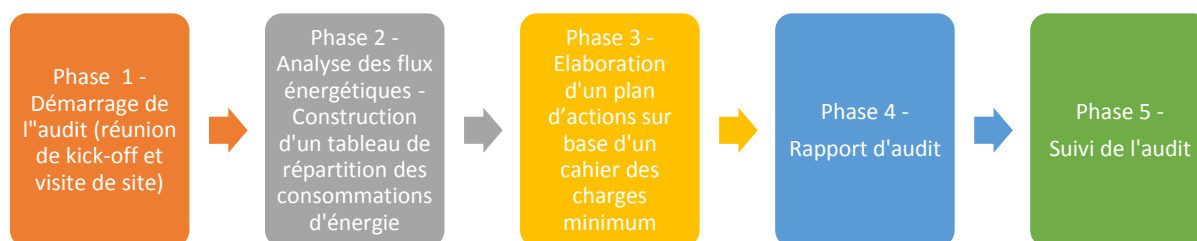
1 OBJET ET CONTEXTE

Le présent document présente une méthodologie d'audit énergétique unifiée pour la réalisation d'audit à destination des secteurs tertiaires et industriels, couvrant les consommations énergétiques liées au bâtiment, aux activités opérationnelles et au transport.

La méthode proposée permet de suivre la performance énergétique d'une entreprise c'est-à-dire de l'amélioration des consommations d'énergie par rapport à soi-même.

L'audit énergétique global d'une entreprise a pour but de présenter au commanditaire, d'une manière simple et néanmoins explicite, un état de l'efficacité énergétique de l'entreprise audité dans des conditions d'utilisation réelle, les améliorations qui peuvent lui être apportées et les économies d'énergie qui en découlent.

Synthétiquement, le contenu d'un audit est le suivant :



L'audit comprend l'élaboration d'un plan d'actions hiérarchisant les actions à entreprendre et visant à l'amélioration de l'efficacité énergétique de l'entreprise en évaluant la pertinence d'un investissement à réaliser et destiné à :

- utiliser plus rationnellement l'énergie ;
- recourir aux sources d'énergies renouvelables et/ou à la cogénération de qualité.

Bien entendu, dans un audit on ne se limite pas à des investissements : il existe des cas où on peut améliorer l'efficacité sans investissement, puis il existe aussi et de plus en plus des solutions « tiers investisseurs » où certes, il y a investissement, mais pas nécessairement par le commanditaire de l'audit.

Ce plan d'actions est constitué par l'ensemble des mesures identifiées dans le cadre de l'audit que l'entreprise peut mettre en œuvre au cours des prochaines années, y compris les investissements, permettant d'atteindre l'objectif défini. Il comprend une évaluation chiffrée de l'efficacité de chacune de ces mesures en terme de réduction des consommations d'énergie et d'amélioration de l'efficacité énergétique et de la réduction des coûts.



Le calcul de l'indice d'efficacité qui en résulte est identique à celui utilisé dans la méthodologie « mixte » développée en Région bruxelloise, elle-même très largement inspirée de la méthodologie des accords de branche en Wallonie.

2 L'AUDIT ÉNERGÉTIQUE – CONTENU ET DÉFINITIONS

2.1 ENTREPRISES VISÉES

Sont visées par la présente méthodologie : les entreprises (ou institutions) publiques et privées et le secteur non marchand.

Sont exclus du champ d'action de la présente méthodologie :

- Le secteur industriel pour les entreprises qui ont signé un accord de branche Energie / CO₂;
- Le secteur résidentiel.

2.2 DÉFINITIONS

2.2.1 ENTITÉ

L'ensemble de cette méthodologie est défini pour une entité géographique et technique ou «entité».

Une entité regroupe un ensemble d'équipements sous la responsabilité technique ou financière de l'entreprise ou de l'organisme :

- les bâtiments : de toutes natures nécessaires au fonctionnement du site (bureaux, halls, espaces communs, ...) ;
- la production (process) : installations de préparation ou de traitement des matières premières, des combustibles et des produits finis, les installations de stockage et de traitement des déchets, les équipements de maintenance et de transformation de courant ;
- la production ou transformation d'énergie (utilités). Ce sont les installations de production d'utilités servant au site (production de chaleur, d'air comprimé, d'électricité, ...). Notons que la notion « d'utilité » peut différer de l'acception plus courante « d'*Utilities* », telle qu'elle est utilisée dans l'industrie ;



- le transport interne. Ce sont les installations fixes ou mobiles telles que les convoyeurs, chariots élévateurs, engins de chantier et véhicules de toute nature permettant le transport de personnes ou de marchandises, matières.

2.2.2 PÉRIMÈTRE ÉNERGÉTIQUE

Le périmètre énergétique de l'entité étudiée représente la délimitation « imaginaire » et conventionnelle permettant de réaliser l'inventaire précis des biens et services sur lesquels des actions directes peuvent être mises en œuvre et suivies par l'entité. Il ne correspond pas toujours aux délimitations physiques de l'entité considérée, certaines installations internes à l'entité peuvent être exclues du périmètre, et à l'inverse certaines installations situées en-dehors du périmètre physique doivent être incluses au périmètre défini.

Au vu de cette définition, on exclura du périmètre de l'entité les installations sur lesquelles celle-ci n'a aucune possibilité d'action ou de décision (ex : activités sous-traitées).

A l'inverse, les installations qui ont un lien direct avec le fonctionnement de l'entité étudiée peuvent être incluses dans le périmètre et cela même si elles appartiennent à un tiers. Dans ce cas l'accès aux données de productions et consommations est nécessaire et obligatoire.

A noter que le transport des personnes et marchandises (si non-externalisé) et le charroi interne sont pris en considération obligatoirement s'ils représentent plus de 5% de la consommation énergétique totale du périmètre.

Les énergies (ou utilités) revendues ou exportées à un tiers sont considérées comme en dehors du périmètre.

Ce périmètre doit idéalement couvrir 100% de la consommation d'énergie finale de l'entreprise (en tenant compte des remarques ci-dessus), hormis dans le cadre de l'audit obligatoire¹ des grandes entreprises pour lequel l'audit doit porter sur minimum 80% de la consommation d'énergie finale de l'entreprise en Wallonie.

Dans le cas d'une grande entreprise multi-site, l'entreprise peut se limiter à réaliser un ou plusieurs audit(s) représentatif(s) des sites ou bâtiments situés sur le territoire wallon et extrapoler les résultats aux autres sites ou bâtiments similaires, jusqu'à couvrir 80% de l'énergie finale de l'entreprise en Wallonie. Cet aspect est détaillé dans la brochure explicative relative à l'audit obligatoire des grandes entreprises.

¹ ARRÊTÉ DU GOUVERNEMENT WALLON DU 8 SEPTEMBRE 2016 INSTAURANT UN AUDIT OBLIGATOIRE POUR LES GRANDES ENTREPRISES TOUTS LES 4 ANS TRANSPOSE L'ARTICLE 8.4. À 8.7. DE LA DIRECTIVE 2012/27/UE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL DU 25 OCTOBRE 2012 RELATIVE À L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE.



2.2.3 ANNÉE DE L'AUDIT

L'audit énergétique est réalisé pour une année de référence et une année intermédiaire (l'année civile la plus récente dont les données énergétiques sont disponibles).

Afin de permettre une consolidation plus aisée par les autorités wallonnes, l'année de référence correspondra aux données énergétiques de l'année bissextile (2012, 2016...) la plus récente.

2.2.4 OBJECTIF DE L'AUDIT

La directive européenne 2012/27/EU vise, en son chapitre 1, l'accroissement de l'efficacité énergétique en Europe de 20% entre 1990 et 2020. Cet objectif a d'ailleurs été revu à 27% à l'horizon 2030, suivant la décision du Conseil Européen des 23 et 24 octobre 2014.

L'objectif wallon² quant à lui vise une réduction de la consommation d'énergie de 1,5% par an correspondant à un effort annuel de 917 GWh/an, soit 6419 GWh pour la période 2014-2020.

Dans un audit énergétique, l'objectif d'amélioration de l'efficacité en énergie découle du plan d'actions. Deux méthodes différentes peuvent être utilisées pour définir l'objectif d'amélioration résultant de l'audit.

2.2.4.1 OBJECTIF DE MOYENS

Dans le cadre d'un objectif d'amélioration dit de « moyens », l'entreprise doit réaliser les mesures d'amélioration retenues dans le plan d'actions que l'audit aura déterminé.

- Les améliorations à réaliser sont celles reprises dans le plan d'actions (voir 3.3.3).
- L'auditeur inscrit, à titre indicatif, dans le rapport d'audit les objectifs à atteindre ainsi que le planning de réalisation.
- Dans ce délai, l'entreprise met en œuvre les mesures d'amélioration de son plan d'actions.
- Il convient dès lors qu'une autorité (direction de l'entreprise, auditeur indépendant, autorités wallonnes, ...) vérifie que l'objectif est atteint et que les pistes d'amélioration

² Notification of the alternative approach to EE Obligation Scheme for Belgium according to the requirements of the EED 2012/27/EU Article 7.9 and Annex V.



ont bien été mises en œuvre, au moyen de photos, de factures de travaux, de mesures des économies réelles.

Notons que poursuivre un objectif de moyens est assez contraignant puisque l'entreprise doit mettre en œuvre les améliorations listées même si elle identifie par la suite d'autres améliorations plus rentables et qui pourraient avoir la même efficacité énergétique.

2.2.4.2 OBJECTIF DE RÉSULTAT

Pour une entreprise qui comporte une activité significative de service, de validation de procédé, de recherche et développement, etc. (tels que les magasins, les hôpitaux ou les centres de R&D par exemple) c'est-à-dire lorsque l'activité industrielle n'est pas la principale, le périmètre énergétique est susceptible d'évoluer significativement suite au marché économique.

Pour le milieu industriel où, suite au développement de nouveaux produits, à la disparition de lignes de production, à de nouvelles contraintes de qualité ou environnementales lesquelles influencent les consommations et émissions de référence, etc. certaines améliorations identifiées dans le passé peuvent devenir moins stratégiques.

Mais le périmètre audité peut varier au cours du temps en fonction des activités de cette entreprise. L'amélioration énergétique de celle-ci ne peut donc pas être estimée à partir de la réduction des factures énergétiques que cette variation engendrerait. L'amélioration énergétique d'un périmètre audité est alors suivie et mesurée par le calcul d'un indice d'efficacité (voir 2.2.8). Les mesures effectivement mises en œuvre permettent d'aboutir à un pourcentage d'amélioration qui sera comparé à l'objectif d'efficacité énergétique fixé suite à l'audit (Voir 3.5)

Dans cette situation, l'objectif de « résultat » permet à l'entreprise de réaliser l'une ou l'autre amélioration, pas nécessairement reprise dans le plan d'actions et qui, après étude complémentaire, peut s'avérer nettement plus pertinente. L'entreprise s'engage à atteindre un pourcentage ou une quantité d'économie d'énergie (kWhp ou %).

Lors de la validation des objectifs de résultat, l'objectif sera déclaré comme atteint si l'AEE ou son équivalent en énergie primaire est atteint.

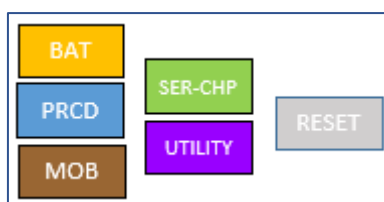
L'intérêt de cet indice d'amélioration de l'efficacité énergétique est évidemment de pouvoir tenir compte d'une évolution du périmètre de l'entreprise auditée entre l'année de référence et l'année de validation des résultats.

2.2.5 ANALYSE DES FLUX ÉNERGÉTIQUES

2.2.5.1 SÉLECTION DU CANEVAS D'AUDIT

Tout audit énergétique démarre par une phase d'état des lieux. Cette phase consiste à identifier les énergies consommées dans l'entreprise et à répartir ses énergies entre différents consommateurs. Ces résultats seront présentés sous forme de tableaux.

Afin de permettre à l'auditeur de sélectionner au mieux la structure du tableau de consommation de l'entité dont il réalise l'audit, un fichier de canevas est mis à disposition³.



Nous appellerons « **vecteurs énergétiques** », les énergies consommées par l'entreprise. Celles-ci peuvent être :

- ✓ d'origine fossile (électricité, gaz naturel, gasoil, ...)
- ✓ d'origine renouvelable (biomasse) ;
- ✓ d'origine interne à l'entreprise (utilités).

Ces énergies seront placées en colonnes.

Energie fossile			SER	Utilité	Utilité			
Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse	Electricité	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
kWh	kWhs	litre	kg	kWh	kWhth	kWhfr	Nm ³	Tvap

Nous appellerons « **usages** », les postes de consommation d'énergie. Ceux-ci se répartissent en 4 catégories :

- ✓ les activités liées aux bâtiments ;
- ✓ les activités liées à l'activité opérationnelle ;
- ✓ les activités liées aux utilités ;

³ Pi_AuditUnifie_ECA_Rev4_20170317.xlsm



✓ les activités liées au transport.

Ces usages seront placés en lignes.

Bâtiment	
Activités Variables	
IA1	Chauffage
IA2	Refroidissement
IA3	Humidification
IA4	Déshumidification
IA5	Ventilation (VMC)
Activités non variables	
	Eclair / Bureautique
	Eau ch sanitaire
	Eclairage extérieur
Activité opérationnelle	
Activités Variables	
IA5	Prod1
IA6	Prod2
IA7	Prod3
Activités non variables	
	Fixe 1
	Fixe 2
Solde non concilié	
	Non Concilié <2%
Transport	
IA8	Véhicule
Utilités	
	Electricité produite
	Chaleur cogen
	Chaleur PAC
	Chaleur chaudières
	Froid
	Air comprimé
	Vapeur

Pour démarrer son état des lieux, l'auditeur choisi un tableau de référence correspondant à la réalité du périmètre audité.



1. Le bouton « RESET » permet de réinitialiser le fichier de canevas.
2. L'auditeur commencera par sélectionner les activités présentes dans l'entité.



Voir 3.2.2



Le bouton « BAT » permet de sélectionner les activités liées au bâtiment : éclairage, bureautique, eau chaude sanitaire, HVAC, ...



Voir 3.2.3

Le bouton « PRCD » permet de sélectionner les activités opérationnelles (production industrielle, ...)



Voir 3.2.6

Le bouton « MOB » permet de sélectionner les activités liées au transport

3. L'auditeur sélectionnera ensuite la présence d'énergie renouvelable ou d'utilités au sein de l'entité



Voir 3.2.5

Le bouton « SER-CHP » permet de sélectionner la présence d'énergie renouvelable ou de cogénération



Voir 3.2.4

Le bouton « UTILITY » permet de sélectionner la présence d'utilités

Dans chacune des catégories, les usages sont décrits à titre indicatif. Il appartient bien sûr à l'auditeur d'adapter le canevas ainsi obtenu au périmètre de l'audit.

2.2.5.2 TABLEAU DE CONSOMMATIONS

2.2.5.2.1 Energies achetées

L'auditeur identifiera pour l'année de référence et l'année intermédiaire les énergies qui entrent dans le périmètre énergétique de l'entité.



Les énergies achetées seront exprimées dans les unités de facturation.

Exemple : kWh d'électricité, des litres de mazout, kWh de gaz naturel, kg ou litres de propane...

Pour les combustibles, l'auditeur précisera sans ambiguïté s'il s'agit du Pouvoir Calorifique Inférieur ou Supérieur. Rappelons à cet effet que les factures de gaz sont exprimées en PCS (kWhs).

N'apparaissent pas en colonne du tableau :

- l'énergie solaire, éolienne ou géothermique interne au périmètre ;
- les énergies renouvelables gratuites liées à la valorisation de déchets ou de coproduits ;
- la récupération de chaleur sur le procédé ou l'énergie de valorisation des réactions exothermiques du procédé.

Année 2016	Energie fossile			SER
	Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse
	Unités kWh	kWhs	litre	kg
Total Acheté	0	0	0	0
Ecart Stock			0	0
Exports / Ventes	0	0	0	0
Total périmètre	0	0	0	0

Lorsque l'énergie achetée peut être stockée, l'auditeur évaluera l'état des lieux des stocks en fin et début d'année (année civile), de manière à ne comptabiliser que l'énergie réellement consommée.

2.2.5.2.2 Energies consommées

L'énergie consommée est celle qui est utilisée à la satisfaction des besoins de l'homme (consommations résidentielles, des transports, des secteurs tertiaires et industriels et autres). Cette énergie est exprimée en unités physiques, en énergie finale ou primaire.

Ces consommations sont répertoriées dans un 1^{er} tableau, en énergie physique, tableau de flux d'énergie que l'auditeur aura sélectionné (Voir 2.2.5.1). Ce tableau sera construit en plaçant les énergies en colonnes et les usages en lignes. On placera dans chaque cellule du tableau les consommations d'énergie finale qui sont associées à chaque usage et à chaque vecteur.

L'auditeur se référera aux différentes techniques d'ingénierie pour évaluer chacune des consommations le plus précisément possible. Cette évaluation sera basée sur :

- ✓ des relevés de compteurs ;
- ✓ des mesures ponctuelles de puissances électriques absorbées ou de consommations thermiques ;
- ✓ des estimations de temps de fonctionnement des équipements ;
- ✓ des calculs de contenu énergétique basés sur la thermique du bâtiment ou du procédé industriel (transmission thermique, enthalpie, air humide, ...) ;
- ✓ des clés de répartitions liées à l'expérience des responsables de production, de maintenance du périmètre étudié.

Toutes les hypothèses de calculs seront très clairement énoncées et seront intégralement reprises dans le rapport d'audit.

On acceptera une incertitude générale de 2% entre le total des consommations d'énergie et les factures. Cet écart fera l'objet d'une ligne dans le tableau de consommation intitulée « Solde non concilié ».

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)					
Année 2016		Energie fossile			SER
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse
		kWh	kWhs	litre	kg
Solde non concilié					
	Non Concilié <2%	-	-	-	-

2.2.5.2.3 Energie finale ou primaire

L'énergie finale de l'entité est le total des énergies consommées par celle-ci c'est-à-dire le contenu énergétique de l'ensemble des énergies entrant dans le périmètre, sans prise en compte d'un quelconque rendement de production de cette énergie en dehors du périmètre. L'unité choisie sera le kWhf ou le GJf.

Le recours à la notion d'énergie primaire permet également de sommer les différents vecteurs d'énergies exprimés en unités différentes, mais en y affectant un rendement sur la production d'électricité. L'unité choisie sera le kWhp ou le GJp.

L'énergie primaire permet également :

- de calculer les consommations spécifiques des différents usages énergétiques du périmètre analysé ;
- d'établir l'indice d'efficacité ;
- de prendre en compte des projets d'économies d'énergie qui impliquent une concurrence entre l'électricité et les combustibles, tels que la cogénération par exemple.



Un tableau similaire à celui construit en énergie finale au paragraphe précédent sera maintenant établi en énergie primaire. Pour ce faire, on multiplie les consommations finales par un facteur de conversion spécifique à chaque vecteur d'énergie. La consommation en énergie primaire est ainsi définie par :

$$E_p = f_p \cdot Q_{\text{final}} = \text{Facteur de conversion spécifique} \times \text{Consommation finale en énergie}$$

Conformément à la réglementation PEB, nous aurons pour :

- les combustibles fossiles : $f_p = 1 \text{ kWhp/kWhi}$
- l'électricité : $f_p = 2,5 \text{ kWhp/kWh}^4$
- les énergies renouvelables : $f_p = 1 \text{ kWhp/kWh}$

Si l'auditeur utilise des unités massiques ou volumiques pour les combustibles solides ou liquides, il respectera les coefficients de conversion suivants⁵, sauf si celui-ci est mesuré par un laboratoire agréé.

Pouvoir calorifique inférieur :

Produit énergétique fossile	kJi	kWhi
1 kg de coke	28500	7,917
1 kg de charbon maigre	17200 à 30700	4,778 à 8,528
1 kg de briquettes de lignite	20000	5,556
1 kg de lignite noir	10500 à 21000	2,917 à 5,833
1 kg de lignite	5600 à 10500	1,556 à 2,917
1 kg de fioul lourd	40000	11,111
1 kg de mazout (0,84 kg/litre)	42300	11,75
1 litre de mazout	35532	9,87
1 kg de carburant (essence)	44000	12,222
1 kg d'huile de paraffine	40000	11,111
1 kg de gaz de pétrole liquéfié	46000	12,778

⁴ Rendement moyen de production et distribution d'électricité de 40%

⁵ Annexe IV de la directive 2012/27/UE



1 Nm³ de gaz naturel	33220	9,228
1 kg de gaz naturel liquéfié	45190	12,553
1 kg de bois (à 25 % d'humidité)	13800	3,833
1 kg de granulés de bois (pellets)	16800	4,667
1 kg de briques de bois	16800	4,667
1 kg de déchets	7400 à 10700	2,056 à 2,972

L'utilisation de facteurs de conversion conventionnels identiques pour toutes les entités auditées permet aussi une uniformisation qui permettra à l'administration wallonne d'établir un cadastre énergétique.

2.2.5.3 TABLEAU DE PRODUCTION ET DE TRANSFORMATION D'ÉNERGIE

Comme nous le verrons aux chapitres 3.2.4 et 3.2.5, l'autoproduction ou la transformation d'énergie est visualisée dans un tableau de production et de transformation d'énergie.

Ce nouveau tableau permet :

- de visualiser les productions d'électricité renouvelable ou cogénérée ;
- d'établir les productions de chaleur ou de froid ;
- d'évaluer les rendements des chaudières, compresseurs et COP (SEER) saisonnier des PAC et des machines frigorifiques.

Dans ce tableau, les données sont reprises en valeurs négatives.

Année 2016	Energie fossile			SER	Utilité	Utilité			
	Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse	Electricité	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
	kWh	kWhs	litre	kg	kWh	kWhth	kWhfr	Nm³	Tvap
Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)					0	0	0	0	0
Unités	Photovoltaïque				-	0	-	-	-
	Cogénération				-	0	0	-	-
	PAC				-	-	0	-	-
	Chaudières				-	-	0	-	-
	Groupe de froid				-	-	-	0	-
	Compresseur à air				-	-	-	-	0
	Chaudière vapeur				-	-	-	-	0



2.2.5.4 INDICATEURS D'ACTIVITÉ

La consommation de la plupart des usages ne varie pas directement en fonction des quantités de produits finis sortant de l'entreprise. Elle peut dépendre d'autres paramètres physiques intérieurs ou extérieurs.

Exemple : une phase de préparation « liquide » dépendant du nombre de m³ de pré-produit plutôt que du poids, du tonnage de produit fini).

Cette grandeur appelée **indicateur d'activité** caractérise plus justement le niveau d'activité de l'usage qu'elle définit. Elle s'exprime en une unité physique utilisable et mesurable.

La notion d'indicateur d'activité permet de calculer des consommations ou des émissions spécifiques et de comparer des bâtiments ou des procédés, entre eux ou par rapport à un benchmark, par exemple des kWh / m² dans le cadre du chauffage des bâtiments.

L'identification d'indicateurs d'activité pertinents permet également d'établir des indices d'efficacité, image fiable de la performance énergétique d'une entreprise. A son tour cet indice d'efficacité sera utilisé pour vérifier qu'un objectif de résultat est atteint, comme c'est le cas pour les entreprises qui participent aux accords de branche⁶.

Ces indicateurs d'activité sont donc relatifs à des activités (usages) pour lesquelles les consommations d'énergie varient d'une année à l'autre en fonction d'un paramètre sur lequel l'entreprise n'a pas (peu) d'emprise. Pour un bâtiment, on retrouvera souvent le chauffage, lequel dépend du climat. Pour une industrie, il s'agira par exemple des différentes productions, tenant compte du mix-produit.

Il est donc important de bien choisir l'indicateur d'activité de chaque usage variable.

Un certain nombre de règles permet d'orienter le choix de l'usage et de l'indicateur d'activité qui lui est associé.

- On associera un indicateur d'activité par produit, famille de produits, régime de production d'un même équipement, ...
- On associera également un indicateur d'activité pour tenir compte des changements climatiques saisonniers.
- Il est nécessaire que les indicateurs d'activité choisis soient traçables (définis au sein du système de management de l'entité). Ceci dit, si seule la quantité de produits finis sortant de l'entreprise est tracée, il ne faut pas se limiter à cet unique indicateur traçable si celui-ci ne rend pas correctement compte de l'activité de l'usage étudié. Il est plus important,

⁶ <http://energie.wallonie.be/fr/accords-de-branche.html?IDC=6152>



dans ce cas, de choisir un indicateur « collant » à l'usage en question même s'il est non tracé. Il appartient à l'entité de mettre en place le suivi de cet indicateur pour pouvoir l'analyser correctement.

- La consommation de l'usage est supposée proportionnelle à l'indicateur d'activité. L'écart entre la consommation théorique et la réalité est ainsi représentatif de l'amélioration énergétique réalisée.
- Le choix de l'indicateur d'activité doit permettre de mesurer l'amélioration énergétique attendue et doit donc être indépendant de la variable sur laquelle agit l'amélioration énergétique.

Les activités fixes n'ont pas d'indicateur d'activité. Leurs consommations n'étant pas variables il n'est en effet pas utile de passer par une consommation spécifique pour établir leur performance énergétique.

Les utilités n'ont pas d'indicateur d'activité : leur consommation d'énergie sera répartie entre les différents usages (fixes ou variables).

2.2.5.5 CONSOMMATIONS SPÉCIFIQUES DE RÉFÉRENCE

Pour chaque usage lié à une activité variable dans le tableau de consommation en énergie primaire, l'auditeur calculera une **consommation spécifique de référence**.

La consommation spécifique de l'usage i (CS_i) vaut :

$$CS_i = \frac{Ep_i}{IA_i} = \frac{\text{Consommation en énergie primaire de l'usage } i}{\text{Indicateur d'activité de l'usage } i}$$

L'auditeur vérifiera que l'énergie totale du périmètre énergétique calculée à partir des factures d'énergie est égale à $\sum_i^n CS_i + \sum Ep_{non\ variables}$

où n est le nombre d'usages variables

2.2.5.6 INDICE D'EFFICACITÉ

L'indice d'amélioration de l'efficacité énergétique « **AEE** » de l'année t est calculé, sur base des consommations de l'année de référence, en évaluant :

- les indicateurs d'activités de l'année t ;
- l'énergie primaire consommée lors de l'année t .



L'**AEE** pour l'année « t » est défini de la manière suivante :

$$AEE(t) = \left[1 - \frac{Conso\ Réelle(t)}{Conso\ Fixe + Conso\ Variable(t)} \right]$$

Où les consommations sont calculées en énergie primaire

la consommation (théorique) variable de l'année = $\sum_i [CS_i(réf) * IA_i(t)]$

$CS_i(réf)$ est la consommation spécifique de référence de l'usage variable i

$IA_i(t)$ est l'indicateur d'activités de l'usage variable i pour l'année t

la consommation fixe est la somme des consommations des usages non variables

Il peut être utile de remarquer que si l'audit porte sur un bâtiment pour lequel aucune consommation ne varie (pas d'activité opérationnelle, pas d'influence climatique), l'amélioration de l'efficacité énergétique (AEE) se calcule simplement comme la réduction des factures c'est-à-dire une réduction de la consommation réelle.

2.2.6 PLAN D'ACTIONS – CAHIER DES CHARGES MINIMUM

Lors de l'élaboration du plan d'actions, l'auditeur doit se donner les moyens d'explorer de manière exhaustive l'ensemble des mesures d'amélioration pertinentes qui peuvent être mises en œuvre au sein de l'entité.

A cet effet, le chapitre 3.3.1.4 de la présente méthodologie reprend pour chaque catégorie d'usage du tableau de consommation, les principales mesures d'amélioration qui peuvent être généralement rencontrées. L'auditeur doit passer à travers l'ensemble de ces mesures et vérifier s'il s'avère pertinent de l'appliquer à l'entité étudiée. Il est entendu que l'expertise de l'auditeur permet de relever/identifier toute mesure d'amélioration complémentaire non évoquée dans ce chapitre.

Il est donc essentiel que l'auditeur dispose des compétences requises par les spécificités de l'entité. C'est ainsi que la compétence spécifique « bâtiment » (enveloppe, HVAC, éclairage, ...) est requise en base car chaque entreprise dispose d'au moins un bâtiment. La compétence « énergies renouvelables et cogénération » est également requise en base car cette approche doit être systématiquement étudiée. La compétence « process et utilité » est requise lorsque l'on retrouve au sein de l'entreprise du process et/ou des utilités.

Il est donc également du ressort de l'entreprise de s'assurer que l'auditeur sélectionné dispose des compétences nécessaires et suffisantes pour assurer une mission complète et de qualité.



2.2.6.1 FAISABILITÉ D'UNE AMÉLIORATION

Une évaluation qualitative de la faisabilité des mesures d'amélioration est réalisée sur base des critères suivants :

- R** = réalisée depuis l'année référence
- A** = techniquement disponible - faisabilité certaine
- B** = techniquement disponible - faisabilité à vérifier
- C** = recherche et développement

Les mesures de classe R ont été réalisées entre l'année de référence et l'année de l'audit ou intermédiaire.

Les mesures de classe A sont celles dont la technologie est disponible et la faisabilité certaine. Ici, il n'est pas question de prendre en considération un critère économique pour juger de la faisabilité.

Exemples : moteurs électriques à haute efficacité, mise en place d'un éclairage performant, variateurs de vitesse, le remplacement d'une chaudière.

Les mesures de classe B sont celles dont la technologie est disponible mais la faisabilité doit être vérifiée sur base de critères indépendants de l'entreprise. Cette faisabilité est jugée sur base de critères objectifs tels que l'obtention d'un permis, des critères de qualité, de disponibilité financière.

Exemples : Eolienne (nécessite une étude des vents, un permis), la réduction d'une température du procédé influençant la qualité du produit final, la bio-méthanisation de produits aux caractéristiques chimiques encore peu définies.

Les mesures de classes C sont celles dont la technologie n'est pas disponible ou appliquée dans le secteur.

Exemples : piles à combustible, géothermie profonde.

2.2.6.2 RENTABILITÉ D'UNE AMÉLIORATION

La rentabilité d'une amélioration sera estimée sur base du **temps de retour simple** (PBT). Il s'agit du rapport -exprimé en années entre le montant de l'investissement -exprimé en euros (€) HTVA et le montant du gain énergétique annuel engendré par cet investissement -exprimé en euros (€) HTVA.



Si l'entreprise n'est pas assujettie à la TVA, la rentabilité de l'amélioration sera calculée TVAC.

- ✓ L'**investissement** est comptabilisé en tenant compte des incitants financiers (les primes, aides à l'investissement, ...). Les déductions fiscales, liées à un éventuel bénéfice de l'entreprise ne seront pas comptabilisées.
- ✓ Le **gain énergétique** est calculé en tenant compte de l'ensemble des économies permises par l'investissement (énergie, matière, maintenance...) et inclut les primes, incitants financiers, certificats verts.

Si l'investissement est réalisé pour d'autres raisons que l'énergie, seul le surcoût énergétique de l'investissement sera comptabilisé.

Exemple : Remplacement d'un moteur cassé. L'investissement considéré est la différence de coût entre un moteur IE4 (Super Premium Efficiency) et un moteur IE3 (Obligatoire depuis le 1^{er} janvier 2017).

Le prix des énergies considéré est le prix moyen HTVA (ou TVAC pour une entreprise non assujettie) des énergies payé par l'entreprise durant les 12 derniers mois (ou l'année calendrier précédente). Le cas échéant, ce prix ne tiendra pas compte des avantages financiers reçus par l'entreprise dans le cadre de soutien à l'efficacité énergétique ou aux énergies renouvelables, tels qu'ils sont consentis par exemple dans le cadre de conventions environnementales.

2.2.7 CAMPAGNE DE MESURES

Une campagne de mesures peut s'avérer utile et nécessaire pour :

- préciser la répartition des énergies au sein du tableau de consommation d'énergie ;
- juger du bon fonctionnement de certains équipements comme par exemple la régulation des équipements HVAC.

La campagne de mesures n'est pas obligatoire mais l'auditeur doit se donner les moyens suffisants pour assurer la pertinence de la répartition des énergies au sein du tableau de consommation ainsi que celle de son diagnostic sur la performance de la régulation des équipements, par exemple la régulation HVAC.

Suivant l'objectif poursuivi, une campagne de mesures électrique et/ou thermique représentative sur les bâtiments ou sur l'activité opérationnelle sera réalisée. Les mesures seront



réalisées en continu sur une période minimale de 1 semaine, comprenant le weekend, et représentative du fonctionnement normal de l'équipement.

2.2.7.1 RÉPARTITION DES ÉNERGIES AU SEIN DU TABLEAU DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Pour exemple, une campagne de mesures électrique sur l'alimentation électrique du tableau électrique alimentant une ligne de production pour une semaine représentative de l'activité de production de la ligne permettra ensuite par extrapolation sur l'année d'en établir la consommation électrique.

2.2.7.2 DIAGNOSTIC DE LA RÉGULATION DES ÉQUIPEMENTS HVAC

Pour exemple, dans un immeuble de bureaux équipé d'un groupe de traitement d'air assurant le chauffage, le refroidissement et l'apport d'air hygiénique, une campagne de mesures sur la température et l'humidité relative de l'air pulsé vers les bureaux, de l'air extrait, de la prise d'air neuf extérieur permettra d'apprécier sur une semaine le mode d'exploitation de l'équipement (horaires de fonctionnement, régime de température et d'humidité relative) en période hivernale ou estivale.



3 MÉTHODOLOGIE D'AUDIT UNIFIÉE

3.1 PHASE 1 - DÉMARRAGE DE L'AUDIT

La bonne préparation du démarrage de la mission conditionne le bon déroulement de l'audit. Les principaux points d'attention que l'on peut évoquer sont décrits ci-dessous.

3.1.1 COLLECTE DES INFORMATIONS

Avant la réunion de démarrage il est utile de communiquer à l'entreprise un listing des diverses informations dont l'auditeur souhaite disposer pour mener à bien sa mission. Ceci laisse le temps à l'entreprise de vérifier les informations qui sont disponibles, celles qui ne le sont pas et celles qui pourraient être disponibles et/ou reconstituées.

A titre d'exemple, une liste non exhaustive des informations qui peuvent s'avérer utiles :

- Documents généraux
 - Plan du bâtiment (vue en plan, étages et façades) et des installations
 - Composition de paroi des murs
 - Composition de paroi des toitures
 - Fiche technique des châssis et vitrages
 - Schéma hydraulique (chaud et froid)
 - Schéma aéraulique
 - Inventaire des équipements techniques (marque, type, quantité, caractéristiques, année d'installation, localisation)
 - Liste des forces motrices
 - Descriptif de régulation des installations techniques (analyse fonctionnelle)
 - Eventuels rapports d'audits énergétiques existants
 - Projets futurs de rénovation (enveloppe et/ou techniques)
- Données de consommation énergétique pour l'année de référence et l'année intermédiaire
 - Electricité
 - Factures fournisseur mensuelles pour une année civile complète
 - Profil ¼ horaire (uniquement si raccordement haute tension)
 - Combustible :
 - Factures fournisseur (mensuelles) pour une année civile complète
- Rapports d'entretien (dernier rapport uniquement)
 - Rapport diagnostic chauffage ou contrôle périodique



- Attestation d'entretien des chaudières
- Rapport d'entretien des groupes de froid

3.1.2 RÉUNION DE DÉMARRAGE

La réunion de démarrage a pour objectif :

- de rappeler aux différents intervenants les objectifs de la mission d'audit ;
- de préciser le déroulement de la mission d'audit ;
- de planifier les visites et réunions de travail nécessaires ;
- d'identifier le point de contact privilégié au sein de l'entreprise ;
- de préciser les diverses informations complémentaires qui seront nécessaires.

3.1.3 DESCRIPTION DE L'ENTITÉ

Il est essentiel pour l'auditeur de prendre le temps suffisant pour comprendre les activités et usages énergétiques (bâtiment, production de biens, utilités, transport) de l'entité.

3.1.4 VISITE DE SITE

Une ou plusieurs visites de site devront être effectuées afin de comprendre le fonctionnement et l'organisation de l'entreprise, assurer les relevés de terrain nécessaires, rencontrer les intervenants clés et réaliser les éventuelles campagnes de mesures.

3.2 PHASE 2 - ANALYSE DES FLUX ÉNERGÉTIQUES

Cette phase consiste à construire le tableau de consommation et à remplir les champs nécessaires à la fois pour l'année de référence et l'année intermédiaire.

3.2.1 STRUCTURE DU TABLEAU DE CONSOMMATION

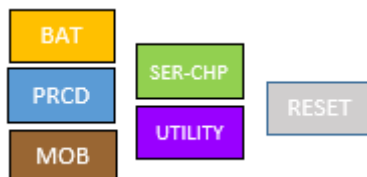
La première étape de l'analyse des flux énergétiques est la mise en place de la structure du tableau de consommation et du tableau de production et transformation d'énergie correspondant au périmètre de l'entité (voir paragraphe 2.2.5.1).

Les colonnes du tableau représenteront les vecteurs énergétiques consommés par l'entité, et donc entrant dans le périmètre énergétique considéré, les lignes du tableau seront fonction des usages (ou activités) de l'entité étudiée. Ce tableau se doit d'être l'image la plus fidèle possible du périmètre énergétique retenu.

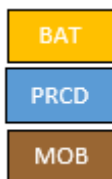


Le canevas d'un tableau est mis à disposition⁷ des auditeurs. A noter qu'il s'agit uniquement d'un canevas « type », chaque tableau final sera unique et fonction de l'entité.

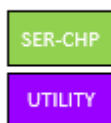
A partir de ce fichier, il est possible d'établir la structure idéale et représentative du cas étudié via la sélection des « tiroirs » ad-hoc :



On commence par sélectionner les catégories d'usages liées à la présence de bâtiments (HVAC, éclairage, ...), d'activités opérationnelles (procédés) et de transport interne (marchandises ou/et personnels), les vecteurs énergétiques (colonnes) représentant les énergies consommées apparaissent également.



Ensuite, on sélectionne, si nécessaire, la présence de systèmes de production d'énergie à partir de source renouvelable (PV, solaire thermiques, chaudière biomasse, ...) ou de cogénération et d'utilités (production de vapeur, air comprimé, ...), les colonnes représentant ces vecteurs énergétiques s'ajouteront au tableau de base.



Chacune des lignes (ou usages) sera nommée par l'auditeur en fonction de l'entité étudiée. De même, des usages et vecteurs énergétiques seront ajoutés ou ajustés.

NB : la sélection du tiroir « SER-CHP » implique directement l'utilisation des vecteurs et usages « utilités » et du tableau « production et transformation d'énergie ».

⁷ Pi_AuditUnifie_ECA_Rev4_20170317.xlsm

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)													
Année 2012		Energie fossile			SER	Utilité	Utilité				Indicateurs d'activité		
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse	Electricité	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur	Description	Valeur	Unité
Unités		kWh	kWhs	litre	kg	kWh	kWhh	kWhh	Nm³	Tvap			
Bâtiment													
Activités Variables													
IA1	Chauffage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Volume chauffé normalisé	0	m3•DJ
IA2	Refroidissement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Volume climatisé normalisé	0	m3•DJ
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Qt eau ajoutée	0	kgH2O
IA4	Déshumidification	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Qt eau évacuée	0	kgH2O
IA5	Ventilation (VMC)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Débit air pulsé	0	m³
Activités non variables													
	Eclair / Bureautique	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Eau ch sanitaire	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Eclairage extérieur	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Activité opérationnelle													
Activités Variables													
IA5	Prod1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Prod1	0	Tonnes
IA6	Prod2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Prod2	0	m²
IA7	Prod3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Prod3	0	Heures
Activités non variables													
	Fixe 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Fixe 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Solde non concilié													
Non Concilié <2%		-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Transport													
IA8	Véhicule	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Distance	0	km
Utilités													
	Electricité produite	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Usage réparti		
	Chaleur cogen	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Chaleur PAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Chaleur chaudières	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Froid	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Air comprimé	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Vapeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
Totaux		0	0	0	0	0	0	0	0	0			

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)						0	0	0	0	0	Rendement
	Photovoltaïque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100%
	Cogénération	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0%
	PAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0
	Chaudières	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Groupe de froid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Compresseur à air	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%
	Chaudière vapeur	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%

Chacune des cases allumées, fonction du périmètre étudié, sera complétée grâce aux informations et données collectées lors de la phase 1.

3.2.2 BÂTIMENT

Cette catégorie reprend les consommations énergétiques liées à l'exploitation du ou des bâtiments du périmètre étudié.

Il s'agit principalement des usages tels que :

- le chauffage du ou des bâtiments ;
- la ventilation mécanique contrôlée du ou des bâtiments ;
- le refroidissement du ou des bâtiments ;
- l'humidification/déshumidification de l'air ;
- la production d'eau chaude sanitaire ;
- l'éclairage intérieur ;



- l'éclairage extérieur ;
- la bureautique ;
- la cuisine collective.

Le niveau de détail (nombre de ligne) du tableau de consommation dépend :

- d'une part du poids énergétique du poste bâtiment par rapport au poids énergétique global du périmètre. On aurait ainsi 2 cas de figure :
 - cas où le poids énergétique du bâtiment est négligeable par rapport à l'ensemble du site et où il devient non pertinent de répartir la consommation du bâtiment sur plusieurs usages ;
 - cas où le poids énergétique est non négligeable et où il devient pertinent de répartir la consommation du bâtiment sur plusieurs usages ;
- du nombre de bâtiments : on peut imaginer avoir 1 ligne par bâtiment pour le chauffage, 1 ligne par bâtiment pour le refroidissement en ce qui concerne évidemment les bâtiments refroidis ;
- des usages de l'énergie dans ce ou ces bâtiments. En effet, on pourrait avoir des cas où l'usage « refroidissement » est inutile car pas de refroidissement présent. On pourrait par ailleurs ajouter d'autres nouveaux usages comme par exemple la « ventilation », l'« humidification », la « déshumidification »,... s'il s'agit de postes consommateurs importants.

Pour détailler un peu plus ce dernier point, nous citerons 2 exemples :

Exemple 1 – Cas d'un bâtiment où le groupe de traitement d'air assure une certaine température ainsi qu'un niveau d'humidité relative dans les locaux traités. Dans ce cas, il peut s'avérer inutile (car négligeable, trop hypothétique...) de quantifier la quantité d'énergie consommée spécifiquement pour l'humidification. La consommation d'énergie dédiée à l'usage « chauffage » inclura la consommation dédiée à l'humidification.

Exemple 2 – Cas d'un bâtiment où l'humidification des locaux est primordiale (hôpitaux, laboratoires...) ce qui rend généralement la consommation dédiée à ce poste non négligeable. Ainsi, on pourrait se retrouver par exemple pour ce cas de figure avec une chaudière produisant de la vapeur (utilité) dont une partie est consommée au niveau de l'humidification. La part d'énergie dédiée à ce poste humidification pourra donc être estimée.

L'auditeur en déduit que le niveau de détail (nombre de lignes) du poste bâtiment du tableau de consommation est à calibrer au cas de figure étudié.

Exemple de structure d'un tableau de consommation pour le poste bâtiment d'une entreprise (Entreprise ZZ) dont le périmètre comporte un immeuble de bureaux climatisés et 2 halls de production uniquement chauffés :

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)							
Entreprise ZZ Année 2016 Unités		Energie fossile			Indicateurs d'activité		
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Description	Valeur	Unité
		kWh	kWhs	litre			
Bâtiment							
Activités Variables							
IA1	Chauffage bureaux	-	0	-	Volume Chauffé	0	m³*DJ
IA2	Refroidissement Bureaux	0	-	-	Volume Climatisé	0	m³*DJ
IA3	Hall Production 1	-	-	0	Volume Chauffé	0	m³*DJ
IA4	Hall Production 2	-	-	0	Volume Chauffé	0	m³*DJ
Activités non variables							
	Eclairage	0	-	-			
	Bureautique	0	-	-			
	Eau chaude sanitaire	0	-	0			
	Eclairage extérieur	0	-	-			
Solde non concilié							
	Non Concilié <2%	0	-	0			
Totaux		0	0	0			

Il convient d'identifier les usages énergétiques liés à une activité variable d'année en année, de ceux pour lesquels la consommation énergétique ne varie ni avec l'activité de l'entreprise, ni avec le climat.

3.2.2.1 INDICATEURS D'ACTIVITÉ

Seuls les usages liés à une activité variable nécessitent de définir un indicateur d'activité tels que le chauffage, le refroidissement et éventuellement la ventilation du bâtiment (humidification/déshumidification).

Dans l'exemple de l'entreprise ZZ ci-dessous, les activités variables seront :

- ✓ IA1, IA3 et IA4 concernent des activités de chauffage de bureaux ou de halls dont la consommation de gaz naturel ou de gasoil pour les chaudières dépendra de la surface chauffée et des degrés-jours ;
- ✓ IA2 concerne des activités de refroidissement de bureaux dont la consommation d'électricité pour le refroidissement dépendra de la surface climatisée et des degrés-jours.



3.2.2.2 ACTIVITÉS NON VARIABLES

Dans l'exemple de l'entreprise ZZ ci-dessus, les activités fixes seront :

- ✓ l'éclairage des locaux
- ✓ la bureautique (ordinateur, ...)
- ✓ l'eau chaude sanitaire
- ✓ l'éclairage extérieur

3.2.3 ACTIVITÉ OPÉRATIONNELLE

On entend par « activités opérationnelles » du périmètre audité, les usages significatifs liés aux activités suivantes :

- le processus de préparation, de fabrication, de transformation et de conditionnement des produits,
- la maintenance, y compris les équipements de sécurité,
- le traitement des effluents, des déchets ou sous-produits,
- le maintien de la qualité du réseau électrique inclus au périmètre (stabilité, redressement, filtration des harmoniques) et les postes de transformation, y compris la mise hors gel des conduites, des installations ou des énergies.

3.2.3.1 INDICATEURS D'ACTIVITÉ

Seuls les usages liés à une activité variable nécessitent de définir un indicateur d'activité.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)						
Année 2016		Energie fossile		Indicateurs d'activité		
		Electricité	Gaz naturel	Description	Valeur	Unité
		kWh	kWhs			
Unités						
Activité opérationnelle						
Activités Variables						
IA5	Prod1	0	0	Prod1	0	Tonnes
IA6	Prod2	0	0	Prod2	0	m²
IA7	Prod3	0	-	Prod3	0	Heures

Dans notre exemple, l'entreprise a identifié 3 activités qui varient avec la production :

- ✓ IA5 est une activité de production consommant de l'électricité (moteurs, ventilateurs, ...) et du gaz naturel (séchage) proportionnels à la tonne



- ✓ *IA6 est une activité de production consommant de l'électricité et du gaz naturel (chauffage) proportionnels aux m² de surface traitée*
- ✓ *IA7 est une activité de production consommant de l'électricité proportionnellement aux heures d'ouverture de ligne*

3.2.3.2 ACTIVITÉS NON VARIABLES

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)				
Année 2016		Energie fossile		
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil
Unités		kWh	kWhs	litre
Activité opérationnelle				
Activités non variables				
	Fixe 1	0	0	-
	Fixe 2	0	-	-

Dans notre exemple, l'entreprise a identifié 2 activités non variables :

- ✓ *Fixe 1 est une activité dont la consommation est fixe d'une année à l'autre. Cela pourrait être la consommation électrique et de gaz d'un four que l'on ne peut arrêter le WE par exemple pour des questions de tenue thermique des réfractaires.*
- ✓ *Fixe 2 pourrait être les pertes électriques à vide des transformateurs électriques.*

3.2.4 UTILITÉS

On entend par « Utilités » du périmètre audité, les usages significatifs liés aux activités de production, transformation et distribution des énergies autoproduites.

Dans les procédés industriels, les « Utilités » sont des énergies transformées par l'entreprise et utilisées par plusieurs usages, qu'ils soient relatifs au bâtiment ou à l'activité opérationnelle. Elles sont donc distribuées via un réseau. Les utilités les plus fréquemment rencontrées :

- l'air Comprimé
- la vapeur
- l'eau chaude
- l'eau glacée



Puisqu'elles sont distribuées à plusieurs consommateurs de l'entité, elles apparaissent en colonne du tableau de consommation, à condition que la consommation énergétique nécessaire à la produire soit significative (> 5%).

UTILITY			
Utilité			
Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
kWhth	kWhfr	Nm³	Tvap

Les utilités consomment des énergies fossiles ou renouvelables, voire même d'autres utilités pour les produire. A ce titre elles apparaissent également en ligne du tableau de consommation.

L'intérêt de faire apparaître des utilités est double :

1. Faciliter la répartition des énergies qui y sont liées. Par exemple, dans une industrie, on parlera souvent de tonnes de vapeur consommées en « Prod1 », plutôt que de l'énergie du gaz naturel qui a servi à produire cette vapeur.
2. Les usages « utilités » étant répartis puisqu'ils n'ont pas d'indicateur d'activité, les mesures d'amélioration qui y sont liées peuvent être aussi bien liées au rendement de production de cette utilité qu'à une diminution de la quantité d'utilité produite

Exemple : On peut améliorer l'efficacité de l'air comprimé, aussi bien en agissant sur le rendement de production de l'air comprimé, par exemple en plaçant un compresseur à vitesse variable, mais également en chassant les fuites d'air comprimé.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)								
Année 2016				Energie fossile			Utilité	
				Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud	Froid
				kWh	kWhs	litre	kWhth	kWhfr
Unités							Nm³	Tvap
Utilités								
Chaleur chaudières				0	-	0	-	-
Froid				0	-	-	-	-
Air comprimé				0	-	-	-	-
Vapeur				0	0	-	-	-
Totaux				0	0	0	0	0

Au tableau de consommation des utilités, l'auditeur fera correspondre un tableau de production, dont les valeurs seront négatives.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)									
Année 2016			Energie fossile			Utilité			
			Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
			kWh	kWhs	litre	kWhth	kWhf	Nm³	Tvap
Utilités									
		Chaleur chaudières	0	-	0	-	-	-	-
		Froid	0	-	-	-	-	-	-
		Air comprimé	0	-	-	-	-	-	-
		Vapeur	0	0	-	-	-	-	-
Totaux			0	0	0	0	0	0	0

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)					0	0	0	0
	Chaudières				0	-	-	-
	Groupe de froid				-	0	-	-
	Compresseur à air				-	-	0	-
	Chaudière vapeur				-	-	-	0

Ce tableau de production permettra d'une part de faire apparaître explicitement les quantités d'utilités produites (et pas uniquement consommées) et d'autre part de calculer un rendement de production de ces utilités.

Il est important de réaliser que le recours à la notion d'utilité n'a de sens que si elle simplifie la compréhension du tableau. Ainsi, la plupart du temps dans les bâtiments, il n'est pas nécessaire de parler d'utilité pour le réseau de chaleur. En effet, on préférera recourir à la notion de KWh (dans l'exemple ci-dessous) par m² et donc il est plus facile d'imputer directement la consommation de l'énergie qui a servi à produire l'utilité.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)								
Année 2016			Energie fossile			Indicateurs d'activité		
			Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Description	Valeur	Unité
			kWh	kWhs	litre			
Bâtiment								
Activités Variables								
IA1	Chauffage		0	-	0	Volume Chauffé	0	m³*DJ
IA2	Refroidissement		0	-	-	Volume Climatisé	0	m³*DJ
Activités non variables								
	Eclairage		0	-	-			
	Bureautique		0	-	-			
	Eau chaude sanitaire		0	-	0			
	Eclairage extérieur		0	-	-			
Solde non concilié								
	Non Concilié <2%		0	-	0			
Totaux			0	0	0			

Exemple pour le bâtiment

BAT

UTILITY

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)								
Année 2012		Energie fossile			Utilité			
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
		Unités kWh	kWhs	litre	kWhth	kWhfr	Nm³	Tvap
Bâtiment								
Activités Variables								
IA1	Chauffage	-	-	-	0	-	-	-
IA2	Refroidissement	-	-	-	-	0	-	-
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	0
IA4	Déshumidification	-	-	-	0	0	-	-
IA5	Ventilation (VMC)	0	-	-	-	-	-	-
Activités non variables								
	Eclair / Bureautique	0	-	-	-	-	-	-
	Eau ch sanitaire	0	-	-	0	-	-	-
	Eclairage extérieur	0	-	-	-	-	-	-
Solde non concilié								
	Non Concilié <2%	0	-	-	-	-	-	-
Utilités								
	Chaleur chaudières	0	-	0	-	-	-	-
	Froid	0	-	-	-	-	-	-
	Air comprimé	-	-	-	-	-	-	-
	Vapeur	0	0	-	0	-	-	-
Totaux		0	0	0	0	0	0	0

Exemple d'une entité disposant d'une activité opérationnelle



Tableau des énergies consommées (valeurs positives)								
Année 2012		Energie fossile			Utilité			
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
Unités		kWh	kWhs	litre	kWhth	kWhfr	Nm³	Tvap
Bâtiment								
Activités Variables								
IA1	Chauffage	-	-	-	0	-	-	-
IA2	Refroidissement	-	-	-	-	0	-	-
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	0
IA4	Déshumidification	-	-	-	0	0	-	-
IA5	Ventilation (VMC)	0	-	-	-	-	-	-
Activités non variables								
	Eclair / Bureautique	0	-	-	-	-	-	-
	Eau ch sanitaire	0	-	-	0	-	-	-
	Eclairage extérieur	0	-	-	-	-	-	-
Activité opérationnelle								
Activités Variables								
IA5	Prod1	0	-	-	-	-	0	0
IA6	Prod2	0	0	-	-	-	0	-
IA7	Prod3	0	-	-	-	-	0	-
Activités non variables								
	Fixe 1	0	-	-	-	-	0	0
	Fixe 2	0	-	-	-	0	-	-
Solde non concilié								
	Non Concilié <2%	0	0	-	-	-	-	-
Utilités								
	Chaleur chaudières	0	-	0	-	-	-	-
	Froid	0	-	-	-	-	-	-
	Air comprimé	0	-	-	-	-	-	-
	Vapeur	0	0	-	0	-	-	-
Totaux		0	0	0	0	0	0	0



Dans notre exemple, l'activité opérationnelle consomme les utilités suivantes :

- *Le froid sous forme d'un réseau d'eau glacée servant pour une chambre froide utilisée en production, mais dont la consommation est fixe d'une année à l'autre (pas de variation destock). Le froid en tant qu'usage consomme de l'électricité pour la compression, les condenseurs et évaporateurs.*
- *L'air comprimé utilisé en production (Prod 1, 2 et 3) pour le fonctionnement des vannes, vérins ou pour le soufflage ou le refroidissement des produits. Sous la partie « Fixe1 » on trouvera par exemple l'air comprimé utilisé par les opérateurs (gâchettes). L'air comprimé en tant qu'usage consomme de l'électricité, pour la compression et le séchage de l'air comprimé.*
- *La vapeur est produite dans une chaudière au gaz et est utilisée en Prod1. Une partie fixe (Fixe1) a été identifiée pour le maintien de bains acides, maintenus en température toute l'année WE compris.*

L'utilisation de chaleur et de froid a été décrite dans l'exemple « Bâtiment ».

Pour déterminer le contenu énergétique des utilités en énergie finale, l'auditeur doit calculer les quantités d'énergie fossiles ou renouvelables utilisées pour produire l'utilité et les rapporter à la quantité d'utilité produite. Le coefficient ainsi calculé est propre à l'entité audité.

3.2.5 SER – COGEN

Lorsque des Sources d'Energies Renouvelables (SER) sont présentes au sein du périmètre, l'auditeur fait apparaître ces énergies en colonnes du tableau de consommation et en ligne du tableau de production.

Les pompes à chaleur (PAC) ainsi que la cogénération (COGEN) sont également activées via le bouton :



3.2.5.1 CHAUDIÈRE BIOMASSE

Les énergies renouvelables les plus fréquemment représentées sont le photovoltaïque (PV) et la biomasse.

Ces énergies apparaissent en colonnes du tableau de consommation et en ligne du tableau de production.

Exemple : Présence d'une chaudière au bois



Tableau des énergies consommées (valeurs positives)									
Année 2012		Energie fossile			SER	Utilité	Utilité		
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Biomasse	Electricité	Chaud	Froid	Vapeur
Unités		kWh	kWhs	litre	kg	kWh	kWhth	kWhf	Tvap
Bâtiment									
Activités Variables									
IA1	Chauffage	-	-	-	-	-	0	-	-
IA2	Refroidissement	-	-	-	-	-	-	0	-
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	-	0
IA4	Déshumidification	-	-	-	-	-	0	0	-
IA5	Ventilation (VMC)	-	-	-	-	0	-	-	-
Activités non variables									
	Eclair / Bureau	-	-	-	-	0	-	-	-
	Eau ch sanitaire	-	-	-	-	0	0	-	-
	Eclairage extérieur	-	-	-	-	0	-	-	-
Solde non concilié									
	Non Concilié <2%	-	-	-	-	0	-	-	-
Utilités									
	Chaleur chaudières	-	-	0	0	0	-	-	-
	Froid	-	-	-	-	0	-	-	-
	Air comprimé	-	-	-	-	0	-	-	-
	Vapeur	-	0	-	-	0	0	-	-
Totaux		0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)					0	0	0	0
		Chaudières		-	-	0	-	-
		Groupe de froid		-	-	-	0	-
		Chaudière vapeur		-	-	-	-	0

L'entité dispose d'une chaudière au bois qui alimente un réseau de chaleur. Cette chaleur est utilisée pour chauffer les bâtiments, pour le chauffage de l'air après déshumidification ainsi que pour l'eau chaude sanitaire. Remarquons dans cet exemple qu'une chaudière au gasoil est également utilisée pour alimenter le réseau de chaleur.

3.2.5.2 PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

Lorsque de l'électricité est produite au sein de l'entité à partir d'une SER ou d'une COGEN, on fait apparaître dans le tableau de consommation, en plus de la colonne habituelle correspondant à l'électricité achetée au réseau, une colonne « électricité utilité ». C'est dans cette colonne que l'on répartira l'ensemble de la consommation d'électricité du site.

On fera également apparaître une ligne « Electricité produite » dans les Utilités. Cette ligne reprendra d'une part l'électricité achetée au réseau et d'autre part les énergies utilisées pour produire cette électricité, par exemple le gaz d'une unité de cogénération.

Exemple : Installation photovoltaïque

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)									
Année 2012		Energie fossile			Utilité	Utilité			
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Electricité	Chaud	Froid	Vapeur	
Unités		kWh	kWhs	litre	kWh	kWhth	kWhfr	Tvap	
Bâtiment									
Activités Variables									
IA1	Chauffage	-	-	-	-	0	-	-	
IA2	Refroidissement	-	-	-	-	-	0	-	
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	0	
IA4	Déshumidification	-	-	-	-	0	0	-	
IA5	Ventilation (VMC)	-	-	-	0	-	-	-	
Activités non variables									
	Eclair / Bureauatique	-	-	-	0	-	-	-	
	Eau ch sanitaire	-	-	-	0	0	-	-	
	Eclairage extérieur	-	-	-	0	-	-	-	
Solde non concilié									
	Non Concilié <2%	-	-	-	0	-	-	-	
Utilités									
	Electricité produite	0	0	-	-	-	-	-	
	Chaleur chaudières	-	-	0	0	-	-	-	
	Froid	-	-	-	0	-	-	-	
	Air comprimé	-	-	-	0	-	-	-	
	Vapeur	-	0	-	0	0	-	-	
Totaux		0	0	0	0	0	0	0	

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)					0	0	0	0
	Photovoltaïque				0	-	-	-
	Chaudières				-	0	-	-
	Groupe de froid				-	-	0	-
	Chaudière vapeur				-	-	-	0

3.2.5.3 POMPE À CHALEUR

La présence d'une pompe à chaleur sera traitée comme une utilité. En effet, il s'agit en réalité d'un groupe de compression consommant de l'électricité et alimentant éventuellement un réseau de chaleur.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)					
Année 2012		Energie fossile			Utilité
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud
		kWh	kWhs	litre	kWhth
Unités					
Bâtiment					
Activités Variables					
IA1	Chauffage	-	-	-	0
IA2	Refroidissement	-	-	-	-
IA3	Humidification	-	-	-	-
IA4	Déshumidification	-	-	-	0
IA5	Ventilation (VMC)	-	-	-	-
Activités non variables					
	Eclair / Bureautique	-	-	-	-
	Eau ch sanitaire	-	-	-	0
	Eclairage extérieur	-	-	-	-
Solde non concilié					
	Non Concilié <2%	-	-	-	-
Utilités					
	Chaleur PAC	-	-	-	-
	Chaleur chaudières	-	-	0	-
Totaux		0	0	0	0

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)			0
	PAC		0
	Chaudières		0

3.2.5.4 COGÉNÉRATION

La cogénération est un procédé de production simultanée de chaleur et d'électricité.

Dans le cas où une installation de cogénération est présente au sein du périmètre étudié et permet de répondre à une partie des besoins de l'entité, la part du ou des vecteurs énergétiques permettant d'alimenter l'installation doivent évidemment être considérés et répartis sur les utilités « chaleur_cogen » et « électricité » au prorata des parts « chaleur » et « électricité » produites.

→ En pratique : Dans la partie du tableau consacrée au « énergies consommées », la consommation en combustible est répartie sur les lignes « Utilité » « Chaleur cogen » et « électricité » en fonction des rendements de chacun de ces vecteurs divisés par rendement global de l'installation.

Dans la partie de tableau consacrée aux productions et transformations d'énergie, la production électrique et la production thermique seront encodées avec une valeur négative. A droite de ce tableau, une colonne estimant les rendements des systèmes. Dans le cas de la cogénération, il représente le rendement global exprimé sur PCS.

Exemple d'une cogénération gaz, produisant de l'eau chaude (pour le chauffage des locaux) et de l'électricité. Cette installation est équipée de compteurs (obligation légale), ceux-ci permettent de connaître la consommation en gaz, les productions électriques brute, nette et thermique. Grâce au relevé des compteurs, on sait que cette cogénération a consommé 1000 kWh PCI avec des rendements (calculés sur PCI) électrique et thermique respectivement de 35 et 55%, soit 90% de rendement global. On a donc $1000 \times 35\% / 90\% = 388,9$ kWh PCI soit 429,72 kWh PCS de gaz ont servi à produire de l'électricité et $1000 \times 55\% / 90\% = 611,1$ kWh PCI soit 675,25 kWh PCS ont servi à la production de chaleur.

Dans la partie inférieure du tableau, consacrée aux productions et transformations d'énergie, on encodera la production électrique nette et la production thermique, toute deux en valeur négative.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)									
Année 2016		Energie fossile			Utilité	Utilité			
		Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Electricité	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur
		kWh	kWhs	litre	kWh	kWhth	kWhfr	Nm³	Tvap
Unités									
Bâtiment									
Activités Variables									
IA1	Chauffage	-	-	-	-	1 000	-	-	-
IA2	Refroidissement	-	-	-	400	-	0	-	-
IA3	Humidification	-	-	-	-	-	-	-	0
IA4	Déshumidification	-	-	-	-	0	0	-	-
Activités non variables									
	Eclairage	-	-	-	300	-	-	-	-
	Bureautique	-	-	-	300	-	-	-	-
	Eau chaude sanitaire	-	-	-	150	0	-	-	-
	Eclairage extérieur	-	-	-	200	-	-	-	-
Solde non concilié									
	Non Concilié <2%	-	-	-	0	-	-	-	-
Utilités									
	Electricité	1 000	430	-	-	-	-	-	-
	Chaleur cogen	-	675	-	0	-	-	-	-
	Chaleur PAC	-	-	-	0	-	-	-	-
	Chaleur chaudières	-	500	0	0	-	-	-	-
	Froid	-	-	-	0	-	-	-	-
	Air comprimé	-	-	-	0	-	-	-	-
	Vapeur	-	-	-	0	-	-	-	-
Totaux		1.000	1.605	0	1.350	1.000	0	0	0

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)				-350	-550	0	0	0
	Photovoltaïque			0	-	-	-	-
	Cogénération			-350	-550	-	-	-
	PAC			-	0	-	-	-
	Chaudières			-	0	-	-	-
	Groupe de froid			-	-	0	-	-
	Compresseur à air			-	-	-	-	-
	Chaudière vapeur			-	-	-	-	-

Pour rappel, si une part de la production est exportée, la part correspondante de combustible devrait être « déduite » car considérée comme en-dehors du périmètre énergétique de l'entité étudiée.

L'électricité achetée au réseau, doit quant à elle, être encodée dans la case « électricité » de l'usage correspondant (ligne). C'est donc la somme de l'électricité achetée et autoproduite qui est répartie entre les divers usages dans la colonne ad-hoc (utilité - électricité).



De même, la consommation gaz des chaudières d'appoint sera encodée dans la case « chaleur chaudière ».

Si, la cogénération produit de la vapeur sur les gaz d'échappement du moteur et de l'eau chaude à partir de la récupération de chaleur sur le bloc moteur et le liquide de refroidissement, la répartition des consommations se fera sur trois usages utilités « électricité », « chaleur_cogen (eau chaude) » et « vapeur ». Il est évident que la présence obligatoire de compteurs simplifie grandement la démarche.

3.2.6 TRANSPORT

On entend par « Transport » à l'intérieur du périmètre audité, les usages significatifs liés au transport interne des produits ou des personnes.

Le transport doit être considéré s'il représente plus de 5 % de la consommation totale de l'entité et s'il est « internalisé », le **transport sous-traité n'étant pas pris en compte au sein du périmètre énergétique**.

Cette catégorie reprend donc les consommations combustibles (généralement gasoil et électricité) des véhicules liés au transport des marchandises, matières ou personnes.

MOB

Les usages « transport » peuvent être :

- Le charroi interne lié à la logistique : transpalettes, clarks, chariots élévateurs, bande transporteuse (à noter que si jugé utile par l'auditeur, cet usage pourrait être considéré comme « opérationnel »)
- Le transport de matière/marchandises : véhicules routiers (camions, camionnettes)
- Le transport de personnes : véhicules routiers (voitures)

Il est évident que, ici aussi, le niveau de détail et donc le nombre de lignes (usages) « transport » du tableau ECA dépendra du poids de cette consommation par rapport à la consommation totale.

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)			
Année 2016		Energie fossile	
		Electricité	Gasoil
Unités		kWh	litre
Bâtiment			
Activités Variables			
IA1	Chauffage	0	0
IA2	Refroidissement	0	-
Activités non variables			
	Eclairage	0	-
	Bureautique	0	-
	Eau chaude sanitaire	0	0
	Eclairage extérieur	0	-
Solde non concilié			
	Non Concilié <2%	0	0
Transport			
IA8	Véhicule	-	0
Totaux		0	0

Information sur les indicateurs utilisables : les km parcourus pourraient être dans le cas des véhicules routiers appartenant à l'entité, l'indicateur le plus approprié (en particulier dans le cas du transport des personnes).

Attention toutefois lorsqu'on analyse les chiffres du transport de marchandises, le tonnage transporté à une influence importante sur la consommation (plus un camion est « lourd » plus il consomme), il serait dès lors préférable de ramener la consommation à la tonne-km transportée (dans ce cas mieux vaut un camion plein qu'un camion à moitié rempli).

Dans le cas du charroi interne (ex : chariots élévateurs), un indicateur lié à la production ou au nombre d'heure de fonctionnement serait préconisé. Comme déjà précisé ci-dessus, si jugé utile par l'auditeur, cet usage pourrait être considéré au niveau des usages opérationnels.

3.2.7 EXEMPLE

Nous présentons ici finalement l'exemple de cas combinant/ouvrant plusieurs des « tiroirs » explicités ci-dessus.

L'hôpital YY reprend :

- ✓ Un poste « bâtiment » détaillant les aspects liés au « bâtiment », c'est-à-dire le chauffage, le refroidissement, l'humidification, la déshumidification, l'éclairage...
- ✓ Un poste « utilités » puisqu'un réseau d'eau chaude, un réseau d'eau froide, un réseau de vapeur et un réseau d'air comprimé parcourt le site de l'hôpital ;
- ✓ Un poste « activités opérationnelles » concernant les divers équipements de soins, les laboratoires etc...

Exemple de structure d'un tableau de consommation pour l'hôpital YY

Tableau des énergies consommées (valeurs positives)												
Hôpital YY	Année 2016	Unités	Energie fossile			Utilité				Indicateurs d'activité		
			Electricité	Gaz naturel	Gasoil	Chaud	Froid	Air comprimé	Vapeur	Description	Valeur	Unité
			kWh	kWhs	litre	kWhh	kWhfr	Nm³	Tvap			
Bâtiment												
Activités Variables												
	Chauffage		-	-	-	-	-	-	-			
IA1	Chauffage Bât 1					0				Surface Chauffée norme	0	m²/DJ
IA2	Chauffage Bât 2					0				Surface Chauffée norme	0	m²/DJ
IA3	Chauffage Bât 3					0				Surface Chauffée norme	0	m²/DJ
	Refroidissement		-	-	-	-	-	-	-			
IA4	Refr Bât 1						0			Surface Climatisé Norme	0	m²/DJ
IA5	Refr Bât 2						0			Surface Climatisé Norme	0	m²/DJ
IA6	Refr Bât 3						0			Surface Climatisé Norme	0	m²/DJ
	VMC											
IA7	VMC Bât 1	0								Degrés-jour	0	DJ
IA8	VMC Bât 2	0								Degrés-jour	0	DJ
IA9	VMC Bât 3	0								Degrés-jour	0	DJ
IA10	Humidification	-	-	-	-	-	-	-	0	Humidification	0	kgH₂O
IA11	Déshumidification	-	-	-	-	0	0	-	-	Déshumidification	0	kgH₂O
Activités non variables												
	Eclairage	0	-	-	-	-	-	-	-			
	Bureautique	0	-	-	-	-	-	-	-			
	Eau chaude sanitaire	0	-	-	-	0	-	-	-			
	Eclairage extérieur	0	-	-	-	-	-	-	-			
Activité opérationnelle												
Activités Variables												
IA12	Soins Bloc 1	0	-	-	-	-	-	0	-	Soins Bloc 1	0	nbre lits
IA13	Soins Bloc 2	0	-	-	-	-	-	0	-	Soins Bloc 2	0	nbre lits
IA14	Cuisine	0	0	-	-	-	-	-	0	Cuisine	0	nbre repas
Activités non variables												
	Labo 1	0	-	-	-	-	0	0	0			
	Labo 2	0	-	-	-	-	0	0	-			
Solde non concilié												
	Non Concilié <2%	0	0	-	-	-	-	-	-			
Utilités												
	Chaleur chaudières	0	0	0	-	-	-	-	-	Usage réparti		
	Froid	0	-	-	-	-	-	-	-	Usage réparti		
	Air comprimé	0	-	-	-	-	-	-	-	Usage réparti		
	Vapeur	0	0	-	-	-	-	-	-	Usage réparti		
Totaux			0	0	0	0	0	0	0			

Tableau des productions et transformations d'énergie (valeurs négatives)					0	0	0	0	Rendement
Chaudières					0	-	-	-	0%
	Groupe de froid				-	0	-	-	0%
	Compresseur à air				-	-	0	-	0%
	Chaudière vapeur				-	-	-	0	0%

3.2.8 VALIDATION DU MODÈLE ÉNERGÉTIQUE

Analyser les flux énergétiques pour l'année intermédiaire, différente de l'année de référence, permet de calculer la performance énergétique du périmètre audité entre cette année et l'année de référence. Seule cette étape de validation permet de valider le modèle de l'audit.

L'auditeur comparera ces résultats obtenus par calcul (AEE (t)) avec les améliorations effectivement réalisées sur la même période (mesures d'amélioration « R »).

L'auditeur calculera l'AEE de chaque année entre l'année de référence et l'année t la plus récente afin de connaître l'évolution de l'AEE.



3.3 PHASE 3 - PLAN D' ACTIONS ÉNERGÉTIQUE

L'audit doit permettre de définir un plan d'actions menant à la détermination d'objectifs d'économies d'énergie à atteindre. Le diagnostic énergétique établi au chapitre précédent va permettre la détermination de ce programme énergétique.

Pour dresser le plan d'actions énergétique, on identifie d'abord les postes les plus consommateurs d'énergie et on analyse, pour chacun d'entre eux, toutes les possibilités de réduction de consommation.

3.3.1 IDENTIFICATION DES MESURES D'AMÉLIORATION

L'identification des mesures d'amélioration résulte de la compilation des informations obtenues par différentes sources :

- visite du bâtiment et des installations techniques ;
- réunion de brainstorming ;
- campagne de mesures ;
- check-list de mesures d'amélioration.

Nous détaillons ci-dessous chacune de ces étapes.

Le rapport d'audit listera chacune des améliorations identifiées sous forme d'un tableau reprenant :

- une description succincte de l'amélioration identifiée ;
- la faisabilité de l'amélioration (voir 2.2.6.1).

3.3.1.1 VISITE(S) DU BÂTIMENT ET DES INSTALLATIONS TECHNIQUES

Une (ou plusieurs visites) du bâtiment et des installations techniques nécessaires au « fonctionnement » du bâtiment et des activités opérationnelles (utilités, industrielles, de transformations d'énergie,...) est obligatoire. Ceci permettra à l'auditeur de faire sa propre évaluation de la situation énergétique.

L'audit reprendra la mise en évidence des points de dysfonctionnement, sur base des visites de l'entité. Cette identification pourra par exemple être réalisée sur plan, en identifiant les points de dysfonctionnement observés.



3.3.1.2 RÉUNION(S) DE BRAINSTORMING

Une ou plusieurs réunions de brainstorming avec une équipe énergie interne à l'entreprise comprenant au mieux un responsable technique du bâtiment (responsable de maintenance), un responsable de production, un responsable énergie/environnement/qualité/sécurité sont à programmer. Lors de ces réunions de réflexion, une analyse des tableaux de consommations par usage permettra d'imaginer et d'identifier de la manière la plus exhaustive des pistes d'amélioration énergétique potentielles relatives :

- ✓ aux bâtiments ;
- ✓ à l'efficacité énergétique des utilités et des procédés industriels ;
- ✓ au transport interne ;
- ✓ à l'utilisation des énergies renouvelables ou alternatives.

Pour un bon déroulement de la réunion, nous proposons à l'auditeur de veiller à faire respecter les consignes suivantes :

- Les idées seront limitées aux économies d'énergie (pas à la diminution de consommation d'eau de ville, de produits d'entretien, ... ni aux économies financières liées à la gestion du personnel, par exemple).
- Dans le cadre d'améliorations énergétiques, toutes les idées sont retenues *a priori*. Elles seront évaluées plus tard (paragraphe 3.3.2.).
- Les améliorations déjà réalisées depuis l'année de référence ou proposées par des audits antérieurs seront listées aussi.

On notera que cette étape de brainstorming se résumera parfois à un échange avec la société de maintenance pour les entreprises disposant seulement d'un ou plusieurs bâtiments dont aucune ressource interne n'assure le suivi.

Bien entendu, l'auditeur peut opérer différentes séances de brainstorming et réaliser une 1ère évaluation de chaque mesure lors de l'étape de brainstorming avec comme avantages :

- (a) de valider les hypothèses avec le client
- (b) de montrer à tous si la mesure imaginée est effectivement intéressante ou non, de mettre en évidence une « fausse » bonne idée que le client serait tenté de demander de calculer, soit au contraire de montrer l'intérêt de mesures auxquelles on n'aurait a priori pas cru.

3.3.1.3 CAMPAGNE DE MESURES

Comme déjà précisé au point 2.2.7, une campagne de mesures peut s'avérer utile et nécessaire pour juger du bon fonctionnement de certains équipements comme par exemple la régulation des équipements HVAC. Des améliorations peuvent donc être, le cas échéant, identifiées à travers la tenue de cette campagne de mesures.



3.3.1.4 CHECK-LIST DE MESURES D'AMÉLIORATION

Une liste des principales mesures d'amélioration énergétique généralement rencontrées mais non exhaustive est présentée ci-dessous par catégorie. Il s'agit davantage d'une check-list qui permet à l'auditeur de s'assurer d'explorer le maximum de pistes d'amélioration énergétique.

3.3.1.4.1 Catégorie bâtiment

3.3.1.4.1.1 Enveloppe

- Amélioration de la performance thermique des parois du volume climatisé (sols, murs, toitures, ouvertures)
- Amélioration de l'étanchéité à l'air
- Réduction des apports solaires en période estivale

3.3.1.4.1.2 HVAC

- Amélioration du rendement de production des équipements de chaud (y compris l'eau chaude sanitaire) et de froid
- Amélioration de l'efficacité des groupes de traitement d'air (récupération d'énergie, variation de fréquence,...)
- Amélioration de la distribution (et le cas échéant du stockage) de l'eau de chauffage et de l'eau chaude sanitaire, de l'eau glacée, de l'air (isolation, débit, partitionnement)
- Amélioration de l'émission
- Amélioration de la régulation (intensité, intermittence, destruction d'énergie,...)
- Amélioration de la maintenance (plan, fréquence, contrôle)

3.3.1.4.1.3 Eclairage intérieur et extérieur

- Amélioration du rendement des luminaires (type de lampe, type de luminaire)
- Amélioration de la distribution d'éclairage (intensité, zonage)
- Amélioration de la régulation (minuterie, détection de présence, sonde crépusculaire,...)

3.3.1.4.1.4 Autres

- Amélioration des consommations liées à la bureautique y compris salles serveurs
- Amélioration d'ordre organisationnel : par exemple regroupement d'activités dans certaines zones ou certains bâtiments pour rationaliser l'exploitation des bâtiments

3.3.1.4.2 Catégorie activités opérationnelles



3.3.1.4.2.1 Forces motrices

- Amélioration de l'efficacité des moteurs (qualité, normes, utilisation, récupération de chaleur ...)
- Amélioration de la gestion du fonctionnement des moteurs

3.3.1.4.2.2 Fours

- Amélioration de l'efficacité des fours (qualité des fours et accessoires, récupération de chaleur,...)
- Optimisation de la gestion du fonctionnement des fours en fonction des processus industriels en place

3.3.1.4.2.3 Installations (semi-)industrielles (cabines de peinture ou de soudure, productions directes de froid, séchage des produits, buanderies, cuisines, stérilisations, ...)

- Amélioration des systèmes utilisés en fonction des nouvelles technologies
- Amélioration de l'extraction de l'air vicié ou nocif, le cas échéant (gestion et système, récupération de chaleur)

3.3.1.4.2.4 Comptabilité énergétique

- Amélioration de la comptabilité énergétique en place par ajout de compteurs, dispositifs de rapatriement de données, suivi automatique des données et conclusions ...

3.3.1.4.3 Catégorie utilités

3.3.1.4.3.1 Air comprimé - vide - eau glacée- vapeur (condensats) - eau chaude, ...

- Amélioration des conditions de production des fluides étudiés
- Amélioration de la distribution de ces fluides
- Vérification de l'adéquation entre les besoins aux points d'utilisation et les paramètres de production
- Amélioration de la régulation des systèmes se reportant à ces utilités

3.3.1.4.4 Catégorie transport

3.3.1.4.4.1 Transport de marchandises



Il est possible de travailler sur la diminution des carburants consommés à partir de différents axes⁸ :

- Amélioration de l'axe « Organisation des flux de transport » :
 - Recours aux modes non routiers, changement modal
 - Choix adéquat du type de camion au vu du chargement (tonnage)
 - Optimiser les trajets routiers
 - Outils informatiques d'optimisation des trajets routiers
 - Eviter les retours à vide
 - Optimisation du chargement des véhicules et automatisation de la gestion des chargements
- Amélioration de l'axe « Véhicules » :
 - Modernisation et ajustement du parc à son usage
 - Solutions techniques de bridage de la vitesse et de coupure automatique du moteur au ralenti
 - Utilisation de lubrifiants à économie d'énergie
 - Utilisation d'accessoires pour diminuer la résistance aérodynamique
 - Amélioration de la maintenance des véhicules (hors pneumatique)
 - Gestion du parc de pneumatiques
 - Climatisation évaporative
 - Allègement du véhicule
 - Réduction des consommations liées aux besoins autres que la traction
- Amélioration de l'axe « Carburant »
 - Choix du mode de propulsion
 - Utilisation de carburants alternatifs
 - Produits auxiliaires de combustion qui conservent la propreté des circuits d'alimentation, d'injection et des chambres de combustion des moteurs diesel
 - Amélioration du suivi des consommations
- Amélioration de l'axe « conducteur »
 - Eco-conduite

3.3.1.4.4.2 Transport du personnel

- Diminuer le nombre de km parcourus en véhicule routier pour le transport de personnes : vidéo-conférence, transport en commun, co-voiturage, ...

⁸ CFR CAHIER TECHNIQUE TRANSPORT DE L'ADEME : OBJECTIFCO2 CHARTE D'ENGAGEMENTS VOLONTAIRES DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO2 DU TRANSPORT ROUTIER DE MARCHANDISES, FICHES ACTIONS, SEPTEMBRE 2012.



- Diminuer la consommation des véhicules (notamment véhicules de société) : Former à l'éco-conduite, véhicules performants, ...

3.3.1.4.5 Catégorie énergies renouvelables et cogénération

3.3.1.4.5.1 Cogénération

Cas 1 : l'établissement possède déjà une installation : on va regarder avec précision quelles sont les performances de l'installation :

- Les rendements : approchent-ils ceux annoncés ?
- La disponibilité de l'équipement : on définit la disponibilité de l'équipement comme étant le rapport entre le nombre d'heures de fonctionnement total de la cogénération et le nombre d'heures durant lesquelles elle aurait dû objectivement tourner (en fonction de la demande en chaleur).

Si l'étude des performances semble conclure à un fonctionnement non optimal de l'installation, on peut travailler à :

- L'amélioration de la régulation entre les chaudières et l'équipement de cogénération (prioriser la cogénération)
- La mise en adéquation des températures de retour entre les équipements
- L'amélioration du suivi régulier de l'installation (check quotidien)
- L'amélioration des plans de maintenance

Cas 2 : l'établissement ne possède pas d'équipement de cogénération : l'installation d'un système de cogénération est une amélioration en soi. L'intérêt potentiel devra ainsi être analysé comme une solution de production renouvelable.

3.3.1.5 TABLEAU DE SYNTHÈSE DES MESURES IDENTIFIÉES

L'auditeur analyse les différentes mesures dégagées de ses sources de travail (visite, brainstorming, campagne de mesures, check-lists, ...) en vue d'établir un tableau de synthèse des améliorations énergétiques identifiées. Ces dernières seront regroupées par catégorie : bâtiment (enveloppe, HVAC, éclairage, ...), activités opérationnelles (forces motrices, fours, ...), utilités (air comprimé,...), énergies renouvelables (solaire photovoltaïque, cogénération, ...).

Il importe que chacune des mesures soit relative à une action précise de manière à être capable, dans une seconde étape, d'y associer une économie et un investissement. Ainsi, par exemple une piste énoncée comme « réduire la consommation de chauffage du bâtiment » devra être précisée et au besoin, décomposée en pistes plus concrètes, comme par exemple « Changement des vitrages » ou « Régulation climatique de la chaufferie » ou encore « Isolation des conduites de chauffage en dehors du volume protégé » ...



3.3.2 EVALUATION DES MESURES D'AMÉLIORATION

Les améliorations de classe de faisabilité R, A et B seront évaluées, en termes énergétiques et financiers.

Pour chacune de ces améliorations, le rapport d'audit reprendra un tableau avec tous les renseignements ci-dessous :

Mesure d'amélioration n° XX : objet	
Sources des données et hypothèses du calcul :	
Situation existante	
Description de l'amélioration	
Hypothèses de calcul	
Économie d'énergie finale - Combustibles PCI - Electricité	[kWh/an]
Économie d'énergie primaire totale	[kWhp/an] [%]
Gain financier annuel lié à l'économie d'énergie	[€/an]
Description de l'investissement	
Coût de l'investissement	[€]
Temps de retour simple sans primes, sans subsides, sans avantages fiscaux ni certificats verts	[Ans]
Temps de retour simple avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts	[Ans]
Faisabilité de la mesure d'amélioration	R / A / B
Amélioration retenue pour l'objectif	Oui / Non

Situation existante

L'audit reprendra une description du dysfonctionnement observé.



Description de l'amélioration

L'audit reprendra une description précise de la mesure d'amélioration envisagée.

Hypothèses de calcul

L'audit reprendra les hypothèses de calcul qui ont permis d'évaluer le gain énergétique (puissance, temps de fonctionnement, enthalpie, ...)

Économie d'énergie finale - voir 2.2.5.2.2

L'économie d'énergie de la mesure est donnée par vecteur énergétique en énergie finale et en %. Le pourcentage est calculé par rapport au dénominateur de l'indice d'efficacité (Voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) à savoir la somme des Conso Fixe + Conso Variable (t).

Économie d'énergie primaire totale – voir 2.2.5.2.3

Rappelons que le gain énergétique est calculé en tenant compte de l'ensemble des économies provoquées par l'investissement (énergie, matière, maintenance...) et inclut les primes, incitants financiers, certificats verts.

Gain financier annuel lié à l'économie d'énergie – voir 2.2.6.2

Rappelons que le prix des énergies considéré est le prix moyen HTVA des énergies payé par l'entreprise durant les 12 derniers mois (ou l'année calendrier précédente). Si l'entreprise n'est pas assujettie à la TVA, le prix des énergies est le prix moyen TVAC.

Description de l'investissement

L'audit reprendra une description succincte de l'investissement envisagé (puissance, type d'équipement).

Coût de l'investissement – Voir 2.2.6.2

Rappelons que l'investissement est comptabilisé en tenant compte ou non des incitants financiers (les primes, aides à l'investissement, ...) en fonction du type de PBT à calculer (avec ou sans primes, sans subsides, sans avantages fiscaux ni certificats verts)



Temps de retour simple (PBT) – Voir 2.2.6.2

Le temps de retour simple est le rapport entre le coût de l'investissement et le gain financier annuel.

Faisabilité de la mesure d'amélioration – Voir 2.2.6.1

Les améliorations sont identifiées suivant leur classe de faisabilité R, A ou B.

Amélioration retenue pour l'objectif

L'auditeur précisera si la mesure d'amélioration est retenue ou non dans le plan d'actions.

L'audit reprendra un tableau résumé avec pour chacune des améliorations :

- ✓ le numéro de la mesure d'amélioration et l'objet
- ✓ la faisabilité de la mesure d'amélioration
- ✓ l'économie d'énergie primaire totale
- ✓ le coût de l'investissement
- ✓ le temps de retour simple (PBT) sans primes, subsides, avantages fiscaux ni certificats verts
- ✓ le temps de retour simple (PBT) avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts
- ✓ l'amélioration retenue pour l'objectif

Ce tableau sera trié par classe de faisabilité et dans chacune des classes, par ordre croissant de PBT avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts.

3.3.3 PLAN D'ACTIONS

Le plan d'actions est constitué des mesures d'amélioration retenues pour l'objectif, suivant les critères de rentabilité et de faisabilité.

L'audit reprendra un tableau résumé du plan d'actions avec pour chacune des améliorations :

- ✓ le numéro de la mesure d'amélioration et l'objet
- ✓ la faisabilité de la mesure d'amélioration
- ✓ l'économie d'énergie primaire totale
- ✓ le coût de l'investissement



- ✓ le temps de retour simple (PBT) sans primes, subsides, avantages fiscaux ni certificats verts
- ✓ le temps de retour simple (PBT) avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts

Ce tableau sera trié par ordre croissant de PBT avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts.

L'objectif d'amélioration de l'efficacité énergétique est celui qui découle du plan d'actions. Cet objectif d'amélioration est rapporté en énergie finale (GJf / kWhf, %), en énergie primaire (GJp / kWhp, %) et en euros.

L'objectif peut être atteint de 2 manières :

- a) un objectif dit « de résultat », basé sur l'atteinte d'un % d'amélioration découlant du plan d'actions.
- b) un objectif dit « de moyens », basé sur la réalisation des mesures d'améliorations du plan d'actions.

L'entreprise suivra un objectif de résultat ou de moyens.

3.4 PHASE 4 – RAPPORT D'AUDIT

Le rapport d'audit constitue l'unique livrable de la mission.

Une présentation des résultats de l'audit doit être assurée auprès des personnes concernées. Afin de permettre au commanditaire de soulever ses éventuelles questions et de réagir au plan d'actions proposé, le rapport d'audit doit être idéalement communiqué deux semaines préalablement à la réunion de présentation des résultats.

Le présent chapitre présente un canevas de rapport et liste les éléments qui, au minimum, devront être exposés dans le rapportage.

3.4.1 COUVERTURE

La page de couverture du rapport doit bien entendu identifier l'entité concernée et l'année considérée.

Doivent apparaître sur cette page de couverture :

- ✓ le nom et l'adresse de la société et des entités concernées



- ✓ le nom et le contact de la personne de référence au sein de l'entreprise dans le cadre de cet audit
- ✓ la date de rédaction du rapport
- ✓ le nom de l'auditeur ayant effectué l'audit

3.4.2 INTRODUCTION

Rappel de l'objet du travail, brève synthèse du contenu et de la démarche suivie.

3.4.3 DESCRIPTION DE L'ENTREPRISE, DE SES ACTIVITÉS ET DU PÉRIMÈTRE ÉNERGÉTIQUE RETENU

Le rapport d'audit comprendra une description générale de l'entité et de ses activités, de sa localisation, de sa taille, de son occupation.

L'audit établira une description des caractéristiques de l'entité et de ses usages en fonction de considérations énergétiques couvrant les productions de biens, les services (dont le bâtiment), la production ou transformation d'énergie (utilités) et le transport interne. Le périmètre sera défini et présenté précisément. L'exclusion d'éléments hors du périmètre devra être justifiée.

3.4.4 DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE

Le rapport d'audit présentera les tableaux de consommations tels que cela est défini dans les chapitres précédents.

3.4.4.1 STRUCTURE DU TABLEAU DE CONSOMMATION ET DES USAGES

En considérant le périmètre de l'audit, l'auditeur devra établir la structure du tableau de consommation, définir les différents vecteurs énergétiques et usages (bâtiments, procédés, transport, utilités, SER et cogénération), pour l'année de référence et l'année intermédiaire.

3.4.4.2 INDICATEURS D'ACTIVITÉ

Le rapport d'audit devra contenir un récapitulatif de l'ensemble des indicateurs d'activité pertinents par usages (volumes de production, heures de fonctionnement, km parcourus,...) à la fois pour l'année de référence et l'année intermédiaire.



3.4.4.3 HYPOTHÈSES

Un recueil des hypothèses doit être inclus dans le rapportage. L'auditeur explicitera clairement les facteurs de conversion utilisés, les hypothèses économiques et techniques prises ainsi que toutes autres informations permettant à un lecteur non averti de comprendre et vérifier la méthodologie de calcul suivie.

3.4.4.4 CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Quantités d'énergie consommées lors de l'année de référence et l'année intermédiaire, en les distinguant par vecteur énergétique et en les exprimant en unités physiques et en unités d'énergie primaire.

Quantités d'énergie exportées, par vecteur énergétique, en énergies finales et en unités d'énergie primaire, si elles sont intégrées dans le calcul de l'indice.

3.4.4.5 CONSOMMATIONS SPÉCIFIQUES

Pour rappel, les consommations spécifiques par usage doivent être mentionnées.

Ces consommations spécifiques seront présentées sous forme d'un tableau.

3.4.4.6 INDICATEURS D'ACTIVITÉ

Le rapport d'audit présentera l'AEE de 2 années :

- Celui de l'année de référence ;
- Celui de l'année t

Et présentera les résultats de la validation du modèle énergétique

3.4.5 PLAN D'ACTIONS

Le rapport comprendra notamment le récapitulatif de l'ensemble des pistes d'amélioration étudiées et chiffrées sous forme d'un tableau présentant par ordre croissant de PBT avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts:

- numéro de la mesure



- titre de l'amélioration
- brève description de l'amélioration
- les économies en énergie primaire attendues
- le montant de l'investissement
- les économies financières attendues
- le temps de retour simple avec primes, subsides, avantages fiscaux et certificats verts.
- le temps de retour simple sans primes, subsides, avantages fiscaux ni certificats verts.
- la classification selon le code établi.

Les mesures finalement retenues forment le plan d'actions.

3.4.6 OBJECTIF D'AMÉLIORATION DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Quelle que soit la méthode d'audit suivie, l'objectif, découlant du plan d'actions est clairement défini et rapporté en énergie finale (en GJf / kWhf, %), en énergie primaire (GJp, kWhp, %) et en euro.

3.4.6.1.1 Méthode n°1 : Objectif de moyens

Lorsque l'entité poursuit un objectif d'amélioration dit de « moyens » :

- l'auditeur inscrit, à titre indicatif, les objectifs à atteindre dans le délai fixé.

3.4.6.1.2 Méthode n°2 : Objectif de résultat

Lorsque l'entité poursuit un objectif de résultat, elle s'engage à atteindre un pourcentage ou une quantité d'économie d'énergie.

L'auditeur inscrit de manière claire :

- l'objectif visé en termes d'AEE
- l'objectif visé en termes d'énergie primaire

3.5 PHASE 5 – SUIVI DES RÉSULTATS DE L'AUDIT

Lorsque l'entité est soumise à un objectif de « résultat » (voir 2.2.4.2), le suivi de l'audit pourra être réalisé en calculant l'indice AEE à intervalle régulier, mensuel ou annuel (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).





4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Plusieurs outils et documents de référence sont à la disposition de l'auditeur.

4.1 SITE PORTAIL ENERGIE DE LA WALLONIE

Le site portail énergie de la Wallonie permet d'accéder aux différents mécanismes d'aide disponibles (primes, subsides, certificats verts, ...), aux réglementations en vigueur (PEB, audit obligatoire,...), à des publications/cahiers techniques (production et utilisation de l'air comprimé, production de vapeur, ...).

<http://energie.wallonie.be/fr/publications-techniques.html?IDC=6508>

4.2 SITE ENERGIE+

Un outil très complet et détaillé sur l'efficacité énergétique des bâtiments tertiaires. On y trouve, entre autres, des outils de calcul d'évaluation énergétique (calcul du rendement saisonnier de production d'une chaufferie, calcul du coefficient de transmission thermique d'une paroi, ...).

<https://www.energieplus-lesite.be>

4.3 SITE AWAC – CALCULATEUR CO₂

L'AWAC a élaboré un « calculateur CO₂ » permettant d'établir les émissions de CO₂ directes et indirectes d'une entreprise.

Les émissions de carbone des postes suivants liés à l'entreprise y sont évaluées : l'énergie sur le site (consommé et acheté), le process, les gaz réfrigérants, le fret entrant et sortant, le transport des personnes, les déchets, les intrants (matières premières), ...

Différents éléments collectés dans le cadre du présent audit énergétique (au niveau des données énergétiques (consommation et production) ainsi qu'au niveau du fret et éventuellement du transport des personnes) pourraient ainsi être encodés par l'entreprise dans le calculateur carbone pour être traduits en émissions CO₂. L'utilisation du calculateur CO₂ sera donc facilitée suite à l'audit énergétique tout en fournissant à l'entreprise une information complémentaire.

<http://www.awac.be>