

IEE/12/758/SI2.644752

D 3.1: Audit Guide

tesla 

Transferring
Energy Save
Laid on Agroindustry

Author: Irene Cerezo
(Spanish Coops)

Update version:

Mars 2014

Auteurs:

Centre of Research for Energy Resources and Consumptions (CIRCE)

Au sujet de ce questionnaire

Ce questionnaire a été écrit dans le cadre du projet TESLA (Intelligent Energy in Europe), projet supporté par la commission européenne.

Copyright

En cas de copie ou de distribution, ce questionnaire doit faire figurer les droits d'auteurs.

Les formateurs, les auditeurs et tous les utilisateurs du guide doivent citer sur leurs documents l'auteur, le projet TESLA et le programme européen « Intelligent Energy ».

Ce projet est financé par la Commission européenne.

Cette publication est sous la responsabilité de son auteu, et la Commission n'est en aucun cas responsable de l'utilisation des informations mentionnées dans ce rapport.

INDEX

0. Introduction.....	4
1. Première étape de l’audit : conversations antérieures et lettre d’engagement.....	6
2. Deuxième étape de l’audit : la collecte des données avant la première visite.....	8
3. Third step of the audit: première visite <i>in situ</i> de la coopérative.....	11
4. Quatrième étape de l’audit: Deuxième visite de la coopérative, pour retirer le grid analyzer.	17
5. Cinquième étape de l’audit: Analyse des informations.....	19
6. Sixième étape de l’audit: Rédaction du rapport d’audit	22
7. Septième étape de l’audit: Contrôle de la qualité des livrables.....	23
8. Huitième étape de l’audit: Présentation du rapport d’audit et réunion avec les Key Acteurs.	24
9. Références	25

0. Introduction

Ce livrable a été élaboré pour soutenir les auditeurs dans leur tâche de vérification des coopératives agro-alimentaires incluses dans le projet : moulins à huile d'olive, vigneron, des fruits et des usines de transformation de légumes, et les usines d'aliments pour animaux. Ces comptes doivent être préalablement formés par CIRCE, comme indiqué dans la tâche 2.2, 2.3 et 2.4 du projet TESLA. Ce guide les aidera à se rappeler et à clarifier les points clés des cours au moment où ils doivent exécuter leurs vérifications, et contribuera également, pour toute autre personne intéressée, à développer des audits pour les sous-secteurs agro-alimentaires du projet.

Ce guide est disponible dans les cinq langues du projet (anglais, espagnol, français, portugais et italien) et comme un document public du projet, il peut être téléchargé depuis la page Web du projet www.teslaproject.org.

Le présent document est le cœur du guide d'audit, mais il est également complété par les annexes suivantes :

- Annexe I : Modèle de rapport de vérification (modèle)
- Annexe II : Modèle de lettre d'engagement (à faire signer par la personne responsable de la coopérative)
- Annexe III : D Questionnaires de vérification 3.2
- Annexe IV : Modèle de liste de contrôle Excel (pour les quatre sous-secteurs du projet)
- Annexe V : Modèle d'inventaire Excel
- Annexe VI : le guide de l'utilisateur de l'analyseur de réseau et de mesure de la méthodologie
- Annexe VII : D 6.1 Logiciel outils rapport
- Annexe VIII : D.5.3 liste des meilleures pratiques (pour les quatre sous-secteurs du projet)
- Annexe IX : outil d'analyse de l'investissement (fichier Excel)
- Annexe X : présentations Power Point D.2.2 de la formation (dans les cinq langues du projet)

Ce guide sera élaboré en tenant compte des ressources de projet TESLA disponibles. Par conséquent, le nombre de visites dans les coopératives, le temps pour la grille d'analyse de mesures et les heures de travail pour l'exécution des calculs du rapport d'audit seront déterminés par les ressources économiques et humaines limitées du projet.

Le résultat de ce guide sera constitué par les rapports d'audit publiés par les auditeurs des 4 pays avec les 110 coopératives agro-alimentaires auditées dans le projet. Ces rapports seront rassemblés dans les D 3.4 Rapports d'audit livrables. En outre, après avoir examiné les rapports, un rapport audit qualité certifiera la qualité de leur exécution.

Ce guide de vérification a été élaboré en tenant compte des instructions de la norme européenne UNE-EN 16247:2012, ainsi que les recommandations obtenues par ce projet TESLA dans les tâches 5.2 Propositions pour le plan de vérification (quantification et monétisation des critères dans les meilleures pratiques) et tâche 6.2 Propositions pour le plan de vérification. Il comprendra également des enseignements tirés par les autres projets comme CO2OP, EINSTEIN, MOTEUR, BESS et EXBESS.

1. Première étape de l'audit : conversations antérieures et lettre d'engagement

Une fois que la liste des coopératives qui doivent être auditées a été définie (dans le cas du projet TESLA, elles ont été choisies en tenant compte de leur consommation annuelle d'énergie), l'auditeur doit maintenir des contacts avec le personnel responsable de la coopérative. Pour économiser de l'argent pour les voyages à venir, ces contacts peuvent être pris par téléphone et / ou email. Par ces contacts, l'auditeur explique les objectifs généraux de TESLA, la portée et les limites de l'audit, et prend note des attentes du personnel de la coopérative sur les résultats de l'audit.

Après les informations détaillées sur le projet et le processus d'audit, l'auditeur et le personnel responsable de la coopérative doivent signer une lettre d'engagement (voir annexe II) exprimant l'engagement de la coopérative à aider l'auditeur dans le cadre de l'audit. Elle sera signée par la personne responsable de la coopérative (président, directeur ou gérant). Par conséquent, cette lettre aidera l'auditeur à obtenir les informations nécessaires, elle permettra de déterminer la personne (technicien, personnel d'entretien) désignée par le responsable de la coopérative pour aider l'auditeur, placer le grid analyseur et expliquer tout le processus en détail du point de vue énergétique. Il ne sera pas nécessaire de porter cette lettre personnellement à la coopérative, mais dans la présentation de cette lettre, l'auditeur doit expliquer en détail à la personne responsable de la coopérative le cadre de l'audit de l'énergie qui se développera dans leur coopérative : le projet TESLA, les étapes du processus d'audit énergétique, les conclusions et les avancements. De même, la définition de la portée de l'audit énergétique doit être clairement expliquée à cette étape, car il sera crucial d'établir la gamme, le degré de rigueur requis, le niveau de détail et les limites de l'audit, et d'éviter les faux espoirs lors des résultats de la vérification. En outre, l'auditeur et la coopérative seront d'accord sur le calendrier de l'audit énergétique afin de gêner le moins possible, mais toujours coïncidant avec la pleine exécution des processus.

Le champ d'application des audits énergétiques exécutés au titre du projet TESLA comprendra les consommations d'énergie uniquement (hors émissions de CO₂, ni empreinte carbone), et les mesures d'amélioration proposées seront des machines et appareils commercialisés (hors

équipements pilotes ou machines sous développements). Le périmètre d’audit spécifique à chaque coopérative doit être défini par l’auditeur compte tenu des bâtiments, des installations et des processus de travail de chaque coopérative. L’audit ne comprendra que le processus industriel, de sorte que les de la chaîne logistique ne seront pas inclus (transports uniquement à l’intérieur par des chariots élévateurs).

2. Deuxième étape de l'audit : la collecte des données avant la première visite

Après la signature de la lettre d'engagement, l'auditeur sera prêt à être en contact avec le personnel technique désigné par la coopérative, et à recueillir toutes les informations nécessaires pour la vérification. Ces informations pourront être obtenues par des conversations téléphoniques ou par courriels, ou bien directement en visitant la coopérative, dans le cas où le budget alloué à chaque coopérative est suffisant pour plus de 4 visites (les quatre visites estimées).

Les informations à récupérer dans le cadre de ce premier contact avec le personnel technique de la coopérative sont celles mentionnées dans les annexes suivantes :

Annexe III- questionnaires d'audit

Remplissez le questionnaire dans l'ensemble, et demandez à la coopérative les documentations complémentaires (plans de la coopérative, schéma de circuit, guide de l'utilisateur de certaines machines et équipements ...).

S'il vous plaît, accorder une attention particulière à la figure de «puissance installée», qui est différente de la puissance disponible dans la coopérative. Il est très fréquent que le technicien de maintenance de la coopérative comprenne la "puissance installée" comme "la puissance du transformateur". Cependant la "puissance installée" fait référence au kWh résultant de la somme de chaque équipement en place, et la puissance du transformateur se réfère à la capacité de puissance du transformateur connecté au réseau, c'est l'électricité disponible à partir de la connexion de la coopérative à la grille générale.

Annex IV - Liste de vérification

Remplissez toutes les cases bleues, sauf celles de la feuille «processus industriel», qui sera remplie après l'annexe V Inventaire, à l'aide des mesures effectuées avec l'analyseur de réseau.

Annexe V - Inventaire

Remplissez le tableau autant que possible, sachant que certaines informations demandées ne seront obtenues qu'après la première visite de la coopérative (spécialement la colonne appelée "environ une heure / jour" et "estimé jour / année"). Un premier inventaire peut être obtenu à partir du rapport de vérification électrique des installations, qui liste chacun des points de branchement électrique.

Quand on parle de l'éclairage dans l'inventaire, n'oubliez pas d'inclure les balastes de lampes à décharge, et d'en vérifier les performances lors de l'audit.

Toutes les informations recueillies dans ces trois annexes, concernant la production, la consommation d'énergie, etc doivent être récoltées sur une année productive complète (une campagne), ou, si possible, deux ans / campagne. Ainsi, en fonction du sous-secteur analysé, la collecte de données commence comme suit:

- Dans le cas de l'Huile d'Olive : D'Octobre 2011 à Septembre 2013
- Dans le cas des Vignobles : D'Août 2011 à Juillet 2013
- Dans le cas des transformations des fruits et légumes : De Janvier 2012 à Décembre 2013 depuis que leur activité est continue toute l'année.
- Dans le cas des usines de Flux animales: De Janvier 2012 à Décembre 2013, en raison de leur activité continue tout au long de l'année.

Afin d'obtenir les informations mentionnées ci-dessus pour le remplissage des annexes, il sera nécessaire de demander à la coopérative les documents suivants :

Les factures d'électricité reçues au cours de toute une année (12 mois) ou de deux ans

L'auditeur doit les demander expressément au personnel de la coopérative pour s'assurer que les factures d'électricité correspondent à l'usine globale et que les consommations d'autres usines (par exemple usines de transformation pour les autres produits de la coopérative) sont incluses dans ces projets de loi.

Lors du calcul du prix moyen de l'électricité par kWh, rappelez-vous de ne pas inclure les taxes, les pénalités pour consommation d'énergie réactive, ou d'autres frais supplémentaires ajoutés au coût du kWh dans les factures. Toutefois, une moyenne pondérée peut être calculée en commun pour les différents tarifs contractuels.

REMARQUE : si possible, il sera très utile d'obtenir également la courbe de charge totales de la coopérative en points 10 minutes.

D'autres factures d'énergies (gazole, essence, biomasse, gaz naturel ...)

L'auditeur doit recueillir toutes les factures concernant les consommations d'énergie de la coopérative. Cela est très important, surtout pour les calculs liés au «pouvoir calorifique inférieur" (spécifié dans la facture), qui dépend des producteurs de combustible, et du type de biomasse. De même, il est important de convertir les litres ou kilogrammes consommés en kWh, afin de pouvoir sommer les consommations d'énergie.

Les plans et dessins

Il sera également très utile de disposer à l'avance du plan des installations, des bâtiments et des machines et équipements, ainsi que les plans électriques. Il permettra à l'auditeur d'étudier avant la visite les endroits les plus appropriés pour mesurer à l'aide de l'analyseur de réseau, et de répertorier les équipements de la coopérative.

Selon le guide d'audit TESLA, le rassemblement de ces informations devrait être réalisé en **2 jours**.

3. Troisième étape de l'audit: première visite *in situ* de la coopérative

Cette première visite devrait servir essentiellement à vérifier toutes les informations recueillies précédemment, et obtenir les informations nécessaires qui ne peuvent être obtenues par téléphone ou par email. En outre, la tâche la plus importante lors de cette visite sera de mesurer les consommations d'énergie des équipements les plus importants de la coopérative, en travaillant en plein rendement, et enfin installer l'analyseur de réseau pour mesurer la consommation d'énergie de quelques jours ouvrables.

Le personnel technique doit être préalablement informé des inconvénients que les mesures pourraient entraîner, et que le jour de la visite coopérative devra travailler en pleine production. De même, comme établi dans la lettre d'engagement, le personnel technique doit aider l'auditeur dans la visite des installations, en expliquant à l'auditeur tout le processus, les routines de fonctionnement, les temps de travail, la plus grande consommation d'énergie, et aussi en identifiant les premières améliorations qui pourraient être apportées.

Il sera très important de se rappeler que l'analyseur de réseau doit être placé par du personnel habilité, et non l'auditeur. Cela est particulièrement important dans les cas où la législation nationale demande une certification spécifique à la personne qui gère les installations électriques (France et Italie).

Afin d'exécuter correctement l'audit, il sera nécessaire d'apporter les équipements et les renseignements suivants à la visite :

- Grille d'analyse
- Caméra
- Annexes dûment remplies (voir la deuxième étape de la vérification)
- Caméra thermographique (facultatif)
- Analyseur de gaz (facultatif)

Les instructions d'utilisation de l'analyseur de réseau sont incluses dans le guide de l'annexe VI-utilisateur de l'analyseur de réseau et méthodologie de mesure.

Au cours de cette visite, les mesures suivantes doivent être effectuées. Dans le cas où plusieurs mesures doivent être effectuées sur une durée supérieure à 1 jour, l'auditeur doit choisir quelle est la mesure la plus pertinente à réaliser, ou lorsque cela est possible, utiliser 2 analyseurs simultanément, ou encore effectuer une visite supplémentaire dans la coopérative.

Il sera également important pour l'auditeur de savoir prendre les décisions correspondantes lorsque, par exemple, il sera impossible de séparer électriquement divers équipements, ou bien lorsque l'équipement à mesurer est branché sur la même sources que d'autres équipements annexes.

Dans tous ces cas particuliers, l'auditeur doit prendre la meilleure décision pour la qualité de l'audit.

Coopératives à huile d'olive :

Processus	Unité de mesure	Durée
<i>Réception</i>	kWh/tonne	Au moins 2 h
<i>Broyage</i>	kWh/ tonne	Au moins 2 h
<i>Barattage et mélange</i>	kWh/ tonne	Au moins 2 h
<i>Centrifugation horizontale**</i>	kWh/ tonne	Au moins 1 jour
<i>Centrifugation verticale**</i>	kWh/ tonne	Au moins 1 jour
<i>Stockage**</i>	kWh/m ³	Au moins 1 jour
<i>Eclairage***</i>	kWh	Inventaire
<i>Autre</i>	kWh	Différence entre la facture d'électricité et la mesure
<i>Production thermique</i>	kWh/m ³	Facture d'énergie (gaz naturel, diesel ou biomasse)*

* Factures d'énergie : Il est courant de voir des chaudières à biomasse dans les coopératives d'huile d'olive. Ces chaudières utilisent le noyau d'olive qui est produit par la coopérative elle-même, donc il n'y aura pas de facture de combustible. Toutefois, l'auditeur doit demander au gestionnaire de la coopérative la quantité de noyaux consommée et multiplier cette valeur par le pouvoir calorifique moyen d'un combustible biomasse à faible pouvoir calorifique (environ 4000 à 4500 kcal / kg).

** Dans le cas des usines d'huile d'olive, il est important de préciser ces divers procédés, afin d'éviter tout malentendu dans la terminologie utilisée dans les quatre pays :

- La "Centrifugation horizontale" est renvoyée à la première machine dans le processus de centrifugation, qui sépare la phase solide de la pâte d'olive et la phase liquide (huile et la végétation de l'eau). Elle est effectuée par une machine appelée parfois "décanteur". Elle peut également être exécutée en trois ou deux phases, selon que les produits sont disposés par trois (huile, eau de végétation et solides), ou deux (huile et grignons humides).



- La "Centrifugation verticale" est renvoyée à la machine qui va séparer les eaux de pétrole et de végétation.



- Le "Stockage" est renvoyé au processus où le liquide est décanté et est stocké dans de grands réservoirs pour séparer le liquide pur. En portugais, la machine est appelé «silo».



Caves cooperatives:

Process	Unité de mesure	Temps
Reception	kWh/tonne	Au moins 2h
Pressage	kWh/ tonne	2 opérations completes de pressage
Production de froid pour fermentation	kWh/m ³	Au moins 1 journée
Pompage*	kWh/m ³	1 remplissage de cuve
Embouteillage	kWh/bouteille	Au moins 2h
Eclairage***	kWh	Inventaire
Autres	kWh	Différence entre la conso totale facturée et les mesures

* Pompage : il est clair qu'il existe plusieurs types de pompes dans les coopératives : des remorques à citerne, à réservoir, des réservoirs souterrains, des réservoirs hors-sol, avec différents types de vins ou doit (jus de raisin), et chaque type de pompage possède ses propres caractéristiques de consommations d'énergie. Toutefois, il n'est pas possible de mesurer l'ensemble d'entre eux, il est donc recommandé à l'auditeur de sélectionner le fonctionnement le

plus typique de pompage dans chaque coopérative et de mesurer la consommation d'énergie sur ce process seulement.

Fruits et legumes:

Process	Unité de mesure	Temps
<i>Reception</i>	kWh/tonne	Au moins 2h
<i>Nettoyage et séchage</i>	kWh/ tonne	Au moins 2h
<i>Emballage</i>	kWh/ tonne	Au moins 2h
<i>Froid de conservation</i>	kWh/ton tonne	Au moins 1 journée
<i>Eclairage***</i>	kWh	Inventaire
<i>Autre</i>	kWh	Différence entre la conso totale facturée et les mesures

Alimentation animale:

Process	Unité de mesure	Temps
<i>Stockage des matières premières</i>	kWh/ tonne	Au moins 2h
<i>Elevation des matières premières pour débiter le process</i>	kWh/ tonne	Au moins 2h
<i>Granulation</i>	kWh/ tonne	Au moins 1 journée
<i>Mise en boulettes</i>	kWh/ tonne	Au moins 1 journée
<i>Production de chaud</i>	kWh/ tonne	Inventaire
<i>Emballage</i>	kWh/ tonne	Au moins 2h
<i>Eclairage***</i>	kWh	Inventaire
<i>Autre</i>	kWh	Différence entre la conso totale facturée et les mesures

***Eclairage: dans le cas où de vieilles ampoules sont encore utilisées, il peut être nécessaire de mesurer la consommation réelle, en utilisant le grid analyser sur 1 ligne d'éclairage par exemple. En effet, la consommation augmente significativement au-delà de la durée de vie moyenne de l'ampoule.

De plus, les ballastes utilisés pour les lampes à décharge doivent être pris en compte. Une mesure d'amélioration classique et à faible investissement est de remplacer les ballastes électromagnétiques par des ballasts électroniques.

Remarque IMPORTANTE: s'il vous plaît, utilisez TOUJOURS et UNIQUEMENT les terminologies utilisées ci-dessus pour désigner les process. Cela facilitera la comparaison entre les coopératives et les pays, et les contrôles de rapports d'audits réalisés à la fin du projet.

Rappelez-vous que toutes les coopératives n'ont pas les mêmes process, aussi, les instructions suivantes doivent être prises en compte au cours de l'audit :

- Toutes les opérations de pompage seront considérées sous une même terminologie, l'auditeur doit donc mesurer l'opération la plus représentative
- Dans les opérations de transports, la consommation d'énergie des transporteurs à bande (communément utilisés dans les process de fruits et légumes) sera comptabilisée dans le process d'emballage.
- Tous les process qui n'ont pas été considérés ci-avant doivent apparaître sous la terminologie « Autre ».

En accord avec le guide d'audit TESLA, la première visite de la coopérative se déroule sur **1 journée**.

4. Quatrième étape de l'audit: Deuxième visite de la coopérative, pour retirer le grid analyzer.

Au cours de la seconde visite, l'auditeur retirera le grid analyzer (rappel: les pinces devront être manipulées par le personnel habilité du site et non par l'auditeur). Cette visite sera aussi l'occasion de vérifier et compléter l'ensemble des informations récoltées, ainsi que les données manquantes pour l'analyse. Cette visite peut également être utile pour réaliser les mesures électriques qui n'ont pas pu être réalisées lors de la première visite.

Les données récoltées avec le grid analyzer seront téléchargées sous format Excel. A partir du fichier Excel, les informations à mettre en forme sont les suivantes :

- Consommation électrique réelle en kWh
- Puissance maximale absorbée kW*
- Puissance minimale absorbée kW*

* Ces informations permettront de déterminer les processus sur lesquels des variateurs de vitesse peuvent être installés.

Avec les enregistrements du grid analyzer, l'auditeur calculera la puissance moyenne requise par chaque processus en divisant la consommation énergétique totale (kWh) par le temps de mesure (h).

A l'aide de ces données, et des informations transmises par les techniciens de maintenance de la coopérative, l'auditeur pourra estimer les valeurs de « facteurs de charge », les « temps de fonctionnements par jour » et « temps de fonctionnement par an », qui doivent être reportés dans le feuillet Excel "calculations" du fichier Annex V-Inventory.

Les « facteurs de charge » des équipements mesurés sont obtenus en divisant la consommation électrique totale mesurée sur la période de temps considéré, par la puissance électrique totale des équipements, multiplié par le temps de mesure.

Le facteur de charge permet de mesurer si les installations sont utilisées au maximum de leur capacité, de détecter des éventuels surdimensionnements de process, ainsi que la variabilité du profil de consommation énergétique de certains process.

Pour les équipements non mesurés par le grid analyzer, les facteurs de charge peuvent-être approchés par les valeurs ci-dessous, mais les auditeurs devront adapter ces valeurs selon les dires des techniciens, qui peuvent en avoir une idée plus précises :

- Equipement de réception et transport : 80-90%
- Equipement de lavage : 50-60%
- Ventilateurs électriques: 90-100%
- Compresseurs d'air: 60%
- Machines d'emballage: 60-90%
- Ordinateurs: 70%
- Ecrans d'ordinateurs: 100%
- Fax et imprimantes: 100%

Ces données peuvent être utilisées pour compléter le fichier Excel de l'Annexe IV-Check list et l'Annexe V-Inventory, qui résument les consommations de chaque machine et chaque process. A ce stade, la difficulté émergente est la différence entre la consommation électrique réelle (facturée) et la consommation empirique (estimée par l'auditeur et mentionnée dans le fichier Excel Annexe IV-Check list). Cette différence est expliquée par les consommations des autres équipements qui n'ont pas été prises en compte dans les mesures empiriques, elle sera automatiquement corrigée dans la feuille Excel afin d'obtenir la CONSOMMATION ENERGETIQUE RELLE de chaque process.

Cependant, la CONSOMMATION ENERGETIQUE RELLE restera toujours approximative. Les sources d'erreur proviennent de l'estimation du nombre d'heures de fonctionnement journalier, du nombre de jours travaillés par an, et de la puissance électrique réelle absorbée (à chaque appareil correspond une puissance électrique nominale, soit la puissance électrique maximale que peut absorber l'appareil, mais en réalité les appareils consomment souvent moins que leur puissance nominale).

Ainsi, pour les appareils mesurés directement à l'aide du grid analyzer, la puissance électrique réellement absorbée peut être obtenue à partir de la consommation mesurée. Pour les équipements qui ne sont pas mesurés, les hypothèses de calcul doivent être mentionnées dans le rapport.

Selon le guide d'audit TESLA, la seconde visite doit se dérouler en **1 jour**.

5. Cinquième étape de l'audit: Analyse des informations

Les principaux objectifs sont:

- Décrire la performance énergétique actuelle en analysant les consommations des différents process.
- Identifier les solutions d'amélioration à apporter pour réduire les consommations énergétiques.

L'analyse de la situation actuelle sera réalisée à l'aide du fichier Excel Annexe IV-Check list and Annexe V-Inventory Excel sheets, et avec les mesures réalisées avec les grid analyzer. Les résultats seront intégrés dans la partie Analyse énergétique du rapport d'audit, incluant des graphiques et courbes obtenus avec le fichier Excel "data report" de l'Annexe IV-Check list. Therefore. L'analyse doit mentionner:

- Analyse des consommations énergétiques
 - o Consommations énergétiques par source (électricité, combustible liquide, gaz naturel et biomasse)
 - o Consommation énergétique au cours de l'année (faisant apparaître la saisonnalité)
 - o Consommation énergétique au cours d'une journée (avec repérage des creux et périodes d'inactivité)
 - o Consommation énergétique par process (décomposition du process global)
- Indicateurs de performance
- Identification des sources d'économie en regard des consommations
- Classement des actions d'amélioration

Lors de l'analyse des solutions d'amélioration, il faut prendre en compte les heures d'utilisation des appareils : il n'est pas rentable de remplacer un moteur qui travaille moins de 1 000 heures par an.

Les cours dispensés lors de la formation (cf power point présentations de l'Annexe X) seront une aide précieuse pour la formulation des actions d'amélioration. Les cours mentionnaient :

- La puissance calorifique inférieure, qui permet d'exprimer toutes les sources de consommation dans la même unité : kcal/kg
- Utiliser l'unité kWh pour les consommations, et kW pour les puissances

- Les procédés de production de chaleur, notamment en alimentation animale, sont généralement les plus énergivores
- Les procédés de production de froid, notamment dans les caves et stations fruits et légumes, sont généralement les plus énergivores
- Si l'éclairage n'est pas le poste le plus énergivore, les solutions d'améliorations sont généralement rentables et faciles à mettre en œuvre.

De plus, il est possible de s'aider de l'Annexe VII-D.6.1 Software tools qui explique le fonctionnement de 5 logiciels. Ceux-ci sont en téléchargement libre et peuvent aider à l'analyse des données de consommation. Certains d'entre eux fournissent un rapport personnalisé avec des résultats comme le temps de retour sur investissement ou les gains réalisables en énergie et CO2.

Toutes ces informations permettront à l'auditeur d'avoir une connaissance fine de la performance énergétique de la coopérative auditée.

Après cette analyse poussée, l'auditeur pourra identifier et déterminer les pistes d'économie, puis les formaliser dans l'Annexe I: Modèle de rapport d'audit. Cette analyse doit inclure:

- La liste des points d'amélioration identifiés
- Les mesures d'amélioration proposées pour chaque point identifié
- Une analyse technico-économique de chaque solution (gains énergétiques, investissement). Le rapport doit faire figurer la projection des consommations énergétiques après implémentation des mesures proposées. Pour comparer situations actuelle et future, le même graphique que celui obtenu par le fichier Excel "data report" doit être réalisé.
- Analyse financière de chaque proposition d'amélioration:
 - Gain économique
 - Montant de l'investissement
 - Temps de retour sur investissement
 - Pistes de subventions ou sources de financement OU taxes et pénalités auxquelles la coopératives pourrait être soumise (actuelles ou futures¹)

¹ En Espagne, une loi de taxation sur l'achat de biomasse (excepté pour l'auto-production) pourrait être adoptée d'ici 2 ans.

- Les autres améliorations engendrées par les solutions proposées (gain de productivité, baisse des opérations de maintenance, etc.)
- Comparaison entre les différentes solutions et analyse technique de leurs interactions.

Pour aider l'auditeur dans l'identification des mesures d'amélioration et l'analyse des résultats, une liste des meilleures pratiques spécifiques à chacun des 4 secteurs de TESLA est disponible en Annexe VIII-Best practices list. De plus, pour aider l'auditeur dans les calculs de l'analyse technico-économique, l'Annexe IX-Investment analysis tool est également disponible.

Dans son analyse, l'auditeur devra prendre en compte des coefficients d'amortissement du matériel (usure), en particulier pour les machines et équipements importants.

Pour cette tâche, les auditeurs devront faire appel aux Key Actors afin de prendre connaissance des prix du marché pour les équipements proposés. Les Key Actors fourniront des tarifs, caractéristiques techniques, modèles, etc...en adéquation avec le besoin. Ces solutions seront incluses dans le rapport d'audit.

6. Sixième étape de l'audit: Rédaction du rapport d'audit

Le rapport d'audit doit comprendre l'analyse des données, réalisée dans l'étape 5, les graphiques et schémas obtenus à partir de ces données, ainsi que les conclusions sur le fonctionnement, les performances actuelles et les mesures proposées.

Le rapport doit suivre précisément le modèle « Audit Report template », dans un objectif d'uniformité des livrables pour les 4 pays participants.

Selon le guide d'audit TESLA, ces étapes, rédaction du rapport et analyse des données, doivent être réalisées en **10 jours**.

7. Septième étape de l'audit: Contrôle de la qualité des livrables

Comme cela est spécifié dans le Gant Agreement, un contrôle de la qualité des livrables sera réalisé pour un échantillonnage représentatif de rapports, qui correspond à $\bar{\quad}$ coopératives auditées dans chaque pays (soit 5 à 6 rapports par pays, et 4 à 5 pour le Portugal).

Quand tous les rapports seront réalisés dans chaque pays, une entreprise extérieure vérifiera les rapports selon le protocole énoncé ci-dessus.

8. Huitième étape de l'audit: Présentation du rapport d'audit et réunion avec les Key Acteurs.

Ces deux réunions peuvent être réalisées au cours d'une même visite, ou bien séparément en 2 visites distinctes.

Cette étape est la plus importante du processus d'audit. Au cours de la présentation des résultats d'audit, l'auditeur doit mettre en avant les possibilités de mise en œuvre des solutions et leurs bénéfices.

Ensuite, ou pendant la même réunion, l'auditeur doit jouer le rôle d'intermédiaire entre la coopérative et le Key Actor afin de recommander la meilleure option pour la mise en œuvre d'une solution en particulier.

A la suite de cette réunion avec les Key Acteurs, un rapport spécifique devra être réalisé sur le modèle du livrable D.5.4 du projet TESLA.

Selon le guide d'audit TESLA, cette troisième et dernière visite à la coopérative se déroulera en **1 journée**.

9. Références

Les documents consultés pour réaliser le guide d'audit sont indiqués ci-dessous.

Lors de la rédaction du rapport d'audit, l'auditeur devra mentionner la liste des documents consultés, les données utilisées ainsi que les éventuels outils logiciels utilisés (5^{ème} étape).

TESLA IEE/12/758/SI2.644752 Grant Agreement.

BREF – Energy Efficiency (E.C.)

UNE-en 16247-1:2012 Standard for Energy Audits

EINSTEIN Project

ENGINE Project

CO2OP Project documentation

Task 5.2 Proposals of Best practices

Task 6.2 Proposal of software