|  |
| --- |
|  |
| Version du 26 mars 2015 |
| «Exemple SA» |
| Etat actuel et analyse des potentiels  Guide pour l’établissement du potentiel énergétique dans l’entreprise en vue de l’exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émission, du remboursement du supplément et de la conclusion de conventions d’objectifs volontaires avec la Confédération |
|  |
|  |
|  |
|  |

Management Summary

L’analyse des potentiels est un instrument qui permet aux entreprises de saisir de manière systématique et de quantifier les données et les processus relatifs à l’énergie. Le présent guide donne la possibilité de saisir et de quantifier l’état actuel des installations énergétiques, le potentiel économique de la hausse de l’efficacité énergétique et le potentiel de réduction des émissions de CO2 et de gaz à effets de serre au sein de l’entreprise. Pour les entreprises souhaitant conclure une convention d’objectifs volontaire, être exonérées de la taxe sur le CO2 ou obtenir un remboursement du supplément, la procédure prévue par ce guide est une condition essentielle pour l’élaboration d’une proposition d’objectif ou d’une convention d’objectifs avec la Confédération.

Il est possible de renoncer à utiliser ce guide en cas de recours à des instruments ou à des applications standardisés conformes aux prescriptions de la Confédération qui répondent ainsi aux exigences de l’analyse des potentiels.

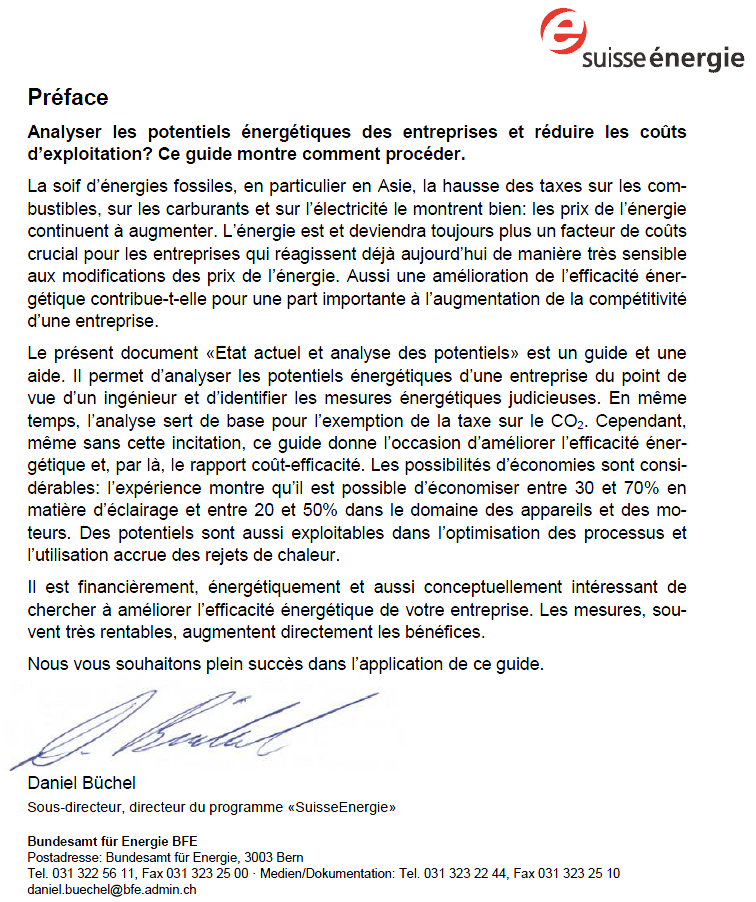
Effectuer une analyse des potentiels est intéressant pour toute entreprise qui veut comprendre sa consommation d’énergie et optimiser sa gestion de l’énergie à la fois pour préserver l’environnement et pour réduire les coûts énergétiques. Cette analyse repose sur des manières de procéder qui ont fait leurs preuves et correspond à l’état de la technique.

**Valeur juridique de la présente publication**

Le présent document de l’OFEN sert de guide et d’aide afin d’établir le potentiel énergétique pour les propositions d’objectifs servant de base à l’exemption de la taxe sur le CO2, les conventions d’objectifs nécessaires au remboursement du supplément ainsi que les conventions d’objectifs universelles et les conventions d’objectifs volontaires. Les exigences et la conception des propositions et des conventions d’objectifs sont concrétisées conformément à la législation relative au CO2 et à l’énergie. Suivre le présent guide garantit que l’analyse des potentiels satisfait aux exigences de la Confédération en matière de conventions et de propositions d’objectifs.

**Clause de non-responsabilité et droits d’auteurs**

La présente publication décrit une procédure visant à établir le potentiel d’économies énergétiques au sein d’une entreprise. Les personnes intéressées peuvent aussi l’utiliser indépendamment de l’exemption de la taxe sur le CO2, du remboursement du supplément ainsi que des conventions d’objectifs universelles et des conventions d’objectifs volontaires. L’utilisation, le perfectionnement et l’automatisation de ce modèle sont autorisés sans restriction. Toute responsabilité est exclue, le cas échéant, pour des calculs et des résultats erronés ainsi que pour les dommages qui en découleraient.



**Table des matières**

Management Summary 2

Préface 3

[1 Introduction 6](#_Toc421696259)

[1.1 Quand faut-il/faudrait-il effectuer une analyse des potentiels? 6](#_Toc421696260)

[1.2 Simplifications 6](#_Toc421696261)

[1.3 But des différents chapitres 10](#_Toc421696262)

[1.4 Remplir l’analyse des potentiels 12](#_Toc421696263)

[1.4.1 Formulaires 12](#_Toc421696264)

[1.4.2 Rapport sur l’analyse des potentiels 13](#_Toc421696265)

[2 Situation de départ 15](#_Toc421696266)

[2.1 Entreprise, site de production, responsable du dossier 15](#_Toc421696267)

[2.2 Modifications juridiques (prévues) de l’entreprise 16](#_Toc421696268)

[2.3 Modifications prévues des procédés/capacités, projets de transformation 16](#_Toc421696269)

[3 Bases Rentabilité et énergie (coûts) 18](#_Toc421696270)

[4 Historique 20](#_Toc421696271)

[4.1 Consommation d’énergie finale et déchets utilisés à des fins énergétiques les deux dernières années 20](#_Toc421696272)

[4.2 Emissions de gaz à effet de serre les deux dernières années 25](#_Toc421696273)

[4.3 Indicateurs de la consommation d’énergie les deux dernières années 27](#_Toc421696274)

[4.4 Mesures réalisées visant à économiser l’énergie et à réduire les   
émissions de CO2 30](#_Toc421696275)

[4.5 Projets antérieurs / modifications de la production et des procédés / études énergétiques 32](#_Toc421696276)

[5 Saisie de l’état actuel 34](#_Toc421696277)

[5.1 Schéma des flux des procédés, description des procédés 34](#_Toc421696278)

[5.2 Utilisation, transformation et distribution de l’énergie finale 36](#_Toc421696279)

[5.2.1 Energies finales thermiques, déchets internes 36](#_Toc421696280)

[5.2.2 Electricité (machines frigorifiques, pompes à chaleur) 39](#_Toc421696281)

[5.3 Consommateurs (énergie utile) 41](#_Toc421696282)

[5.3.1 Chaleur (énergie thermique utile) 41](#_Toc421696283)

[5.3.2 Electricité (compresseurs à air comprimé, autres consommateurs d’électricité) 45](#_Toc421696284)

[5.4 Relevé du potentiel des rejets de chaleur 47](#_Toc421696285)

[5.5 Diagramme de Sankey des flux d’énergie 50](#_Toc421696286)

[6 Auto-évaluation et mesures 52](#_Toc421696287)

[6.1 Auto-évaluation, comparaison des procédés avec des benchmarks, «Meilleure technologie disponible» 52](#_Toc421696288)

[6.2 Liste des mesures (liste longue) 54](#_Toc421696289)

**Table des illustrations**

[Illustration 1 (aperçu de la consommation d’énergie finale en 2010 et en 2011) 22](#_Toc421696291)

[Illustration 2 (schéma des flux des procédés relatifs à la production 2011) 34](#_Toc421696292)

[Illustration 3 (machines frigorifiques – consommation d’électricité et rejets de chaleur) 39](#_Toc421696293)

[Illustration 4 (consommation d’énergie thermique finale pour le chauffage des bâtiments/la production) 41](#_Toc421696294)

[Illustration 5 (compresseurs à air comprimé – consommation d’électricité et rejets de chaleur) 45](#_Toc421696295)

[Illustration 6 (diagramme de Sankey pour 2011) 50](#_Toc421696296)

**Table des tableaux**

[Tableau 1 (entreprise, site de production, responsable du dossier) 15](#_Toc421696297)

[Tableau 2 (modifications des procédés/capacités, projets de transformation) 16](#_Toc421696298)

[Tableau 3 (énergies et leur coût) 18](#_Toc421696299)

[Tableau 4 (données de base économiques) 18](#_Toc421696300)

[Tableau 5 (consommation d’énergie finale, déchets internes 2010) 20](#_Toc421696301)

[Tableau 6 (consommation d’énergie finale, déchets internes 2011) 21](#_Toc421696302)

[Tableau 7 (propre production solaire, hydraulique, éolienne et fourniture d’énergie en 2010) 21](#_Toc421696303)

[Tableau 8 (propre production solaire, hydraulique, éolienne et fourniture d’énergie en 2011) 22](#_Toc421696304)

[Tableau 9 (émissions de gaz à effet de serre en 2010 et en 2011) 25](#_Toc421696305)

[Tableau 10 (indicateurs de la consommation d’énergie en 2010) 27](#_Toc421696306)

[Tableau 11 (indicateurs de la consommation d’énergie en 2011) 28](#_Toc421696307)

[Tableau 12 (mesures réalisées visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à économiser l’énergie) 30](#_Toc421696308)

[Tableau 13 (projets antérieurs / modifications de la production et des procédés / études énergétiques) 32](#_Toc421696309)

[Tableau 14 (transformation et distribution des énergies finales thermiques et des déchets internes) 36](#_Toc421696310)

[Tableau 15 (machines frigorifiques et pompes à chaleur) 39](#_Toc421696311)

[Tableau 16 (consommateurs de chaleur [énergie thermique utile]) 41](#_Toc421696312)

[Tableau 17 (compresseurs à air comprimé et autres grands consommateurs d’électricité) 45](#_Toc421696313)

[Tableau 18 (relevé du potentiel des rejets de chaleur) 47](#_Toc421696314)

[Tableau 19 (tableau des mesures) 54](#_Toc421696315)

# Introduction

## Quand faut-il/faudrait-il effectuer une analyse des potentiels?

L’analyse des potentiels est obligatoire pour les entreprises qui veulent conclure une convention d’objectifs avec la Confédération et/ou demander une exemption de la taxe sur le CO2 conformément à l’art. 67, al. 1 à 3 ou à l’art. 68 de l’ordonnance sur le CO2. L’analyse des potentiels constitue la base des conventions d’objectifs nécessaires à l’obtention du remboursement du supplément sur les coûts de transport des réseaux à haute tension (supplément) au sens de l’art. 15bbis1 de la loi sur l’énergie. Elle s’applique lors de l’élaboration des conventions d’objectifs universelles et des conventions d’objectifs volontaires.

Les entreprises qui ont déjà bénéficié de l’exemption de la taxe sur le CO2 lors de la première période d’engagement (2008-2012) ne doivent pas effectuer de nouvelle analyse des potentiels dans la mesure où la trajectoire de réduction a été déterminée de façon simplifiée conformément à l’art. 67, al. 4 et à l’art. 5 de l’ordonnance sur le CO2.

Une entreprise doit se servir du présent guide afin d’effectuer une analyse des potentiels si elle n’utilise pas pour définir ses objectifs une application intégrant par défaut une analyse des potentiels. Les applications suivantes remplissent actuellement les exigences de la Confédération:

* objectif d’efficacité énergétique et objectif d’émission (modèle Energie) de l’Agence de l’énergie pour l’économie (AEnEC)
* objectif fondé sur des mesures (modèle PME) de l’Agence de l’énergie pour l’économie (AEnEC)
* objectif d’efficacité énergétique et objectif d’émission de l’Agence Cleantech Suisse (act)
* objectif fondé sur des mesures de l’Agence Cleantech Suisse (act)

**Proposition d’objectif pour l’exemption de la taxe sur le CO2**

La Communication «Exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émissions» concrétise la pratique de l’OFEV en sa qualité d’autorité d’exécution pour l’élaboration des propositions d’objectifs servant de base à l’exemption de la taxe. Les entreprises qui suivent la Communication peuvent partir du principe que leur demande est complète (cf. http://www.bafu.admin.ch/co2-abgabe/index.html?lang=fr → Exemption). L’analyse des potentiels est déterminante pour les entreprises avec un objectif d’émission (cf. chapitre 2.1 de la Communication) et pour celles avec un objectif fondé sur des mesures (cf. chapitre 2.3 de la Communication).

**Directive Conventions d’objectifs conclues avec la Confédération et visant l’amélioration de l’efficacité énergétique (OFEN, 2014):**

Le guide pour l’analyse des potentiels est aussi conçu pour les entreprises qui se sont déjà engagées dans le cadre d’une convention conclue avec la Confédération à augmenter l’efficacité énergétique et à réduire les émissions conformément à la loi sur l’énergie et à l’art. 4, al. 3 de la loi sur CO2. Il convient de distinguer les conventions d’objectifs volontaires, les conventions d’objectifs universelles visant à mettre en œuvre l’article cantonal relatif aux gros consommateurs et les conventions d’objectifs nécessaires au remboursement du supplément.

Bien entendu, le guide pour l’analyse des potentiels peut aussi être utilisé par des entreprises et par des prestataires énergétiques qui introduisent un système de gestion de l’énergie sans y être obligées légalement et qui veulent s’en servir comme outil pour les aider à analyser leur consommation d’énergie.

## Simplifications

Selon la finalité de l’analyse des potentiels (cf. chapitre 1.1), d’autres exigences sont posées. Le tableau suivant présente quels chapitres du présent guide entrent en ligne de compte. Pour l’exemption de la taxe sur le CO2, il est possible, selon le modèle retenu (objectif d’émission ou objectif fondé sur des mesures), d’effectuer des simplifications concernant des chapitres entiers ou des champs des chapitres: ces simplifications sont indiquées dans le tableau en couleurs au chapitre 1.4.1.

Le présent guide pour l’analyse des potentiels est conçu pour une entreprise située sur un seul site de production. Au sens de l’art. 31, al 1, let. b de la loi sur le CO2, une entreprise comprend une ou plusieurs installations stationnaires techniquement reliées qui se trouvent sur le même site de production.

La Communication de l’OFEV «Exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émissions» (chapitre 2) précise les simplifications pour les entreprises réparties sur plusieurs sites de production. Celles-ci s’appliquent aussi pour les conventions d’objectifs universelles et les conventions d’objectifs nécessaires au remboursement du supplément.





## But des différents chapitres

Les chapitres suivants prétendent démontrer comment procéder de manière systématique à une analyse de potentiel de l’entreprise. En suivant ce guide, on peut partir du principe que l’analyse de potentiel est complète.

Au chapitre **Situation de départ,** onesquisse l’évolution de l’entreprise, on documente les mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d’économie d’énergie déjà réalisées et on donne un aperçu de l’évolution de l’exploitation. Il est important de bien comprendre la situation de départ pour trouver des mesures qui pourront être réalisées par la suite. Il n’est pas rare que l’on découvre ainsi des points à améliorer dans le fonctionnement des installations. Enfin, il est utile de connaître les modifications prévues de procédés ou les projets de transformation pour identifier suffisamment tôt les futurs potentiels de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d’économie d’énergie.

Au chapitre **Bases Rentabilité et énergie**, on indique, à des fins de compréhension, les principales énergies avec leur facteur d’émissions. Des tableaux de conversion facilitent la saisie. Les prix de l’énergie, le calcul du retour sur investissement et les critères d’évaluation de la rentabilité de mesures relatives aux procédés et aux infrastructures sont également déterminés. En outre, ce chapitre donne la possibilité de définir de nouveaux combustibles s’ils ne figurent pas encore sur la liste.

Au chapitre **Historique,** on saisit les énergies finales utilisées dans l’entreprise les deux dernières années. Les entreprises avec une convention d’objectifs ou une exemption de la taxe à partir de 2013 doivent saisir les années 2010 et 2011. Dans la présente publication, l’année 2013 est utilisée à titre d’exemple pour toutes les périodes d’exemption possibles. Si une autre année d’exemption X est choisie, les années initiales sont les années X-3 et X-2. Pour les conventions d’objectifs avec ou sans remboursement du supplément, soit les années initiales sont celles mentionnée ci-dessus, soit l’année initiale est l’année complète précédant la conclusion de la convention. Le formulaire ad hoc offre la possibilité de choisir l’année initiale. Dans le formulaire, les dates s’adaptent automatiquement. Il faut effectuer le relevé si possible tous les mois: ce n’est qu’ainsi qu’il est possible de déduire l’évolution de la consommation d’énergie des indicateurs de la consommation d’énergie (p. ex. de la quantité de produits fabriqués par mois). En outre, un relevé mensuel donne une bonne idée de l’influence du chauffage du bâtiment, d’autres fluctuations saisonnières ou de contraintes conjoncturelles sur la consommation d’énergie totale. Les émissions par énergie sont calculées automatiquement.

Au chapitre **Saisie de l’état actuel**, on dresse ensuite la situation énergétique actuelle au sein de l’entreprise. Si tous les tableaux contenus dans le chapitre précédent sont remplis, on dispose en général de toutes les bases pour établir un diagramme de Sankey (diagramme des flux d’énergie). L’élaboration d’un diagramme de Sankey n’engage à rien mais peut s’avérer très utile. Les tableaux figurant dans ce chapitre donnent une très bonne situation de départ en vue de l’introduction d’une gestion simple de l’énergie. Ce chapitre contient notamment les aides suivantes: détermination de la consommation d’énergie utile à partir de la consommation d’énergie finale et de la production d’énergie utilisée, tableaux auxiliaires pour faire l’inventaire de toutes les machines frigorifiques, pompes à chaleur et compresseurs à air comprimé, aides de calcul pour évaluer le potentiel de chaleur rejeté par les machines frigorifiques ou par les compresseurs à air comprimé et aides pour évaluer la consommation mensuelle d’énergie de chauffage. Le travail qui sera effectué dans ce chapitre sera encore très utile à l’entreprise les années suivantes!

En effet, une bonne connaissance des flux d’énergie et des sources de gaz à effet de serre au sein de l’entreprise est indispensable pour élaborer des mesures ciblées. Ce n’est qu’ainsi qu’il est possible de s’assurer que l’on misera sur les plus grands potentiels et que l’on identifiera les mesures rentables.

C’est le but du chapitre **Analyse de l’état actuel et optimisation de l’énergie** où l’on doit élaborer et décrire des mesures d’économie. Ce chapitre propose aussi une sélection de guides et d’outils en ligne qui ont fait leurs preuves. La liste de ces moyens auxiliaires sera complétée au fur et à mesure ces prochaines années (<http://www.suisseenergie.ch/fr-ch/entreprises/solutions-par-branches.aspx>).

Certaines des informations qui sont demandées dans le guide pour l’analyse des potentiels ne présentent aucun engagement pour une demande d’exemption de la taxe sur le CO2 ou pour le remboursement du supplément. Il est cependant recommandé de remplir le plus exhaustivement possible les différents chapitres, aussi afin de diminuer les demandes de précision. De cette façon, le guide pour l’analyse des potentiels sera aussi très utile à l’entreprise les années suivantes et facilitera l’introduction d’un système de gestion de l’énergie.

Enfin, une analyse approfondie et complète de l’état actuel est une condition essentielle pour identifier les mesures d’économie d’énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre qui sont rentables. Le travail fourni sera donc rapidement remboursé non seulement par l’exemption de la taxe sur le CO2 mais aussi et surtout par les économies qui seront réalisées sur les coûts de l’énergie.

Le but du présent guide pour l’analyse des potentiels est de documenter l’état de la technique utilisée dans l’entreprise et d’identifier le potentiel de réduction supplémentaire conformément aux art. 67 et 68 de l’ordonnance sur le CO2 ou à la directive Conventions d’objectifs conclue avec la Confédération et visant l’amélioration de l’efficacité énergétique (chap. 3.3.2).

Pour une entreprise qui s’engage à réduire ses émissions de gaz à effets de serre, l’analyse des potentiels fait partie intégrante de la demande d’exemption de la taxe sur le CO2 qui doit être remise à l’OFEV. L’entreprise doit se servir du présent guide si elle n’utilise pas pour définir ses objectifs une application intégrant par défaut une analyse des potentiels. L’OFEV accorde une prolongation de délai pour la remise de la proposition d’objectif et, par conséquent, aussi pour l’analyse des potentiels, aux entreprises au bénéfice d’une exemption de la taxe sur le CO2 à partir de 2013.

Comme les demandes de remboursement du supplément s’effectuent toujours par l’intermédiaire d’une organisation mandatée par l’OFEN (act ou AEnEc), une entreprise ne peut pas déposer une demande sur la base du présent guide. Les exigences du présent guide doivent cependant être prises en compte dans les applications utilisées par les organisations.

Des points de vues technique et opérationnel, le but de ce guide est de quantifier la consommation de différents consommateurs d’énergie et d’acquérir ainsi une solide connaissance des besoins des procédés et des flux d’énergie au sein de l’entreprise, de sensibiliser au thème de l’énergie, aux coûts et aux potentiels d’économie qui y sont liés.

## Remplir l’analyse des potentiels

### Formulaires

Afin de remplir le guide pour l’analyse des potentiels, différents formulaires permettant de relever les données quantitatives sont mis à votre disposition. Le rapport lui-même sert à compléter les chiffres saisis dans les formulaires avec des explications qualitatives.

Les couleurs des cellules des formulaires ont la signification suivante:



On doit justifier les champs obligatoires qui ne peuvent pas être saisis à la section «Description générale» ou «Description des différents points» du rapport. Souvent, on peut aussi étayer les informations saisies dans les différents formulaires avec des annexes (dans la colonne Annexe). On doit utiliser les annexes pour permettre à la Confédération de comprendre plus facilement les justifications.

Les formulaires contiennent une multitude d’aides, de conseils et de liens permettant de les remplir plus aisément. Certains champs de saisie sont accompagnés d’un commentaire explicatif.

### Rapport sur l’analyse des potentiels

|  |  |
| --- | --- |
| Les chapitres présentent les sections suivantes si nécessaire: **Introduction, Formulaire/Graphique, Description générale, Description des différents points, Exigences, Aide.**  Voici une brève explication sur la structure des chapitres: | |
| Introduction | Description sommaire du but et du contenu du chapitre. |
| **Tableau/Graphique:**  Procéder comme suit pour importer un formulaire ou un graphique d’Excel dans le document Word:  1. Marquer dans le document Excel le formulaire ou le graphique à importer.  2. Copier (Ctrl+c).  3. Dans le document Word, supprimer le formulaire ou le graphique qui indique où effectuer l’insertion. Le curseur reste automatiquement au bon endroit. Ne pas le bouger S.V.P.  4. Intégrer le formulaire ou le graphique dans le rapport Word en cliquant sur Menu > Accueil > Coller > Collage spécial, puis choisir «Image (métafichier amélioré)» > OK (le cas échéant, la présentation doit être corrigée via Format > Position > Aligné sur le texte)  Dans le document Word, les tableaux sont seulement affichés: ils ne peuvent être établis et modifiés que dans le document Excel correspondant.  Tableau 1 (description du tableau) / Illustration 1 (description de l’illustration) | |
| Description générale | Dans cette section, on doit donner des explications valables pour tout le chapitre et pas seulement pour certains points des formulaires ou des graphiques. On doit aussi justifier les exigences qui ne peuvent pas être respectées. |
| Description des  différents points: | Dans cette section, on doit expliciter les différents points des formulaires ou des graphiques.  On doit aussi justifier les exigences qui ne peuvent pas être respectées. |
| Exigences | Cette section décrit les exigences posées   1. pour un rapport complet sur l’analyse des potentiels faisant partie intégrante d’une demande d’exemption de la taxe sur le CO2, 2. pour un rapport complet sur l’analyse des potentiels faisant partie intégrante d’une demande de remboursement du supplément, 3. pour un rapport complet sur l’analyse des potentiels faisant partie intégrante d’une proposition de convention d’objectifs universelle, 4. pour un rapport complet sur l’analyse des potentiels faisant partie intégrante d’une proposition de convention d’objectifs volontaire.   Les exigences qui ne peuvent pas être remplies doivent être justifiées dans les deux sections précitées. En outre, cette section mentionne aussi les champs facultatifs qui sont utiles pour une analyse complète des potentiels et pour l’examen de la demande mais qui ne doivent pas obligatoirement être remplis. |
| Aide | Cette section fournit des aides qui facilitent le remplissage des formulaires. De surcroît, des liens et des conseils utiles relatifs au chapitre améliorent la compréhension des flux d’énergie. Différentes informations contenues dans cette section figurent aussi dans les formulaires Excel. |

# Situation de départ

## Entreprise, site de production, responsable du dossier

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Aucune |
| Tableau 1 (entreprise, site de production, responsable du dossier) | |
| Description générale | L’entreprise Exemple SA est active dans la production de produits laitiers. Elle a deux sites de production, l’un à Lugano et l’autre à Locarno. L’analyse des potentiels est effectuée sur le site de Locarno où travaillent 35 employés à plein temps répartis en deux équipes.  Près de 12 millions de litres de lait cru sont transformés chaque année à Locarno en différents produits finaux tels que du lait UHT, du lait pasteurisé, des fromages à pâte dure, des fromages à pâte molle et de la crème. Le lait représente la majeure partie de la production. Les produits sont entreposés sur place dans différents entrepôts frigorifiques avant d’être livrés aux points de vente des partenaires commerciaux. |
| Exigences | Brève description de la structure de l’entreprise en quelques phrases; lorsqu’il existe déjà de la documentation à ce sujet, elle peut être annexée en lieu et place de la description. Si la structure de l’entreprise est aussi décrite p. ex. sur un site internet, il est également possible d’indiquer le lien vers la page y relative.  Description du secteur d’activités du site dont on analyse les potentiels et, si disponible, des principaux produits fabriqués.  Les entreprises qui soumettent à l’OFEV une demande d’exemption de la taxe sur le CO2 ou qui soumettent à l’OFEN une demande de remboursement du supplément ne doivent pas dupliquer les données de base sur l’entreprise et sur le lieu de production figurant dans la demande. |
| Aide | * Vous trouverez des informations sur le code NOGA 2008 sur <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/infothek/nomenklaturen/blank/blank/noga0/questions_frequentes.0003.html> * Vous pouvez télécharger la nomenclature NOGA 2008 sur <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/infothek/nomenklaturen/blank/blank/noga0/revision_noga_2007.html> * Vous trouverez des informations sur le numéro d’identification des entreprises (numéro IDE) sur <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/00/05/blank/03.html> |

## Modifications juridiques (prévues) de l’entreprise

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | On indiquera ici les modifications juridiques prévues de l’entreprise telles que fusion, scission, transformation, transfert de patrimoine ou modifications de l’activité. |
| Description  générale | Aucune |
| Anforderungen | Les entreprises avec une exemption de la taxe sur le CO2 doivent annoncer à l’OFEV tous les changements à l’intérieur du périmètre d’exemption susceptibles d’avoir un impact sur l’engagement de réduction des émissions (art. 78 ordonnance sur le CO2).  Toutes les autres données ne sont pas obligatoires. |

## Modifications prévues des procédés/capacités, projets de transformation

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | On décrit dans le tableau suivant les modifications prévues des procédés/capacités ou les projets de transformation qui auront un impact sur la future consommation d’énergie.  D’une part, les données servent à identifier le potentiel d’optimisation qui pourrait résulter des modifications des procédés ou des transformations. D’autre part, on présente la future situation énergétique de l’entreprise. |
| Tableau 2 (modifications des procédés/capacités, projets de transformation) | |
| Description  générale | Aucune. |
| Description des différents points: | 1. On estime que la nouvelle installation de lavage de poids lourds nécessitera un échangeur de chaleur d’eau surchauffée (température aller 105 °C) d’une puissance d’env. 10 kW et fonctionnera env. 1’000 h/an. 2. L’installation de filtration par membrane cross-flow prévue (osmose inverse) traitera 50’000 kg/jour de petit-lait maigre pour le concentrer de 5,6% à 18% de matières sèches (MS). On s’attend à une hausse de la consommation d’électricité (20 kW à env. 1’500 h/an). L’osmose inverse produit env. 35’000 l/jour d’eau d’osmose à près de 40 °C qui pourraient être utilisés à des fins énergétiques. 3. La conversion envisagée du lait pasteurisé au lait entier UHT augmenterait légèrement la consommation d’énergie thermique car l’échangeur de chaleur pour le lait UHT récupère moins bien la chaleur que l’échangeur de chaleur pour le lait pasteurisé. Il n’est pas encore sûr que cette conversion soit réalisée. 4. A partir de 2015, il est prévu une nouvelle cuve qui transformera quelque 10’000 l/jour de lait supplémentaires. La cuve, d’une puissance installée prévue d’env.110 kW thermiques, sera chauffée avec de l’eau surchauffée. |
| Exigences | **Facultatif:** description des modifications prévues des procédés/capacités et des projets de transformation ainsi que de leurs effets (dans la mesure où ils sont connus) sur:   * la consommation d’énergie; * les émissions de gaz à effet de serre; * le potentiel des rejets de chaleur et * la quantité de la production ou la gamme des produits.   **Facultatif:** probabilité et date prévue de réalisation.  La liste des mesures de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d’économie d’énergie ne doit pas être dressée ici. Ces mesures doivent être décrites à partir du chapitre 6. |
| Aide | * Les points mentionnés ici servent à compléter le rapport afin d’être en mesure d’évaluer l’état de la technique des procédés au sein de l’entreprise. * La liste des points doit notamment servir à identifier les futurs potentiels de rejets de chaleur et à illustrer les potentiels d’économie réalisables ces prochaines années. P. ex. envisager un consommateur d’eau chaude industrielle supplémentaire peut influer sur la rentabilité des mesures d’utilisation des rejets de chaleur (puissance plus élevée ou temps de fonctionnement plus long). * Pour une entreprise exonérée de la taxe sur le CO2, les points mentionnés n’ont aucune influence sur la détermination de l’objectif d’émission/de l’objectif fondé sur des mesures qui est défini sur la base de l’historique des données d’émission et des mesures rentables. |

# Bases Rentabilité et énergie (coûts)

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | On décrit dans le tableau suivant les énergies fossiles avec leur densité et les facteurs d’émissions de gaz à effet de serre à utiliser.  Si l’analyse des potentiels sert de base à la proposition d’objectif en vue de l’exemption de la taxe sur le CO2, il convient d’utiliser les prix de base de l’énergie indiqués dans l’annexe C de la Communication «Exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émissions». Si les prix indiqués diffèrent considérablement et durablement des prix effectifs de l’énergie (taxe sur le CO2 incluse) payés par l’entreprise, il est possible d’utiliser ces derniers. Pour les conventions d’objectifs volontaires conclues avec la Confédération et le remboursement du supplément, il est possible d’indiquer les prix de l’énergie payés par l’entreprise. Il convient à cet égard de prendre en compte dans le prix de l’énergie la taxe sur le CO2 frappant chaque agent énergétique et, s’agissant de l’électricité, le supplément. En règle générale, les prix de l’énergie doivent être indiqués hors TVA. Les institutions du secteur public, qui ne sont pas concernées par le remboursement de la TVA, peuvent indiquer les prix de l’énergie TVA incluse. |
| Tableau 3 (énergies et leur coût) | |
| Tableau 4 (données de base économiques) | |
| Description générale | Aucune. |
| Description des  différents points | 1. Aucune. |
| Exigences | En principe, il faut utiliser les paramètres fixés pour calculer les émissions de gaz à effet de serre et effectuer les calculs relatifs aux effets des mesures.  Une entreprise dont les prix de l’énergie s’écartent considérablement et durablement des prix de l’énergie de base peut utiliser les prix effectifs de l’énergie. A cette fin, elle doit présenter les prix de l’énergie qu’elle a payés les dernières années et les contrats actuels, puis les remettre avec la proposition d’objectif.  S’agissant des conventions d’objectifs volontaires, des conventions d’objectifs universelles et du remboursement du supplément, on peut indiquer les prix de l’énergie payés par l’entreprise. Sur demande, ceux-ci doivent être justifiés par des factures.  Pour les énergies définies par l’utilisateur, il faut justifier de manière compréhensible le prix de la chaleur et les autres paramètres déterminants (pouvoir calorifique, facteur d’émissions, coûts) (p. ex. analyse du combustible, calcul du prix de la chaleur, facteur d’émissions par la mesure des gaz de fumée). |
| Aide | * L’OFEN et l’OFEV actualisent chaque année les prix de l’énergie qui se fondent sur un scénario de référence incluant la taxe sur le CO2. * Un outil de conversion de différentes énergies en MWh ou en kWh est mis à votre disposition dans le formulaire 3. * Vous trouverez des précisions pour calculer la rentabilité dans la Communication de l’OFEV «Exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émissions» ou dans la directive Conventions d’objectifs conclues avec la Confédération et visant l’amélioration de l’efficacité énergétique. |

# Historique

## Consommation d’énergie finale et déchets utilisés à des fins énergétiques les deux dernières années

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | La consommation d’énergie finale des deux dernières années sert de base à la proposition d’objectif en vue de l’exemption de la taxe sur le CO2. Ainsi, pour une exemption à partir du 1er janvier 2014, ce sont les années 2011 et 2012 qui sont prises en compte. Les tableaux et données figurant ci-après à titre d’exemple se basent sur une exemption à partir de 2013 et se réfèrent dès lors aux données des années 2010 et 2011. On doit indiquer, autant que possible, la consommation sur une base mensuelle.  Pour les conventions d’objectifs avec ou sans remboursement du supplément, on peut soit utiliser les données telles qu’indiquées ci-dessus, soit utiliser en tant qu’année initiale l’année complète précédant la conclusion de la convention d’objectifs.  On saisit toujours la consommation en kilowattheures (kWh) en se fondant sur le pouvoir calorifique inférieur (pci). |
| Tableau 5 (consommation d’énergie finale, déchets internes 2010) | |
| Tableau 6 (consommation d’énergie finale, déchets internes 2011)    Tableau 7 (propre production solaire, hydraulique, éolienne et fourniture d’énergie en 2010) | |
| Tableau 8 (propre production solaire, hydraulique, éolienne et fourniture d’énergie en 2011) | |
| Illustration 1 (aperçu de la consommation d’énergie finale en 2010 et en 2011) | |
| Description générale | Le site de production utilise exclusivement l’énergie sous forme d’électricité et d’huile de chauffage (mazout). Le gaz naturel n’entre pas en considération faute de raccordement au réseau de gaz. |
| Description des  différentes énergies: | 1. Aucune. |
| Exigences | Les données sont relevées pour les deux dernières années. Les entreprises qui soumettent une demande d’exemption de la taxe sur le CO2 ou une proposition de convention d’objectifs à partir de 2013 doivent saisir les années 2010 et 2011. En termes mathématiques, ce sont les années X-3 et X-2 qui servent de référence pour une exemption à partir de l’année X. Les données doivent pouvoir être étayées au moyen de justificatifs (extraits SAP, factures).  Les entreprises qui soumettent une demande d’exemption de la taxe sur le CO2 ou de remboursement du supplément peuvent aussi indiquer la dernière année complète. Dans la mesure où la technique et l’exploitation le permettent et que cette périodicité est économiquement supportable, les relevés devraient être effectués mensuellement. Des justificatifs doivent pouvoir être présentés sur demande.  La production d’électricité dans une installation de couplage chaleur-force fonctionnant à l’énergie fossile et l’injection d’électricité dans le réseau ne sont pertinentes que pour le processus de changement. Pour le remboursement du supplément, la saisie de ces données est obligatoire puisque celles-ci ont une influence directe sur l’objectif d’efficacité énergétique.  Il est recommandé aux entreprises qui ont conclu une convention d’objectifs volontaire avec la Confédération d’effectuer un relevé mensuel. Le relevé mensuel est déterminant pour évaluer la consommation d’énergie de chauffage et permet de mieux comprendre l’évolution de la consommation d’énergie sur la base des indicateurs de la consommation d’énergie (p. ex. quantité de produits fabriqués). Une entreprise qui ne peut pas relever ou indiquer la consommation sur une base mensuelle doit le justifier. Si un relevé mensuel devait ne pas être pertinent pour une entreprise, il faut également le justifier. Dans ce cas, la consommation doit être relevée sur une base annuelle. Cependant, pour le futur monitoring, il est conseillé de relever la consommation d’énergie chaque mois (cf. aide ci-après). |
| Aide | * Pour faciliter la compréhension, le formulaire 4.1 contient un graphique qui présente les marges de fonctionnement du système d’une entreprise et les flux d’énergie qui doivent être relevés dans le présent chapitre. * La consommation d’électricité peut être relevée sur les décomptes du fournisseur d’électricité (en kilowattheures [kWh] par mois). On ne doit pas prendre en compte le courant réactif. * Si la consommation d’électricité est facturée trimestriellement, on doit saisir la moyenne de la consommation indiquée pour les trois mois en question. * La **consommation de gaz** figure sur le décompte du fournisseur de gaz. Elle est en général facturée en fonction du pouvoir calorifique supérieur (pcs). C’est le pouvoir calorifique inférieur (pci) qui est déterminant pour le relevé. On le calcule comme suit: **pci = 0,9 x pcs**. Si les factures indiquent la consommation dans une autre unité que les kWh, on peut utiliser le formulaire 3 pour convertir les unités. Les entreprises exonérées de la taxe sur le CO2 doivent utiliser les facteurs de conversion actuels publiés par l’OFEV. * Un journal gratuit qui aide à effectuer le relevé mensuel de la consommation d’huile de chauffage au moyen du niveau de remplissage de la citerne est disponible sur [www.esytrol.com](http://www.esytrol.com). * Un tableau Excel servant à convertir les énergies les plus courantes (p. ex. de litres en kWh et vice-versa) est disponible sur le lien suivant de l’Administration fédérale des douanes (-> Formulaires (colonne de droite) -> Outil de conversion). http://www.ezv.admin.ch/zollinfo\_firmen/04020/04256/04265/index.html?lang=fr |

## Emissions de gaz à effet de serre les deux dernières années

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le tableau suivant donne un aperçu annuel de la consommation d’énergie finale et des émissions de gaz à effet de serre de l’entreprise. |
| Tableau 9 (émissions de gaz à effet de serre en 2010 et en 2011) | |
| Description générale | Aucune. |
| Exigences | Les entreprises au bénéfice d’une exemption de la taxe sur le CO2 avec des émissions de CO2 géogènes générées par les procédés, des émissions de CO2 fossiles générées par exemple par les procédés de production d’acier et d’éthylène, des émissions de N2O issues de la production d’acide nitrique, d’acide adipique, de glyoxal ou d’acide glyoxylique ou encore d’hydrocarbures perfluorés générés par la production d’aluminium primaire doivent choisir un indicateur approprié pour présenter ces émissions de gaz à effet de serre. Elles doivent étayer l’indicateur avec un facteur d’émissions s’il est connu ou qu’il peut être déterminé et expliquer brièvement le facteur d’émissions.  Les entreprises qui ont remis à l’OFEV un concept de monitoring ne doivent pas dupliquer les données relatives aux indicateurs et aux facteurs d’émissions qui y figurent. |
| Aide | * Les émissions de gaz à effet de serredes énergies finales sont directement calculées à partir de la consommation d’énergie finale saisie et des facteurs d’émissions indiqués. |

## Indicateurs de la consommation d’énergie les deux dernières années

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Dans les tableaux suivants, on établit la liste des indicateurs de la consommation d’énergie déterminants pour l’entreprise. Un indicateur de la consommation d’énergie est une valeur caractéristique de la production qui doit être corrélée le plus fortement possible avec la consommation d’énergie: autrement dit, la consommation d’énergie (pour le procédé) devrait être soumise aux mêmes fluctuations que l’indicateur de la consommation d’énergie.  La Communication «Exemption de la taxe sur le CO2 sans échange de quotas d’émissions» utilise les désignations «indicateur de la consommation d’énergie» et «indicateur de la production» comme des synonymes. Quant à la directive Conventions d’objectifs conclues avec la Confédération et visant l’amélioration de l’efficacité énergétique, elle utilise la désignation «indicateur de production». |
| Tableau 10 (indicateurs de la consommation d’énergie en 2010) | |
| Tableau 11 (indicateurs de la consommation d’énergie en 2011) | |
| Description  générale | Le plus simple est d’utiliser la quantité de lait transformé dans l’entreprise comme indicateur unique de la consommation d’énergie.  Mais, selon le produit final (lait pasteurisé, lait UHT, fromage, crème), le lait est soumis à des procédés différents qui nécessitent une quantité d’énergie différente. Par conséquent, il vaut mieux prendre comme indicateur une combinaison des différents produits finaux. C’est la raison pour laquelle, afin de faciliter la compréhension, on indique dans le tableau ci-dessus, en plus de la quantité de lait transformé, aussi les quantités de lait requises pour fabriquer les différents groupes de produits. Outre la quantité de produits fabriqués, les nettoyages CIP (Clean in Place) p. ex. déterminent aussi la consommation d’énergie. L’évaluation des nettoyages CIP n’est pour l’instant pas disponible sur une base annuelle. |
| Description des  différents points: | Aucune |
| Exigences | Les données sont relevées pour les deux dernières années. Les entreprises qui soumettent une demande d’exemption de la taxe sur le CO2 et/ou de remboursement du supplément ou une proposition de convention d’objectifs à partir de 2013 doivent saisir les années 2010 et 2011.  Saisir au minimum un indicateur de la consommation d’énergie permettant de comprendre les fluctuations de la consommation d’énergie dans le passé et dans le futur. En règle générale, on doit indiquer ici la grandeur de référence choisie dans la convention d’objectifs.  Saisir si possible les indicateurs de la consommation d’énergie sur une base mensuelle. Si ce n’est pas possible, il faut le justifier.  **Facultatif:** saisir des indicateurs supplémentaires utiles pour interpréter l’évolution de la consommation d’énergie. Plus la consommation d’énergie est corrélée avec les indicateurs, plus il est facile d’extrapoler les évolutions futures de la consommation d’énergie. |
| Aide | * Un indicateur de la consommation d’énergie est une caractéristique permettant d’évaluer la consommation d’énergie annuelle d’une entreprise. * Des indicateurs de la consommation d’énergie typiques sont p. ex. * la quantité de matières premières transformées (p. ex. litres de lait transformé); * la quantité de produits finaux fabriqués (p. ex. litres de bière  produite); * la quantité transformée thermiquement p. ex. si un produit final passe différentes fois par un procédé de fabrication (p. ex. masse incandescente pour la production de tubes en acier au lieu de la quantité de tubes en acier fabriqués); * la quantité fabriquée de différents produits ou groupes de produits si une valeur de référence unique ne permet pas de tirer des conclusions. * L’indicateur de la consommation d’énergie peut être utilisé pour justifier les évolutions futures de la consommation d’énergie. S’il est relevé chaque mois conjointement avec la consommation d’énergie, il peut être validé sur 24 mois au moyen des deux années précédentes. * Les indicateurs figurant dans ce guide ont notamment les buts suivants: * Comparaison des indicateurs de la consommation d’énergie avec la consommation d’énergie en 2011 et en 2010 sans chauffage et validation des indicateurs. Ainsi (s’il y a une corrélation): traçabilité quantitative des variations de la consommation d’énergie pendant la période d’engagement de 2013 à 2020 avec le monitoring. * Définition de valeurs de référence (benchmarks) utiles qui peuvent être utilisées pour la comparaison avec d’autres entreprises de la même branche. |

## Mesures réalisées visant à économiser l’énergie et à réduire les émissions de CO2

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Dans le tableau suivant, on doit dresser la liste des principales mesures d’économie d’énergie et de réduction des émissions de gaz à effet de serre déjà réalisées. L’objectif est de se faire une idée des mesures mises en œuvre. Les entreprises qui ont déjà largement contribué à réduire la consommation d’énergie peuvent indiquer ici leurs investissements. On doit décrire les mesures de manière aussi compréhensible que possible. |
| Tableau 12 (mesures réalisées visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à économiser l’énergie) | |
| Descriptions des différentes  mesures: | 1. Le récupérateur de chaleur des fumées «Economizer» dans la chaudière 1 (production d’eau surchauffée) a été installé pour préchauffer le retour d’eau surchauffée.  La température retour de l’eau surchauffée augmente ainsi en moyenne de 90 °C à 95 °C (avec une circulation d’env. 12 m3/h). Ce faisant, la température moyenne des fumées évacuées baisse d’env. 300 °C à 150 °C et quelque 70 kW supplémentaires de la chaleur produite par l’huile de chauffage peuvent être utilisés.  On a calculé les économies annuelles avec une puissance moyenne de fonctionnement de 60 kW et 4’000 heures de fonctionnement à pleine charge. Pour des raisons de place, il n’a pas été possible d’installer un récupérateur de chaleur des fumées de plus grandes dimensions. 2. Près de 20 mètres de la conduite circulaire d’eau surchauffée de DN 50 ont été isolés. On a estimé les économies très grossièrement. |
| Exigences | Les entreprises déjà au bénéfice d’une exemption de la taxe sur le CO2 durant la première période d’engagement ne doivent pas dupliquer les données.  Description qualitative compréhensible des mesures et du but des mesures.  **Facultatif:** explication du calcul/de l’estimation du potentiel d’économie des différentes énergies conformément au formulaire. Les kilowattheures indiqués devraient si possible être compréhensibles.  **Facultatif:** saisie des principales caractéristiques de la conception telles que les températures d’entrée et de sortie, les flux de masse. |
| Aide | * La «Part Coûts Energie» d’une mesure est la part de l’investissement total qui a été effectué exclusivement en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d’économiser de l’énergie. En cas de remplacement d’une chaudière défectueuse p. ex., il faut indiquer comme «Part Coûts Energie» uniquement les coûts de l’investissement supplémentaire (p. ex. récupération de la chaleur des fumées supplémentaire). Une mesure visant uniquement à conserver la valeur a une «Part Coûts Energie» de 0%. La «Part Coûts Energie» doit être indiquée en multiple de 25%. Il est en règle générale utile d'indiquer les parts inférieures à 25% en tranches plus fines. |

## Projets antérieurs / modifications de la production et des procédés / études énergétiques

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | On présente dans le tableau suivant les projets, les modifications de la production et des procédés qui ont eu une influence déterminante sur la consommation d’énergie du site de production et les études énergétiques déjà effectuées dans l’entreprise qui décrivent bien la consommation d’énergie.  Les données doivent servir à obtenir une vue d’ensemble des modifications antérieures déterminantes pour la consommation d’énergie et à acquérir des connaissances sur les économies possibles. Les modifications des procédés réalisées dans le passé indiquent souvent des potentiels d’économie. En effet, il est rare que toutes les infrastructures énergétiques aient pu être adaptées à la nouvelle situation. Les documents mentionnés dans le tableau ci-après servent de base aux données. |
| Tableau 13 (projets antérieurs / modifications de la production et des procédés / études énergétiques) | |
| Description des  différents points: | 1. L’étude sur la réduction des coûts de l’énergie portait en priorité sur la consommation d’énergie thermique et sur les potentiels de récupération de la chaleur au sein des procédés. 2. Comme la production de fromage nécessite plus d’énergie que celle de lait frais, la hausse de la production de fromage et le recul simultané de la production de lait frais ont entraîné une augmentation de la consommation d’énergie. Cette hausse de la consommation d’énergie n’a cependant pas eu d’effets directs sur les infrastructures de l’approvisionnement en énergie qui continuent à être suffisamment dimensionnées. Des détails sur les quantités de production figurent aussi au chapitre 4.3 Indicateurs de la consommation d’énergie. 3. La construction de rampes réfrigérées dans le bloc 50 a augmenté la consommation d’électricité (env. 30 kWél à 2’000 heures de fonctionnement à pleine charge par an). 4. La construction d’une nouvelle chambre froide pour le fromage dans le bloc 52 a augmenté la consommation d’électricité (env. 15 kWél à 4’000 heures de fonctionnement à pleine charge par an). |
| Exigences | Les entreprises déjà au bénéfice d’une exemption de la taxe sur le CO2 durant la première période d’engagement ne doivent pas dupliquer les données.  **Etudes (facultatif):** brève description de la portée des études, c.-à-d. des procédés ou des installations d’infrastructures qui ont été examinés. **Remarque:** il est tenu compte des études élaborées par des professionnels lors de l’examen de la demande. Par conséquent, il est recommandé de les joindre à la présente analyse des potentiels.  **Projets (facultatif):** description du but du projet et des effets sur la consommation d’énergie (si possible quantitatifs, autrement qualitatifs).  **Modifications des procédés (facultatif):** description des changements effectués dans les procédés ou dans la production qui ont eu un grand impact sur la consommation d’énergie.  **Quantités de production (facultatif):** saisie des évolutions de la production qui ont entraîné les dernières années un changement notable de la consommation d’énergie. Les quantités de production déterminantes pour la consommation d’énergie des deux dernières années devraient aussi être relevées au chapitre 4.3 Indicateurs de la consommation d’énergie. Des constats sur les évolutions faits au chapitre 4.3 ne doivent pas figurer ici.  **Facultatif:** annexes sur les différents points là où cela est judicieux (offres, études, conceptions, etc.) |
| Aide | * Aucune. |

# Saisie de l’état actuel

## Schéma des flux des procédés, description des procédés

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le schéma des flux des procédés donne un aperçu de tous les procédés de production au sein de l’entreprise. Il présente les principales unités de production. |
| Illustration 2 (schéma des flux des procédés relatifs à la production 2011) | |
| Description générale | L’illustration ci-dessus présente les étapes des procédés thermiques de la transformation du lait. En outre, les nettoyages CIP sont aussi déterminants pour la consommation d’énergie thermique. Ils sont décrits en détail au chapitre 5.3.1. |
| Description des différents points: | 1. Le petit-lait est concentré et vendu. 2. … |
| Exigences | Le déroulement de la production doit au moins être décrit de manière générale et complété par un schéma d’ensemble.  Le flux des produits de la matière de départ au produit final doit être compréhensible et chaque étape des différents procédés brièvement décrite pour qu’il soit possible de comprendre quels procédés et quels processus sont utilisés.  Si un schéma y relatif existe déjà, il peut être annexé et commenté de manière appropriée. Pour les entreprises ayant des flux des procédés simples, un croquis lisible dessiné à la main est aussi possible.  **Facultatif:** annexer des schémas de procédés supplémentaires, des diagrammes des flux des procédés, des extraits du système de conduite des procédés, des schémas de conception relatifs aux différents produits/procédés. |
|  | * Si l’on ne dispose pas d’un programme servant à présenter les flux des procédés, on peut télécharger un outil ad hoc gratuit p. ex. sur <http://dia-installer.de/>. |

## Utilisation, transformation et distribution de l’énergie finale

### Energies finales thermiques, déchets internes

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le tableau suivant décrit la transformation et la distribution de toutes les énergies finales thermiques mentionnées au chapitre 4.1. Les agrégats les plus importants sont mentionnés. Les déchets internes qui sont utilisés à des fins thermiques sont également indiqués ici. |
| Tableau 14 (transformation et distribution des énergies finales thermiques et des déchets internes) | |
| Description générale | Aucune. |
| Description des  différents points: | Chaudière 1: les pertes par les fumées saisies ont été calculées à partir de la valeur moyenne de la charge totale et de la charge partielle. Comme toutes les conduites sont isolées et que le dispositif de réglage de la pompe de circulation a été remplacé récemment, les pertes de distribution ont été estimées à 10%.  La chaudière 1 est utilisée pour couvrir la charge de base.  Chaudière 2: cf. chaudière 1. La chaudière 2 est utilisée pour couvrir la charge de pointe.  On estime que les pertes occasionnées par le dégazeur (eau d’alimentation) se montent à 0,5% de la puissance totale de la chaudière à vapeur. Elles sont incluses approximativement dans les pertes de distribution et dans les pertes au démarrage. |
| Exigences | Dresser la liste de tous les générateurs d’énergie thermique dans l’entreprise dans la mesure où ils sont prévus dans les formulaires de saisie pour l’année la plus récente figurant dans la demande (p. ex. si on fait en 2013 une demande sur la base des années 2010 et 2011, on doit présenter ici l’année 2011). Si la situation a beaucoup changé depuis 2011, on peut aussi saisir l’année la plus récente après avoir donné une brève justification.  Si une chaudière fonctionne avec plusieurs énergies (p. ex. au gaz et à l’huile de chauffage, on doit la définir deux fois avec des conditions identiques et la quantité de combustible correspondante.  Décrire la conception.  Pour les conventions d’objectifs universelles, la transformation et la distribution des énergies finales thermiques doivent au moins faire l’objet d’une description qualitative. |
| Aide | * Les pertes par les fumées peuvent être estimées au moyen du compte rendu des mesures des fumées (voir à ce sujet aussi l’aide dans le formulaire). * Les pertes au démarrage, à l’arrêt, en mode veille et les pertes de distribution peuvent représenter dans le pire des cas jusqu’à 50% de la consommation d’énergie thermique finale totale. Des valeurs élevées de cet ordre peuvent et doivent être évitées avec des mesures ad hoc.  Pour évaluer approximativement les valeurs des pertes, on peut partir des valeurs indicatives suivantes: * Pertes au démarrage, à l’arrêt et en mode veille: elles sont comprises normalement entre 3% et 20%. Le bas de la fourchette de 3% peut être atteint p. ex. avec une chaudière à charge de base exploitée de manière constante pendant un nombre d’heures très élevé (p. ex. plus de 4’000 h/an). Le haut de la fourchette de 20% est atteint p. ex. avec des chaudières à vapeur qui doivent être démarrées et arrêtées chaque jour, dont le temps de fonctionnement annuel est très court (p. ex. moins de 1’000 h/an) et qui ne sont utilisées en journée que pendant une brève période et à pleine puissance. Dans ce cas, un grand volume de stockage interne augmente encore plus les pertes. * Pertes de distribution: elles sont comprises normalement entre 3% et 20%, selon la longueur, la localisation (à l’intérieur, à l’extérieur), l’isolation des conduites et des armatures. Une conduite de distribution sous-dimensionnée avec un trop gros débit peut provoquer des pertes supplémentaires. * Avec les données collectées au chapitre 4.1, on peut dessiner dans la plupart des cas à l’aide du tableau de saisie prédéfini le «côté gauche» complet du diagramme de Sankey (diagramme des flux d’énergie): utilisation, transformation et distribution de l’énergie finale. * Un calcul de contrôle permet de comparer les énergies finales relevées (formulaire 4.1) et la production d’énergie (formulaire 5.2.1) * La gazéification du bois doit être définie comme CCF moteur à combustion (biogaz) et, si c’est le cas, comme chaudière (alimentée au coke). Le bois, quant à lui, doit être indiqué dans le formulaire 4.1 sous la consommation de bois. * L’énergie utile calculée dans le présent formulaire se réfère exclusivement à l’énergie utile produite via des énergies thermiques qui est transmise par différents vecteurs de distribution. D’autres transformations de l’énergie importantes au sein de l’entreprise sont décrites dans les formulaires suivants: * Pompes à chaleur et machines frigorifiques dans le formulaire 5.2.2; * Corps de chauffe électrique ou recompression mécanique de la vapeur dans le formulaire 5.3.3 (autres consommateurs d’électricité); * Turbines à vapeur dans le formulaire 5.3.1. * Le formulaire 5.2.1 contient des exemples de diagrammes de Sankey pour les modes de production d’énergie les plus courants. Ces diagrammes facilitent la compréhension des flux d’énergie. |

### Electricité (machines frigorifiques, pompes à chaleur)

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le tableau suivant montre toutes les machines frigorifiques et les pompes à chaleur importantes installées ainsi que leur consommation d’électricité.  Sur la base des données relatives à la puissance et d’une estimation approximative du temps de fonctionnement à pleine charge, ce tableau donne un aperçu sommaire des principaux potentiels de la chaleur rejetée par les machines frigorifiques dans l’entreprise (illustration 3). |
| Tableau 15 (machines frigorifiques et pompes à chaleur) | |
| Illustration 3 (machines frigorifiques – consommation d’électricité et rejets de chaleur) | |
| Description générale | Aucune. |
| Description des  différents points: | 1. La machine frigorifique 1 est utilisée pour le réservoir d’eau glacée, qui est refroidi par un circuit d’eau glycolée. La température moyenne aller et la température moyenne retour s’élèvent à -8 °C resp. -4 °C. 2. La machine frigorifique 2 est utilisée pour refroidir le local via un circuit d’eau glycolée. La température moyenne aller et la température moyenne retour s’élèvent à -4 °C resp. +2 °C. |
| Exigences | Indiquer les machines frigorifiques utilisées dans l’entreprise. L’objectif est d’analyser le potentiel de la chaleur qu’elles rejettent: par conséquent, une estimation approximative du temps de fonctionnement à pleine charge suffit.  Indiquer les pompes à chaleur utilisées dans l’entreprise. L’objectif est d’avoir une vue d’ensemble de la production d’énergie thermique dans l’entreprise. Le temps de fonctionnement à pleine charge peut être estimé.  Pour les conventions d’objectifs universelles, les consommateurs d’électricité doivent au moins faire l’objet d’une description qualitative.  Si l’entreprise possède déjà une liste d’inventaire qui couvre les données obligatoires requises, il est possible de la joindre en annexe.  Les installations de même construction peuvent être agrégées lorsque cela est judicieux au plan énergétique et que cette agrégation conduit à une estimation plausible du potentiel des rejets de chaleur.  Les petits consommateurs décentralisés (p. ex. armoires frigorifiques dans une exploitation hôtelière) peuvent être indiqués sous forme agrégée au chapitre 5.3.2 sous «Autres consommateurs d’électricité». |
| Aide | * Le tableau Excel «[Estimation de la consommation d’électricité d’installations frigorifiques](http://www.suisseenergie.ch/_ws/publicationDetails.aspx?id=p6500&lang=fr-ch)» peut être utilisé pour déterminer le temps de fonctionnement à pleine charge et le besoin en électricité d’une installation frigorifique à l’aide de valeurs de saisie qui peuvent être facilement relevées. * Des informations visant à diminuer la consommation de froid et les frais d’exploitation d’installations frigorifiques sont disponibles sur [www.froid-efficace.ch](http://www.froid-efficace.ch/). * Notamment en cas d’investissements de remplacement, il est important d’estimer le potentiel annuel de la chaleur rejetée par une machine frigorifique pour évaluer l’utilisation d’une installation refroidie à l’eau. * Un tableau similaire pourrait p. ex. aussi être utilisé pour dresser l’inventaire de tours de refroidissement. Il y est renoncé dans le cadre de la présente analyse des potentiels. |

## Consommateurs (énergie utile)

### Chaleur (énergie thermique utile)

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | On présente et explique plus en détail ici l’énergie utile des principaux consommateurs thermiques sur une base annuelle. |
| Tableau 16 (consommateurs de chaleur [énergie thermique utile]) | |
| Illustration 4 (consommation d’énergie thermique finale pour le chauffage des bâtiments/la production) | |
| Description générale | Aucune. |
| Description des  différents points: | 1. Chauffage de la solution alcaline à 65 °C et circulation de cette solution durant un certain temps (selon le produit, les nettoyages précédents, etc.). La solution alcaline provient d’un réservoir de stockage à env. 60 °C, elle est chauffée avant de circuler, ce qui signifie que l’échangeur de chaleur à eau surchauffée compense la perte de température pendant la circulation. Après le nettoyage, près de 99% de la solution retourne dans le réservoir et seulement 1% env. est évacué. 2. Comme 1, mais via le circuit B. 3. Comme 1, mais via le circuit C. 4. Comme 1, mais pour le lavage des poids lourds. 5. Comme 1, mais pour le lavage de la production de fromages. 6. Comme 6, mais pour le nettoyage de l’installation UHT. 7. Production d’eau chaude utilisée comme eau chaude sanitaire (lavabos), mais aussi et surtout pour alimenter les réservoirs CIP. La puissance moyenne de 170 kW résulte du chauffage d’env. 3’000 l/h d’eau potable de 12 °C à 60 °C. 8. On a calculé le chauffage des bâtiments selon la variante 2 figurant dans le formulaire 5.3.1\_Chauffage. On a estimé approximativement les 510 MWh/an selon la norme SIA 380/1 (Qh pour les constructions industrielles de 175 MJ/m2) et une surface de référence énergétique de 10’500 m2. On a défini les degrés-jours pour 2010 et pour 2011 par l’intermédiaire de <http://www.hev-schweiz.ch/vermieten-verwalten/heizgradtage/> et le site analysé à Locarno. 9. Utilisation indirecte de la vapeur pour l’installation UHT. Le condensat retourne à la chaudière. On a calculé le contenu énergétique de la vapeur par la différence d’enthalpie de la vapeur saturée (4,5 bars absolus) avec le retour du condensat (90 °C). 10. Utilisation directe de la vapeur pour la stérilisation. La vapeur se condense dans les conduites/les parties de l’installation à nettoyer et assure ainsi la stérilisation. Le condensat souillé est ensuite évacué à env. 90 °C. On a calculé le contenu énergétique de la vapeur par la différence d’enthalpie de la vapeur saturée (4,5 bars absolus) avec le retour du condensat (90 °C). 11. Pasteurisation de 10,0 millions de litres de lait/an de 68 °C en moyenne (après récupération de la chaleur) à 75 °C. 12. Pasteurisation de 0,43 million de litres de crème/an de 75 °C (après récupération de la chaleur) à 95 °C. 13. Chauffage d’env. 1,4 million de litres de lait/an de 23 °C à 50 °C dans la cuve à fromage 1. On peut effectuer le préchauffage de 4 °C à 23 °C par la récupération de la chaleur (du petit-lait). 14. Chauffage d’env. 3,0 millions de litres de lait/an de 4 °C à 39 °C dans la cuve à fromage 2. 15. La vapeur est utilisée dans la production pour le chauffage de différents réchauffeurs polyvalents. |
| Exigences | L’énergie utile doit être estimée pour les différents consommateurs, une mesure précise n’est pas nécessaire.  Expliquer un pourcentage approprié de l’énergie utile définie selon le formulaire 5.2.1. Valeur indicative: les consommateurs devraient pouvoir expliquer env. 75% de l’énergie utile. Si ce n’est pas possible, il faut en expliquer brièvement la raison à la rubrique «Description générale».  La valeur indicative de 75% n’est pas applicable lorsque:   * il se produit un échange d’énergie entre les vecteurs de distribution (p. ex. de la vapeur à l’eau surchauffée); * les vecteurs de distribution ne sont pas seulement chauffés par de l’énergie thermique mais aussi par de l’électricité (pompe à chaleur pour le circuit d’eau chaude, chauffe-eau électrique d’appoint pour la production de vapeur, recompression mécanique de la vapeur pour la production de vapeur, etc.); les vecteurs de distribution sont aussi chauffés par des rejets de chaleur (p. ex. chaleur rejetée par le four dans le circuit d’eau surchauffée). * dans ce cas, il faut expliquer autant que possible l’énergie utile consommée sans tenir compte de la valeur indicative de 75%.   Pour les conventions d’objectifs universelles, les consommateurs thermiques doivent au moins faire l’objet d’une description qualitative.  Il est possible de regrouper des procédés. La consommation d’énergie des procédés/du groupe de procédés doit être en rapport adéquat avec la consommation totale (il n’est p. ex. pas nécessaire de faire l’inventaire de 100 consommateurs représentant chacun 1% de la consommation d’énergie totale; par contre, il ne faut pas constituer un seul groupe de procédés représentant 75% de la consommation d’énergie totale).  Il faut aussi établir ici la liste des consommateurs de l’énergie transmise par les vecteurs de distribution qui sont indépendants des procédés tels que les turbines à vapeur et p. ex. le cycle organique de Rankine (*Organic Rankine Cycle* ou ORC) avec leur production d’électricité respective.  Saisir la surface de référence énergétique et annexer un plan de situation (cf. formulaire 5.3.1\_Chauffage).  **Facultatif:** estimer la consommation mensuelle d’énergie de chauffage à l’aide du formulaire 5.3.1\_Chauffage.  **Facultatif:** décrire brièvement la fonction des différents consommateurs.  **Facultatif:** présenter de manière compréhensible l’évaluation de la consommation d’énergie des différentes étapes des procédés.  **Facultatif:** indiquer les exigences de température (c.-à-d. quel niveau de température est requis par le consommateur) et les flux de masse moyens s’ils sont connus et qu’ils n’ont pas déjà été définis au chapitre 5.1. |
| Aide | * Pour avoir une vue d’ensemble, l’énergie utile requise pour les différents consommateurs est comparée dans le formulaire 5.3.1 avec l’énergie utile relevée dans le formulaire 4.1. * L’énergie utile peut, entre autres, être calculée des façons suivantes: * Evaluation fondée sur les conditions des procédés, soit la température d’entrée, la température de sortie, le flux de masse, la capacité thermique du produit, les heures de fonctionnement par an. * Evaluation fondée sur l’utilisation de l’énergie de chauffage, soit la température aller et la température retour, le flux de masse, la capacité thermique du produit, les heures de fonctionnement par an. * Evaluation fondée sur les puissances installées des échangeurs de chaleur, sur la charge partielle (estimée) et sur les heures de fonctionnement par an. * Le formulaire 5.3.1\_Chauffage est à votre disposition pour évaluer l’énergie de chauffage sur une base mensuelle. |

### Electricité (compresseurs à air comprimé, autres consommateurs d’électricité)

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le tableau ci-après donne un aperçu des plus grands consommateurs d’électricité installés (à l’exception des machines frigorifiques décrites au chapitre 5.2.2). Il contient des consommateurs d’électricité tels que les compresseurs à air comprimé, la climatisation décentralisée, l’aération, l’informatique, l’éclairage, les entraînements mécaniques et d’autres grands consommateurs d’électricité. |
| Tableau 17 (compresseurs à air comprimé et autres grands consommateurs d’électricité) | |
| Illustration 5 (compresseurs à air comprimé – consommation d’électricité et rejets de chaleur) | |
| Description générale | Aucune. |
| Description des  différents points: | 1. Le réglage des deux compresseurs à air comprimé s’effectue via un convertisseur de fréquence: ils fonctionnent soit alternativement soit simultanément (pilotage automatique). |
| Exigences | Dresser la liste des compresseurs à air comprimé car ils sont importants pour l’utilisation des rejets de chaleur. Le temps de fonctionnement à pleine charge peut être estimé très approximativement.  Pour les entreprises qui soumettent une demande d’exemption de la taxe sur le CO2, les autres consommateurs d’électricité ne sont pas pertinents pour l’engagement: il leur est cependant vivement recommandé de remplir ce chapitre.   * Une liste d’inventaire des principaux consommateurs d’électricité constitue une base importante pour de futures mesures de réduction de la consommation d’électricité. * Les grands consommateurs suivants devraient être saisis: chauffages électriques, ventilateurs d’aération, pompes de circulation, recompression mécanique de la vapeur et autres grands moteurs électriques.   Pour les entreprises qui souhaitent obtenir un remboursement du supplément, au moins 75% des consommateurs d’électricité doivent faire l’objet d’une description quantitative (liste ou texte).  Pour les conventions d’objectifs universelles, les consommateurs d’électricité doivent au moins faire l’objet d’une description qualitative. |
| Aide | * Le site [www.druckluft.ch](http://www.druckluft.ch) (aussi disponible en français) présente une multitude d’informations sur la production de l’air comprimé et sur les possibilités d’économiser des coûts d’exploitation. Vous y trouvez notamment différents outils servant à estimer la récupération de chaleur ou à calculer les fuites. * Le site [www.topmotors.ch](http://www.topmotors.ch) (aussi disponible en français) présente une multitude d’informations sur les entraînements électriques et sur les possibilités d’économiser des coûts d’exploitation. Vous y trouvez notamment des informations pour réaliser une analyse rapide de tous les moteurs au sein d’une entreprise (analyse grossière), pour élaborer des plans d’investissement en vue d’améliorer l’efficacité (analyse fine) et différents outils et banques de données utiles. Si vous effectuez une analyse avec cet outil, vous pouvez joindre la liste des moteurs et les résultats de l’analyse à la demande. |

## Relevé du potentiel des rejets de chaleur

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Dans les chapitres ci-dessus, chaque consommateur de chaleur a été décrit sommairement. Afin d’estimer s’il est judicieux d’effectuer une analyse plus précise associant consommateurs de chaleur et rejets de chaleur, les principales sources de rejets de chaleur sont relevées ici. |
| Tableau 18 (relevé du potentiel des rejets de chaleur) | |
| Description générale | Les températures des eaux usées les plus élevées (env. 70 °C) sont atteintes lors des nettoyages CIP (Clean in Place) qui représentent près de 8’000 m3/an. Les nettoyages CIP sont effectués avec des flux de masse différents et de manière discontinue (env. toutes les deux à six heures). Par conséquent, une utilisation des eaux usées à haut niveau de température nécessiterait, le cas échéant, un accumulateur.  Le condensat provenant de la stérilisation qui est conduit directement dans le bassin de neutralisation est une autre source d’eaux usées à haute température mais, avec env. 1’000 m3/an, cette source est négligeable. |
| Description des  différents points: | 1. Les eaux usées sont recueillies dans un bassin de neutralisation de 10 m3 puis dirigées vers la station d’épuration. Environ 50’000 m3 d’eaux usées d’une température moyenne avoisinant les 25 °C sont produites par an. 2. Les eaux usées de la partie de la production A (nettoyages CIP) sont comprises dans le total figurant sous «Eaux usées Total». Les nettoyages CIP sont effectués avec des flux de masse différents et de manière discontinue (env. toutes les deux à six heures). Par conséquent, une utilisation des eaux usées à haut niveau de température nécessiterait, le cas échéant, un accumulateur. 3. On laisse aujourd’hui refroidir le petit-lait PSF 2, qui est concentré ensuite dans une installation d’osmose inverse. 4. On laisse aujourd’hui refroidir le petit-lait PSF 1, qui est concentré ensuite dans une installation d’osmose inverse. 5. La quantité d’air évacué a été estimée approximativement (env. 20’000 m3/h). 6. Le refroidissement lors de la pasteurisation (aussi n° 7) s’effectue aujourd’hui avec de l’eau glacée. |
| Exigences | Quantité d’eaux usées par an et température moyenne des eaux usées, y compris l’eau utilisée pour le refroidissement.  Description de l’évolution temporelle des quantités d’eaux usées et de leur température sous forme de graphique, de tableau ou de texte.  Indication des sources surchauffées/chaudes dont les rejets de chaleur pourraient être utilisés (p. ex. le petit-lait chaud après le procédé de fabrication du fromage).  Indication des principaux flux d’air évacué de l’entreprise avec la température et l’humidité.  Indication des exigences de refroidissement qui sont remplies avec de l’eau potable ou des tours de refroidissements.  Il est possible d’agréger plusieurs sources de rejets de chaleur similaires.  Lorsqu’un potentiel de rejets de chaleur n’est clairement pas rentable, il est possible d’expliquer quantitativement pourquoi ce potentiel n’est pas étudié plus avant (p. ex. 400 mètres linéaires de conduite pour un potentiel de rejets de chaleur de 2’000 CHF/an).  Pour les conventions d’objectifs universelles, le potentiel de rejets de chaleur doit au moins faire l’objet d’une description qualitative.  **Facultatif:** indication des exigences de refroidissement qui sont p. ex. déjà couvertes aujourd’hui par la récupération de chaleur. Motif sous-jacent: on pourrait trouver une utilisation plus judicieuse des rejets de chaleur pourrait être trouvée.  **Facultatif:** indication des exigences de refroidissement qui sont remplies par une machine frigorifique (les machines frigorifiques sont analysées au chapitre 5.2.2). |
| Aide | * **Les eaux usées** se révèlent souvent une source de chaleur utilisable surtout lorsqu’elles sont collectées avant d’être rejetées dans les égouts (source constante de chaleur). Outre la température moyenne des eaux usées (ou l’évolution temporelle de leur température), des eaux usées à haute température prises isolément peuvent aussi présenter un potentiel de récupération de chaleur. * Dans le tableau, **Tout** désigne la température à laquelle le produit/l’air évacué/ les eaux usées/etc. doivent ou peuvent être refroidis. En général, pour les vecteurs qui peuvent mais ne doivent pas être refroidis, la Tout est de l’ordre de 12 °C: il est rarement judicieux de les refroidir plus car la chaleur pourrait alors aussi bien être soutirée de l’environnement. * Le **refroidissement à l’eau potable** n’est pas forcément judicieux du point de vue énergétique ou économique. Un m3 d’eau potable chauffée de 12 °C à 30 °C fournit env. 21 kWh d’énergie de froid. Avec des coûts de 2,0 CHF/m3, on obtient des coûts de refroidissement de 9,5 ct/kWh. Les coûts de refroidissement spécifiques d’une machine frigorifique ayant un coefficient de performance (COP) de 2,0 se montent à env. 5,0 ct/kWh (lorsque l’électricité coûte 10 ct/kWh). * Le **refroidissement à l’eau potable** peut être judicieux lorsque le refroidissement ne doit être effectué que très sporadiquement et avec des puissances de pointe élevées. Les coûts d’investissement dans une machine frigorifique sont alors peut-être trop élevés. S’il y a suffisamment de place, il est aussi possible d’installer un accumulateur d’eau de refroidissement qui permet un dimensionnement plus petit des installations frigorifiques. |

## Diagramme de Sankey des flux d’énergie

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le diagramme de Sankey suivant présente les flux d’énergie relevés aux chapitres ci-dessus. C’est une excellente base pour obtenir rapidement une vue d’ensemble de la situation énergétique dans l’entreprise. |
| Sankey_LATI_4 - frz  Illustration 6 (diagramme de Sankey pour 2011) | |
| Description générale | Aucune |
| Description des  différents points: | Aucune |
| Exigences | Ce chapitre étant facultatif pour toutes les entreprises, il n’y a aucune exigence. |
| Aide | * On a relevé l’énergie finale au chapitre 4.1, la transformation et la distribution de l’énergie thermique finale au chapitre 5.2.1, les machines frigorifiques et les pompes à chaleur au chapitre 5.2.2, les consommateurs d’énergie thermique utile au chapitre 5.3.1 et les compresseurs à air comprimé/d’autres consommateurs d’électricité au chapitre 5.3.3. En général, avec les formulaires ci-dessus, on a saisi toutes les valeurs nécessaires pour établir un diagramme de Sankey permettant de tirer des conclusions. * Il existe différents programmes relativement abordables permettant d’établir des diagrammes de Sankey: * e!Sankey (env. 190 EUR) * SDraw (env. 140 EUR) * Etablir un diagramme de Sankey prend d’une demi-journée à un jour si les valeurs des chapitres décrits ci-dessus sont connues. * Pour les circuits d’eau chaude, les circuits d’eau surchauffée, les circuits de vapeur et de condensat, on doit en principe indiquer les pertes de distribution aller et retour sous les nœuds de distribution. * Pour faciliter la lecture du diagramme de Sankey, on ne présente en général les circuits d’énergie que sous forme de différences: * **Exemple 1:** Dans le **circuit de vapeur et de condensat**, on ne présente pas le retour du condensat. Par conséquent, l’énergie fournie par la vapeur à un procédé correspond à l’enthalpie de la fourniture de vapeur (p. ex. vapeur saturée à 4,5 bars absolus) après déduction de l’enthalpie du retour du condensat (p. ex. condensat à 90 °C).  Il en va autrement dans une **utilisation directe de la vapeur**: dans ce cas, toute l’enthalpie va dans la vapeur utilisée dans le procédé et l’énergie fournie par la vapeur correspond à la fourniture de vapeur (p. ex. vapeur saturée à 4,5 bars absolus) après déduction de l’enthalpie de l’eau potable (p. ex. eau potable à 12 °C). Cette dernière retourne dans le système à vapeur sous forme d’eau d’alimentation. * **Exemple 2:** Dans le **circuit d’eau surchauffée ou d’eau chaude**, on ne présente que la différence d’enthalpie entre l’aller vers le procédé et le retour vers la production. Les pertes survenant dans le réseau de distribution (aller et retour) sont indiquées sous un nœud comme pertes de distribution. |

# Auto-évaluation et mesures

## Auto-évaluation, comparaison des procédés avec des benchmarks, «Meilleure technologie disponible»

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Dans ce chapitre, on évalue d’un œil critique l’efficacité énergétique de la production et, lorsque cela est possible, on effectue des comparaisons avec d’autres entreprises connues. |
| Description  générale | Si on déduit la consommation d’énergie finale pour le chauffage de la consommation d’énergie thermique finale totale, la consommation spécifique de notre entreprise est de l’ordre de 0,23 kWhth par litre ou de 230 MWh par million de litres de lait transformé. Comme l’énergie thermique est produite exclusivement avec de l’huile de chauffage, l’entreprise émet près de 61 tonnes de CO2 par million de litres de lait transformé. Cette valeur est légèrement supérieure aux données dont nous disposons sur nos concurrents. Mais ces valeurs ne sont pas forcément comparables: en effet, la consommation d’énergie dépend dans une très large mesure du mix de produits. Dans notre cas, avec la part élevée de production de fromages (qui ont un besoin en énergie spécifique plus important) et la grande diversité des produits (qui requiert plus de nettoyages CIP), on s’attendait à une valeur de référence plutôt supérieure.  Le nettoyage CIP automatisé avec recirculation, le bon taux d’utilisation de nos installations (peu de mode veille) et un échangeur à plaques avec récupération de chaleur largement dimensionné nous amènent à penser que notre site de production est aujourd’hui déjà très efficace. Nous voyons des potentiels d’économie dans le domaine de l’utilisation de la chaleur rejetée par les machines frigorifiques et de l’approvisionnement en énergie. En outre, nous aimerions passer de l’huile de chauffage au gaz, ce qui réduirait nos émissions de près de 25% mais nous ne disposons pas du réseau d’approvisionnement nécessaire. |
| Exigences | Evaluation de l’efficacité énergétique des propres procédés en quelques phrases concises, si possible par:   * Comparaison des propres valeurs de référence (c.-à-d. de l’indicateur de la consommation d’énergie divisé par la consommation d’énergie) avec des valeurs de référence connues (benchmarks) de la concurrence ou des valeurs disponibles dans la littérature. * Comparaison des propres procédés avec les technologies les plus récentes ou «meilleures technologies disponibles». * Examen qualitatif du potentiel d’économie identifié. |
| Aide | * Les valeurs de référence (benchmarks) ne sont souvent pas transposables d’une entreprise à une autre. Cependant, elles peuvent servir lors de l’analyse d’une exploitation pour obtenir une première impression de l’efficacité énergétique ou de l’efficacité d’une production en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre. Une «mauvaise» valeur de référence ne signifie toutefois encore de loin pas que la production n’est pas efficace. En revanche, une «bonne» valeur de référence par comparaison avec la concurrence est souvent une indication que le mode de production de l’entreprise est efficace. Dans ce chapitre, on doit examiner d’un œil critique et évaluer en quelques phrases concises la propre efficacité énergétique. |

## Liste des mesures (liste longue)

|  |  |
| --- | --- |
| Introduction | Le tableau suivant décrit les mesures analysées. Les mesures dont la mise en œuvre est recommandée sont définies avec une date de réalisation. |
| Tableau 19 (tableau des mesures) | |
| Description  générale | Aucune. |
| Description des  différents points: | 1. Récupération des eaux usées CIP à env. 60 °C dans un réservoir d’accumulation de 6 à 9 m3. Préchauffage d’env. 16’400 m3/an d’eau CIP de 12 °C à env. 35 °C par un échangeur de chaleur à plaques. En raison du manque de simultanéité, on estime que 80% de la chaleur est récupérée. Coûts: env. 30’000 CHF pour le réservoir, installation comprise, 50'000 CHF pour l’échangeur de chaleur, 30’000 CHF pour la tuyauterie, pour les dispositifs de mesure, de commande et de réglage et pour l’installation électrique. Cette mesure est rejetée car elle présente un moins bon retour sur investissement que la mesure 2. 2. Utilisation de la chaleur rejetée par la machine frigorifique avant le condensateur à l’aide d’un désurchauffeur pour préchauffer l’eau CIP.Cette mesure ne peut être réalisée que si la mesure 1 n’est pas mise en œuvre! Coûts:env. 70’000 CHF pour le désurchauffeur, installation et raccordement compris. Env. 30’000 CHF pour la transformation de la conduite, 40’000 CHF pour les raccordements et les réglages. Les données de conception figurent dans l’offre. 3. Utilisation d’une pompe à chaleur haute pression au lieu de la machine frigorifique afin de produire de l’eau chaude à 65 °C pour le chauffage des locaux, les CIP A, B, C et le fromage 2. Cette mesure doit être réalisée conjointement avec la mesure 2. 4. Récupérateur de chaleur des fumées «Economizer» dans la chaudière 2 et réduction des pertes par les fumées de 15 à 7%, comme pour la chaudière 1. On a calculé l’économie sur la base de la consommation d’huile de chauffage de la chaudière 2 en 2011 (1’390’000 kWh/an). On a estimé approximativement les coûts d’investissement (20’000 CHF pour l’échangeur de chaleur selon l’offre d’Ygnis, 30’000 CHF pour les raccordements, la transformation, les adaptations de la cheminée, le réglage et la planification). |
| Exigences | Liste des mesures rentables et non rentables analysées avec le potentiel d’économie et l’estimation des coûts d’investissement.  Saisie et description de la «Part Coûts Energie» en multiple de 25%. Les parts inférieures à 25% peuvent être indiquées en tranches plus fines.  Description compréhensible du calcul du potentiel d’économie des différentes énergies.  Description qualitative de la mise en œuvre des mesures ou du but des mesures.  Description des principales caractéristiques de la conception telles que la température d’entrée, la température de sortie et les flux de masse.  Indication de la date de mise en œuvre prévue des mesures rentables dont la réalisation a été recommandée. En outre, indication de la période pendant laquelle ces mesures déploieront leurs effets (en règle générale jusqu’au 31.12.2020 ou jusqu’à la fin de la période obligatoire de 10 ans). Brève justification de la date de mise en œuvre pour les mesures qui ne seront pas prises les premières années.  Indication de la raison de la non-réalisation d’une mesure rentable.  Pour les mesures avec réduction des émissions géogènes, des émissions de CO2 fossiles générées par les procédés de production, des émissions de N2O ou d’hydrocarbures perfluorés: justification quantitative de la réduction.  **Facultatif:** établir l’ordre de priorité des mesures sur la base des critères de rentabilité, de faisabilité (technique), de complexité (description des critères sous le tableau).  **Facultatif:** si la non-rentabilité d’une mesure n’est pas la principale raison de sa non-réalisation: indication des autres raisons. |
| Aide | * **En général:** les bases élaborées dans le présent guide sur l’analyse des potentiels donnent un bon aperçu, relativement complet, des flux d’énergie dans une entreprise. Dans l’ensemble, remplir ce guide avec le degré de détails requis devrait donner une image globale de la situation énergétique avec les possibilités d’optimalisation prioritaires ou secondaires. L’analyse des potentiels doit servir de «boussole» pour élaborer par la suite les mesures d’économies. * La «Part Coûts Energie» d’une mesure est la part de l’investissement total qui a été effectué exclusivement en vue de réduire les émissions de gaz à effet de serre et d’économiser de l’énergie. En cas de remplacement d’une chaudière défectueuse p. ex., il faut indiquer comme «Part Coûts Energie» uniquement les coûts de l’investissement supplémentaire (p. ex. récupération de la chaleur des fumées supplémentaire). Une mesure visant uniquement à conserver la valeur a une «Part Coûts Energie» de 0%. La «Part Coûts Energie» doit être indiquée en multiple de 25% (âge de l’installation par rapport à sa durée de vie technique). La directive Conventions d’objectifs conclues avec la Confédération et visant l’amélioration de l’efficacité énergétique (annexe 4) comprend des informations détaillées quant à la détermination de cette part. |
| Aide | **(1) Optimisation énergétique classique (avec le soutien de l’Agence Cleantech Suisse act ou de l’Agence de l’énergie pour l’économie AEnEc)**  L’Agence de l’énergie pour l’économie (AEnEc) a développé une application qui permet de collecter de manière standardisée les principales mesures relatives aux infrastructures. Lors de l’élaboration de mesures, il est recommandé de recourir aux connaissances rassemblées par l’AEnEc.   * L’application couvre les domaines suivants: * Production de chaleur * Distribution de chaleur * Emission de chaleur * Eau chaude * Production de vapeur / d’eau surchauffée * Distribution de vapeur / d’eau surchauffée * Emission de vapeur / d’eau surchauffée * Production de froid * Distribution de froid * Emission de froid * Aération * Distribution de l’air * Production d’air comprimé * Distribution d’air comprimé * Eclairage * Bâtiment * Appareils électriques * Machines * Transport * Points de vente   En outre, l’AEnEc met à disposition de différentes branches des paquets de mesures standardisés:   * Fromageries * Séchoirs à herbe * Serres * Hôtels (y c. espace bien-être/bains/séminaires) * Carrosseries * Aviculture * Piscines * Patinoires artificielles * Blanchisseries |
| Aide | **(2) Optimisation énergétique classique**  Une multitude de guides et d’outils en vue d’une optimisation énergétique classique ont été élaborés aussi bien en Suisse qu’à l’étranger. Les mesures décrites vont d’une amélioration des infrastructures à des idées d’économies spécifiques aux branches et couvrent les optimisations d’exploitation ainsi que les mesures d’investissement. |
| Aide | **(3) Approches systématiques d’optimisation** L’objectif premier des approches systématiques d’optimisation telle que l’intégration des procédés ou la méthode du pincement (méthode «Pinch») n’est pas d’optimiser des appareils et des composants pris isolément mais d’optimiser le système dans son ensemble. Le mot d’ordre est de récupérer la chaleur au sein et entre les procédés. Selon la branche, il est possible de réaliser des économies de chaleur de 10 à 40%.  Les conditions pour qu’une intégration des procédés soit rentable sont:  Ce sont les procédés, et non les infrastructures du bâtiment, qui sont les principaux consommateurs d’énergie thermique.   * Les procédés requièrent des niveaux de température différents (p. ex. production d’eau chaude, pasteurisation à 75 °C, préchauffage à 40 °C, chauffage de l’air à 30 °C, etc.) * Il y a différentes sources de rejets de chaleur ou exigences de refroidissement (p. ex. refroidissement de produits de 50 °C à 20 °C, eaux usées à 25 °C, air évacué à 50 °C, rejets de chaleur des compresseurs à air comprimé à max. 60 °C, rejets de chaleur des machines frigorifiques à 45 °C, etc.) * Les deux points ci-dessus simplifiés: il y a des rejets de chaleur et des consommateurs de chaleur potentiels. Mais il n’apparaît pas au premier coup d’œil si et comment il est possible de réaliser et de rentabiliser une récupération de la chaleur. * Les coûts de l’énergie thermique sont idéalement de l’ordre de 300’000 CHF/an ou plus.   Si les conditions ci-dessus sont remplies, il est au moins recommandé d’étudier la méthode.  Il existe divers manuels et logiciels d’introduction à l’intégration des procédés ou à l’analyse «Pinch», notamment:   * «*Prozessintegration mit der Pinch-Methode – Handbuch zum BFE-Einführungskurs*» (disponible seulement en allemand) http://www.energieschweiz.ch/pub/p2588/de-ch * Logiciel «PinCH» de la Haute école de Lucerne Technique & architecture, soutenu par l’Office fédéral de l’énergie: [www.pinch-analyse.ch](http://www.pinch-analyse.ch) * Logiciel «Einstein» pour la saisie de données et l’analyse «Pinch»: <http://sourceforge.net/projects/einstein/> |