

Dossier n° Pilote 1

Grand consommateur :
Entreprise IAA SA

Site :
Vaud



Entreprise IAA SA - Vue de la ligne de conditionnement 4

RAPPORT DE DIAGNOSTIC

Version v1

Bureau prestataire :
E3 Ingénieurs Conseils SA

Auditeur responsable :
Alex Pertise

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

A	Fiche de circulation		
GRAND CONSOMMATEUR (GC)			
Message éventuel	Destinataire	Visa & Date	Commentaires
	Paul-Henri Martin Directeur Général		
	Roland Marchetti Directeur Financier & Administr.		
	Kevin Richards Directeur Usine (production)		
	Frédéric Salchli Responsable Technique & projets Groupe IAA SA		
	Daniel Loos Responsable Infrastructures / Energie		
	Michaël Schneider Responsable Automation		
DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT (DGE) - DIRECTION DE L'ENERGIE (DIREN)			
Message	Destinataire	Visa & Date	Commentaires
	Soizic Dubois Responsable Programme GC		
	Mohamed Meghari Respons. Efficacité énergétique		
BUREAU PRESTATAIRE			
Emetteurs	Visa & Date		Commentaires
Alex Pertise Responsable diagnostic	A.P. 19 février 2015		

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

B	Avant-propos
<p style="text-align: center;">B.0 Avertissement concernant le présent exemple de rapport de diagnostic</p> <p>Variantes d'exécution => Options</p> <p>Ce rapport utilise encore le terme originel de <i>Variantes d'exécution de l'article sur les Grands Consommateurs</i>, également utilisé dans d'autres législations cantonales. Dans la législation cantonale vaudoise, le terme <i>Variante</i> a été remplacé par celui d'<i>Option</i>, à comprendre dans un sens identique.</p> <p>Cette modification de terminologie sera introduite lors de la prochaine mise à jour des outils-modèles de rendu.</p> <p>Secteur</p> <p>Dans le présent rapport anonyme, le terme de <i>Secteur</i> est à comprendre comme <i>Secteur d'activité</i> ou <i>Famille / Catégorie de produits</i>. Par extension, un <i>Secteur</i> représente également la (ou les) zone(s) du site dédiée(s) à l'activité correspondante.</p> <p style="text-align: center;">B.1 Contexte et objectifs du programme d'audits</p> <p>Le programme d'audits énergétiques du canton de Vaud s'inscrit dans le contexte de la nouvelle loi sur l'énergie (LVL Ene 730.01), entrée en vigueur le 01.07.2014. L'Article sur les Grands Consommateurs (Art. 28c / d / e) de celle-ci introduit de nouvelles exigences en matière d'efficacité énergétique pour les consommateurs d'énergie dont la consommation dépasse les seuils de 0.5 GWh d'électricité ou 5.0 GWh d'énergie(s) thermique(s) (gaz, CAD, mazout, etc.). Ces seuils de consommation s'entendent par site de consommation.</p> <p>Pour répondre aux exigences de cet article, chaque Grand Consommateur se doit d'annoncer, dans le délai qui lui sera communiqué par la Direction Générale de l'Environnement - Direction de l'Energie (DGE-DIREN), la variante choisie et son plan d'actions de performance énergétique (APE), établi sur la base d'un audit énergétique. Les détails sont fixés dans:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le règlement d'application (voir recueil systématique de la législation vaudoise) <p>RLVLEne</p> <ul style="list-style-type: none"> - la directive d'application: en cours d'élaboration <p>Un audit énergétique réalise un diagnostic des usages énergétiques d'un site et établit un catalogue d'APE techniquement réalisables et économiquement rentables, accompagné de préconisations. Visant <i>in fine</i> la concrétisation des économies d'énergie, cette démarche doit fournir à l'entreprise auditée les bases décisionnelles nécessaires concernant les actions à entreprendre pour améliorer son efficacité énergétique.</p> <p>Par les aides financières octroyées, le programme d'audits énergétiques du Canton de Vaud se veut être une mesure d'accompagnement de la nouvelle loi, destinée à inciter les grands consommateurs (GC) à s'engager dans une démarche proactive d'efficacité énergétique.</p> <p>Voir rubrique <i>Grands consommateurs d'énergie</i> au lien suivant:</p> <p>Subventions</p> <p style="text-align: center;">B.2 But du diagnostic</p> <p>Le diagnostic constitue la deuxième étape de la démarche d'audit. Il a pour buts principaux:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de passer en revue de manière systématique les usages énergétiques des bâtiments, des techniques et des procédés afin d'identifier les pistes d'économies possibles ; - d'établir un catalogue d'APE (économies, investissements et temps de retour) priorisées et fournir des recommandations concernant leur mise en œuvre; - d'identifier les actions nécessitant une étude plus approfondie avant la prise de décision d'investissement. C'est notamment le cas lorsque l'incertitude de chiffrage des actions aux enjeux financiers importants est trop élevée pour permettre une prise de décision de la part du GC ; - d'estimer le budget nécessaire pour chaque action proposée pour un audit approfondi. 	

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

B Avant-propos

B.3 Résumé de la mission

Faisant suite à la demande de participation au programme d'audits et à la confirmation de la Direction Générale de l'Environnement de l'Etat de Vaud, le diagnostic énergétique de Entreprise IAA SA, site Vaud, a été mené de septembre 2014 à janvier 2015. Les personnes suivantes ont activement contribué au diagnostic énergétique et en sont cordialement remerciées:

- Messieurs Frédéric Salchli, Kevin Richards, Daniel Loos, Michaël Schneider (aspects techniques et énergétiques),
 - Messieurs José Morinho, Custodio dos Santos, Ian Richards, Denis Momo (informations sur les procédés),
- Est également intervenu en tant que sous-traitant M. Roland Jacquot, de la société CPE à Lausanne.

Le diagnostic s'est déroulé comme suit:

- collecte de schémas, documents techniques, et données d'exploitation / relevés de compteurs, et analyse de ces informations,
- revue du fonctionnement des installations / procédés avec les responsables / opérateurs,
- observations in-situ, mesurages ponctuels et campagnes de mesurages pour quantifier certains flux,
- identification et pré-évaluation des actions de performance énergétique (APE) possibles,
- présentation et discussion des APE lors d'une séance de validation intermédiaire avec les collaborateurs responsables concernés,
- évaluation technique et économique des APE jugées pertinentes au terme de la séance intermédiaire,
- rédaction d'une version draft du rapport, mise en circulation pour validation / correction,
- élaboration de la version finale du rapport, mise en circulation aux principaux responsables pour visa,
- présentation des résultats du diagnostic et des préconisations pour la suite.

La séance de présentation / discussion des résultats et de clôture du diagnostic a eu lieu le 18 février 2015 en présence de Messieurs Paul-Henri Martin, Roland Marchetti, Kevin Richards, Frédéric Salchli, Daniel Loos, Michaël Schneider ainsi que des collaborateurs directement concernés.

B.4 Principes généraux

- Coûts Tous les grandeurs économiques sont exprimées en CHF hors TVA
- Combustibles Les énergies (kWh, MWh) des combustibles sont exprimées en pouvoir calorifique inférieur (PCI) et non PCS
- Variante La Variante 1 a été choisie dès la clôture du pré-diagnostic

B.5 Glossaire, abréviations

- A.A. audit approfondi
- APE action de performance énergétique (ou mesure d'économies d'énergie)
- CAD chauffage à distance
- CTA centrale de traitement d'air
- GES gaz à effet de serre
- GC grand consommateur d'énergie (consommation annuelle > 0.5 MWh électrique ou > 5 MWh thermique)
- GMAO gestion de maintenance assistée par ordinateur
- HC heure creuse ou heure douce (période de bas tarif électrique)
- HP heure pleine (période de haut tarif électrique)
- OFEN office fédéral de l'énergie
- OFEV office fédéral de l'environnement
- PAC pompe à chaleur
- TRI taux de rendement interne (taux d'actualisation qui annule la VAN)
- VAN valeur actuelle nette

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

1 Résumé exécutif - situation énergétique existante

1.1 Situation énergétique actuelle: consommation, émissions CO2 légales, et coûts

Le mazout est utilisé principalement pour le chauffage du bâtiment administratif (marginale pour la production de vapeur). Le gaz naturel est consommé exclusivement pour la production de vapeur (dont une faible partie sert au maintien en température du local de stockage d'huiles). Environ 70% de l'eau de ville consommée est utilisée à des fins de refroidissement. A noter que la consommation d'eau ne fait pas partie des critères légaux définissant un "grand consommateur" et que la loi ne fixe pas d'exigence sur la réduction de celle-ci. Le suivi des compteurs existants et les fichiers de relevés d'énergie constituent une base solide pour le diagnostic. A noter:

- la consommation électrique est moins élevée (d'env. 30%) que calculée / indiquée par ces fichiers (seuls les kWh doivent être pris en compte, pas les kVAh, qui ne correspondent pas à une énergie consommée)
- le relevé en m³ de gaz n'est pas compensé en température (les valeurs ne sont pas exactement cohérentes avec les relevés du distr. gaz)
- la consommation électrique du système de climatisation TLF est surévaluée d'un facteur 10.

Le Tableau 1 ci-dessous présente le bilan des énergies consommées pour l'année 2013 (année de référence). Les coûts indiqués ne proviennent pas de factures correspondantes mais sont calculés à titre indicatifs sur la base des prix moyens 2014 pour le gaz, et, pour l'électricité, les prix 2014 corrigés compte tenu de l'augmentation de la taxe RPC à 2.3 cts/kWh dès 2016 (voir *Param. économiques communs* annexés).

La Figure 1 illustre graphiquement le bilan net des énergies consommées, les émissions, ainsi que la répartition des coûts (y compris eaux et épuration). Les émissions de GES s'élèvent à **920 toCO₂eq/an**, représentant un montant de **CHF 55'200.-/an** (au prix 2014 de CHF 60.-/to).

Consommations d'énergies (valeurs des combustibles exprimées en MWh PCI (pouvoir calorifique inférieur))										
Période de référence	Entrant MWh/an	Coûts CHF/an	Sort + Excl MWh/an	Recettes CHF/an	Cogén él. MWh/an	Em. cogén toCO ₂ eq/an	Conso. nette MWh/an	Emis. légales toCO ₂ eq/an	Emis. effectives toCO ₂ eq/an	Coûts nets CHF/an
2014										
Elec. MT éco-énergie: h	1'504.0	242'353.-					1'504.0			242'353.-
Electr. qualité 2 : ...										
Electricité photovoltaïque										
Electricité hydraulique :										
Electricité cogénération										
Electr. avant cogén							1'504.0	0.0	0.0	242'353.-
Cogénération	0.0	0.-					0.0	0.0	0.0	0.-
Electr. après cogén							1'504.0	0.0	0.0	242'353.-
Gaz naturel (interruptible)	4'439.6	266'378.-					4'439.6	896.6	896.6	266'378.-
Gaz naturel abo. 2 (cuisson)										
Mazout	92.8	8'351.-					92.8	24.6	24.6	8'351.-
Combustible type 3 : ...										
Combustible type 4 : ...										
Chaleur à distance : ...										
Biogaz										
Chaleur type 3 : ...										
Chaleur type 4 : ...										
Therm. avant cogén							4'532.4	921.2	921.2	274'729.-
Cogénération					0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.-
Therm. après cogén							4'532.4	921.2	921.2	274'729.-

Tableau 1 Energies achetées, auto-produites, vendues, consommées; émissions de CO₂, et coûts

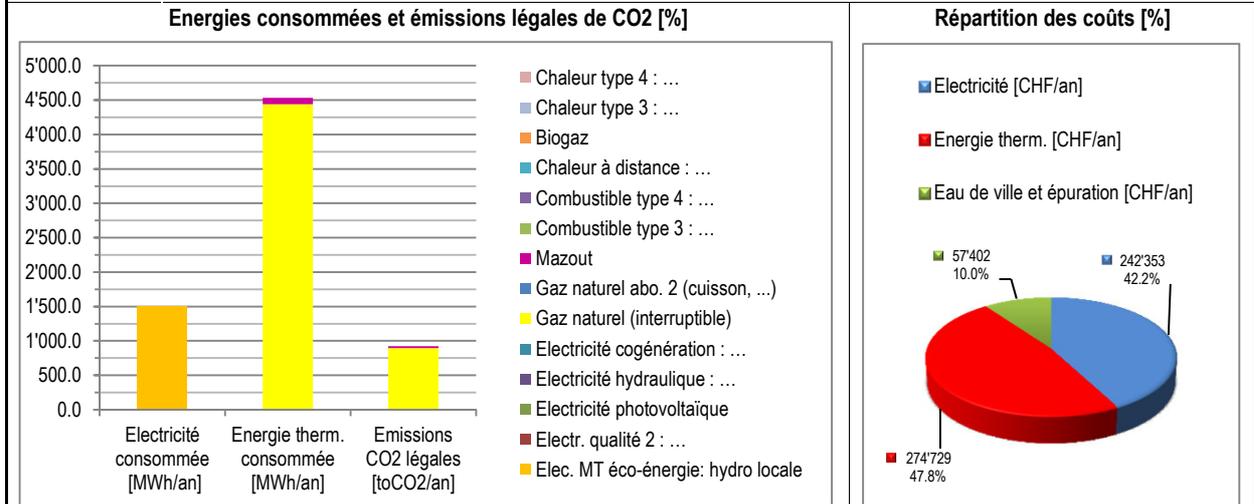


Figure 1 Répartition (quantités, émissions, coûts) des énergies consommées

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

1 Résumé exécutif - situation énergétique existante

Les Figures 2a à 2c représentent différentes répartitions des consommations énergétiques. Il s'agit de répartitions "macro", basées sur des estimations lorsque les données quantitatives (relevés, mesurages, nombre d'heures de fonctionnement, etc.) font défaut. De plus, les consommations électriques réparties par secteur incluent non seulement les consommations directes du secteur (ligne de production, etc.), mais également les consommations indirectes associées à ces secteurs (air comprimé, chambres froides, logistique, etc.).

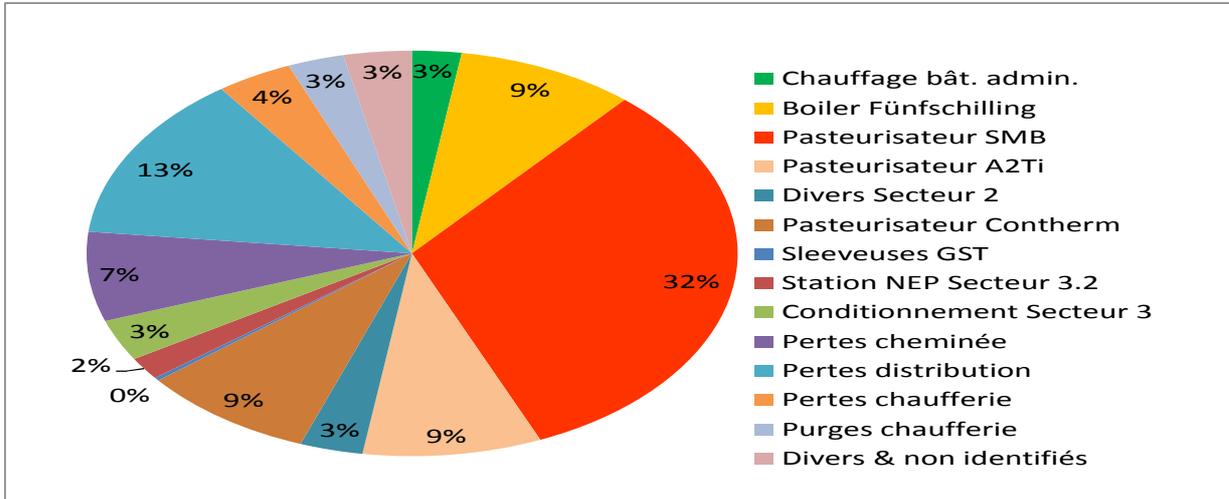


Figure 2a Répartition macro des énergies thermiques consommées par le site

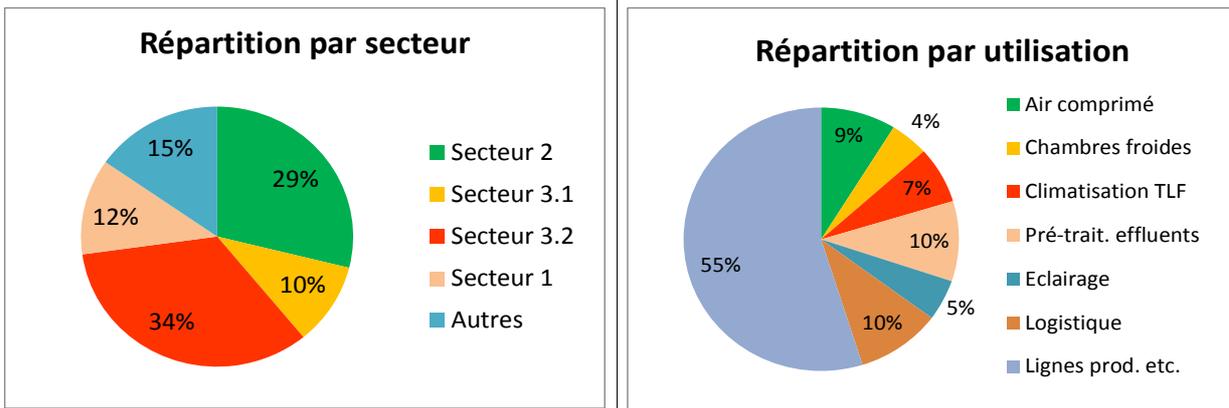


Figure 2b Répartition macro de la consommation électrique du site par secteur (gauche), resp. par type d'utilisation (droite)

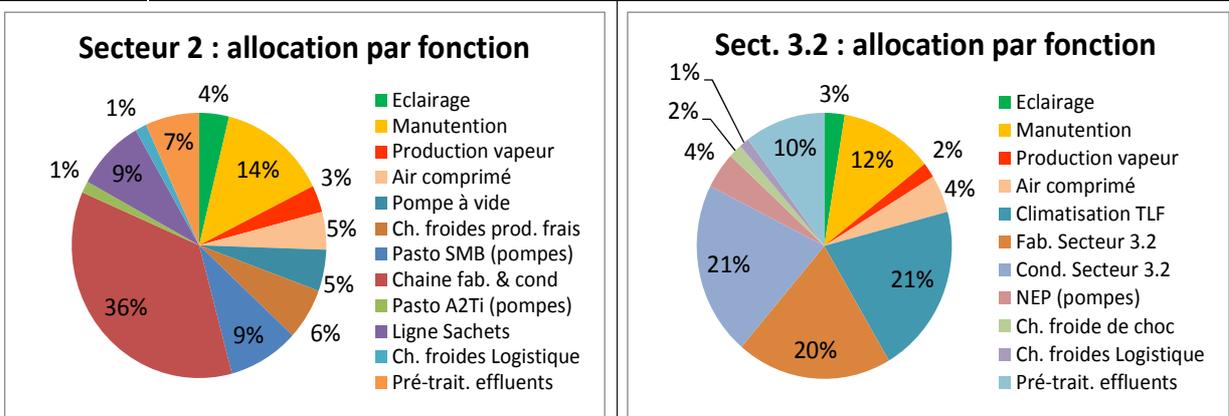


Figure 2c Répartition macro de la consommation électrique des secteurs 2 et 3.2 par type d'utilisation

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

2 Résumé exécutif - évolution des consommations d'énergie et des indicateurs

2.1 Evolution consommation énergies, émissions, coûts

Les consommations des différentes formes d'énergies finales dépendent des indicateurs principaux suivants:

- mazout (comptage chaudière bâtiment administratif) : surface chauffée, et marginalement nombre de postes de travail et heures travaillées en hiver. La surface chauffée s'est accrue de 384 m² entre 2012 et 2013 (ajout du 1er étage). Pose de l'installation solaire thermique de 5 m²;

- gaz + mazout (production de vapeur): quantités secteurs 2 et 3.2 (production et conditionnement), marginalement météo (chauffage local huiles). L'assainissement thermique en plusieurs étapes (2010-2014) de la toiture des zones de production Secteur 1 et Secteur 2 a permis de réduire massivement les besoins de chauffage (besoin résiduel pour local de stockage MP (huile + produits en sacs);

- électricité: quantités secteur 3.1, secteur 2, secteur 3.2, secteur 1, postes de travail administratif;

- eau de ville: quantités secteur 1, secteur 2, secteur 3.1, secteur 3.2.

La sensibilité des consommations d'énergies à l'évolution des indicateurs reste à établir par régression linéaire, sur une période sans changement des autres facteurs (2014).

La Figure 3 résume l'évolution des consommations d'énergies sur 3 ans (référence=2014); l'évolution des coûts est indicative, basée sur les simplifications indiquées sous 1.1.

L'évolution des indicateurs principaux est représentée à la Figure 4.

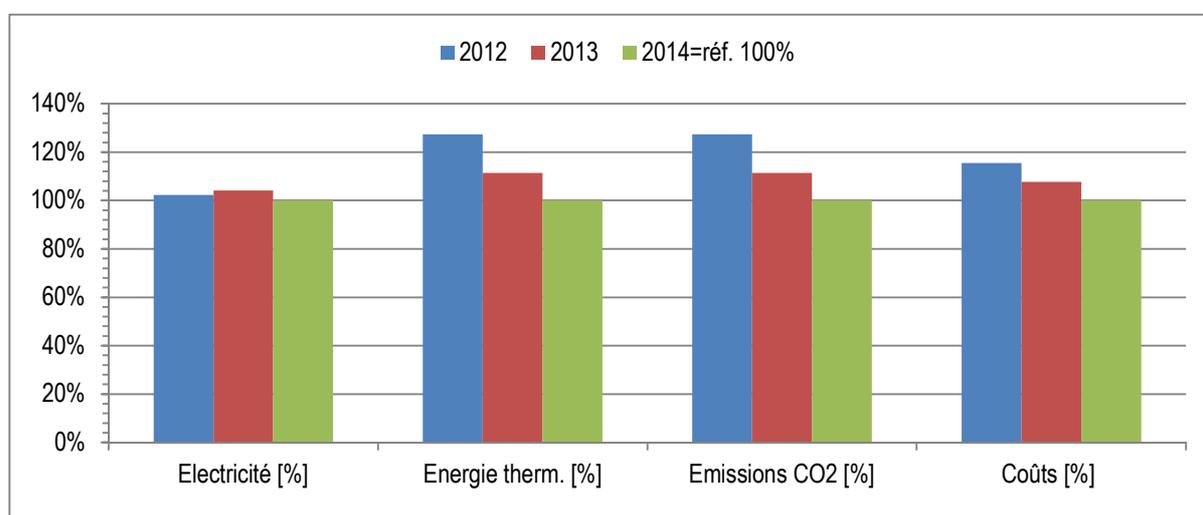


Figure 3 Evolution multi-annuelle des consommations d'énergies, des émiss. de CO2, et des coûts (sans correction climatique)

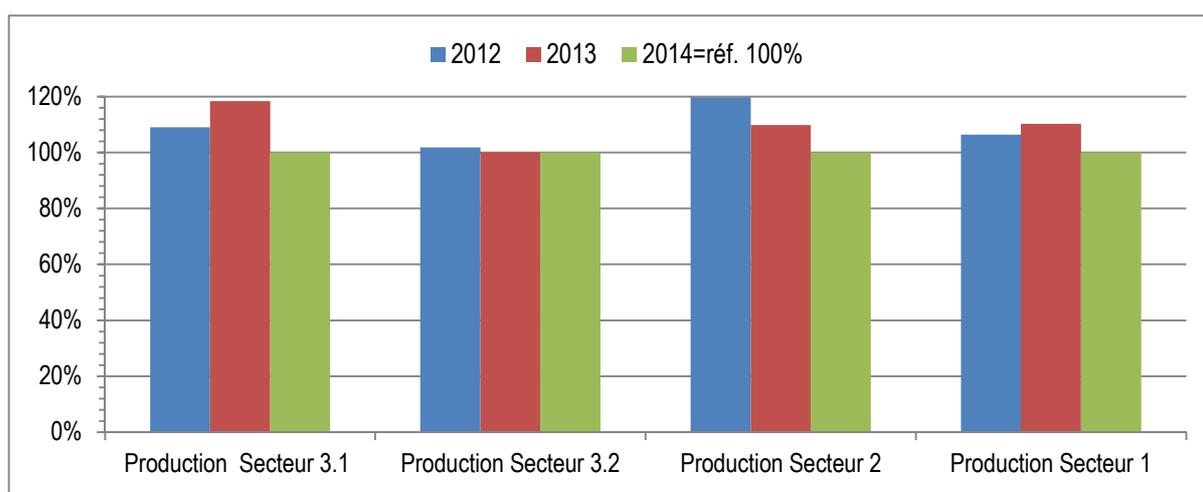


Figure 4 Evolution multi-annuelle des variables explicatives de la consommation d'énergie (indicateurs)

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

3	Résumé exécutif - diagnostic et préconisations
3.1	<p>Appréciation générale de la situation énergétique</p> <p>La flexibilité de production et la grande palette de produits et de formats de conditionnement constitue une des forces de Entreprise IAA SA. Cette flexibilité, associée à l'exploitation en 1x8 (à l'exception de production du secteur 1), ont pour conséquence des durées de fonctionnement restreintes des installations de production (fabrication+ conditionnement). Ces faibles durées limitent le potentiel des APE relatives à ces installations, et rendent des modifications de ces dernières non rentables. Pour ces installations de production, seules des actions de bonnes pratiques / optimisations d'exploitation sont considérées. A noter que l'augmentation projetée de la production du secteur 3.2 relativise ces limitations et améliorera la rentabilité des actions dans ce secteur.</p> <p>Plusieurs infrastructures techniques (notamment NEP secteur TLF, distribution de vapeur et d'eau chaude, système de récupération du pasteur sachets) présentent un déficit de maintenance, probablement en raison de ressources humaines et de moyens financiers limités, et par manque d'analyse et de visibilité de l'énergie au sein de l'entreprise. La croissance historique des installations de production requiert une attention particulière de rationalisation et de maintenance accrue (à sous-traiter en externe ou allouer plus de personnel en interne). Certains équipements sont obsolètes, voire manifestement en fin de vie, ce qui engendre des risques de rupture de production (notamment le chauffe-eau "Fünfschilling"). A noter que l'agressivité des vapeurs des produits du secteur 1 accélère la dégradation, notamment des métaux. Un comptage et un suivi des performances de ces infrastructures permettrait de détecter à temps des dérives, une fois connu un "point zéro" de référence établi (actuellement pas connu).</p> <p>Malgré le fichier de GMAO (fichier Excel BaseDonnées_liste_machines) utile notamment pour la maintenance, un déficit de documentation (dossier et données techniques, et surtout de schémas des systèmes à jour - par ex. circuit vapeur-condensat) est observé et constitue un risque, notamment pour la production, en cas de panne et recherche de solution de dépannage. L'expérience et les connaissances accumulées par les collaborateurs de longue date pallient actuellement à ce risque. Mais l'inévitable rotation du personnel à court ou moyen terme fera apparaître l'importance des données techniques et des schémas pour la compréhension et l'exploitation fiable des installations.</p> <p>Sur la base des observations précédentes, on peut s'attendre à une potentiel d'économies significatif lié à la mise en œuvre de bonnes pratiques.</p> <p>3.2 Potentiel d'économies, préconisations et prochaines étapes</p> <p>Le potentiel d'économies rentable (voir Figure 5 section 5.1, et <i>Tableau de synthèse des APE</i>) est de l'ordre de 15% sur l'électricité, 35% sur la chaleur, et 22% sur le coûts (les APE non sélectionnées dans le tableau - repérées par une cellule en rouge dans la colonne <i>Sélec. APE</i> - ne sont pas considérées dans ces potentiels cumulés). Les investissements nécessaires sont du même ordre de grandeur que le cumul des remboursements de taxe CO2 sur la période d'engagement.</p> <p>Le descriptif technique, les hypothèses, les données économiques et la rentabilité des différentes APE sont présentées en annexe. La première page de chaque APE présente un résumé non technique à l'attention des décideurs, les pages suivantes présentant les détails à l'attention des responsables techniques.</p> <p>L'énergie réactive dépasse depuis mai 2014 le seuil admis par le distributeur électrique (franchise): le cumul des dépassements représente 3'200.- pour la période de mai à décembre. Il est recommandé de faire réparer de suite le système de compensation.</p> <p>Considérant son rôle essentiel, tant pour la production de l'entreprise que du point de vue du potentiel d'économies, le système vapeur mérite un diagnostic approfondi par un spécialiste - le présent audit présente, sur la base des observations partielles, des pistes d'explication , lesquelles doivent être vérifiées et consolidées.</p> <p>Plusieurs APE appliquent une récupération de chaleur locale (chauffage d'eau d'appoint par purge de déconcentration, production d'eau chaude process par gaz de combustion chaudière et refroidissement condensats, préchauffage de l'eau des bains du pasteurisateur SMB, chauffage du bâtiment administratif par pompe à chaleur sur l'eau de refroidissement des acétateurs, etc.). Ces solutions, considérées individuellement, apparaissent raisonnables, mais un potentiel de récupération de chaleur des eaux de refroidissement résiduel important n'est pas exploité. Une étude globale des rejets de chaleur et des besoins de chaleur, compte tenu de leurs plages de température respectifs, est recommandée pour vérifier si des solutions plus efficaces et rentables ne sont pas oubliées, respectivement pour confirmer que les APE proposées sont adéquates. Une telle étude, appelée Analyse Pincement, est encouragée et soutenue financièrement par l'OFEN (voir ci-après).</p> <p>De manière générale et pour pérenniser l'effet des APE (notamment celles axées sur les bonnes pratiques), il est préconisé d'améliorer le management et la visibilité de l'énergie au sein de l'entreprise, avec à la clé des économies financières significatives et la sécurité d'exploitation accrue.</p> <p>Du point de vue organisationnel, l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de maintenance formalisé sont recommandés. Une procédure efficace doit être définie pour l'enregistrement et le traitement des défauts constatés, ainsi que pour les contrôles de fonctionnement des équipements sujets aux pannes passant inaperçus sans comptage (par ex. les sondes de détection de niveau du système de relevage des eaux récupérés du pasteur sachets). Ces contrôles pourraient être intégrés dans le cahier des charges des opérateurs ou des responsables de secteurs. Une sensibilisation du personnel à la gestion de l'énergie est souhaitable, notamment par la communication / l'affichage d'indicateurs de performance pertinents.</p>

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

3

Résumé exécutif - diagnostic et préconisations

S'agissant de la consultation de fournisseurs de biens d'équipements, le critère de comparaison devrait se déplacer du coût d'investissement minimum vers le coût total minimum (investissement + coûts de fonctionnement sur durée d'amortissement). Cette base de décision devrait faire partie intégrante du cahier des charges de consultation, incitant les fournisseurs à proposer des solutions énergétiquement plus efficaces. Exiger des fournisseurs des valeurs de consommations, au moins indicatives, pour comparer aux benchmarks (internes ou externes).

Un processus de revue des aspects énergétiques dans les décisions d'investissement devrait être mis en place.

Après la mise en service des équipements, un volet d'optimisation exploitation (par le fournisseur ou en interne) est recommandé - le fonctionnement d'une installation n'est pas gage de fonctionnement économique.

La dérive de la consommation d'énergie (réduction de l'efficacité énergétique) est souvent un indicateur avant-courreur d'un défaut, d'un risque de rupture de production ou de dégradation de la qualité du produit: suivre et maîtriser les consommations d'énergie contribue significativement à la qualité de la production.

Allant de pair avec la maintenance, l'élaboration de la documentation - au minimum un schéma et un descriptif de fonctionnement - est recommandée. L'établissement des schémas et descriptifs de fonctionnement pourrait être confié à des stagiaires, sur des modèles prédéfinis.

Certaines APE nécessitant prioritairement des clarifications / consolidations techniques sont éligibles à des programmes d'aides financières (précisé le cas échéant dans le descriptif des APE concernées). Il s'agit notamment de:

- intégration énergétique par Analyse Pincement: éligible à une aide financière de l'OFEN pour étude jusqu'à 60% (coût total de l'étude: env. 35'000.-)
- remplacement de moteurs par des moteurs haute performance, si le payback se situe entre 5 et 9 ans: éligible à une aide financière à l'investissement de ProKilowatt, permettant de ramener le payback à 4 ans.

Des projets de diagnostic et d'optimisation d'équipements de production (sleeveuses, sécheurs, etc.) pourraient être proposés comme projets de diplôme à des étudiants bachelor HES (HEIG à Yverdon-les-Bains, HEV à Sion, etc.)

Remarques:

- les investissements indiqués dans le tableau de synthèse des APE (*Invest. APE*) et illustrés à la Figure 6 correspondent aux valeurs attribuées à l'APE, et ne représentent pas le montant total d'investissements requis lorsque le facteur *Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite* (défini selon les règles imposées par l'OFEN - voir feuille de description de chaque APE) est <100%
- les investissements sont à considérer comme des prix budget estimatifs à +/-25%. Ils devront dans tous les cas être consolidés par des demandes d'offres concurrentes.

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

4	Résumé exécutif - aperçu des principales APE
4.1	Management de l'énergie (Mngt Energy) APE 1 (aspects généraux de gestion de l'énergie, procédures et organisation, communication pour plus de visibilité)
4.2	Comptage et monitoring de l'énergie (Compta Monit) APE 1 (aspects comptage et suivi)
4.3	Actions visant un changement de comportement des personnes (Comprt Person) APE 1 (aspects information et sensibilisation des collaborateurs)
4.4	Optimisation de la maintenance (Optim Maint) APE 10 (détection et réduction des fuites dans la distribution d'air comprimé) APE 14 (détection et réduction des fuites dans la distribution de vapeur)
4.5	Optimisation des consignes de commande et réglage (Optim Exploit) APE 2 (optimisation des paramètres des régulateurs de chauffage bâtiment administratif) APE 6 (gestion du fonctionnement de la pompe d'eau glycolée de la climatisation TLF) APE 7 (optimisation des paramètres de fonctionnement du groupe froid Trane de la climatisation TLF) APE 8 (optimisation de la température de condensation des groupes froid des chambres frigorifiques) APE 9 (production de froid des chambres froides Produits frais) APE 11 (compresseurs d'air) APE 17 (conditions de pasteurisation selon type de produit) APE 23 (optimisation d'utilisation des sécheurs "Ring compressors" après sleeveuses vapeur GST) APE 27 (mise sous horloge et autres actions pour déclencher les consommateurs électriques en standby)
4.6	Action sur l'organisation / planning de "production" (Optim OrgPlan) Pas d'APE explicitement de ce type (mais prévu par le site)
4.7	Amélioration du concept de mesure, contrôle et régulation (Amélio MCR) APE 24 (réduction du débit d'eau de refroidissement des réacteurs Secteur 1) APE 26 (commande des hydro-éjecteurs à vitesse variable)
4.8	Amélioration des perform. / réduction des pertes des équipements existants (Amélio Equipt) APE 3 (assainissement circulation ECS bâtiment administratif) APE 13 (calorifugeage distribution de vapeur / retour condensat) APE 18 (réduire pertes pasteurisateur A2TI) APE 19 (calorifugeage pasteurisateur SMB) APE 22 (réduction des pertes et gestion optimale des sleeveuses vapeur GST)
4.9	Récupération / revalorisation de chaleur ou de froid (Récup Chaleur) APE 12 (remplacement de la production d'eau chaude process, aspects récupération de chaleur) APE 15 (récupération de chaleur des purges de dessalage chaudière pour réchauffage eau d'appoint de la bêche alimentaire)
4.10	Optimisation système & procédés (Optim System) APE 16 (gestion des ventilateurs des brûleurs des chaudières vapeur à vitesse variable) APE 25 (gestion de la pompe principale du skid de filtration Secteur 1 à vitesse variable) : pas retenue (risque process, faible nombre h/an)
4.11	Remplacement d'équipement existant par un équipement plus performant (Remplt Equipt) APE 4 (remplacement et contrôle du fonctionnement de l'éclairage laboratoire) APE 5 (remplacement et contrôle du fonctionnement de l'éclairage stocks 2 et 4)
4.12	Recours à une nouvelle technologie / solution (Nouvel Techno) APE 12 (remplacement du boiler Fünfschilling pour la production d'eau chaude process)
4.13	Actions cohérentes découlant d'une analyse d'intégration énergétique (Intégr EnergT) APE 21 (concept général de récupération de chaleur): pas retenue (analyse pincement nécessaire)
4.14	Changement du mix des ressources énergétiques (Changt RessEn) Pas d'action de ce type
4.15	Optimisation des contrats d'approvisionnement et les tarifs (Optim Contrat) Pas d'action de ce type
4.16	Accroissement de la capacité de production/debottlenecking (Capac Produc) Pas d'action de ce type
4.17	Autres types d'APE (Autre Type) Pas d'action de ce type

5 Résumé exécutif - synthèse graphique des actions de perform. énergétique (APE)

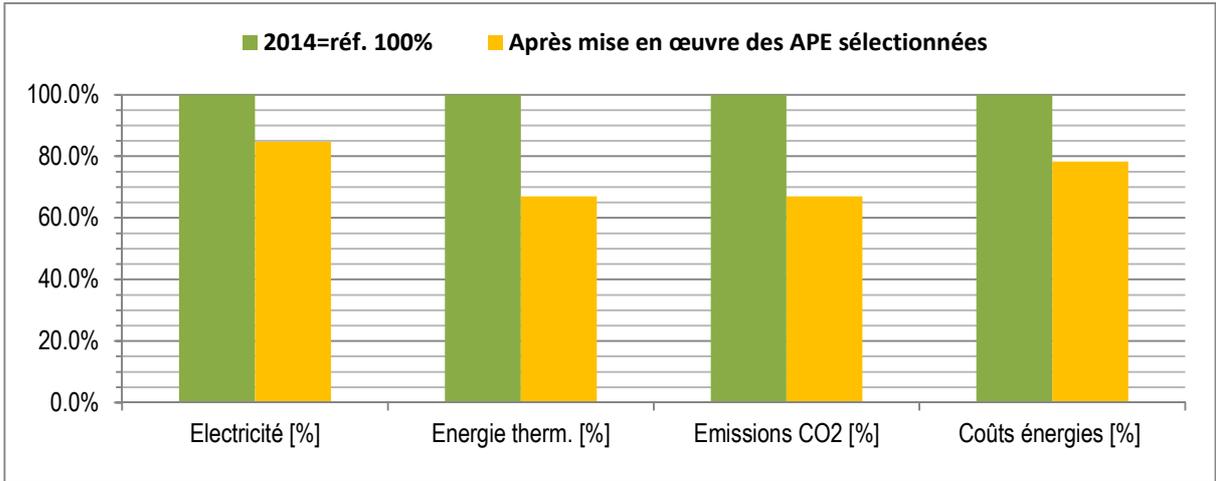


Figure 5 Effets des actions de performance énergétique (APE) sur les consommations d'énergies, les émissions et les coûts

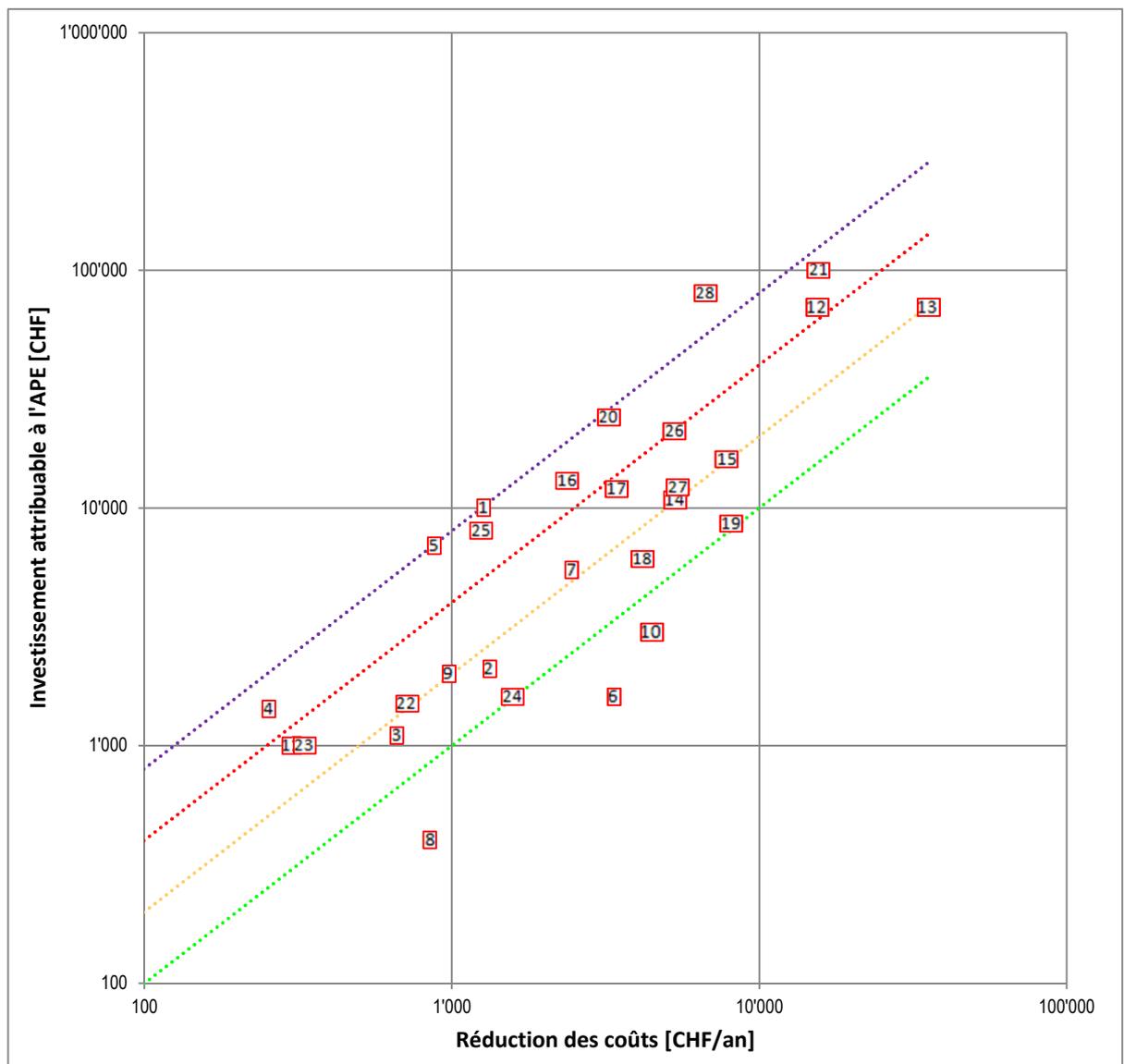
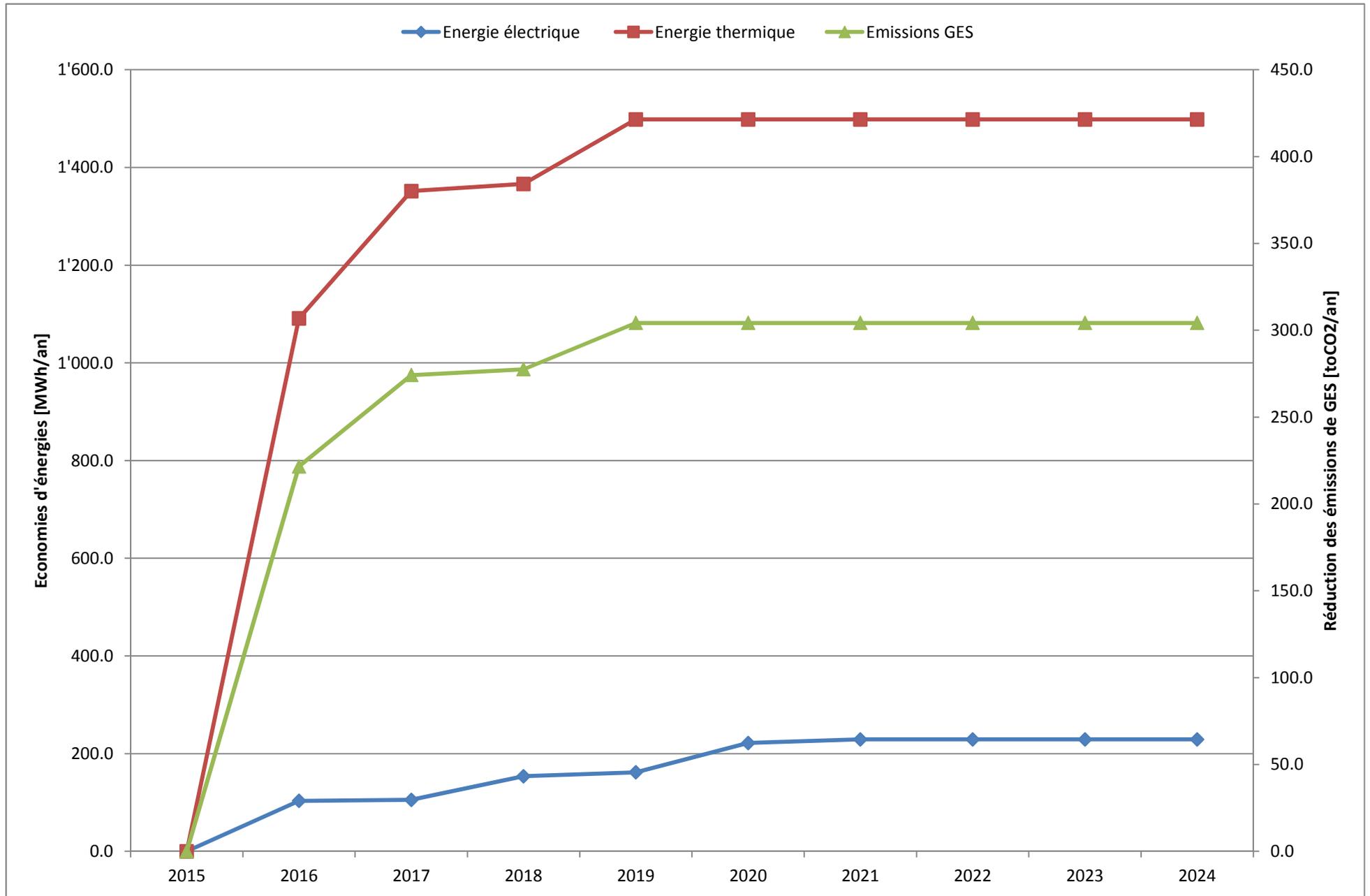
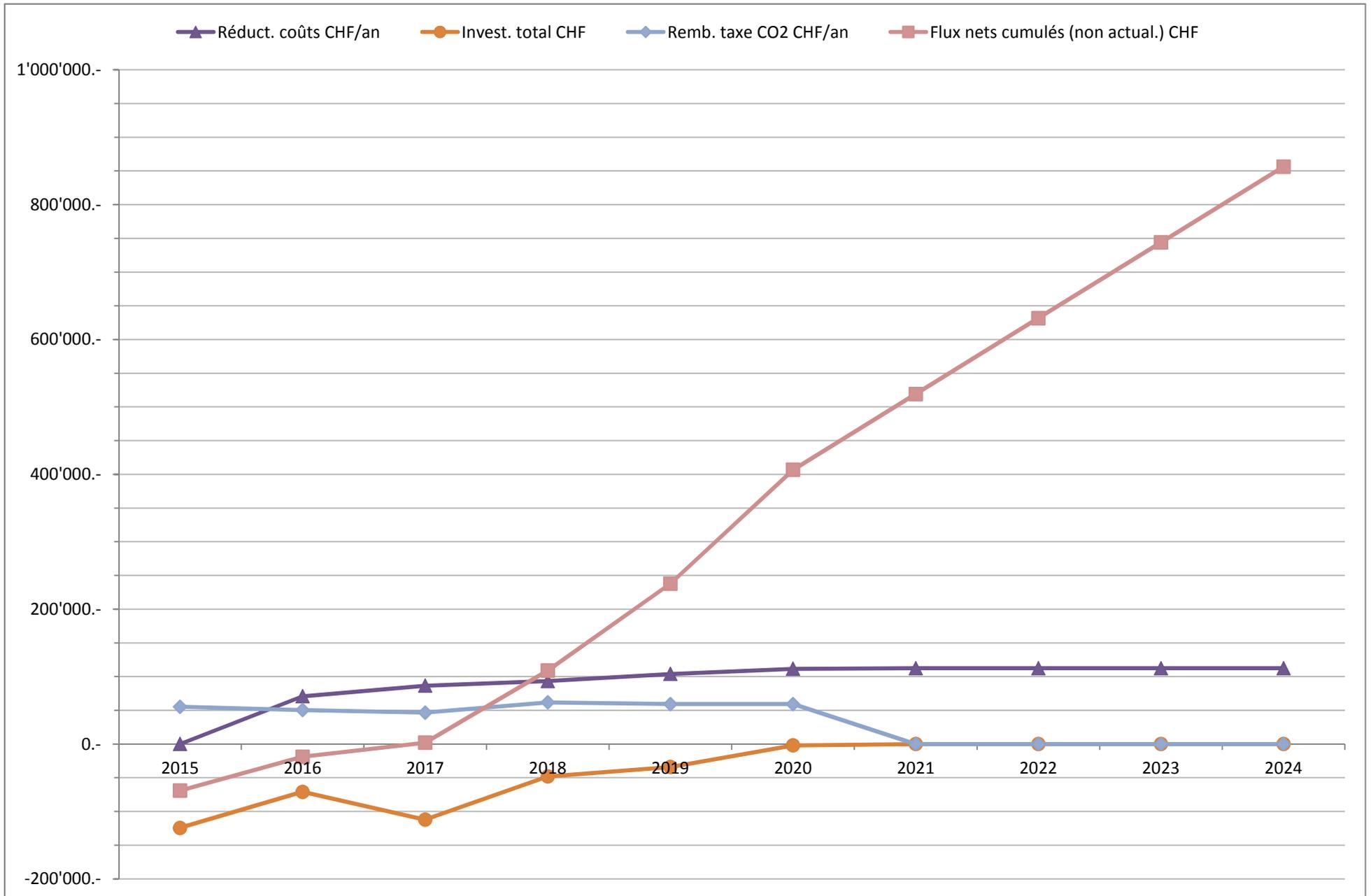


Figure 6 Positionnement des différentes APE sélectionnées (selon leur n° - évaluation par méthode de payback simple)

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

6v1		Actions de performance énergétique (APE) - tableau de synthèse pour la variante 1 (paramètres économiques imposés)																		AA requis
Nom court de l'APE	Objet de l'APE - Type de l'APE Descriptif résumé de l'APE	Pay-back limite	Groupement APE	Sélec. APE	Effet		Economies				Rentabilité financière					Stratégicité			Préconisations & commentaires	
					début	fin	Eco. élec MWh _é /an	Eco. ther MWh _{th} /an	Eco. GES toCO ₂ /an	Réduct. coût CHF/an	Invest. APE CHF	PayB. an	VAN CHF	Durée an	Tx act %	TRI %	↘ coût	↘ risque		↗ valeur
APE 1 : Entreprise - RH et procédures	Entreprise (général) - Managemt de l'énergie : Améliorer la performance énergétique par des interventions sous angles organisationnel et humain	8.0		1	2018	2032	4.3	14.8	3.3	1'268.-	10'000.-	7.1	3'238.-	15	5.0%	10%	1	0	1	Le management de l'énergie assurera la pérennité des effets des APE
APE 2 : Bât Admin - optim CH	Chauffage (général) - Optim. consignes contrôle / commande : Optimiser régulateurs chaudière De Dietrich et Siemens RVL 480 et régler vannes thermostatiques	8.0		1	2016	2025	0.8	13.6	3.6	1'326.-	2'100.-	1.6	6'192.-	10	5.0%	51%	1	0	1	Monitorer et communiquer l'effet de cette APE dans le cadre de l'APE 1
APE 3 : Bât Admin - ECS - optim circul	ECS (maintien en température) - Amélior. performances équip. existants : Assainir circulation Eau Chaude Sanitaire (ECS) et optimiser fonctionnement	8.0		1	2016	2025	0.7	6.3	1.7	662.-	1'100.-	1.7	3'046.-	10	5.0%	49%	1	0	0	Clarifier en priorité la nécessité ou non de la circulation
APE 4 : Bât Admin - Lab - Assainis lumin.	Eclairage (général) - Remplac. par équip. plus performant : Remplacer luminaires Laboratoire et commander par détecteur de présence	8.0		1	2019	2028	1.8	0.0	0.0	253.-	1'425.-	5.6	350.-	10	5.0%	10%	0	0	1	
APE 5 : Logistique - nouv. luminaires	Eclairage (général) - Remplac. par équip. plus performant : Remplacer luminaires des stocks 2 et 4 et augmenter le niveau d'éclairément	8.0		1	2019	2028	6.3	0.0	0.0	875.-	6'925.-	7.9	-424.-	10	5.0%	4%	0	2	0	Nécessaire pour des raisons de sécurité
APE 6 : Clim TLF - optim prod froid	Froid confort (distribution) - Optim. consignes contrôle / commande : Arrêter pompe eau glycolée lorsque T ext < 14°C (free-cooling par air extérieur)	4.0		1	2016	2025	26.1	0.0	0.0	3'370.-	1'600.-	0.5	18'775.-	10	5.0%	167%	1	0	0	Vérifier si la pompe reste effectivement enclenchée (pas certain)
APE 7 : Climat. TLF - optim. consignes	Froid confort (général) - Optim. consignes contrôle / commande : Réduire gains de chaleur dans local TLF et optimiser consignes de T du groupe TRANE	4.0		1	2016	2025	9.7	18.4	3.7	2'452.-	5'470.-	2.2	10'155.-	10	5.0%	36%	1	1	0	
APE 8 : Chambres froides - optim. T cond.	Froid commercial (condensation / refroidissement) - Optim. consignes contrôle / commande : Abaisser température de consigne de condensation des groupes froid	4.0		1	2016	2025	6.3	0.0	0.0	846.-	400.-	0.5	4'716.-	10	5.0%	167%	1	0	0	
APE 9 : Chambres Prod. Frais - optimis.	Froid commercial (utilisation) - Optim. consignes contrôle / commande : Réduire les pertes de froid et optimiser le réglage des évaporateurs et leur dégivrage	8.0		1	2021	2030	7.3	0.0	0.0	978.-	2'000.-	2.0	4'201.-	10	5.0%	39%	1	1	1	Quantifier la performance actuelle par la mesure de la consommation électr.
APE 10 : Air comprimé réduction fuites	Air comprimé (distribution) - Optim. maintenance équip. / install. : Réduire fuites du réseau et installer électro-vannes d'isolement hors périodes de production	8.0		1	2016	2025	57.2	0.0	0.0	4'486.-	3'000.-	0.7	24'287.-	10	5.0%	119%	2	0	0	
APE 11 : Air comprimé bonnes pratiques	Air comprimé (production) - Optim. consignes contrôle / commande : Optimiser conditions de fonctionnement des compresseurs d'air	8.0		1	2017	2026	2.2	0.0	0.0	302.-	1'000.-	3.3	986.-	10	5.0%	23%	0	0	0	
APE 12 : Prod eau chaude - nouv. boiler	Eau chaude process (général) - "Nouvelle" technologie / solution : Remplacer boiler Fünfschilling et compléter par un système de récupération de chaleur	8.0		1	2017	2026	0.0	260.7	52.6	15'458.-	70'000.-	4.5	35'104.-	10	5.0%	15%	2	1	0	Consolider le concept technique. Analyse Pincement recommandée
APE 13 : Vapeur - assainis. distribution	Vapeur noire (distribution) - Amélior. performances équip. existants : Calorifuger conduites, brides et vannes vapeur & condensats, remplacer calorifugeage endommagé	8.0		1	2016	2025	0.0	600.0	121.2	35'580.-	70'000.-	2.0	155'004.-	10	5.0%	41%	2	1	1	Bonne pratique prioritaire !
APE 14 : Vapeur / cond. - assainis. distrib.	Vapeur noire (distribution) - Optim. maintenance équip. / install. : Réduire fuites de vapeur, détecter et réparer / remplacer purgeurs défectueux, monitorer la soupape	8.0		1	2016	2025	0.0	178.2	36.0	5'327.-	10'800.-	2.0	22'945.-	10	5.0%	40%	1	1	1	Bonne pratique prioritaire. Audit du système vapeur recommandé
APE 15 : Vapeur - préchauf. eau appoint	Vapeur noire (production) - Récupér. / revalor. chaleur ou froid : Récupération chaleur purges de déconcentration pour chauffage eau d'appoint bache alimentaire	8.0		1	2019	2028	0.0	132.0	26.7	7'828.-	16'000.-	2.0	33'612.-	10	5.0%	39%	2	0	0	Bonne pratique prioritaire. Solutions à consolider et comparer par spécialiste
APE 16 : Vapeur - ventil brûleur VSD	Vapeur noire (production) - Optim. système & procédés : Ajuster le débit du ventilateur par variation de fréquence plutôt que par le registre d'entrée d'air	8.0		1	2020	2029	17.2	0.0	0.0	2'372.-	13'000.-	5.5	3'545.-	10	5.0%	10%	1	0	0	Pot. d'économies et investissement à confirmer par une étude approfondie
APE 17 : Pasteurisé - Optim. conditions	Process (pasteurisation) - Optim. consignes contrôle / commande : Optimiser les conditions de pasteurisation par famille de produits	4.0		1	2016	2025	0.0	58.0	11.7	3'438.-	12'000.-	3.5	10'714.-	10	5.0%	21%	1	0	1	Effets bénéfiques sur APE 21 de récup. de chaleur du pasteurisateur SMB
APE 18 : Pasteur. A2T1 - assainis. divers	Process (pasteurisation) - Amélior. performances équip. existants : Améliorer l'appoint d'eau, réduire pertes par évaporation et renforcer la maintenance	4.0		1	2016	2025	0.0	67.7	13.7	4'171.-	6'080.-	1.5	19'901.-	10	5.0%	56%	2	1	0	
APE 19 : Past. SMB - réduction pertes therm.	Process (pasteurisation) - Amélior. performances équip. existants : Calorifugeage du pasteurisateur SMB	4.0		1	2016	2025	0.0	136.6	27.6	8'098.-	8'580.-	1.1	41'265.-	10	5.0%	76%	2	1	0	
APE 20 : Past. SMB - récup. chaleur bains	Process (pasteurisation) - Récupér. / revalor. chaleur ou froid : Récupération de la chaleur des bains du pasteurisateur SMB	4.0			2025	2034	0.0	54.8	11.1	3'247.-	24'000.-	7.4	-196.-	10	5.0%	5%	1	-2		Analyse Pincement recommandée pour définir et consolider la config. optimale
APE 21 : Past. SMB - récup. chal. eau refroid.	Process (pasteurisation) - Intégration énergétique : Optimiser le pasteurisateur (chauffage et le refroidissement) pour la récupération de chaleur	4.0			2025	2034	0.0	262.7	53.1	15'580.-	100'000.-	6.4	11'404.-	10	5.0%	7%	2	1	0	APE avec enjeux énergétique et financier importants. A consolider
APE 22 : Cond. Sect. 3.2 - optim GST 2000	Process (conditionnement / remplissage) - Amélior. performances équip. existants : Optimiser exploitation des sleeveuses GST-2000-1 et GST-2000-2	4.0		1	2016	2025	0.0	12.1	2.4	716.-	1'500.-	2.1	3'043.-	10	5.0%	38%	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES
APE 23 : Cond. Sect. 3.2 - optim. séchage	Process (conditionnement / remplissage) - Optim. consignes contrôle / commande : Optimiser exploitation soufflante séchage "Ring Compressor"	4.0		1	2016	2025	2.4	0.0	0.0	332.-	1'000.-	3.0	1'162.-	10	5.0%	26%	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES
APE 24 : Réacteurs S1 - optimis. refroidis.	Process (fermentation) - Amélior. concept MCR : Réduction du débit de refroidissement des réacteurs	4.0		1	2019	2028	0.0	0.0	0.0	1'576.-	1'600.-	1.0	8'085.-	10	5.0%	79%	1	0	0	A valider par le fournisseurs des réacteurs
APE 25 : Secteur 1 - optim. filtration	Process (autre) - Optim. consignes contrôle / commande : Régler le débit de la pompe alimentant le filtre par variation de vitesse plutôt que par étranglement	4.0			2025	2034	9.0	0.0	0.0	1'244.-	8'000.-	6.4	897.-	10	5.0%	7%	1	0	1	Faisabilité et potentiel d'économies à confirmer avant décision
APE 26 : Prod - optim. aération	Effluents liquides (oxygénation) - Optim. système & procédés : Optimisation aération par hydro-éjecteurs et anti-mousse du bassin tampon de pré-traitement	8.0		1	2020	2029	42.9	0.0	0.0	5'294.-	21'000.-	4.0	14'443.-	10	5.0%	18%	1	1	0	Mesurages des entrainements, vérifier faisabilité, consolider calculs rentabilité
APE 27 : Elect. / ruban optimisation	Electricité (général) - Optim. consignes contrôle / commande : Hors activité, programmer déclenchement manuel ou horloge, mise en veille ou abaisser consignes	8.0		1	2018	2027	44.0	0.0	0.0	5'430.-	12'200.-	2.2	22'418.-	10	5.0%	36%	1	0	0	Mesurages des consommations et clarification techniques indispensables





Programme d'audits des grands consommateurs

Dossier n° Pilote 1

Grand consommateur :
Entreprise IAA SA

Site :
Vaud

ANNEXES AU RAPPORT DE DIAGNOSTIC

Version v1

Bureau prestataire :
E3 Ingénieurs Conseils SA

Auditeur responsable :
Alex Pertise

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

8	Paramètres économiques communs (non spécifiques à chaque APE)				
Paramètre	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Référence / commentaire
ENERGIES & EAUX ACHETÉES					
Elec. MT éco-énergie: hydro locale					
soumis à taxe CO2	-	0			
émissions GES, moy. année	kgCO _{2eq} /kWh				
pondération calcul efficacité	-		2.0		
prix moyen annuel	CHF/kWh				
évolution	%/an				
période hiver					du ... au ...
émissions GES	kgCO _{2eq} /kWh				
prix moyen hiver	CHF/kWh				
évolution	%/an				
énergie active HP	CHF/kWh	0.137	0.137	0.137	[3], corrigé pour taxe fédérale (=> RPC) à 2.3 cts/kWh dès 2016)
évolution	%/an				
énergie active HC	CHF/kWh	0.125	0.125	0.125	[3], corrigé pour taxe fédérale (=> RPC) à 2.3 cts/kWh dès 2016)
évolution	%/an				
puissance de pointe	CHF/kW.mois	7.79	7.79	7.79	[3]
évolution	%/an				
énergie réactive HP	CHF/kVArh				
évolution	%/an				
énergie réactive HC	CHF/kVArh				
évolution	%/an				
période été					du ... au ...
émissions GES	kgCO _{2eq} /kWh				
prix moyen été	CHF/kWh				
évolution	%/an				
énergie active HP	CHF/kWh	0.140	0.140	0.140	[4], corrigé pour taxe fédérale (=> RPC) à 2.3 cts/kWh dès 2016)
évolution	%/an				
énergie active HC	CHF/kWh	0.122	0.122	0.122	[4], corrigé pour taxe fédérale (=> RPC) à 2.3 cts/kWh dès 2016)
évolution	%/an				
puissance de pointe	CHF/kW.mois	7.72	7.72	7.72	[4]
évolution	%/an				
énergie réactive HP	CHF/kVArh				
évolution	%/an				
énergie réactive HC	CHF/kVArh				
évolution	%/an				
Electr. qualité 2 : ...					
Gaz naturel (interruptible)					
soumis à taxe CO2	-	1			
émissions GES, moy. année	kgCO _{2eq} /kWh _{PCI}	0.202			[1] page 61
pondération calcul efficacité	-		1.0		
prix moyen annuel	CHF/kWh _{pci}	0.059	0.059	0.059	[2], rapport PCS/PCI = 0.9027
évolution	%/an				
puissance souscrite	CHF/kW _{pci} .an				
évolution	%/an				
période hiver					du ... au ...
énergie	CHF/kWh _{pci}	0.059	0.059	0.059	[2], rapport PCS/PCI = 0.9027
évolution	%/an				
période été					du ... au ...
énergie	CHF/kWh _{pci}	0.059	0.059	0.059	[2], rapport PCS/PCI = 0.9027
évolution	%/an				

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

8	Paramètres économiques communs (non spécifiques à chaque APE)				
Paramètre	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Référence / commentaire
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)					
Mazout					
soumis à taxe CO2	-	1			
émissions GES, moy. année	kg _{CO2eq} /kWh _{PCI}	0.265			
pondération calcul efficacité	-	1.0			
prix moyen annuel	CHF/kWh _{pci}	0.090	0.090	0.090	estimé 90 CHF/100 litres, 10 kWh _{pci} /litre
évolution	%/an				
période hiver					
prix moyen hiver	CHF/kWh _{pci}				
évolution	%/an				
période été					
prix moyen été	CHF/kWh _{pci}				
évolution	%/an				
Combustible type 3 : ...					
Combustible type 4 : ...					
Chaleur à distance : ...					
Eau de ville EdV 1					
prix moyen annuel	CHF/m3				
évolution	%/an				
volume	CHF/m3	0.350	0.350	0.350	[5]
évolution	%/an				
taxe débit souscrit	CHF/an				
évolution	%/an				
Eau de ville EdV 2 : ...					
Eau industrielle EI 1 : ...					
Eau industrielle EI 2 : ...					
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)					
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)					
prix moyen annuel	CHF/m3				
évolution	%/an				
volume	CHF/m3	0.750	0.750	0.750	[5]
évolution	%/an				
taxe annuelle de base	CHF/an				
évolution	%/an				
ENERGIES AUTO-PRODUITES et partiellement ou totalement VENDUES (rachetées par le distributeur ou vendues à des tiers)					
Electricité photovoltaïque					
Electricité hydraulique : ...					
Electricité cogénération : ...					
Biogaz					
Chaleur type 3 : ...					
Chaleur type 4 : ...					
Paramètres d'évaluation de la rentabilité économique					

	Programme d'audits des grands consommateurs	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

8 Paramètres économiques communs (non spécifiques à chaque APE)					
Paramètre	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Référence / commentaire
Taux d'inflation général considéré	%/an				
Payback limite pour rentabilité					
P-B limite APE Procédés	an	4		4	imposé (individuellement ou
P-B lim. APE Bâtim. et Infrastruc.	an	8		4	imposé (individuellement ou
Calcul de la VAN & du TRI					
Taux d'imposition					pour le calcul de la VAN
Impôt cantonal de base	%	9.5%	9.5%	9.5%	fixe
Coefficient cantonal	%	154.5%	154.5%	154.5%	fixe
Coefficient communal	%	67.5%	67.5%	67.5%	
Taux imposit. Canton & Comm.	%	21.1%	21.1%	21.1%	
Taux imposit. Confédération	%	8.5%	8.5%	8.5%	
Taux global après impôt	%	29.6%	29.6%	29.6%	Calculé sur le bénéfice après impôt
Taux global avant impôt	%	22.8%	22.8%	22.8%	Calculé sur le bénéfice avant impôt
Taxe CO2					
Taxe dès 2014	CHF/to	60	60	60	considéré comme certain
Taxe dès 2016	CHF/to	72	72	72	possible: 72 CHF/to, voire 84 CHF/to
Taxe dès 2018	CHF/to	96	96	96	possible: 96 CHF/to, voire 120 CHF/to
Exemption taxe	oui/non	oui	non	non	S'applique à toutes les APEs
Reboursement taxe jusqu'à année		2020	2020	2020	S'applique à toutes les APEs
Amortissement					
Durée fiscale amortissement	spécifique à chaque équipement concerné par APE				Voir tableau de valeurs indicatives
Type amortissement	lin. / dégr.	dégressif	dégressif	dégressif	S'applique à toutes les APEs
Taux amortissement dégressif	en cas d'amortis. dégressif spécifique à chaque APE				
Taux amortissement linéaire	en cas d'amortis. linéaire spécifique à chaque APE				
Taux d'actualisation pour VAN	spécifique à chaque APE				
Durée de calcul de la VAN	spécifique à chaque APE				
Année 0 de calcul de la VAN		2016			peut être modifié pour chaque APE
Durée de vie technique équipement	spécifique à chaque équipement concerné par APE				Durée vie technique
Valeur résiduelle équipement	spécifique à chaque équipement concerné par APE				
Frais de mainten. & entretien					
spécifique à chaque équipement concerné par APE					
Subventions					
spécifique à chaque APE					

Programme d'audits des grands consommateurs

Dossier n° Pilote 1

Grand consommateur :
Entreprise IAA SA

Site :
Vaud

DESCRIPTION DETAILLEE DES APE

Version v1

Bureau prestataire :
E3 Ingénieurs Conseils SA

Auditeur responsable :
Alex Pertise

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Entreprise - RH et procédures	Améliorer la performance énergétique par des interventions sous angles organisationnel et humain	0.0	Mngt Energ	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Le management de l'énergie assurera la pérennité des effets des APE	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2018		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	15	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	15	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Type d'aides financières		A	A	A
A. Montant fixe d'aides financières	CHF	30000	20000	20000
B.1 Taux d'aides financières	%			
B.2 Montant déterminant au-delà du seuil de ...	CHF			
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Références																																																																																																																																					
<p>Motivation: en dépit des automatismes des équipements, des relevés et du suivi énergétiques mensuels, le potentiel d'économies d'énergies associé au comportement des collaborateurs apparaît non négligeable (chauffage du bâtiment administratif, eau chaude pour le nettoyage des lignes du Secteur 3, air comprimé, réglage des machines, radiateurs électrique, etc.).</p> <p>Action proposée: mettre en place un programme pragmatique de management de l'énergie, comprenant la mise en place d'un suivi énergétique automatisé, la sensibilisation des collaborateurs à la maîtrise de l'énergie dans leur activité par des essais comparatifs concrets et par une information régulière, et l'élaboration, suite à une démarche participative, de procédures de travail optimisées et/ou une automatisation de certaines tâches.</p> <p>Cette APE constitue un prérequis permettant d'inscrire l'efficacité énergétique dans la durée et de pérenniser l'effet des autres APE. L'évaluation de sa rentabilité devrait tenir compte de ses effets bénéfiques sur les autres APE, et non, comme dans le cas présent, en tant qu'APE isolée.</p>	[8] [9]																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentabilité économique résumée</th> <th>Unité</th> <th>Variante 1</th> <th>Variante 2</th> <th>Variante 3</th> <th>Incertitude</th> <th>Références</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Economies d'électricité</td> <td>CHF/an</td> <td>597</td> <td>637</td> <td>667</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de combustible et/ou chaleur</td> <td>CHF/an</td> <td>1'051</td> <td>1'091</td> <td>1'091</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>211</td> <td>211</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies eau & épuration</td> <td>CHF/an</td> <td>370</td> <td>370</td> <td>370</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aides financières sur économies d'énergie</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bénéfices non énergétiques</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de frais de maintenance et d'entretien</td> <td>CHF/an</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)</td> <td>CHF/an</td> <td></td> <td>-750</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)</td> <td>CHF/an</td> <td>1'268</td> <td>1'309</td> <td>1'309</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Investissement total</td> <td>CHF</td> <td></td> <td>100'000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fraction attribuable à l'APE</td> <td>%</td> <td></td> <td>40%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Investissement pour l'APE</td> <td>CHF</td> <td></td> <td>40'000</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aides financières à l'investissement (le cas échéant)</td> <td>CHF</td> <td>30'000</td> <td>20'000</td> <td>20'000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Montant d'investissement net pour l'APE</td> <td>CHF</td> <td>10'000</td> <td>20'000</td> <td>20'000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Payback simple</td> <td>an</td> <td>7.1</td> <td>11.6</td> <td>11.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Période de recouvrement (après impôts)</td> <td>an</td> <td>14.9</td> <td>16.0</td> <td>16.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valeur actuelle nette (VAN)</td> <td>CHF</td> <td>3'238</td> <td>-6'931</td> <td>-6'931</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taux de rendement interne (TRI)</td> <td>%</td> <td>10.0%</td> <td>-1.3%</td> <td>-1.3%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références	Economies d'électricité	CHF/an	597	637	667			Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'051	1'091	1'091			Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	211	211			Economies eau & épuration	CHF/an	370	370	370			Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0			Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0			Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0				Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		-750				Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	1'268	1'309	1'309			Investissement total	CHF		100'000				Fraction attribuable à l'APE	%		40%				Investissement pour l'APE	CHF		40'000				Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	30'000	20'000	20'000			Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	10'000	20'000	20'000			Payback simple	an	7.1	11.6	11.6			Période de recouvrement (après impôts)	an	14.9	16.0	16.0			Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'238	-6'931	-6'931			Taux de rendement interne (TRI)	%	10.0%	-1.3%	-1.3%			
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références																																																																																																																																
Economies d'électricité	CHF/an	597	637	667																																																																																																																																		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'051	1'091	1'091																																																																																																																																		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	211	211																																																																																																																																		
Economies eau & épuration	CHF/an	370	370	370																																																																																																																																		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0																																																																																																																																			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		-750																																																																																																																																			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	1'268	1'309	1'309																																																																																																																																		
Investissement total	CHF		100'000																																																																																																																																			
Fraction attribuable à l'APE	%		40%																																																																																																																																			
Investissement pour l'APE	CHF		40'000																																																																																																																																			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	30'000	20'000	20'000																																																																																																																																		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	10'000	20'000	20'000																																																																																																																																		
Payback simple	an	7.1	11.6	11.6																																																																																																																																		
Période de recouvrement (après impôts)	an	14.9	16.0	16.0																																																																																																																																		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'238	-6'931	-6'931																																																																																																																																		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.0%	-1.3%	-1.3%																																																																																																																																		
Préconisations	Références																																																																																																																																					

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
En dépit des automatismes des équipements, des relevés et du suivi énergétiques mensuels, le potentiel d'économies d'énergies associé au comportement des collaborateurs apparaît non négligeable (chauffage du bâtiment administratif, eau chaude pour le nettoyage des lignes du Secteur 3, air comprimé, réglage des machines, radiateurs électrique, etc.).	
Solution proposée	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Entrepris - RH et procédures	Améliorer la performance énergétique par des interventions sous angles organisationnel et humain	0.0	Mngt Energ	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Le management de l'énergie assurera la pérennité des effets des APE	

Donner de la visibilité et de l'importance à l'efficacité énergétique, par un appui fort de la direction de l'entreprise

Mettre en place des compteurs supplémentaires (selon liste séparée), automatiser les relevés et les analyses (sous forme graphique) pour suivre "en direct" les consommations, les éventuelles dérives, et fournir aux opérateurs concernés un retour "immédiat" sous forme de quelques indicateurs simples en lien avec leur marge de manoeuvre / périmètre d'intervention. Afficher également l'état des certains systèmes "critiques" (par ex. fonctionnement soupape bache alimentaire) ou sujet à pannes / encrassement (détecteur de niveau dans bac eau refroidissement pasteur. A2Ti, etc).

Analyser avec les collaborateurs les procédures actuelles et les "problèmes", établir de manière participative les pistes de progrès et les bonnes pratiques (notamment pour l'ébullition des lignes avant production, le réglage manuel de certains équipements, l'utilisation d'eau chaude et d'air comprimé pour le nettoyage des lignes, l'élimination des restes "concentrés" de production etc.).

[8] [9]

Sensibiliser les collaborateurs à la maîtrise de l'énergie en démontrant par la pratique l'influence des pratiques sur les consommations d'énergie (par ex. en comparant les consommations mesurées avec les pratiques actuelles, et celles après une semaine ou un mois d'application des bonnes pratiques (qui peuvent nécessiter des améliorations techniques des outils de travail)).

Mettre en place après retour d'expérience des procédures de travail optimisées, établir un "point zéro de référence" à partir duquel l'évolution des consommations peut être comparée, et communiquer régulièrement les résultats. Lorsque cela est possible et rentable, envisager une automatisation de certaines tâches (notamment de nettoyage).

Mettre en place un programme d'amélioration continue, ainsi qu'un bonus ou une reconnaissance / remerciements officiel pour des collaborateurs / équipes méritantes.

Remarques:

- pour les activités d'information / sensibilisation, il est possible de faire appel à des institutions spécialisées (par ex. <http://www.sanu.ch> ou <http://www.oebu.ch>)
- l'estimation des économies et surtout des coûts est une première approche qui reste à affiner au cours de la mise en oeuvre. Seule une fraction des économies d'énergie résultant du management énergétique est pris en compte dans cette APE
- le coût des heures de travail internes n'est pas pris en compte
- l'accroissement de l'efficacité énergétique associé aux bonnes pratiques et à l'amélioration de la maintenance est abordée dans les APE 2 / 3 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 18 / 19 / 22 / 23 / 27.
- l'amélioration de l'efficacité énergétique par l'établissement de spécifications dépendantes des produits (pasteurisation) est abordée dans l'APE 17 (la définition de cycle de NEP par produits n'est pas applicable)

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation					X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X			

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Economies d'eau froide au Secteur 2	m3/an		120			
Economies d'eau (froide et chaude) au Secteur 3.2	m3/an		216			
Economies de chaleur (eau chaude) au Secteur 3.2	kWh/an		8'694			
Economies de chaleur au bâtiment administratif	%		5%			
Economies de chaleur au bâtiment administratif	kWh/an		5'652			
Economies d'électricité pour l'air comprimé	kWh/an		4'320			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		2'160			
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		2'160			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		1'848			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		4'576			
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		4'576			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an		5'652			
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		1'500			

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Entreprise - RH et procédures	Améliorer la performance énergétique par des interventions sous angles organisationnel et humain	0.0	Mngt Energ	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Le management de l'énergie assurera la pérennité des effets des APE	

Economies au prix moyen hiver		kWh/an							
Economies au prix moyen été		kWh/an							
Combustible type 3 : ...									
Combustible type 4 : ...									
Chaleur à distance : ...									
Eau de ville EdV 1									
Economies au prix moyen annuel		m3/an							
Economies au prix du volume		m3/an				336			
Economies taxe débit souscrit		%taxe/an							
Eau de ville EdV 2 : ...									
Eau industrielle EI 1 : ...									
Eau industrielle EI 2 : ...									
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)									
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)									
Economies au prix moyen annuel		m3/an							
Economies au prix du volume		m3/an				336			
Economies taxe annuelle de base		%taxe/an							
Electricité photovoltaïque									
Electricité hydraulique : ...									
Electricité cogénération : ...									
Biogaz									
Chaleur type 3 : ...									
Chaleur type 4 : ...									

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'énergies pondérées pour calcul de l'efficacité selon Variante 2	MWh/an		21.4			
Economies d'électricité	MWh/an		4.3			
Economies d'électricité	CHF/an	597	597	597		
Aides financières sur économies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	MWh/an		15			
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'051	1'051	1'051		
Aides financières sur économies de combust. & chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction des émissions de GES globales	toCO2eq/an		3.348			
Réduction des émissions de GES soumises à taxe	toCO2eq/an		3.348			
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	211	211		
Aides financières sur réduction d'émissions de GES	CHF/an	0	0	0		
Economies d'eau de ville	m³/an		336			
Economies d'eau de ville	CHF/an	118	118	118		
Economies d'eau industrielle	unité/an		0			
Economies d'eau industrielle	CHF/an	0	0	0		
Economies d'eaux usées	m³/an		336			
Economies d'eaux usées	CHF/an	252	252	252		
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	2'018	2'258	2'258		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Existant						
Sous-total coûts E&M&C Existant				0		
Nouveau avec APE						
Sous-total coûts E&M&C Nouveau avec APE				0		
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]		Coût moy. an.	Incertitude	Références
Existant						
Maintenance lourde périodicité 1				0		
Maintenance lourde périodicité 2				0		
Nouveau avec APE						
Cours de formation / sensibilisation des collaborateurs	4	3'000		750		
Maintenance lourde périodicité 2				0		
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		-750		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Compteurs et systèmes de télé-relevé automatique	1	bloc	85'000	85'000		
Logiciel d'analyse et de représentation graphique des données	1	bloc	15'000	15'000		
Systèmes automatiques de nettoyage ?				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		100'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		40%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		40'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Subvention cantonale pour moyens de comptage (40%, estimation à confirmer)	CHF	30'000	20'000	20'000		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Entreprise - RH et procédures	Améliorer la performance énergétique par des interventions sous angles organisationnel et humain	0.0	Mngt Energ	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Le management de l'énergie assurera la pérennité des effets des APE	

Total aides financières	CHF	30'000	20'000	20'000					
--------------------------------	-----	---------------	---------------	---------------	--	--	--	--	--

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	7.1	11.0	11.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	14.9	20.000	20.000		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'238	-2'031	-2'031		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.0%	-1.3%	-1.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénierie Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - optim CH	Optimiser régulateurs chaudière De Dietrich et Siemens RVL 480 et régler vannes thermostatiques	5.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Monitorer et communiquer l'effet de cette APE dans le cadre de l'APE 1	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le chauffage du bâtiment n'exploite pas les fonctionnalités des régulateurs permettant d'éviter les prestations inutiles (maintien à 21°C de nuit, en week-end et vacances) Action proposée: optimiser la programmation des régulateurs et l'usage des vannes thermostatiques, installer 3 sondes d'ambiance pour améliorer le fonctionnement des régulateurs, et remplacer deux circulateurs peu performants						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	106	106	106		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'220	1'209	1'209		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	1'326	1'309	1'309		
Investissement total	CHF		2'800			
Fraction attribuable à l'APE	%		75%			
Investissement pour l'APE	CHF		2'100			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	2'100	2'100	2'100		
Payback simple	an	1.6	1.3	1.3		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.9	1.6	1.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	6'192	6'395	6'395		
Taux de rendement interne (TRI)	%	51.3%	61.7%	61.7%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les paramètres du régulateur de la chaudière De Dietrich et du module Siemens RVL 480 (pour le groupe chauffage radiateurs du 1er étage) ne sont pas optimisés: 1) horaire mode confort groupe B (bureaux) et C ("appartement"): lun-ven: 5h-21h; sam: 5h-12h (pour groupe 1er: lun-dim, 6h-22h); 2) périodes de vacances non programmées (tant sur régulateur De Dietrich que Siemens); 3) faible abaissement nocturne (température consigne: B & C: confort 23°C, réduit 21°C; 1er étage: consigne ambiance confort 20°C, eco 14°C, nuit 10); 4) température de non-chauffage élevée (Text = 22°C) (pour 1er étage: 19°C jour, 10°C nuit); 5) production ECS également le WE (horaire pompe de charge / maintien T ECS 55°C et pompe de circulation (?): lun-dim: 5h-22h00 => maintien de la chaudière en température le week-end également en été); 6) pas d'optimisation, ni à l'enclenchement, ni au déclenchement (RVL 480, à vérifier pour De Dietrich)</p> <p>De plus, il n'y a pas de communication entre régulateur Siemens et De Dietrich: si le régulateur Siemens programme des horaires plus étendus que ceux des groupes du régulateur De Dietrich et demande de la chaleur, la chaudière ne le "devinera" pas. Régulation par sonde extérieure, pas de sonde d'ambiance</p> <p>L'enregistrement de la température dans un bureau N-E au 1er étage montre que le chauffage fonctionne le WE (env. 22°C) et que la température ne baisse pas de nuit en-dessous de 20.5°C (et 23 à 24.5°C de jour). Vitesse d'abaissement de 0.5 K/h.</p> <p>L'enregistrement de la température dans la salle de réunion N-E au Rez sup montre que même en mode ECO le WE, la température ambiante est supérieure à 22°C de nuit (et 23°C de jour). Par nuit froide en semaine, la température reste supérieure à 21.5°C.</p> <p>Ces résultats s'expliquent notamment par le fait que les radiateurs sont équipés de vannes thermostatiques et que celles-ci sont pour la plupart en position 4, voire 5 (correspondant à T ambiante de 23-25°C): la réduction nocturne de la température de départ est insuffisante pour avoir un effet sensible de réduction de la température, les vannes thermostatiques compensant la réduction de la température par une augmentation du débit.</p>	

Solution proposée

Solution proposée	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - optim CH	Optimiser régulateurs chaudière De Dietrich et Siemens RVL 480 et régler vannes thermostatiques	5.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Monitorer et communiquer l'effet de cette APE dans le cadre de l'APE 1	

1. Nommer un responsable interne du paramétrage (niveau utilisateur) et suivi de la chaudière et du RVL 480
2. Etablir une procédure pour le paramétrage niveau utilisateur, protocoler les valeurs des paramètres de réglage, et tenir un journal des changements effectués
3. Optimiser les paramètres: définir 1x/an les périodes de congé; activer les modes d'optimisation à l'enclenchement et à l'arrêt et réduire les horaires du mode confort conformément aux besoins effectifs (un interrupteur sur le régulateur permet de forcer la marche en mode manuel pour des cas exceptionnels), programmer un abaissement plus important de la température de départ des groupes en mode ECO; réduire les températures de non chauffage, réduire la période de maintien de l'ECS (action sur la circulation ECS => voir APE séparée). Ces réglages nécessitent d'abord un contrôle / réglage uniforme des vannes thermostatiques à env. 3.5-4.0 (à proximité des fenêtres et des menuiseries aluminium sans rupture de pont thermique la sensation de froid est accrue) pour trouver la température de départ minimale en deça de laquelle la température intérieure ne peut plus être garantie). L'ajout d'une sonde de température ambiante par groupe de chauffage permettrait une amélioration supplémentaire de la régulation.
4. Remplacer les circulateurs des groupes B et C par des pompes performantes intégrant une régulation de pression automatique

Remarques:

- avec un abaissement nocturne accru, prévoir un temps de relance matinale (si pas optimisé) d'env. 1.5h, mais anticiper le passage en mode ECO en fin de journée (par ex. 17h30)
- les sondes d'ambiance et le remplacement des circulateurs ne sont pas indispensables dans un premier temps

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹️	☹️	😊	😊	😊	😊	😊	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X				
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation				X				
Faisabilité technique de l'APE							X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE							X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation de mazout actuelle	kWhpci		113'000			
Economies de mazout estimées suite à l'optimisation des paramètres	%		12%			
Economies d'électricité (remplacement circulateurs groupes B & C)	kWhélec		810			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		405			
Economies au prix HC hiver		kWh/an		405			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an					
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an		13'560			
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		3'598			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↘ coût	↘ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - optim CH	Optimiser régulateurs chaudière De Dietrich et Siemens RVL 480 et régler vannes thermostatiques	5.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	1	Monitorer et communiquer l'effet de cette APE dans le cadre de l'APE 1	

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'énergies pondérées pour calcul de l'efficacité selon Variante 2	MWh/an		15.3			
Economies d'électricité	MWhé/an		0.8			
Economies d'électricité	CHF/an	106	158	158		
Aides financières sur économies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	MWhth/an		14			
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'220	1'255	1'255		
Aides financières sur économies de combust. & chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction des émissions de GES globales	toCO2eq/an		3.598			
Réduction des émissions de GES soumises à taxe	toCO2eq/an		3.598			
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	359	359		
Aides financières sur réduction d'émissions de GES	CHF/an	0	0	0		
Economies d'eau de ville	m³/an		0			
Economies d'eau de ville	CHF/an	0	0	0		
Economies d'eau industrielle	unité/an		0			
Economies d'eau industrielle	CHF/an	0	0	0		
Economies d'eaux usées	m³/an		0			
Economies d'eaux usées	CHF/an	0	0	0		
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	1'326	1'585	1'585		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Sonde d'ambiance (fourniture, et m.o.)	3	bloc	500	1'500		
Circulateur (fourniture et m.o.)	2	bloc	500	1'000		
Assistance initiale pour paramétrage des régulateurs	2	h	150	300		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		2'800		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		75%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		2'100		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	1.6	1.3	1.3		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.9	1.6	1.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	6'192	8'789	8'789		
Taux de rendement interne (TRI)	%	51.3%	61.7%	61.7%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - ECS optim circuil	Assainir circulation Eau Chaude Sanitaire (ECS) et optimiser fonctionnement	6.4	Amélio Equipt	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Clarifier en priorité la nécessité ou non de la circulation	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Références																																																																																																																																					
<p>Motivation: le système de circulation d'eau chaude sanitaire n'est pas adapté au fonctionnement du chauffe-eau solaire et pénalise l'efficacité des capteurs solaires</p> <p>Action proposée: corriger le schéma hydraulique de la circulation, remplacer le circulateur, et optimiser les horaires de fonctionnement</p> <p>Solution alternative: mettre hors service la circulation d'eau chaude, car elle n'a pas fonctionné jusqu'au 6.11.2014 sans que personne ne s'en aperçoive ou s'en plaigne</p>																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rentabilité économique résumée</th> <th>Unité</th> <th>Variante 1</th> <th>Variante 2</th> <th>Variante 3</th> <th>Incertitude</th> <th>Références</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Economies d'électricité</td> <td>CHF/an</td> <td>92</td> <td>92</td> <td>92</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de combustible et/ou chaleur</td> <td>CHF/an</td> <td>570</td> <td>570</td> <td>570</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies eau & épuration</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aides financières sur économies d'énergie</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Bénéfices non énergétiques</td> <td>CHF/an</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de frais de maintenance et d'entretien</td> <td>CHF/an</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)</td> <td>CHF/an</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)</td> <td>CHF/an</td> <td>662</td> <td>762</td> <td>762</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Investissement total</td> <td>CHF</td> <td></td> <td>1'100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fraction attribuable à l'APE</td> <td>%</td> <td></td> <td>100%</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Investissement pour l'APE</td> <td>CHF</td> <td></td> <td>1'100</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aides financières à l'investissement (le cas échéant)</td> <td>CHF</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Montant d'investissement net pour l'APE</td> <td>CHF</td> <td>1'100</td> <td>1'100</td> <td>1'100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Payback simple</td> <td>an</td> <td>1.7</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Période de recouvrement (après impôts)</td> <td>an</td> <td>2.0</td> <td>1.7</td> <td>1.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Valeur actuelle nette (VAN)</td> <td>CHF</td> <td>3'046</td> <td>3'288</td> <td>3'288</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taux de rendement interne (TRI)</td> <td>%</td> <td>48.8%</td> <td>58.1%</td> <td>58.1%</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références	Economies d'électricité	CHF/an	92	92	92			Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	570	570	570			Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0			Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0			Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0			Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0			Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0				Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0				Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	662	762	762			Investissement total	CHF		1'100				Fraction attribuable à l'APE	%		100%				Investissement pour l'APE	CHF		1'100				Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0			Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'100	1'100	1'100			Payback simple	an	1.7	1.3	1.3			Période de recouvrement (après impôts)	an	2.0	1.7	1.7			Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'046	3'288	3'288			Taux de rendement interne (TRI)	%	48.8%	58.1%	58.1%			
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références																																																																																																																																
Economies d'électricité	CHF/an	92	92	92																																																																																																																																		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	570	570	570																																																																																																																																		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0																																																																																																																																		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0																																																																																																																																			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0																																																																																																																																			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	662	762	762																																																																																																																																		
Investissement total	CHF		1'100																																																																																																																																			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%																																																																																																																																			
Investissement pour l'APE	CHF		1'100																																																																																																																																			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0																																																																																																																																		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'100	1'100	1'100																																																																																																																																		
Payback simple	an	1.7	1.3	1.3																																																																																																																																		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.0	1.7	1.7																																																																																																																																		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'046	3'288	3'288																																																																																																																																		
Taux de rendement interne (TRI)	%	48.8%	58.1%	58.1%																																																																																																																																		
Préconisations	Références																																																																																																																																					

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Observation le 6.11.2014: la pompe de circulation d'eau chaude sanitaire (ECS) Grundfos UP 20-45 N 150 du bâtiment administratif est enclenchée (sur horloge du régulateur de la chaudière ou en permanence: à clarifier (avis contradictoires)), mais la vanne en sortie de pompe est fermée => la boucle de circulation d'ECS ne fonctionne plus depuis ??? sans que personne dans le bâtiment ne le remarque / ne s'en plaigne. Lors de l'installation du solaire thermique, l'installateur a remplacé l'ancienne pompe à l'identique sans remettre en question le type de pompe.</p> <p>Suite à cette observation, l'installateur a ouvert la vanne en question, et ainsi rétabli la circulation, avec trois effets négatifs:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pertes de circulation => accroissement de consommation de mazout pour un service apparemment non nécessaire, - accroissement de la consommation électrique de la pompe - plus mauvais rendement des capteurs solaires thermiques, le bas de la cuve étant réchauffé à env. 50°C par le retour de circulation dans le chauffe-eau (schéma incorrect de montage de la circulation dans un système avec mitigeur thermostatique) 	

Solution proposée	Références
<p>Solution 1: si la circulation d'ECS est jugée indispensable: corriger le schéma hydraulique de retour de circulation (voir par ex. [6] p.19-20), monter une pompe de plus petit débit et auto-adaptative, ou au moins programmer des plages horaires restreintes de fonctionnement (avant les périodes de consommations) lun-ven, et arrêter sam-dim.</p> <p>Solution 2: si la circulation n'est pas indispensable, débrancher la pompe, fermer le retour de circulation, ou, pour éviter les bras morts et les problèmes de légionelles, enclencher la pompe 1 heure par semaine avec une consigne de température adaptée (se renseigner auprès d'un professionnel). Dans ce cas, il n'est pas indispensable de corriger le schéma hydraulique.</p>	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - ECS optim circuil	Assainir circulation Eau Chaude Sanitaire (ECS) et optimiser fonctionnement	6.4	Amélio Equip	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Clarifier en priorité la nécessité ou non de la circulation	

Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation								X	
Faisabilité technique de l'APE									X
Facilité de mise en œuvre de l'APE									X

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Surface de capteurs solaires thermiques	m2		5			
Rendement annuel à Tmoy=40°C sans réchauffement par retour de circuil. ECS	kWh/m2an		500			
Rendement annuel à Tmoy=60°C (réchauffement par retour de circuil. ECS)	kWh/m2an		350			
Pertes thermiques du circuit circulation ECS	kW		1.0			
Durée annuelle de pertes ECS non valorisées pour chauffage	h/an		4'000			
Réduction consommation électrique du circulateur	kWh/an		700			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		175			
Economies au prix HC hiver		kWh/an		175			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		175			
Economies au prix HC été		kWh/an		175			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an		6'333			
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		1'681			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	662	713	713		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Correction du schéma hydraulique (fourniture et m.o.)	1	bloc	600	600		
Circulateur ECS (fourniture et m.o.)	1	bloc	400	400		
Horloge (si pas intégrée au circulateur ou au régulateur chaudière)	1	bloc	100	100		
				0		
				0		
				0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - ECS optim circul	Assainir circulation Eau Chaude Sanitaire (ECS) et optimiser fonctionnement	6.4	Amélio Equipt	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Clarifier en priorité la nécessité ou non de la circulation	

								0	
Total investissements		CHF						1'100	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%						100%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF						1'100	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	1.7	1.3	1.3		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.0	1.7	1.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'046	3'266	3'308		
Taux de rendement interne (TRI)	%	48.8%	58.1%	58.1%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - Lab - Assainis lumin.	Remplacer luminaires Laboratoire et commander par détecteur de présence	10.0	Rempl Equipt	Bâtim. / Infrastr.	0	0	1		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2019		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les luminaires du laboratoire sont peu performants et restent enclenchés toute la journée alors que la durée d'occupation effective est limitée Action proposée: remplacer les luminaires et les commander par détecteur de présence						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	253	253	253		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	253	253	253		
Investissement total	CHF		2850			
Fraction attribuable à l'APE	%		50%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'425			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF		0			
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'425	1'425	1'425		
Payback simple	an	5.6	5.6	5.6		
Période de recouvrement (après impôts)	an	6.1	6.1	6.1		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	350	31	31		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.0%	4.2%	4.2%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats		Références
Les 13 luminaires du laboratoire au rez inférieur sont peu performants (absence de réflecteur, diffuseur opale vieillissant et peu transparents), et restent allumés pendant toute la journée de travail, même lorsque le laboratoire est inoccupé. Les ballasts des tubes sont probablement de type ferro-magnétique.		
Solution proposée		Références
Remplacement (1 sur 2) des luminaires existants par des luminaires avec réflecteur en aluminium poli et ballast électronique (ou par luminaire LED) sur rail et commande par détecteur de présence. En cas de postes de travail bien définis, réduire l'éclairage général et prévoir des éclairages aux postes de travail.		

Évaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE				X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE				X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Puissance consommée actuelle (13 luminaires 58W+ballast = 73 W)	W		950			
Durée de fonctionnement actuelle	h/an		2'160			
Consommation actuelle	kWh/an		2'052			
Amélioration de l'efficacité	%		60%			
Réduction des heures de fonctionnement par détecteur de présence	%		50%			
Puissance consommée future	W		380			
Consommation future	kWh/an		390			

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - Lab - Assainis lumin.	Remplacer luminaires Laboratoire et commander par détecteur de présence	10.0	Rempl Equip	Bâtim. / Infrastr.	0	0	1		

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		885			
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW		0.6			
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		885			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW		0.6			
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	253	253	253		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Existant						
Sous-total coûts E&M&C Existant				0		
Nouveau avec APE						
Sous-total coûts E&M&C Nouveau avec APE				0		
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Détecteur de présence (ESY LUX ou équivalent), fourniture et m.o.	1	bloc	450	450		
Rail avec luminaires et sources LED, fourniture et m.o.	12	ml	200	2400		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		2'850		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		50%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		1'425		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât Admin - Lab - Assainis lumin.	Remplacer luminaires Laboratoire et commander par détecteur de présence	10.0	Rempl Equipt	Bâtim. / Infrastr.	0	0	1		

Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0					
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0					

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	5.6	5.6	5.6		
Période de recouvrement (après impôts)	an	6.1	6.3	6.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	350	90	90		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.0%	8.4%	8.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références
Clarifier la nécessité d'un diffuseur et l'agressivité éventuelle de l'ambiance	

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↘ coût	↘ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Logistique - nouv. luminaires	Remplacer luminaires des stocks 2 et 4 et augmenter le niveau d'éclairage	10.0	Rempl Equipt	Bâtim. / Infrastr.	0	2	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2019		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le niveau d'éclairage de certaines zones des Stock 2 et 4 est insuffisant et présente des risques de sécurité, notamment dans les zones de circulation Action proposée: remplacer les luminaires, peu performants et positionnés de manière inadaptée, des Stocks 2 et 4, remédier aux problèmes constatés, et contrôler l'éclairage en fonction de la présence et de l'éclairage naturel						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	875	875	875		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	875	875	875		
Investissement total	CHF		27'700			
Fraction attribuable à l'APE	%		25%			
Investissement pour l'APE	CHF		6'925			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	6'925	6'925	6'925		
Payback simple	an	7.9	7.9	7.9		
Période de recouvrement (après impôts)	an	8.3	8.3	8.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	-424	-1'309	-1'309		
Taux de rendement interne (TRI)	%	3.7%	3.4%	3.4%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les luminaires des zones de stockage (tubes TL 58 W, sans réflecteur ou avec réflecteur blanc) sont vieillissants et peu performants, parfois masqués par les racks de stockage. Le niveau d'éclairage mesuré à 1 m du sol varie entre 10 lux et 200 lux (zones avec coupoles), à comparer aux 100-150 lux requis pour les lieux de stockage avec trafic selon EN-12464-1. Les zones insuffisamment éclairées se trouvent principalement au Stock 2 (notamment dans les allées en cul de sac), et au Stock 4 (allées en cul de sac et dans la zone de circulation proche de la chambre froide "de choc" (plus problématique pour la sécurité).</p> <p>Inventaire: Stock 2: 70 tubes / Stock 4: 24 tubes / Stock 5: 56 tubes / Stock 6: 70 tubes => au total 15.7 kW.</p> <p>Mode de commande: luminaires Stock 2 enclenchés par programme horaire (lu-ve: 6h45 -12h00 / 12h45 - 16h30 (ve: 15h30)); luminaires Stock 5 et 6: manuel (mais en principe même horaire). Pas de réduction en fonction de l'éclairage naturel.</p> <p>Eclairage naturel: des coupoles existent mais les racks ne sont pas toujours bien placés par rapport à celles-ci.</p>	

Solution proposée	Références
<p>Le remplacement complet des luminaires existants coûterait de l'ordre de CHF 50'000.- pour des économies de l'ordre de CHF 2'500.-/an. Il est proposé de se focaliser dans un premier temps sur les luminaires des Stocks 2 et 4 (pour lesquels les investissements de justifient pour des raisons de sécurité):</p> <ul style="list-style-type: none"> - remplacer les luminaires et les centrer p/r aux zones de circulation, - prévoir des luminaires avec optique miroitée asymétrique / réflecteur latéral pour éclairer les racks ("lèche-mur"). <p>- Il est possible, avec des sources performantes, d'augmenter le niveau d'éclairage à la valeur recommandée (100-150 lux), sans accroître la puissance installée. Pour réduire la consommation, vérifier si une gradation de l'éclairage en fonction de l'éclairage naturel serait compétitive par rapport à une commande 1/3 2/3, 3/3 par phase. Et pour les zones en "cul-de-sac" ou peu fréquentées, réduire à 1 sur 2 ou sur 3 le nombre de sources en l'absence de personnel.</p> <p>Remarque: un projet détaillé d'éclairage est recommandé.</p>	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Logistique - nouv. luminaires	Remplacer luminaires des stocks 2 et 4 et augmenter le niveau d'éclairément	10.0	Rempl Equip	Bâtim. / Infrastr.	0	2	0		

Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation								X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation								X	
Faisabilité technique de l'APE								X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE								X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Puissance installée Stocks 2 & 4 (tubes et ballasts)	kW		7.5			
Durée enclenchement hebdomadaire	h/sem		46.5			
Consommation actuelle Stocks 2 & 4	kWh/an		17438			
Potentiel d'économies par des sources plus performantes (à éclairément supérieur)	%		20%			
Potentiel d'économies par variation selon éclairage naturel (réduction à 1/2 durant 6h par jour en été)	%		16%			
Potentiel d'économies supplémentaires par réduction de l'éclairément dans les zones non occupées (50% des luminaires)	%		20%			
Economies d'électricité (estimation pessimiste)	kWh/an		8528			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		1744			
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		4556			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruption)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	875	875	875		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Luminaire à deux tubes, réflecteur asymétrique, fourniture et m.o.	50	bloc	250	12'500		
Cellule d'éclairément (à placer dans les zones les plus critiques), fourniture et m.o.	4	bloc	400	1'600		
Détecteur de présence, fourniture et m.o.	8	bloc	450	3'600		
Câblage, fourniture et m.o.	1	bloc	10'000	10'000		
				0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Logistique - nouv. luminaires	Remplacer luminaires des stocks 2 et 4 et augmenter le niveau d'éclairément	10.0	Rempl Equip	Bâtim. / Infrastr.	0	2	0		

								0	
								0	
								0	
Total investissements		CHF						27'700	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%						25%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF						6'925	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	7.9	7.9	7.9		
Période de recouvrement (après impôts)	an	8.3	8.3	8.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	-424	-1'302	-1'302		
Taux de rendement interne (TRI)	%	3.7%	3.4%	3.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Clim TLF - optim prod froid	Arrêter pompe eau glycolée lorsque T ext < 14°C (free-cooling par air extérieur)	8.6	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0	Vérifier si la pompe reste effectivement enclenchée (pas certain)	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: la pompe de circulation d'eau glycolée pour la climatisation TLF fonctionne en permanence, alors que son fonctionnement n'est requis que lorsque le groupe froid TRANE fonctionne (env. 2'200 h/an)						
Action proposée: asservir l'enclenchement de la pompe au fonctionnement du groupe froid TRANE						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	3'370	3'370	3'370		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	3'370	3'370	3'370		
Investissement total	CHF		1'600			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'600			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'600	1'600	1'600		
Payback simple	an	0.5	0.5	0.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.6	0.6	0.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	18'775	18'376	18'376		
Taux de rendement interne (TRI)	%	166.6%	164.7%	164.7%		
Préconisations						Références
Vérifier en priorité si la pompe reste effectivement enclenchée en permanence, et la manière la plus simple de gérer son enclenchement !						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Avec le fonctionnement des 2 ventilations TLF en free-cooling pour T ext < 14°C, la production (groupe froid TRANE) et la distribution de froid ne sont plus sollicitées en période hivernale. Selon l'exploitant, la pompe de distribution d'eau glycolée (Grundfos NB 32-160/163, 4 kW, dédoublée, changement de priorité tous les 6 mois) serait enclenchée en permanence et gérée par le groupe TRANE (à vérifier - il n'est pas clair quel système commande l'enclenchement de la pompe).</p> <p>En hiver, les résistances de chauffage carter (4 x 50 W) et celle d'antigel de l'évaporateur (180 W) assure le maintien du groupe froid en état prêt au démarrage (selon l'entreprise en charge de l'entretien, il faudrait enclencher ces chauffages au moins 10 h avant le démarrage, voire 1 jour).</p>	
<p>Solution proposée</p> <p>Asservir la pompe de circulation d'eau glycolée à la libération du groupe TRANE (supposant que cette dernière dispose d'un flow-switch sur le débit évaporateur avant démarrage du compresseur), laquelle est en principe gérée par le système de régulation du free-cooling. En pratique, il faudrait aussi, en parallèle, démarrer la pompe périodiquement pour éviter son gripage (à confirmer)</p> <p>L'automate de gestion du free-cooling dispose encore de capacité de réserve permettant notamment la gestion de la pompe (information du fournisseur).</p> <p>Remarques:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) vérifier la température limite de protection du circuit d'eau glycolée (garantir au moins -20°C ?) 2) il est renoncé à déclencher les résistances de maintien en température de l'huile de la machine Trane, au vu du faible enjeu énergétique (estimé à env. 1000 kWh - sous réserve de vérification) 3) si l'asservissement de la pompe au fonctionnement du groupe TRANE n'était pas possible ou pas souhaitable et qu'elle devait rester en permanence en fonctionnement, le remplacement du moteur (ou des 2 moteurs ?) par un moteur IE3 et une vérification du point de fonctionnement de la pompe devraient être envisagés. 4) la durée de fonctionnement réduite diminuera les frais de maintenance (effet non quantifié ici) 	
Evaluation selon grille de critères décisifs	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Clim TLF - optim prod froid	Arrêter pompe eau glycolée lorsque T ext < 14°C (free-cooling par air extérieur)	8.6	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0	Vérifier si la pompe reste effectivement enclenchée (pas certain)	

Total investissements	CHF							1'600	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite	%							100%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI	CHF							1'600	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	0.5	0.5	0.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.6	0.6	0.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	18'775	18'775	18'775		
Taux de rendement interne (TRI)	%	166.6%	164.7%	164.7%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Climat. TLF - optim. consignes	Réduire gains de chaleur dans local TLF et optimiser consignes de T du groupe TRANE	8.0	Optim Exploit	Equip. prod.	1	1	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: en dépit du "free-cooling", les coûts énergétiques de la climatisation du local TLF sont significatifs et la consigne de température du local est difficile à garantir dans certains cas						
Action proposée: réduire les besoins de froid du local en calorifugeant les conduites et vannes vapeur / condensat et en réduisant le taux minimum d'air neuf, et optimiser les consignes du groupe froid TRANE (température de condensation réduite, température d'évaporation augmentée)						
Réduction des risques: outre une réduction des coûts d'énergie, l'action proposée assure une meilleure tenue de la consigne de température du local						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	1'359	1'359	1'359		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	1'092	1'092	1'092		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	2'452	2'759	2'759		
Investissement total	CHF		5'470			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		5'470			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	5'470	5'470	5'470		
Payback simple	an	2.2	2.6	2.6		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.6	3.4	3.4		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	10'155	9'759	9'759		
Taux de rendement interne (TRI)	%	35.9%	36.8%	36.8%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les deux CTA TLF (10'000 et 24'000 m3/h, batteries froid 35 et 70 kW, moteurs 7.5 et 15 kW, 2 vitesses (PV/GV) mais exploités en OFF / GV uniquement) maintiennent conformément aux spécifications l'ambiance du local à 19°C +/-1K durant la production (l'humidité relative n'est pas régulée mais varie, hors période de free-cooling air, typiquement entre 55% et 75%). Selon les schémas du fournisseur des CTA, les températures de dimensionnement seraient : T évaporateur -2/+2°C, pour une température du local de 15°C.</p> <p>L'enclenchement des CTA est gérée par un programme horaire de base, mais arrêtée par les opérateurs en fin de production. La régulation du free-cooling a été remplacée début 2014: free-cooling total en-dessous de 14-15°C (température de l'air pulsé réglé par ajustement du registre d'air neuf), free-cooling partiel (registre d'air neuf ouvert à 100%) entre 15°C et la température de reprise (env.19°C), la batterie froid ajuste la température de pulsion. La gestion du free-cooling est basée sur les températures sèches, pas sur l'enthalpie comparée de l'air extérieur et de l'air repris. Suite à la multiplication des équipements dans le local TLF et de l'augmentation des charges thermiques, la consigne de température sortie évaporateur du groupe froid Trane a été abaissée à 1-2K pour garantir (hors période de free-cooling) la température du local TLF. Hors mode free-cooling, la position du registre d'air neuf est de 20% (butée de fin de course sur le servo-moteur). Les batteries froid des CTA sont nettoyées par une entreprise spécialisée tous les 2 ans.</p>	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Climat. TLF - optim. consignes	Réduire gains de chaleur dans local TLF et optimiser consignes de T du groupe TRANE	8.0	Optim Exploit	Equip. prod.	1	1	0		

Remarques:

- 1) en absence de données sur les températures de dimensionnement des batteries froid et considérant la consommation électrique du système TLF (CTA et production-distribution de froid) relevée, il n'est pas évident que la limitation de capacité de refroidissement soit due à ces batteries et pas à la limitation de capacité de froid de la machine TRANE exploitée dans des conditions "extrêmes" (-5 / +40°). La zone "couverte" par la grande CTA présente des charges (chaleur et humidité) plus de 2x supérieures à celle de la petite CTA, ce qui n'est pas le cas des capacités des batteries.
- 2) plus la température d'alimentation des batteries froid est basse, plus grande est la déshumidification et plus grand le besoin de froid (part latente importante)
- 3) dans le local TLF, l'alimentation vapeur / retour condensat derrière les pasteurisateurs Contherm n'est pas isolée et dégage une puissance thermique non négligeable (estimée à 10 kW).
- 4) la géométrie des gaines de ventilation n'est pas optimisée pour minimiser les pertes de charge et l'installation est particulièrement bruyante.
- 5) de quelle norme provient la spécification de 19°C ? est-ce une valeur à garantir en permanence ou en moyenne, un dépassement limité de "courte durée" (par ex. 1h) est-il tolérable ?

Solution proposée	Références
<p>Clarifier/confirmer avec le laboratoire la valeur de consigne de 19°C. Vaut-elle pour tous les produits fabriqués ou une modification de cette consigne en fonction des produits est-elle possible ?</p> <p>Abaissier de 2 à 3K la consigne de condensation (compte tenu du fait que le groupe ne fonctionne que partiellement pour 15°C < T ext < 19°C, et "totalement" T ext > 19°C). Calorifuger si possible les conduites vapeur / condensat dans le local de fabrication conformément aux exigences pour ce domaine d'application (par ex. matelas isolant découpé sur mesure DECAMAT+, ou Calonat (F. Gysi) par ex. pour les parties à entretenir)</p> <p>Relever si possible la température de consigne sortie évaporateur - idéalement, il faudrait prévoir une température "glissante", c'est-à-dire varier la température de sortie évaporateur en fonction du taux d'ouverture des vannes des batteries froid (abaisser T consigne seulement lorsque une des deux vannes est 100% ouverte). Une telle solution est probablement trop coûteuse en regard du gain attendu, sauf si l'automate en place pour le free-cooling peut la mettre en oeuvre.</p> <p>Vérifier si le débit d'air neuf (env. 20%, soit env. 6800 m3/h) n'est pas excessif hors mode free-cooling (500-1000 m3/h pourrait suffire, ce qui pourrait même être garanti à registre pratiquement fermé), après avoir vérifié, sur la base des conditions estivales moyennes, si un apport d'air neuf supérieur réduit le besoin de froid par réduction de l'humidité absolue de l'air, ou l'augmente. Ajuster le % d'ouverture minimum (butée) sur le servo-moteur de manière correspondante.</p> <p>Rappeler les bonnes pratiques aux opérateurs: minimiser les dégagements de chaleur et de vapeur d'eau (notamment lors des cycles manuels de NEP de cuves et container mobiles)</p> <p>Après mise en oeuvre des propositions précédentes, déterminer par mesurage l'histogramme de la puissance froid de chaque CTA: si la charge est assez variable (fraction non négligeable du temps à charge partielle), le remplacement des ventilateurs et des moteurs par de moto-ventilateurs à entraînement direct, IE4 sur variateurs de fréquence, devrait être étudié malgré la durée de fonctionnement limitée à 2500 h/an (travailler en priorité à température de pulsion fixe et varier le débit pulsé (dans une certaine plage), avant de travailler sur la température de pulsion).</p>	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Heures de production à 14°C < T ext < 19°C, groupe froid en charge partielle (45%)	h/an		643			
Heures de production à T ext > 19°C, groupe froid à 90% de la puissance nominale	h/an		986			
Puissance nominale froid du groupe TRANE	kW froid		100.0			
Coefficient de performance froid à -5°C / 40°C (y compris ventilateurs aérocondenseur)	-		2.7			
consommation d'électricité actuelle (-5°C / 40°C)	kWh/an		43'872			
Coefficient de performance froid à -0°C / 37°C (y compris ventilateurs aérocondenseur)	-		3.1			
consommation d'électricité actuelle (0°C / 37°C)	kWh/an		37'942			
économie élec. par réduction des gains internes chaleur & humidité (supposé 10%)	kWh/an		3'794			
réduction des pertes par calorifugeage conduites vapeur / condensat, vannes et brides	kW		7			
économie gaz par réduction des pertes (toute l'année = 2500 h/ah)	kWh/an		18'421			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		9'725			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		3'720			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an					
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		18'421			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres froides - optim. T cond.	Abaisser température de consigne de condensation des groupes froid	15.6	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
<p>Motivation: la consigne de température de condensation est réglée pour les conditions estivales, alors qu'il est possible de condenser à plus basse température en hiver et en mi-saison, et ainsi de réduire la consommation des compresseurs sans augmentation significative de la consommation des ventilateurs des aérocondenseurs</p> <p>Action proposée: abaisser la consigne de température de condensation de quelques degrés sur tous les groupes froid des chambres froides</p>						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	846	846	846		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	846	846	846		
Investissement total	CHF		400			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		400			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	400	400	400		
Payback simple	an	0.5	0.5	0.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.6	0.6	0.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	4716	4939	4939		
Taux de rendement interne (TRI)	%	167.3%	165.4%	165.4%		
Préconisations						Références
Mesurer la puissance électrique consommée avant / après le réglage, par ex. pour la chambre froide logistique et la chambre froide produits frais côté bâtiment administratif. De même, enregistrer en continu la consommation électrique du groupe de la chambre froide de choc comme préalable à l'analyse du fonctionnement par un spécialiste. L'inventaire des consommateurs électriques hors période d'activité et la comparaison avec le ruban de consommation indiquent que la consommation des groupes froids est probablement sous-estimée.						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Selon l'entreprise en charge de l'entretien des groupes des chambres froides (2x produits frais, logistique, congélateur, choc MSV), la température de condensation de consigne est fixée à 40°C, soit pour les conditions été, alors que durant les autres périodes de l'année il serait possible de réduire sensiblement la consommation du compresseur en abaissant la température de condensation sans péjorer significativement la consommation des ventilateurs des aérocondenseurs (selon l'entreprise, la température (pression) de consigne est paramétrable / ajustable sur chacune des machines).</p> <p>De plus, la différence entre température de la chambre et température d'évaporation est de l'ordre de 12 à 15°C.</p> <p>Les consommations électriques annuelles, extrapolées à partir des relevés d'heures de fonctionnement mis en place entre le 26 sept et le 10 novembre, totalisent quelque 70 MWh (3.5% de la consommation totale du site), voire plus (détails à la rubrique "base de calculs principales").</p> <p>Les relevés du nombre d'enclenchements montrent que le compresseur de la chambre froid "de choc" s'enclenche en moyenne 7 à 8 fois (voire plus) par h, la durée d'enclenchement étant de l'ordre de 1.5 minute par enclenchement, ce qui pénalise la performance du groupe.</p>	

Solution proposée	Références
<p>Abaisser la consigne de condensation, actuellement 40°C, à une valeur assurant un meilleur compromis entre consommation électrique des compresseurs et celle des ventilateurs des aérocondenseurs (dépend du profil de charge sur les différentes périodes de l'année, du type de réglage des ventilateurs, etc.).</p> <p>A noter que les chambre froides "produits frais" travaillant seulement en période estivale, le potentiel d'abaissement est plus limité que pour les autres groupes fonctionnant toute l'année. Consulter un spécialiste pour déterminer la température adéquate et valider la faisabilité. Accorder une attention particulière à la chambre froide logistique dont la consommation électrique semble dominante.</p> <p>Faire de même avec le condenseur de buées d'acide acétique - mais les économies ne sont pas prise en compte ci-après à défaut de données sur les heures de fonctionnement</p>	[10]
Faire vérifier par un spécialiste les paramètres de réglage du groupe de la chambre froide "de choc" et optimiser le paramétrage	[10]

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres froides - optim. T cond.	Abaisser température de consigne de condensation des groupes froid	15.6	Optim Equip. Exploit	Equip. prod.	1	0	0		

Remarques:

- une récupération de chaleur (en cas de remplacement d'un groupe froid à aérocondenseur par un groupe froid avec refroidissement par eau ou avec désurchauffeur) ne serait pas pertinente, les rejets de chaleur des pasteurisateurs étant importants et les besoins de chaleur pour le chauffage des halles de stockage trop limité.
- en raison de l'influence plus marquée des conditions météorologiques sur la consommation d'énergie des chambres pour Produits frais, les économies pour celles-ci données ci-dessous sont des estimations basses (mesures durant une période non estivale).

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation				X		
Faisabilité technique de l'APE					X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE					X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Chambre froide logistique						
consommation actuelle	kWh/an		23'400			
abaissement de la consigne de condensation	K		8.0			
réduction de consommation électrique	kWh/an		2'600			
Congélateur						
consommation actuelle	kWh/an		9'240			
abaissement de la consigne de condensation	K		8.0			
réduction de consommation électrique	kWh/an		790			
Choc						
consommation actuelle	kWh/an		8'410			
abaissement de la consigne de condensation	K		8.0			
réduction de consommation électrique	kWh/an		945			
Produits frais côté voies CFF						
consommation actuelle	kWh/an		6'900			
abaissement de la consigne de condensation	K		5.0			
réduction de consommation électrique	kWh/an		500			
Produits frais côté bâtiment administratif						
consommation actuelle	kWh/an		20'400			
abaissement de la consigne de condensation	K		5.0			
réduction de consommation électrique	kWh/an		1'480			
Total économies	kWh/an		6'315			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		1'517			
Economies au prix HC hiver		kWh/an		650			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		2'903			
Economies au prix HC été		kWh/an		1'244			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres froides - optim. T cond.	Abaisser température de consigne de condensation des groupes froid	15.6	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0		

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	846	838	830		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)	CHF/an		0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Modification consigne de condensation de tous les groupes froid (lors d'un service d'entretien)	4	h	100	400		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		400		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		400		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	0.5	0.5	0.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.6	0.6	0.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	4716	4038	4038		
Taux de rendement interne (TRI)	%	167.3%	165.4%	165.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres Prod. Frais - optimis.	Réduire les pertes de froid et optimiser le réglage des évaporateurs et leur dégivrage	15.8	Optim. Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	1	1	Quantifier la performance actuelle par la mesure de la consommation électr.	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2021		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Références
<p>Motivation: les chambres froides pour produits frais présentent des infiltrations indésirables d'air extérieur (tirage continu de 2 ventilateurs pour rafraîchir le local technique, et pertes d'air froid vers l'extérieur lors du déchargement de marchandise)</p> <p>Action proposée: supprimer les infiltrations indésirables (arrêter les ventilateurs et isoler les ouvertures, remplacer les joints souples de porte côté bâtiment administratif, monter une porte souple à lanières PVC côté intérieur de la porte de la chambre côté voies CFF), ajuster / optimiser les températures d'évaporation et les cycles de dégivrage pour cette nouvelle situation (besoins réduits)</p> <p>Réduction des risques / amélioration de la qualité: outre une réduction des coûts d'énergie, l'action proposée diminue l'influence des conditions extérieures et améliore le contrôle de la température des produits</p>	

Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	978	978	978		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	978	978	978		
Investissement total	CHF		2'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		2'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	2'000	2'000	2'000		
Payback simple	an	2.0	2.0	2.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.4	2.5	2.5		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	4'201	3'363	3'363		
Taux de rendement interne (TRI)	%	39.4%	36.2%	36.2%		

Préconisations	Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les deux chambres froides pour produits frais sont exploitées de juin à octobre seulement (3650 h/an) mais contribuent à hauteur de 40% (25-30 MWh/an, soit env. 3'500.- à 4'000.-/an d'électricité) à la consommation électrique totale des chambres froides. Le groupe froid de la chambre froide côté bâtiment administratif présente un taux de fonctionnement 3x supérieur (75%) à celui de l'autre chambre (27%), probablement en raison d'une température de consigne réglée plus basse (ce qui n'est pas en soi un inconvénient si le groupe froid est plus performant) et pour limiter le fonctionnement et le givrage de l'évaporateur de la 1ère chambre dont la porte est fréquemment ouverte.</p> <p>Les évaporateurs sont nettoyés 1x/an. Leur dégivrage s'effectue par résistance électrique, commandée par horloge, sans capteur de fin de dégivrage (réglage pour assurer un dégivrage dans les conditions climatiques les plus défavorables, indépendamment du besoin effectif). Le condenseur du groupe DMRH 1 750 (chambre froide 1, côté voies CFF) arrive en fin de vie et devrait être remplacé prochainement. Le groupe froid lui-même date de 1974, et son remplacement devrait être planifié dans les prochaines années</p> <p>Lors de déchargement de produits frais d'un camion, la porte (de la 1ère chambre) reste ouverte pendant les aller-venues des chariots élévateurs, mais l'évaporateur n'est pas désactivé (le rideau d'air existant est désactivé car trop bruyant, et une porte à fermeture rapide à l'intérieur ne fonctionnerait pas bien avec le froid (?))</p> <p>Deux ventilateurs placés dans la paroi séparant chambres froides et local compresseur d'air aspirent en permanence de l'air des chambres froides pour "rafraîchir" le local des compresseurs (débit total estimé 200 à 400 m³/h). Ce balayage d'air aspiré de l'extérieur représente une charge de l'ordre de 1.3 kW froid.</p> <p>Les joints de la porte (en principe fermée) côté bâtiment administratif sont durcis, et en partie basse ne sont pas adhérents au dormant. Le joint de l'autre porte présente une découpe en partie basse côté Est.</p>	

Solution proposée	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres Prod. Frais - optimis.	Réduire les pertes de froid et optimiser le réglage des évaporateurs et leur dégivrage	15.8	Optim. Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	1	1	Quantifier la performance actuelle par la mesure de la consommation électr.	

Mettre hors service les ventilateurs d'amenée d'air froid vers les compresseurs d'air, obstruer et calorifuger (étanche à la vapeur d'eau) les passages dans la paroi (une amenée d'air frais plus importante est nécessaire et doit être réalisée - voir APE 11). Après mise HS, assainir / remplacer les joints d'étanchéité de la porte.
Vérifier le mode et les réglages des cycles de dégivrage, voire investir dans une régulation électronique de dégivrage (non pris en compte ici (env. 2000.-/système, temps de retour 4 à 6 ans => plutôt prévoir remplacement du système ?)
Vérifier / équilibrer les températures de consigne évaporateur des deux chambres (éviter une consigne trop basse pour compenser l'autre) pour globalement réduire la différence de température T chambre - T évaporateur, ou repenser l'organisation / exploitation des deux chambres (prévoir une porte de séparation entre les 2 chambres ?)
Installer une porte souple à lanières PVC transparent.

Le remplacement à court terme du groupe froid type DMRH 1 750 (datant de 1974) n'est pas comptabilisé ici (investissement env.15'000.- pour un nouveau groupe, pour env. 4'000 kWh/an d'économies (520.-/an); en considérant seulement 25% de l'investissement attribuable à l'APE, le temps de retour simple serait de l'ordre de 7.5 ans). Avant ce remplacement, il est recommandé d'effectuer un état des lieux de l'ensemble avec l'appui d'un spécialiste afin de définir les besoins réels (qui ne sont plus nécessairement les mêmes que ceux pour lesquels les installations actuelles ont été conçues). Vérifier l'état de l'isolation thermique des chambres et la pertinence de l'assainir, notamment celle du mur côté chaufferie vapeur et compresseur d'air

Évaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE				X		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Produits frais côté voies CFF						
consommation actuelle	kWh/an		6'900			
Produits frais côté bâtiment administratif						
consommation actuelle	kWh/an		20'400			
économie d'électricité par mise HS des ventilateurs local compresseurs d'air	kWh/an		2'497			
économie d'électricité par augmentation de T évaporateur de 3 K	kWh/an		2'048			
économie d'électricité par optimisation des cycles de dégivrage et des consignes	kWh/an		1'365			
économie d'électricité par réduction des pertes lors de l'ouverture de la porte	kWh/an		1'365			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an					
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		5'092			
Economies au prix HC été		kWh/an		2'182			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	978	573	373		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Chambres Prod. Frais - optimis.	Réduire les pertes de froid et optimiser le réglage des évaporateurs et leur dégivrage	15.8	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	1	1	Quantifier la performance actuelle par la mesure de la consommation électr.	

Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)	CHF/an							0	
--	--------	--	--	--	--	--	--	---	--

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]		Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)	CHF/an			0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
mise HS ventilateurs et calorifuger les ouvertures	1	bloc	500	500		
remplacement des joints de portes	1	bloc	500	500		
intervention pour optimisation des cycles de dégivrage	2	h	100	200		
porte souple à lanières (fourniture et m.o. - estimatif !)	1	bloc	800	800		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements	CHF			2'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite	%			100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI	CHF			2'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	2.0	2.0	2.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.4	2.5	2.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	4'201	4'383	4'553		
Taux de rendement interne (TRI)	%	39.4%	38.2%	37.2%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - réduction fuites	Réduire fuites du réseau et installer électro-vannes d'isolement hors périodes de production	26.5	Optim Maint	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les fuites d'air comprimé sont responsable de 60% de la consommation d'électricité des compresseurs d'air Action proposée: planifier et mettre en œuvre périodiquement un programme de détection de fuite d'air comprimé, réparer les défauts et installer progressivement des électrovannes sur les équipements responsables de consommation parasites d'air à l'arrêt.						[7]
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	7'486	7'486	7'486		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		-3'000			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	4'486	4'486	4'486		
Investissement total	CHF		3'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		3'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	3'000	3'000	3'000		
Payback simple	an	0.7	0.7	0.7		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.8	0.8	0.8		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	24'287	20'151	20'151		
Taux de rendement interne (TRI)	%	119.3%	117.4%	117.4%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats						Références
La production d'air comprimé comprend 2 compresseurs d'air Atlas Copco GA30FF, fonctionnant en alternance. 78% d'h de marche en charge; 11.2 h de fonctionnement en charge en jour de production, 7.4 h le week-end (=66% de la consommation en jour de production). Nécessité de laisser le réseau en permanence en pression (nuit et week-end) pour: <ul style="list-style-type: none"> - vannes et organes à commande pneumatique à la chaufferie vapeur et traitement d'eau - 6 imprimantes Markem image de codage à jet d'encre (fuites permanentes pour éviter colmatage de leur tête). - tableaux de commande de différentes machines (par ex. fardelieuses, palettiseuses, système NEP, etc), qui restent sous tension, certaines pour un redémarrage rapide le matin, par exemple pour le préchauffage des fours de rétraction des lignes Prasmatic, d'autres pour une raison opérationnelle inconnue (à clarifier dans le cadre d'une autre APE). Les équipements ne sont pas équipés d'électrovanne fermant l'alimentation en air comprimé hors période de fonctionnement et présentent une consommation permanente. Les fuites d'air comprimé sont probablement très importantes en continu (50%, soit l'équivalent de 5.6 h/jour ou 196 kWh/jour, 71 MWh/an).						

Solution proposée						Références
Effectuer des campagnes périodiques de recherche de fuites et réparer / remplacer, afin de réduire / maintenir le taux de pertes à 10-15% (des heures de fonctionnement en charge) Installer progressivement des électrovannes sur l'alimentation des machines présentant une consommation parasite. Fermer / condamner les embranchements qui ne sont plus utilisés (le cas échéant)						[7]

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X			
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieries Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - réduction fuites	Réduire fuites du réseau et installer électro-vannes d'isolement hors périodes de production	26.5	Optim Maint	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0		

Facilité de mise en œuvre de l'APE								X	
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Fonctionnement en charge (jour de production)	h/jour		11.2			
Fonctionnement en charge (jour de week-end)	h/jour		7.4			
Consommation actuelle	kWh/an		130'095			
Taux de fuites (par rapport aux heures de fonct. en charge, jour de prod)	%		50%			
Fonctionnement en charge pour compenser les pertes (état actuel)	h/jour		5.6			
Taux de fuites (après détection et réparation, jour de prod)	%		10%			
Fonctionnement en charge pour compenser les pertes (après réparation)	h/jour		1.1			
Economies d'électricité (effet sur h de marche à vide pas considéré)	kWh/j		157			
Economies d'électricité (effet sur h de marche à vide pas considéré)	kWh/an		57'232			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		14'308			
Economies au prix HC hiver		kWh/an		14'308			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		14'308			
Economies au prix HC été		kWh/an		14'308			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	7'486	7'188	7'188		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Existant						
Entretien: nettoyage				0		
Maintenance: ...				0		
...				0		
...				0		
Sous-total coûts E&M&C Existant				0		
Nouveau avec APE						
"Consommables": pièces de rechange pour fuites repérées - estimation	1	bloc	500	500		
Main d'œuvre: détection de fuites (en interne ou par entreprise externe) estimation	15	h	100	1'500		
Main d'œuvre: réparations / montage pièces de rechange	10	h	100	1'000		
				0		
Sous-total coûts E&M&C Nouveau avec APE				3'000		
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		-3'000		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)	CHF/an		0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - réduction fuites	Réduire fuites du réseau et installer électro-vannes d'isolement hors périodes de production	26.5	Optim Maint	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Electrovanne d'isolement sur machines (fourniture et m.o.)	30	pce	100	3'000		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements	CHF			3'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite	%			100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI	CHF			3'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	0.7	0.7	0.7		
Période de recouvrement (après impôts)	an	0.8	0.8	0.8		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	24'287	20'958	20'958		
Taux de rendement interne (TRI)	%	119.3%	117.4%	117.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - bonnes pratiques	Optimiser conditions de fonctionnement des compresseurs d'air	26.1	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	0	0	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2017		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: la température de l'air aspiré par les compresseurs est ≥20-25°C, même en hiver, ce qui accroît la consommation énergétique des compresseurs						[7]
Action proposée: réduire le dégagement de chaleur dans le local (calorifugeage des gaines du circuit de refroidissement), et optimiser la pression de consigne et si possible la température de rosée						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	
Economies d'électricité	CHF/an	302	302	302		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	302	302	302		
Investissement total	CHF		1'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'000	1'000	1'000		
Payback simple	an	3.3	3.3	3.3		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.7	4.0	4.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	986	797	797		
Taux de rendement interne (TRI)	%	22.8%	21.8%	21.8%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
La température de l'air aspiré par les 2 compresseurs d'air Atlas Copco GA30F est particulièrement élevée, même par basse température extérieure, ce qui pénalise leur efficacité (en raison de la proximité de la chaufferie vapeur, des pertes thermiques des gaines d'air de refroidissement, et dans une moindre mesure la présence dans le local d'un groupe froid). L'air aspiré provient en partie de l'air extérieur via les chambres froides, mais également la halle de fabrication attenante, chaude et humide (=> consommation accrue pour le séchage de l'air). Les gaines d'air de refroidissement ne sont pas calorifugées.	

Solution proposée	Références
Version simplifiée (pas de gaine d'amenée d'air extérieur) Appliquer les bonnes pratiques de maintenance et d'exploitation (voir par exemple le cahier "Le circuit d'air comprimé" de la série [7]): - optimiser les consignes (pression d'air, température de rosée effectivement requise) - réduire l'échauffement du local en calorifugeant les gaines d'air de refroidissement sortant des compresseur pour limiter l'échauffement du local. Le potentiel calculé suppose la réduction de fuites déjà mise en œuvre (les effets des deux APEs peuvent donc être additionnés).	[7]

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE				X		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - bonnes pratiques	Optimiser conditions de fonctionnement des compresseurs d'air	26.1	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	0	0	0		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation actuelle, après réduction des fuites selon APE séparée	kWh/an		72'863			
Economies estimées (T air et P réduite, moindre séchage de l'air)	%		3%			
Economies d'électricité (effet sur h de marche à vide pas considéré)	kWh/an		2'186			
Surface de gaine extraction air refroidissement, par compresseur	m2		4.00			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		1'093			
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		1'093			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	302	302	302		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Calorifugeage gaines d'air refroidissement (2 compresseurs)	8.0	m2	125	1'000		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		1'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		1'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Air comprimé - bonnes pratiques	Optimiser conditions de fonctionnement des compresseurs d'air	26.1	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	0	0	0		

Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0					
---	-----	---	---	---	--	--	--	--	--

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	3.3	3.3	3.3		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.7	4.0	4.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	986	727	727		
Taux de rendement interne (TRI)	%	22.8%	21.3%	21.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Prod eau chaude nouv. boiler	Remplacer boiler Fünfschilling et compléter par un système de récupération de chaleur	23.0	Nouvel Techno	Bâtim. / Infrastr.	2	1	0	Consolider le concept technique. Analyse Pincement recommandée	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2017		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le boiler Fünfschilling en fin de vie. Opportunité de récupération de chaleur sur les gaz de combustion de la chaudière vapeur						
Action proposée: remplacer le boiler actuel, produire l'eau chaude à 90°C par récupération de chaleur sur les gaz de combustion (après économiseur)						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	15'458	10'300	10'300		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	15'458	10'300	10'300		
Investissement total	CHF		70'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		70'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	70'000	70'000	70'000		
Payback simple	an	4.5	3.4	3.4		
Période de recouvrement (après impôts)	an	5.0	4.1	4.1		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	35'104	47'323	47'323		
Taux de rendement interne (TRI)	%	14.7%	26.4%	26.4%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats						Références
Etat: le boiler Fünfschilling est en fin de vie, et doit être remplacé à court terme. Son calorifugeage est également déficient / absent en plusieurs endroits (en raison du détartrage régulier de l'échangeur immergé, le calorifugeage de bride n'est plus remonté). La puissance de l'échangeur et le réseau de distribution sont limitants (idéalement 4 m3/h serait nécessaire)						
Consommation: 10-11 m3/jour à 90°C, soit 950 kWh/jour, 230 MWh/an, plus env. 50 MWh/an de pertes (déperditions boiler et circulation), débit max 2 m3/h						
Utilisation de l'eau chaude: à deux niveaux de température 85-90°C (env. 30% du volume à 90°C) et solde pour eau à ≤55°C par mélange						
- 85-90°C: eau de recette Sect. 3.2 / ébullantage des équipements fab. Sect. 3.2 avant utilisation / ébullantage équipements cond Sect. 3.2 avant utilisation, et en fin de journée pour ébullantage final après nettoyage						
- ≤ 55-60°C: nettoyage machines et sol fab Sect. 3.2 (en principe 35-40) / nettoyage sol cond. Sect. 3.2 / rinçage équipements / lavage ligne M (1x/semaine)						
Circulation: permanente (pas de programme horaire de commande de la pompe de circulation)						
"Centre de gravité" de consommation: Secteur 3.2						
La température des gaz de combustion mesurée à la sortie de l'économiseur varie entre env. 140°C à charge minimale (30%) et 190°C à pleine charge. Le refroidissement de ces gaz jusqu'à env. 45°C représente un potentiel de récupération de l'ordre de 200 à 250 MWh/an (après mise de oeuvre des APE). Voir bases de calcul ci-dessous.						

Solution proposée						Références
La solution de base consisterait à:						
- remplacer le système actuel, obsolète, par deux chauffe-eau connectés en série (55°C, puis 90°C), à placer au sous-sol à côté de la station NEP						
- séparer les réseaux de distribution (55°C et 90°C) et commander les pompes de circulation par programme horaire						
- choisir des échangeurs externes plutôt qu'immergés pour faciliter le détartrage et pouvoir préchauffer par récupération de chaleur sur différents effluents et postchauffer avec la vapeur.						
Dans la mesure où l'eau chaude serait chauffée par récupération de chaleur (ce qui suppose des tanks de volume approprié), l'appoint d'eau du tank NEP T61, le remplissage des pasteurs en début de semaine pourrait se faire directement en eau chaude.						

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Prod eau chaude nouv. boiler	Remplacer boiler Fünfschilling et compléter par un système de récupération de chaleur	23.0	Nouvel Techno	Bâtim. / Infrastr.	2	1	0	Consolider le concept technique. Analyse Pincement recommandée	1

Considérant cependant que la chaleur des gaz de combustion n'est pas valorisable en chaudière, et que celle-ci, en quantité comme en profil de température est bien en correspondance avec les besoins de préparation d'eau chaude, la solution recommandée consiste plutôt à prévoir:

- un échangeur gaz / eau sur les gaz de combustion connecté en bypass sur la cheminée (un seul pour les deux chaudières) et système prévenant l'ébullition côté eau (4 bara (?) = 144°C max) - clarifier avec HSB la contre-pression tolérable pour le brûleur,
- un seul chauffe-eau de capacité suffisante pour parer au manque de synchronisme entre ressource et besoins (à déterminer selon profil de soutirage mesuré), de l'ordre de 5 m3, à stratification (hauteur ≥ 2xdiamètre),
- conduites aller-retour au chauffe-eau, placé a priori au même endroit qu'actuellement (espace et hauteur suffisants, modification minimum de la distribution), sauf pour refroidir les condensats usine le cas échéant (serait alors mieux placé proche du collecteur de condensat).

De plus:

- prévoir un calorifugeage de la boucle de circulation d'eau chaude à 90°C
- vérifier si un emplacement moins excentré du chauffe-eau est possible, notamment, le cas échéant, pour refroidir les condensats usine et assurer le maintien en température de l'eau chaude (serait alors mieux placé proche du collecteur de condensat).

Principes pour le chiffrage:

- nouvelle situation de référence = nouveau chauffe-eau:
- => coûts du remplacement "1:1" du chauffe-eau actuel (mais avec capacité de soutirage 90°C max 4 m3/h, échangeur externe) pas pris en compte dans le calcul de rentabilité (indispensable pour la production)
- => réduction des pertes par rapport à la situation actuelle pas considérée (nouvelle situation de référence)
- => seules les économies d'énergie par récupération de chaleur sont à mettre en balance avec les investissements supplémentaires pour la récupération de chaleur

Mais la récupération de chaleur devrait être analysée et conçue dans un cadre et comme un système plus large (Analyse Pincement.)

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation					X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation				X		
Faisabilité technique de l'APE			X			
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X			

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Conso. de gaz naturel mesurée (cohérent avec conso annuelle 4500 MWh)	kWh pci /sem		90'000			
PCI du gaz naturel	kJ pci /kg		44'180			[11]
Densité du gaz naturel	kg/Nm3		0.812			[11]
Débit d'air stochiométrique pour gaz naturel	kg air/kg gn		15.2			[11]
Masse de gaz naturel	kg/an		366'682			
O2 dans les gaz de combustion	%O2		5%			[13]
Facteur d'air lambda	-		1.3			
Quantité de gaz de combustion	kg/an		7'681'983			
Durée de fonctionnement hebdomadaire du brûleur	h/sem		65			
Débit de gaz moyen	kg/s		0.657			
Chaleur spécifique des gaz de combustion (sans condensation)	kJ/kgK		1.35			
Température avant récupérateur	°C		165			
Température après récupérateur	°C		50			
Chaleur sensible récupérable (situation actuelle) sans condensation	kWh/an		331'286			
Potentiel d'économies cumulé des APE	%		35%			
Chaleur sensible récupérable (situation après mise en œuvre APE), sans cond.	kWh/an		215'336			
Chaleur totale récupérable (situation après mise en œuvre APE), avec condens.	kWh/an		247'636			
Puissance récupérable moyenne (dimensionner pour 1.5x)	kW		76			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		52'645			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		130'335			
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		130'335			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - assainis.	Calorifuger conduites, brides et vannes vapeur & condensats, remplacer calorifugeage endommagé	20.2	Amélio Equipt	Bâtim. / Infrastr.	2	1	1	Bonne pratique prioritaire !	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Références				
<p>Motivation: nombreuses déperditions thermiques (notamment au niveau des vannes à brides, non calorifugées pour raison d'accessibilité), calorifugeage endommagé</p> <p>Action proposée: appliquer les bonnes pratiques: calorifuger, avec matelas isolant démontable DECAMAT+ ou Calonat pour la robinetterie et autres pièces sujettes à remplacement et contrôle "régulier"</p> <p>Avantage: réduction des risques pour les personnes, meilleure image, en interne et externe, de la production (et donc des produits)</p>					
Rentabilité économique résumée	Références				
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0	
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	35'580	36'580	36'580	
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0'725	0'725	
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0	
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0	
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0	
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0		
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0		
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	35'580	44'305	44'305	
Investissement total	CHF		70'000		
Fraction attribuable à l'APE	%		100%		
Investissement pour l'APE	CHF		70'000		
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0	
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	70'000	70'000	70'000	
Payback simple	an	2.0	1.5	1.5	
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.3	1.8	1.8	
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	155'004	182'414	182'414	
Taux de rendement interne (TRI)	%	41.1%	52.1%	52.1%	
Préconisations	Références				

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Un calorifugeage est généralement manquant sur les vannes et brides, et absent sur les portions de conduites aux sous-stations et aux points de raccordement des utilisateurs, notamment: vannes chaudières vapeur; raccords eau d'alimentation sur économiseur; vannes (petite et grande) d'isolement de la distribution le soir et le week-end; distributeur vapeur principal; raccords / branchements divers sur bache alimentaire; retour condensat Secteur 3.2; sous-station cuiseur; raccordement et purge de ligne Boiler Fünfschilling; local cuiseur (peu utilisé ?); raccordement pasteurisateurs A2Ti (déjà comptabilisé) et SMB (et autre machines de la ligne); sous-station Fab Sect. 3.2 (déjà comptabilisé); sous-station et divers raccordements machines Cond Sect. 3.1; détenteur vapeur pour GST; sous-station et raccordement T61 / T62 NEP; retour lignes de condensats sur collecteur condensats.</p> <p>Le calorifugeage et / ou sa tole de protection sont endommagés en plusieurs endroits du réseau.</p>	
<p>Les déperditions thermiques contribuent partiellement au chauffage du bâtiment (fraction "valorisée" pour le chauffage estimée à max. 1/4 des déperditions totales)</p> <p>Isolément de la distribution vapeur de nuit et de week-end (sur horloge); abaissement de la limite inférieure de pression à 5 bar, et brûleur en petite allure.</p> <p>A noter que l'anti-retour sur la conduite principale de retour de condensat a été démonté (contrairement au retour de condensat Sect. 3.2), ce qui, hors activité, laisse passer la vapeur vers le réseau de condensat, s'y condenser et "maintenir" les déperditions.</p>	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - assainis.	Calorifuger conduites, brides et vannes vapeur & condensats, remplacer calorifugeage endommagé	20.2	Amélio Equip	Bâtim. / Infrastr.	2	1	1	Bonne pratique prioritaire !	

Vérification du bilan thermique de la chaufferie en week-end

l'enregistrement du taux de charge du brûleur durant le week-end a permis de déterminer les pertes de maintien suivantes (2.5%) :

- chaudière 1: 81 kW (Q nominale = 3200 kW)

- chaudière 2: 79 kW (Q nominale = 3550 kW)

Les déperditions thermiques chaudière et bache alimentaire représentent quelque 45-50 kW, le solde (30-35 kW) se répartissant probablement entre:

- les pertes par tirage à travers la chaudière (quelques kW) et de préventilation (40 sec., 8 enclenchements par 24h de week-end)

- la purge de déconcentration (dessalage) compensée par appoint d'eau adoucie à 15°C (2 à 4 m3/jour en week-end, soit env. 8-16 kW),

- les pertes par condensation de vapeur dans le réseau condensat usine,

- et les pertes de vapeur par le dégazeur de la bache, et par la soupape (pistes d'explication, voir APE 14)

Solution proposée

Calorifuger systématiquement les portions de conduites non isolées, en matelas isolant démontable type DECMAT+ ou Calonat pour les parties devant rester accessibles pour l'entretien (vannes, brides, purgeurs).

Il est recommandé de vérifier et le cas échéant d'assainir les portions de calorifugeage en mauvais état (effets et coûts non considérés dans les chiffrages de cette APE)

Effet de la réduction des déperditions thermiques sur les besoins de chauffage

Le calorifugeage du pasteurisateur SMB et des conduites vapeur et condensats réduisent les déperditions qui assurent, en hiver, le chauffage des halles de production et de conditionnement, mais:

- 1) le calorifugeage prévu n'est pas parfait - il réduit les déperditions de 80% (les 20% restant représentent encore 41 kW, au moins en période d'activité). Pour le pasteurisateur SMB (voir APE 19), la réduction des déperditions considérées est de 75%, le solde continuant de chauffer la halle de production (env. 50-60 kW) de nuit en semaine
- 2) une part des déperditions a lieu dans des zones de l'usine qu'il n'est pas nécessaire de maintenir en température, respectivement sont actuellement surchauffées (par ex. en sous-toiture autour de la bache alimentaire): pour ces zones, l'intégralité de la réduction des pertes devrait être comptabilisée comme économies effectives
- 3) pour prendre en compte les besoins d'appoint de chauffage, seuls 75% des économies par calorifugeage des conduites vapeur et condensat sont comptabilisées comme des économies effectives (les 25% restant représentent 190MWh/an, soit une puissance de chauffage nominale de 95 kW sur 2000h/an)

Evaluation selon grille de critères décisifs

	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE					X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE					X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires

	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Durée de déperditions:						
Chaufferie: (par chaudière)	h/an		4'350			
Bâche-dégaseur, vannes d'isolement réseau usine:	h/an		8'700			
Autres zones réseau usine	h/an		3'360			
Estimation des pertes: voir liste séparée						
Chaufferie	kW		22.50			
Bâche alimentaire, pompe alimentaire et maintien en pression	kW		24.50			
Distributeur vapeur, retour condensat Secteur 3.2	kW		38.80			
Retours et collecteur de condensat usine (sauf Secteur 3.2)	kW		46.30			
Sous-station boiler Fünfschilling	kW		6.60			
Sous-station conditionnement Secteur 3.2	kW		17.20			
Alimentation Miromatic et GST	kW		10.00			
Station NEP	kW		9.50			
Pasteurisateur SMB et autres équipements fab. Secteur 2	kW		32.70			
Total déperditions réseau vap.-cond. (hors fab Sect.3.2 et past. A2Ti)	kW		208.10			
Local cuiseur: négligé	kW					
Economies effectives de chaleur (non valorisées pour chauffage)	kWh/an		570'000			

Economies d'énergies et d'émissions par type

	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an					
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an					
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - assainis.	Calorifuger conduites, brides et vannes vapeur & condensats, remplacer calorifugeage endommagé	20.2	Amélio Equip	Bâtim. / Infrastr.	2	1	1	Bonne pratique prioritaire !	

Electr. qualité 2 : ...									
Gaz naturel (interruptible)									
Economies au prix moyen annuel		kWh/an							
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an				121'176			
Economies puissance souscrite hiver		kW							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an				150'000			
Economies au prix énergie été		kWh/an				450'000			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)									
Mazout									
Combustible type 3 : ...									
Combustible type 4 : ...									
Chaleur à distance : ...									
Eau de ville EdV 1									
Eau de ville EdV 2 : ...									
Eau industrielle EI 1 : ...									
Eau industrielle EI 2 : ...									
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)									
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)									
Electricité photovoltaïque									
Electricité hydraulique : ...									
Electricité cogénération : ...									
Biogaz									
Chaleur type 3 : ...									
Chaleur type 4 : ...									

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	35'580	44'385	44'385		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)	CHF/an		0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Calorifugeage (fourniture et m.o.) - estimation				0		
Chaudière	1	bloc	12'000	12'000		
Bâche alimentaire, pompe alimentaire et maintient en pression	1	bloc	8'100	8'100		
Distributeur vapeur, retour condensat Sect. 3.2	1	bloc	7'600	7'600		
Retours et collecteur de condensat usine (sauf Sect. 3.2)	1	bloc	10'100	10'100		
Sous-station boiler Fünfschilling	1	bloc	2'000	2'000		
Sous-station conditionnement Sect. 3.2	1	bloc	4'400	4'400		
Alimentation Miromatic et GST	1	bloc	3'800	3'800		
Station NEP	1	bloc	4'100	4'100		
Pasteurisateur SMB et autres équipements fab. Secteur 2	1	bloc	12'300	12'300		
Divers	1	bloc	5'600	5'600		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		70'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		70'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	2.0	1.9	1.9		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.3	1.9	1.9		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	155'004	182'414	182'414		
Taux de rendement interne (TRI)	%	41.1%	52.1%	52.1%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - assainis.	Calorifuger conduites, brides et vannes vapeur & condensats, remplacer calorifugeage endommagé	20.2	Amélio Equipt	Bâtim. / Infrastr.	2	1	1	Bonne pratique prioritaire !	

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↘ coût	↘ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur / cond. - assainis. distrib.	Réduire fuites de vapeur, détecter et réparer / remplacer purgeurs défectueux, monitorer la soupape	20.2	Optim Maint	Bâtim. / Infrastr.	1	1	1	Bonne pratique prioritaire. Audit du système vapeur recommandé	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1 ^{ère} année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2 ^{ème} année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Références
<p>Motivation: fuites de vapeur significatives (estimées à 200 to/an) par la soupape de la bache alimentaire en raison de purgeurs de condensat défectueux. Fuites en quelques point du réseau de distributions (estimées à 33 to/an)</p> <p>Action proposée: faire réaliser périodiquement un audit des purgeurs et réparer / remplacer les purgeurs défectueux. Mettre en place la mesure et l'historisation sous la supervision de la température à la sortie de la soupape afin de détecter à temps toute réapparition du phénomène.</p> <p>Avantage: réduction du panache de vapeur, des risques pour les personnes, meilleure image, en interne et externe, de la production (et donc des produits)</p>	

Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	10'567	10'567	10'567		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	2'591	2'591		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		-5'240			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1^{ère} année)	CHF/an	5'327	7'918	7'918		
Investissement total	CHF		10'800			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		10'800			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	10'800	10'800	10'800		
Payback simple	an	2.0	1.2	1.2		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.4	1.6	1.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	22'945	33'300	33'300		
Taux de rendement interne (TRI)	%	39.8%	61.9%	61.9%		

Préconisations	Références
<p>Identifier au préalable la ou les cause(s) de l'activation de la soupape durant le week-end (voir diagnostic de la situation actuelle et causes probables).</p> <p>Un audit approfondi de la production et de la distribution de vapeur est recommandé pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendre et maîtriser les phénomènes observés, - vérifier l'adéquation du réseau aux besoins actuels, - adapter la production de vapeur / le paramétrage du brûleur aux besoins effectifs après mise en oeuvre des APE réduisant les pertes et les pointes de consommations, et évaluer l'intérêt d'un accumulateur de vapeur (le taux de charge moyen sera alors de l'ordre de 40% en période d'activité et les pointes de puissance de très courte durée, - optimiser les conditions de fonctionnement en activité (par ex. abaisser la pression actuellement fixée à 9 barg si celle-ci n'est plus requise pour le pasteurisateur SMB), et hors activité, - dans le cadre d'une Analyse Pincement, évaluer les possibilités d'améliorer la récupération de chaleur de la production de vapeur (purge de dessalage et éventuellement d'ébouage, et gaz de combustion) et ses utilisations possibles en externe. 	

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Le réseau de distribution de vapeur présente des fuites en plusieurs points: réducteur de pression capsuleuse avant pasteurisateur SMB, après purge de ligne au boiler Fünfschilling (réparée récemment mais encore fuyant), station NEP Secteur 3.2, autres (?).</p> <p>Le site compte env. 150 purgeurs; il n'y a pas de campagne régulière de contrôle des purgeurs et il est probable qu'un certain nombre soit en fuite partielle ou totale: les mesures effectuées montrent que la soupape de sécurité de la bache tarée à 0.55 bar s'ouvre régulièrement, en période d'activité, mais aussi en week-end (par contre pas de nuit).</p>	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur / cond. - assainis. distrib.	Réduire fuites de vapeur, détecter et réparer / remplacer purgeurs défectueux, monitorer la soupape	20.2	Optim Maint	Bâtim. / Infrastr.	1	1	1	Bonne pratique prioritaire. Audit du système vapeur recommandé	1

Durant le week-end, l'ouverture de la soupape pendant de longues périodes (typiquement 5 h), entrecoupées de période de fermeture (env. 2 h) est mise en évidence par la mesure de la température de la conduite de décharge après la soupape, et la mesure de la température du collecteur condensat usine tend à confirmer la présence de vapeur à température élevée en synchronisme avec l'ouverture de la soupape.

La cause n'est pas clairement identifiée, ce d'autant que le phénomène n'apparaît pas de nuit en semaine. Les causes possibles sont les suivantes:

- vannes d'isolement (petite et/ou grande) pas étanches, les purgeurs en fuite dans le réseau vapeur usine retournant de la vapeur dans la bache alimentaire (à priori peu probable: si une partie du réseau vapeur restait alimenté, la consommation de vapeur le week-end devrait être supérieur aux 80 kW observé)

- réducteur / régulateur de pression de la bache dérégulé ou fuyant

- purgeurs de ligne en amont des vannes d'isolement du réseau et/ou de l'échangeur Bälz chauffage fuyants.

Les périodes de fermeture de la soupape correspondent probablement à l'appoint d'eau adoucie froide dans la bache alimentaire.

La puissance de maintien de la chaudière durant le week-end permet d'estimer les pertes de vapeur durant le week-end (voir APE 13), mais ne dit rien sur la vapeur perdue durant les périodes d'activités (soupape ouverte plus de 90% du temps durant ces périodes).

Solution proposée	Références
<p>Identifier et réparer les points de fuite de vapeur.</p> <p>Planifier à intervalle régulier (1x par an pour commencer, puis selon retour d'expérience) une campagne de contrôle des purgeurs et réparer / remplacer les purgeurs bloqués et fuyant sans tarder.</p> <p>Etablir et tenir à jour une base de données des purgeurs, historiser les interventions et standardiser le parc de purgeurs.</p> <p>Valoriser la vapeur de revaporisation et refroidir les condensats bouillants par la préparation d'eau chaude à 90°C (voir APE 12) constitue une mesure complémentaire permettant dans une certaine mesure d'éviter les pertes par la soupape.</p> <p>Effectuer les contrôles (notamment enregistrement de température et historisation en supervision) clés permettant de discriminer les causes possibles évoquées ci-dessus et de détecter sans tarder une dégradation (la mesure de la température de la conduite de décharge après la soupape constitue un bon indicateur d'apparition d'une fuite).</p>	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE					X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE					X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Durant le week-end:						
Pertes associées au dégagement à la soupape (estimation)	kWh/an		24'000			
Durant les périodes d'activités						
Durée annuelle des périodes d'activités (vannes d'isolement ouvertes)	h/an		3'360			
Fuites ponctuelles de vapeur sur le réseau - estimation	kg/h		10			
Pertes associées aux fuites (compensées par eau adoucie à 15°C)	kWh/an		24'381			
Nombre total de purgeurs	pce		150			
Taux de purgeurs fuyants	%		10%			
Vapeur dégagée par la soupape de la bache en période d'activité - hypothèse	kg/h		50		élevée	
Pertes de vapeur annuelles	kg/an		168'000			
Pertes associées aux pertes de vapeur (compensées par eau adoucie à 15°C)	kWh/an		120'900			
Economies de chaleur totales annuelles par suppression des fuites de vapeur	kWh/an		169'281			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		35'987			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		89'095			
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		89'095			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Épuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Épuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénierie Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - préchauf. eau	Récupération chaleur purges de déconcentration pour chauffage eau d'appoint bache alimentaire	20.1	Récup Chaleur	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0	Bonne pratique prioritaire. Solutions à consolider et comparer par spécialiste	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2019		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: condensat de purge de déconcentration à 100°C rejeté à la canalisation sans récupération, tandis que l'eau d'appoint n'est pas réchauffée avant introduction dans la bache alimentaire.						
Action proposée: récupération de la chaleur des rejets pour chauffer l'eau d'appoint.						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	7'828	7'828	7'828		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	1'919	1'919		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	7'828	9'747	9'747		
Investissement total	CHF		16'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		16'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	16'000	16'000	16'000		
Payback simple	an	2.0	1.5	1.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.4	2.0	2.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	33'612	38'317	38'317		
Taux de rendement interne (TRI)	%	39.4%	56.2%	56.2%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Les purges de déconcentration (dessalage) s'effectuent à intervalle régulier (env. 8 litres toutes les 2 minutes) (conductivité seuil: 2500 µS); la vapeur de revaporisation est réinjectée dans la bache alimentaire, mais la partie liquide est rejetée à la canalisation sans récupération (env. 4-5 m3/jour à 100°C) L'apport d'eau adoucie d'appoint (env. 6 m3/jour) est commandé en tout-ou-rien en fonction du niveau dans la bache (volume de la bache: 6.75 m3, volume d'appoint env. 1 m3); l'eau d'appoint n'est pas préchauffée. Les purges d'ébouage de fond de chaudière (3x 5sec/jour) ne sont pas récupérées (vapeur de revaporisation rejetée en toiture, partie liquide canalisée; enjeu: env. 20 kWh/jour (5 MWh/an).	
Solution proposée "Synchroniser" les purges de déconcentration et l'appoint d'eau, afin de pouvoir récupérer en direct la chaleur sur les condensats de purge pour le réchauffage de l'eau d'appoint. Pour limiter la capacité de l'échangeur requis, réduire les débits de purge et d'appoint. Considérant que la synchronisation peut être trop contraignante, prévoir un accumulateur d'eau d'appoint chaude de env. 1 m3 de capacité utile. Etudier la variante "robuste" d'un accumulateur avec échangeur spirale intégré de haut en bas de l'accumulateur, au lieu d'un échangeur externe avec circuit de charge. Remarque: le potentiel de récupération sur les purges d'ébouage est trop faible pour justifier l'installation d'une conduite jusqu'à la bache alimentaire.	Références

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation				X	
Faisabilité technique de l'APE			X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - préchauf. eau	Récupération chaleur purges de déconcentration pour chauffage eau d'appoint bache alimentaire	20.1	Récup Chaleur	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0	Bonne pratique prioritaire. Solutions à consolider et comparer par spécialiste	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Purge de déconcentration						
Température condensat de déconcentration	°C		105			
Température condensat après récupération de chaleur	°C		25			
Volume de purge de déconcentration	m3/jour		4.5			
Energie de chauffage requise	kWh/jour		418			
Energie de chauffage requise (supposant 300 j/an)	kWh/an		125'400			
Eau d'appoint						
Température de l'eau adoucie d'appoint:	°C		20			
Température de chauffage de l'eau d'appoint:	°C		85.5			
Volume d'eau d'appoint (après suppression des fuites de vapeur)	m3/jour		5.5			
Energie de chauffage requise	kWh/jour		418			
Energie de chauffage requise	kWh/an		125'487			
Chaleur récupérable	kWh/an		125'400			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		26'659			
Economies puissance souscrite hiver		kW					
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		66'000			
Economies au prix énergie été		kWh/an		66'000			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	7'828	8'747	8'747		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Existant					
Nouveau avec APE					
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Echangeur à plaques 35 kW, 2 m2, ΔTlm = 9 K, inox, isolé	1	bloc	2'000	2'000		
Pompe de charge, avec variateur de vitesse (régulée par température de sortie)	1	pce	1'000	1'000		
Accumulateur eau appoint chaude, inox, 1.5 m3, calorifugé	1	bloc	10'000	10'000		
Raccordements hydrauliques, divers	1	bloc	3'000	3'000		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		16'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		16'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - préchauf. eau	Récupération chaleur purges de déconcentration pour chauffage eau d'appoint bache alimentaire	20.1	Récup Chaleur	Bâtim. / Infrastr.	2	0	0	Bonne pratique prioritaire. Solutions à consolider et comparer par spécialiste	

Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0					
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0					

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	2.0	1.5	1.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.4	2.0	2.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	33'612	38'937	38'937		
Taux de rendement interne (TRI)	%	39.4%	50.2%	50.2%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - ventili brûleur VSD	Ajuster le débit du ventilateur par variation de fréquence plutôt que par le registre d'entrée d'air	20.1	Optim System	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Pot. d'économies et investissement à confirmer par une étude approfondie	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2020		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1 ^{ère} année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2 ^{ème} année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: la modulation des brûleurs se fait par étranglement du débit d'air aspiré, technique de réglage énergétiquement peu efficace. Action proposée: convertir les brûleurs existants en entraînement à vitesse variable (convertisseur de fréquence).						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	2'372	2'372	2'372		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1^{ère} année)	CHF/an	2'372	2'372	2'372		
Investissement total	CHF		13'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		13'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	13'000	13'000	13'000		
Payback simple	an	5.5	5.5	5.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	5.9	6.3	6.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'545	1'142	1'142		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.5%	3.2%	3.2%		
Préconisations						Références
<p>Dans le cadre de l'étude approfondie, vérifier la faisabilité technique et la rentabilité de remplacer les moteurs actuels par des moteurs IE4 avec variateurs, dimensionnés pour les conditions de fonctionnement après optimisation. Les moteurs IE4 se distinguent par un rendement très supérieur aux moteurs asynchrones (même IE3) à vitesse réduite (avec l'APE proposée, le moteur fonctionnerait très souvent à vitesse très réduite).</p> <p>L'audit approfondi des moteurs pourrait bénéficier d'une aide financière du canton (optimisation des entraînements électriques)</p>						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Chacune des 2 chaudières est équipée d'un brûleur modulant. Son ventilateur travaille à vitesse fixe, le débit d'air étant réglé par étranglement. La consommation électrique du moteur diminue lorsque le débit diminue, mais nettement moins que si la variation de débit se faisait par variation de vitesse. Le taux de charge de chaque brûleur a été mesuré durant 1 semaine et a permis de déterminer la courbe classée des taux de charge (voir graphiques ci-après)	

Solution proposée	Références
Installer un variateur de fréquence pour le réglage du débit de combustion par variation de vitesse du ventilateur. HSB (représentant des brûleurs Weishaupt) offre un kit de modification correspondant (en principe, HSB propose toujours au client lors de l'achat d'un brûleur une variante avec variateur de fréquence) Remarques: 1) les consommations actuelles, les économies estimées, et les investissements devraient être confirmés par des mesures, car l'APE peut, après consolidation de ces valeurs, être rentable ou non. 2) un préchauffage de l'air de combustion serait envisageable (en principe jusqu'à 180°C - en pratique jusqu'à 80°C), mais déconseillé dans la mesure où la température de combustion et donc les émissions de NOx augmentent. Appliqué par ex. chez USB Farchim, réchauffage de l'air de combustion jusqu'à 38-39°C, montage d'un cadre sur le brûleur.	[14]

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X			
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE				X		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Puissance thermique maximale (gaz) Brûleur chaudière 1	kW therm		5'800			

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - ventil brûleur VSD	Ajuster le débit du ventilateur par variation de fréquence plutôt que par le registre d'entrée d'air	20.1	Optim Système	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Pot. d'économies et investissement à confirmer par une étude approfondie	1

Total aides financières	CHF	0	0	0					
--------------------------------	-----	---	---	---	--	--	--	--	--

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

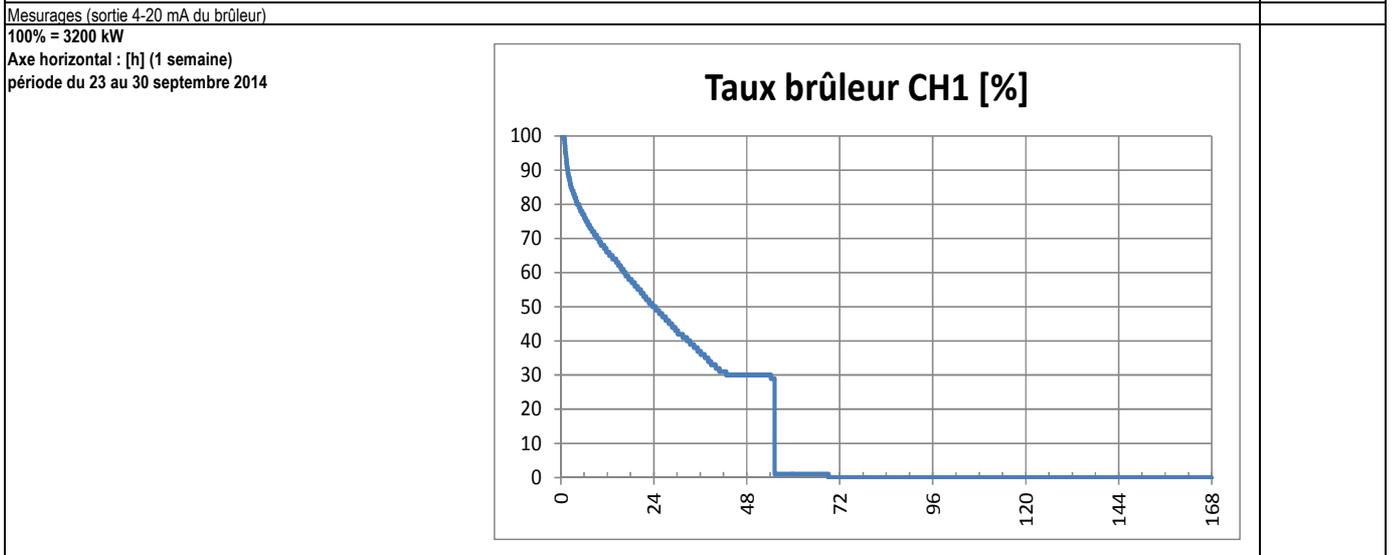
Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	5.5	5.5	5.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	5.9	6.3	6.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'545	3'142	3'142		
Taux de rendement interne (TRI)	%	10.5%	8.3%	8.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

Schéma et description	Références
Schéma de principe	
Descriptif matériel	
Analyse fonctionnelle / principes MCR	

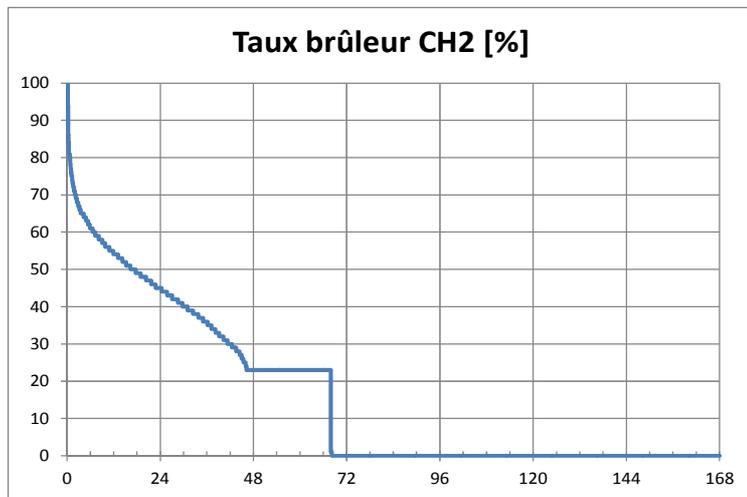
Données	Références
Relevés	



	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Vapeur - ventil brûleur VSD	Ajuster le débit du ventilateur par variation de fréquence plutôt que par le registre d'entrée d'air	20.1	Optim Système	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Pot. d'économies et investissement à confirmer par une étude approfondie	1

100% = 3550 kW
Axe horizontal : [h] (1 semaine)
période du 8 au 15 septembre 2014



	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteurisé - Optim. conditions	Optimiser les conditions de pasteurisation par famille de produits	29.8	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Effets bénéfiques sur APE 21 de récup. de chaleur du pasteurisateur SMB	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les produits en fûts sont moins exigeants en terme de d'unités de pasteurisation que les produits frais, mais actuellement la procédure de pasteurisation appliquée est la même pour les deux types						
Action proposée: établir et appliquer des exigences / critères de pasteurisation différenciés selon qu'il s'agit de produits frais ou de produits en fûts, garantissant la qualité des produits à consommation d'énergie optimisée - sans surqualité						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	3'438	3'438	3'438		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	3'438	4'200	4'200		
Investissement total	CHF		12'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		12'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	12'000	12'000	12'000		
Payback simple	an	3.5	3.5	3.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.9	3.7	3.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	10'714	13'140	13'140		
Taux de rendement interne (TRI)	%	21.3%	28.0%	28.0%		
Préconisations						Références
Analyser les procédures des autres entreprises du groupe						
Procéder à des essais, inclus jutage à chaud						
Analyser les résultats						
Etablir les procédures						
Modifier les outils et méthode de travail						
Démontrer par suivi et comparaison avant / après les économies d'énergies réalisées						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Par habitude et par simplification, les critères de pasteurisation sont identiques quels que soient les produits et les formats de conditionnement. Mais les produits en fûts (env. 50% de la production), au contraire des produits frais, ont déjà subi un premier "traitement" de conservation, permettant de pasteuriser à température réduite de l'ordre de 7 à 8 K, et d'être moins exigeant sur la température de sortie (par ex. 40°C au lieu de 20°C). Des essais ont montré par ailleurs qu'une pasteurisation n'était pas nécessaire en cas de jutage à chaud. L'entreprise, dans un souci de zéro risque, tend à faire de la "surqualité". Les paramètres à ajuster pour garantir les conditions standard (indépendamment des produits et des formats de conditionnement) sont la vitesse d'avance et le débit d'eau de refroidissement. Ces conditions sont vérifiées au cœur du produit pour chaque lot.	

Solution proposée	Références
Optimiser la pasteurisation en définissant et en validant par des essais des critères de pasteurisation spécifiques par famille de produits. Etudier la possibilité de mise en oeuvre du jutage à chaud. Remarques: - une température de pasteurisation réduite diminue les besoins de chauffage et les pertes thermiques; - une température de sortie plus élevée réduit le débit d'eau de refroidissement et permet d'augmenter la température de sortie de l'eau de refroidissement. La réduction du débit d'eau dépendant de la stratégie de récupération de chaleur ou d'eau appliquée, la réduction n'est pas prise en compte ici; - une marge de progression existe mais n'est pas quantifiable avant analyse et validation par le laboratoire. Seul un potentiel d'économies grossier est calculé ici à titre indicatif. Le potentiel brut calculé n'apparaît pas justifier une pasteurisation en fonction de la famille de produits, mais le potentiel réel avec récupération de chaleur serait nettement plus intéressant - ceci sans parler du potentiel d'un jutage à chaud - mise en pratique facilitée par API centralisé du pasteurisateur SMB (choix mode "produit frais" ou "produit fûts" par ex.)	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteurisé - Optim. conditions	Optimiser les conditions de pasteurisation par famille de produits	29.8	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Effets bénéfiques sur APE 21 de récup. de chaleur du pasteurisateur SMB	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE				X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Tonnage à partir de produits en fût	to PNE /an		1700			
Réduction de la température de pasteurisation	K		7.0			
Pertes de chaleur du pasteur (évaporation, convection, rayonnement) - estimation !	kW		80			
Economies de chaleur par température de pasteurisation réduite	kWh/an		26'224			
Réduction des pertes par une moindre température de fonctionnement des pasteurisateurs	kWh/an		21'538			
Réduction des besoins de chauffage d'eau des pasteurisateurs	kWh/an		7'315			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		11'709			
Economies puissance souscrite hiver		kW					
Economies au prix énergie hiver été		kWh/an		57'976			
Economies au prix énergie été		kWh/an					
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	3'438	4'281	4'281		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Analyse des procédures des autres entreprises du groupe				0		
Essais				0		
Validation				0		
Documentation spécifications				0		
Mise en place				0		
Total démarche (estimation !)	100	h	120	12'000		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		12'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		12'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteurizat. - Optim. conditions	Optimiser les conditions de pasteurisation par famille de produits	29.8	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Effets bénéfiques sur APE 21 de récup. de chaleur du pasteurisateur SMB	

Total aides financières	CHF	0	0	0					
--------------------------------	-----	---	---	---	--	--	--	--	--

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	3.5	3.0	2.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.9	3.2	2.2		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	10'714	10'140	10'140		
Taux de rendement interne (TRI)	%	21.3%	20.3%	20.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteur. A2T1 - assainis. divers	Améliorer l'appoint d'eau, réduire pertes par évaporation et renforcer la maintenance	29.8	Amélior. Equip	Equip. prod.	2	1	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le pasteurisateur A2T1 présente des pertes d'eau et d'énergie significatives, en raison de sa conception même mais également suite à une panne du système de récupération d'eau						
Action proposée: réaliser quelques mesures correctives simples réduisant les pertes, et notamment les pertes d'évaporation à l'entrée du pasteurisateur.						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	4'013	4'013	4'013		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	158	158	158		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an	0	0	0		
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	4'171	4'171	4'171		
Investissement total	CHF		6'080	6'080		
Fraction attribuable à l'APE	%		100%	100%		
Investissement pour l'APE	CHF		6'080	6'080		
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	6'080	6'080	6'080		
Payback simple	an	1.5	1.1	1.1		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.8	1.5	1.5		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	19'901	22'947	22'947		
Taux de rendement interne (TRI)	%	55.7%	68.1%	68.1%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>En fonctionnement, la zone de chauffage / pasteurisation déborde en permanence (perte de env. 250 l/h d'eau à 90°C, soit env. 20 kW ou 15% du besoin de vapeur pour chauffer les sachets) dans le bac tampon, où elle est mélangée avec l'eau de la zone refroidissement. De plus, la pompe de reprise qui doit être enclenchée avant que le bac tampon ne déborde par le trop-plein à la canalisation ne fonctionne pas. La cuve d'eau récupérée, utilisée en priorité, est vide et c'est de l'eau froide du réseau qui fait l'appoint dans la zone de chauffage. Après discussion avec l'exploitant, il apparaît que:</p> <ol style="list-style-type: none"> l'appoint d'eau du réseau se faisant à trop forte pression, des vaguelettes se propagent à la surface et provoquent un débordement à l'autre extrémité de la zone, la pompe de relevage est opérationnelle, mais les sondes de niveau commandant la pompe ne fonctionnent pas. <p>En fonctionnement, le dégagement de vapeur à l'entrée du pasteurisateur, important, est aspiré par la hotte et rejeté à l'extérieur par un puissant ventilateur: l'écran à lamelles souples prévu pour limiter l'aspiration de vapeur provenant de l'air de l'intérieur du pasteur est situé en retrait à l'intérieur (une partie de la surface d'eau à 90°C n'est pas couverte et est responsable du dégagement important de vapeur).</p> <p>Les joints hydrauliques formant l'étanchéité autour des couvercles sur la zone de chauffage / pasteurisation sont fonctionnels, mais certains couvercles sur les regards latéraux ne sont plus jointifs. Une fuite de vapeur d'eau apparaît au raccord entre la zone chaude et la zone de pré-refroidissement.</p> <p>A la sortie de la machine, des perforations par corrosion des tôles provoquent des fuites d'eau froide (env. 200 à 250 l/h, soit 10% du débit d'eau de refroidissement)</p> <p>L'alimentation vapeur de chauffage n'est pas isolée à proximité immédiate du pasteurisateur.</p>	

Solution proposée

Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteur. A2T1 - assainis. divers	Améliorer l'appoint d'eau, réduire pertes par évaporation et renforcer la maintenance	29.8	Amélior. Equip	Equip. prod.	2	1	0		

Réparer et contrôler régulièrement le fonctionnement du système de reprise d'eau (ce contrôle pourrait être intégré au cahier des charges des opérateurs, ou prévoir une lampe rouge de panne en cas de déversement par le trop plein)
Réduire (étrangler) le débit d'eau d'appoint lorsque celle-ci provient du réseau, par ex. par une vanne manuelle ou autre (afin d'éviter la création de vagues), ou revoir le mode de réglage.
Remédier aux problèmes de joints hydrauliques sur les regards latéraux de la zone chaude.
Monter un rideau supplémentaire à double rangée de lamelles transparentes directement à la limite du tapis bleu de transport des sachets, et sur les côtés du pasteur (soit à l'extérieur de la limite de la zone d'eau chaude (vérifier au préalable si l'axe principal du tapis et sa lubrification supporte une température supérieure). Alternativement et en priorité, vérifier si le montage d'une tôle-écran entre la surface d'eau et la grille est possible pour limiter l'évaporation. Adapter la hotte d'aspiration pour moins aspirer dans la zone "sas" entre les deux rideaux, et effectuer un test à débit de ventilation réduit. Limiter autant que possible le débit d'air aspiré du local (si le test est positif, envisager un fonctionnement en PV (si existant) ou une réduction de vitesse par variateur de fréquence)

En complément (ou à défaut en substitution) aux modifications de l'aspiration à l'entrée du pasteur, étudier la possibilité de monter un échangeur air / eau pour préchauffer l'eau d'appoint du pasteur (**débit 500 l/h non compris le débordement ?**)

Réparer / "colmater" les fuites d'eau en sortie de pasteurisateur

Calorifier les conduites de l'alimentation vapeur (matelas isolant DECAMAT + ou Calomat)

Valorisation de la chaleur de l'eau de refroidissement: opportunités à identifier et chiffrer dans le cadre d'une Analyse Pincement.

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation					X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE				X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X			

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Durée de fonctionnement du pasteurisateur	h/an		1'000			
Pertes par débordement de la zone chauffage / pasteurisation	kW therm		20			
Débit de vapeur d'eau s'évaporant de la zone d'entrée (dimension 1.5 x 0.25, air saturé à 90°C aspiré à la vitesse estimative de 0.20 m/s)	kg/s		0.032			
Pertes par évaporation sur la zone d'entrée	kW therm		72			
Taux de réduction des pertes par évaporation avec rideau à lamelles	%		50%			
Réduction des pertes par évaporation avec rideau à lamelles	kW therm		36			
Réduction des pertes par calorifugeage conduites et vannes vapeur / condensats	kW therm		5			
Economies d'eau froide (suppression des fuites + suppression débordement zone chauffage / pasteurisation)	l/h		450			
Economies de chaleur par utilisation d'eau de refroidissement (30°C) pour appoint zone chauffage / pasteurisation au lieu d'eau froide (12°C), débit 500 l/h	kW therm		10			
Récupération de chaleur sur eau d'appoint par échangeur sur hotte aspiration : pas prise en compte à ce stade						
Economies d'électricité par réduction du débit d'air: négligées !						

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an		67'677			
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		13'668			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an					
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an					
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Economies au prix moyen annuel		m3/an					
Economies au prix du volume		m3/an		450			
Economies taxe débit souscrit		%taxe/an					
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Pasteur. A2T1 - assainis. divers	Améliorer l'appoint d'eau, réduire pertes par évaporation et renforcer la maintenance	29.8	Amélio Equip	Equip. prod.	2	1	0		

Chaleur type 3 : ...									
Chaleur type 4 : ...									

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	4'171	3'122	3'122		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références	
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Travaux de serrurerie réparation fuites eau froide	1	bloc	500	500		
Indicateur clignotant de débordement du bac tampon	1	bloc	400	400		
Confection et pose rideau à lamelles doubles à l'entrée ou tôle-écran pour limiter l'évap.	1	bloc	500	500		
Travaux de serrurerie adaptation de la hotte d'aspiration (si nécessaire)	1	bloc	500	500		
Serrurie diverse (redresser le couvercle regard latéral zone chaude et joint entre zones)	1	bloc	200	200		
Calorifugeage conduites (typ. DN40)	4	ml	100	400		
Calorifugeage coudes (typ. DN40)	10	pce	100	1'000		
Calorifugeage vannes (typ. DN40) matelas isolant DECAMAT+	7	pce	300	2'100		
Calorifugeage bride (typ. DN40) matelas isolant DECAMAT+	4	pce	120	480		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		6'080		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		6'080		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	1.5	1.1	1.1		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.8	1.3	1.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	19'901	22'347	22'347		
Taux de rendement interne (TRI)	%	55.7%	66.9%	66.9%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - réduction pertes	Calorifugeage du pasteurisateur SMB	29.8	Amélio Equip	Equip. prod.	2	1	0		

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les déperditions thermiques du pasteurisateur SMB sont très élevées et se payent par une consommation de vapeur significative						
Action proposée: réduire les déperditions thermiques par calorifugeage en isolation hydrofuge des grandes surfaces (dessus et dessous)						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	8'098	8'098	8'098		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	1'988	1'988		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	8'098	10'086	10'086		
Investissement total	CHF		8'580			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		8'580			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	8'580	8'580	8'580		
Payback simple	an	1.1	0.8	0.8		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.3	1.1	1.1		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	41'265	47'913	47'913		
Taux de rendement interne (TRI)	%	76.2%	95.7%	95.7%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats						Références
La zone chaude du pasteurisateur SMB présente des déperditions thermiques importantes:						
- structure non isolée						
- les joints d'étanchéités liquides entre structure et capots ne sont plus fonctionnels en raison de capots déformés et convexes (?)						
- dégagement de vapeur au travers de trous de passage de conduite dans les capots						
Le volume d'eau du pasto (env. 20 m3, dont 2/3 d'eau à 90°C) reste en place du lundi au vendredi, puis est vidangé le vendredi ou samedi matin						

Solution proposée						Références
Rétablir les joints hydrauliques (remettre en forme les capots)						
Étancher les trous de passage, mettre des collerettes autour des conduites						
Réduire les pertes de la partie chaude, au moins sur le dessus (nattes isolantes mobiles, non hydrofuge - par exemple mousse souple à cellule fermée type Armaflex XG, épaisseur 40 mm, sur tôle - sur les capots), et sur le dessous (type Armaflex XG auto-collant, épaisseur 32 mm) : réduction des pertes 5 jours/7, 48 semaines par an !						
Tenue en température: Armaflex XG stable en -50 et +105°C ! Comparer avec DECAMAT+						
La pose d'isolation est intrinsèquement rentabilisée en moins d'une année:						
- même s'il faut la renouveler / réparer périodiquement (par ex. tous les 2-3 ans)						
- même si les déperditions thermiques contribuent partiellement au maintien en température de la halle						
- il peut aussi valoir la peine d'isoler les grandes surfaces latérales (non considéré ici)						

Evaluation selon grille de critères décisifs						Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation						
					X	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - réduction pertes	Calorifugeage du pasteurisateur SMB	29.8	Amélio Equip	Equip. prod.	2	1	0		

Total investissements	CHF							8'580	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite	%							100%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI	CHF							8'580	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	1.1	1.1	1.1		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.3	1.1	1.1		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	41'265	47'915	47'915		
Taux de rendement interne (TRI)	%	76.2%	88.1%	88.1%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - récup. chaleur	Récupération de la chaleur des bains du pasteurisateur SMB	29.8	Récup. Chaleur	Equip. prod.	1	-2		Analyse Pincement recommandée pour définir et consolider la config. optimale	1

Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation								X	
Faisabilité technique de l'APE								X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE								X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Volume d'eau de bains à 90°C	m3		13.3			
Nombre de remplissage	1/an		48			
Température avant récupération	°C		90			
Température après récupération	°C		20			
Chaleur récupérable	kWh/an		52'018			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		11'058			
Economies puissance souscrite		kW					
hiver							
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		27'378			
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		27'378			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	3'247	4'943	4'943		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Existant				0		
...				0		
...				0		
...				0		
Sous-total coûts E&M&C Existant				0		
Nouveau avec APE				0		
Sous-total coûts E&M&C Nouveau avec APE				0		
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Cuve de stockage calorifugée, 15 m3	1	bloc	15'000	15'000		
Pompes (débit 2m3/h), échangeur (170 kW), régulation de température	1	bloc	6'000	6'000		
Tuyauterie et adaptations hydrauliques sur pasteurisateur	1	bloc	3'000	3'000		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		24'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		24'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
--------------------------------------	-------	------------	------------	------------	-------------	------------

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - récup. chaleur	Récupération de la chaleur des bains du pasteurisateur SMB	29.8	Récup Chaleur	Equip. prod.	1	-2		Analyse Pincement recommandée pour définir et consolider la config. optimale	1

Aide ...	CHF	0	0	0					
Total aides financières	CHF	0	0	0					

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	7.4	5.5	5.5		
Période de recouvrement (après impôts)	an	7.8	6.5	6.5		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	-196	1358	1358		
Taux de rendement interne (TRI)	%	4.8%	9.4%	9.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - récup chal. eau	Optimiser le pasteurisateur (chauffage et le refroidissement) pour la récupération de chaleur	29.8	Intégr Energ	Equip. prod.	2	1	0	APE avec enjeux énergétique et financier importants. A consolider	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2025		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: toute la chaleur utilisée par le pasteurisateur SMB pour chauffer les produits se retrouve dans l'eau de refroidissement, sans recyclage.						
Action proposée: améliorer l'automatisation / contrôle du pasteurisateur pour réduire les pertes de régimes transitoires ou de standby, et modifier le pasteurisateur pour recycler env.40% de la chaleur entre refroidissement et préchauffage, et/ou pour jutage à chaud.						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	15'580	15'580	15'580		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	15'580	15'580	15'580		
Investissement total	CHF		100'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		100'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	100'000	100'000	100'000		
Payback simple	an	6.4	6.9	6.9		
Période de recouvrement (après impôts)	an	6.8	7.7	7.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	11'404	20'464	20'464		
Taux de rendement interne (TRI)	%	7.4%	12.2%	12.2%		
Préconisations						Références
Il est possible de se limiter au meilleur contrôle / automatisation de la pasteurisation pour assurer une meilleure rentabilité et réduire les risques. Seul un bilan détaillé permettra d'établir la situation actuelle et son écart par rapport au minimum de consommation. Etude à réaliser après la mise en œuvre des APE de bonnes pratiques.						
Est-il prévu à terme de remplacer le pasteurisateur ?						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Le pasteurisateur SMB consommerait annuellement env. 520 MWh de chaleur pour le chauffage et la pasteurisation des produits (si toute la production était pasteurisée sur le SMB, et non compris déperditions thermiques, et renouvellement des bains), et en principe env. 10'000 m3 pour le seul refroidissement des produits (pour un réchauffement de l'eau jusqu'à 45°C). En pratique, la consommation annuelle relevée est de 21'000 m3/an (2x la valeur "théorique"), probablement en raison de consommation "parasite" lors de changements de formats de conditionnement ou de produits, du mode attente, et de modifications des réglages en cours de fonctionnement.</p> <p>Mise à part la réutilisation partielle pour l'appoint d'eau en entrée du pasteurisateur, l'eau de refroidissement chaude (45-50°C) est reinjectée à la nappe (après contrôle de qualité) sans valorisation de sa chaleur, ni pour la pasteurisation, ni pour un autre usage sur site.</p> <p>De manière générale, les débits d'eau rejetés sont les suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eau de refroidissement pasteurisateur SMB (100 à 150 m3/jour à 40-50°C, env. 2000 h/an) - eau de refroidissement pasteurisateur A2Ti (2 à 2.5 m3/h à env. 30°C, env. 1000 h/an), - eau de refroidissement des réacteurs Secteur 1 (env. 65 m3/jour à env. 26°C, 24h/24) - eau de refroidissement après pasteurisation au Secteur 3.2 - eau de refroidissement Secteur 3.1 - eau de refroidissement pompe à vide (env. 10 m3/jour, 20°C) 	

Solution proposée

Solution proposée	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Past. SMB - récup chal. eau	Optimiser le pasteurisateur (chauffage et le refroidissement) pour la récupération de chaleur	29.8	Intégr Energ	Equip. prod.	2	1	0	APE avec enjeux énergétique et financier importants. A consolider	1

Plusieurs pistes de solutions sont envisageables, certaines interagissant l'une avec l'autre ou peuvent être combinées.

- jutage à chaud (chauffage du liquide autant que la récupération de chaleur sur l'eau de refroidissement le permet) - clarifier dans quelles conditions cette solution est suffisante pour pasteuriser. Malheureusement le liquide ne représente que env. 40% de la capacité thermique du bocal rempli, l'échauffement de ce dernier n'étant que dans cette proportion de l'échauffement du liquide;
- modifier le pasteur pour permettre une valorisation de la chaleur du dernier étage de refroidissement (dans le sens d'écoulement de l'eau de refroidissement) pour le préchauffage. Ceci implique de prévoir le refroidissement en deux étapes: le prérefroidissement essentiellement en boucle fermée avec le bain de préchauffage (typiquement réchauffage bocaux 25 à 50°C, refroidissement 88 à 63 °C), et un post-refroidissement en boucle ouverte, avec un débit d'eau supérieur à la situation actuelle, en ajoutant au débit actuel les débits de refroidissement "froids" de la fab. Secteur 3.1 et de la fab. Secteur 3.2. Une augmentation des débits d'eau d'arrosage est nécessaire.
- améliorer l'automatisation de la régulation et de l'équilibre thermique du système (possibilité d'utiliser le tank de récupération d'eau comme tampon)

Dans tous les cas, un diagnostic détaillé du pasteurisateur, notamment la régulation de son état de fonctionnement est nécessaire (consommation actuelle probablement significativement plus élevée que consommation optimale). Analyser si et comment il serait possible de compartimenter les bassins existants côté préchauffage et refroidissement pour augmenter l'échelonnement / "stratification" de température des bains (réduire la dégradation de température par mélange).

L'analyse et la conception / comparaison des variantes possibles dépasse le cadre du mandat et peut faire l'objet d'une demande d'aide financière à l'Office fédéral de l'Energie (taux d'aide jusqu'à 60% pour ce type de procédés).

Une pompe à chaleur pourrait s'appliquer dans ce cas, mais sa rentabilité serait fortement pénalisée tant par une élévation de température élevée (faible coefficient de performance), que par la durée annuelle de fonctionnement limitée à env. 2000-2500 h/an, et par la technologie "sur mesure" (températures d'évaporation et de condensation non standard).

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE			X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation pratique de chauffage (après calorifugeage): 120% théorique	kWh/an		624'000			
Potentiel de récupération par recyclage	%		40%			
Récupération effective estimée	kWh/an		249'600			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		53'062			
Economies puissance souscrite hiver		kW					
Economies au prix énergie hiver		kWh/an		131'368			
été							
Economies au prix énergie été		kWh/an		131'368			
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	15'580	19'301	19'301		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Cond. Sect. 3.2 - optim GST 2000	Optimiser exploitation des sleeveuses GST-2000-1 et GST-2000-2	29.20	Amélior. Equip.	Equip. prod.	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les rétracteuses apparaissent énergétiquement peu optimisées						
Action proposée: minimiser les pertes et optimiser les réglages de la machine. Documenter les réglages et informer / former les opérateurs/opératrices.						
Effet: l'impact (très estimatif) est faible, en raison de la faible durée de fonctionnement annuelle. Même après optimisation, ces rétracteuses à vapeur et les sècheurs resteront très peu efficaces (50 kW therm + 5 kW élec) en comparaison des tunnels de rétraction électrique (<16 kW élec)						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	716	716	716		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	175	175		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	716	891	891		
Investissement total	CHF		1'500			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'500			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'500	1'500	1'500		
Payback simple	an	2.1	1.6	1.6		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.5	2.0	2.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'043	2'301	2'301		
Taux de rendement interne (TRI)	%	38.4%	48.0%	48.0%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les rétracteuses (sleeveuses) GST-2000-1 et GST-2000-2 consomment de la vapeur basse pression pour la rétraction des sleeves. Une partie de la vapeur s'échappe par l'espace intercalaire entre les deux machines, ainsi que par le côté sortie des bouteilles. Entrée et sortie ne sont pas équipées de rideau à lamelles limitant les transferts entre l'intérieur et l'extérieur de la machine. Un ventilateur extrait l'air saturé de vapeur à l'extérieur. L'opérateur/trice ajuste manuellement le débit de vapeur, au moyen d'une vanne, par la lecture de la pression. Lors du diagnostic, seul le cas de la machine GST-2000-2 en fonction a pu être observé qualitativement. Une bilan énergétique quantitatif n'a pas été réalisé.</p> <p>Les bouteilles sortant humides de cette étape, elles doivent être séchées avant impression à jet d'encre. Le séchage est réalisé par 4 "Ring Compressors" de 2.5 kW élec chacun (voir APE 23). Ce mode de rétraction apparaît, au final, énergétiquement nettement moins performant que les fours à air chaud sur les lignes Prasmatic.</p>	

Solution proposée	Références
<p>Réduire la consommation de vapeur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - en fermant (par ex. par un joint souple ou par une simple tôle pliée) l'espace entre les deux machines - en mettant en place des rideaux à double rangée de lamelles transparentes à recouvrement (si ce n'est à l'entrée, ce qui risque de déplacer les sleeves avant rétraction sur les bouteilles, au moins à la sortie). Une solution alternative serait des balais latéraux pour "brosser" l'eau. - en ajustant le débit de vapeur au plus juste (critère à établir) en parallèle avec l'ajustement du débit du ventilateur (idéalement par variateur de fréquence) - économies d'électricité négligées ici. <p>Clarifier les critères de réglage.</p> <p>Procéder à des essais comparatifs. En combinaison avec l'optimisation des "ring compressor" et d'autres équipements de production, l'optimisation des rétracteuses pourrait faire l'objet d'un projet de stage ou de bachelor HES</p>	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Cond. Sect. 3.2 - optim GST 2000	Optimiser exploitation des sleeveuses GST-2000-1 et GST-2000-2	29.20	Amélio Equip	Equip. prod.	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES	1

Aide ...	CHF	0	0	0					
Total aides financières	CHF	0	0	0					

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	2.1	1.8	1.8		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.5	2.0	2.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	3'043	3'391	3'391		
Taux de rendement interne (TRI)	%	38.4%	48.9%	48.9%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Cond. Sect. 3.2 - optim. séchage	Optimiser exploitation soufflante séchage "Ring Compressor"	29.20	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2016		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Motivation: le sécheur à 4 "ring compressor" apparait énergétiquement peu optimisé. Action proposée: optimiser la direction et la succession des buses de soufflage, supprimer les sources de pertes, procéder à des essais pour pouvoir de déclencher la deuxième soufflerie. Documenter les réglages et informer/former les opérateurs/opératrices. Effet: l'impact (très estimatif) est faible, en raison de la faible durée de fonctionnement annuelle. Même après optimisation, le système de rétraction à vapeur et sècheurs resteront très peu efficaces (50 kW therm + 5 kW élec) en comparaison des tunnels de rétraction (<16 kW élec)						
Rentabilité économique résumée						
Economies d'électricité	CHF/an	332	332	332		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	332	332	332		
Investissement total	CHF		1'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'000	1'000	1'000		
Payback simple	an	3.0	3.0	3.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.4	3.0	3.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	1'162	861	861		
Taux de rendement interne (TRI)	%	25.6%	24.0%	24.0%		
Préconisations						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Le sécheur à 4 "Ring Compressor" (2.5 kW/compresseur) souffle, au moyen de buses plates, les gouttelettes de condensation et sèche la surface des bouteilles en vue notamment du codage à jet d'encre. Les buses de soufflage sont réglées manuellement par l'opérateur/trice. Les vannes de décharge (côté refoulement) des 2 compresseurs de la soufflerie 1 sont partiellement ouvertes (solution pour extraire de l'air humide ?), ce qui augmente le débit du compresseur et la consommation électrique. Les deux souffleries (1 et 2) peuvent être enclenchées séparément, mais les deux étaient en fonction. Le réglage des buses paraît à première vue peu optimal pour chasser efficacement les gouttelettes.	

Solution proposée	Références
Vérifier si une élimination préalable de l'eau de condensation est possible (par ex. au niveau des sleeveuses GST - voir APE 22) Optimiser la direction de soufflage et l'agencement des différentes buses (d'abord sous les capsules puis de haut en bas). Fermer les vannes de décharge. Vérifier si, après optimisation, une des deux souffleries peut être déclenchée.	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	☺☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X			
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X			
Faisabilité technique de l'APE			X			
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X			

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
---	-------	--------------	-------------	--------------	-------------	------------

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Cond. Sect. 3.2 - optim. séchage	Optimiser exploitation soufflante séchage "Ring Compressor"	29.20	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	0	Etude d'optimisation à proposer à un étudiant Bachelor HES	1

Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI	CHF							1'000	
---	-----	--	--	--	--	--	--	-------	--

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	3.0	3.0	3.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	3.4	3.6	3.6		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	1'162	501	501		
Taux de rendement interne (TRI)	%	25.6%	24.3%	24.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Réacteurs S1 - optimis. refroidis.	Réduction du débit de refroidissement des réacteurs	29.10	Amélio MCR	Equip. prod.	1	0	0	A valider par le fournisseurs des réacteurs	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2019		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le potentiel de réchauffement de l'eau de refroidissement des réacteurs (env. 20% de la consommation du site) n'est utilisé qu'à 70%						
Action proposée: réduire le débit de refroidissement par ajustement de vanne (ajustement dépendant de la saison)						
Avantage: solution simple et rentable malgré le faible coût de l'eau						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	0	0	0		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	1'576	1'576	1'576		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	1'576	1'576	1'576		
Investissement total	CHF		1'600			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		1'600			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	1'600	1'600	1'600		
Payback simple	an	1.0	1.0	1.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.2	1.3	1.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	8'085	8'087	8'087		
Taux de rendement interne (TRI)	%	79.4%	77.8%	77.8%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Le réglage de température des réacteurs (plage 30.1 à 30.5°C) s'effectue par refroidissement en eau perdue (65 m3/jour en été, 20'257 m3/an,) dans un serpentin immergé (env. DN 35)- La commande de la vanne d'eau froide refroidissement s'effectue en ON/OFF (typiquement, en été, 4 à 5 min ON, 15 min OFF), pas en continu. La température de sortie n'a pas été mesurée en continu, mais la moyenne des mesures est de l'ordre de 24°C.	

Solution proposée	Références
Faire travailler le refroidissement en continu (nécessite de modifier la régulation, cher) ou régler un plus faible débit nominal pour accroître la température de sortie, et réduire la quantité d'eau de refroidissement (ajuster un débit mini supérieur en été qu'en hiver, de manière à toujours assurer une marge de réglage (durée OFF)).	
S'assurer qu'un débit réduit ne conduise pas à un refroidissement moins homogène et des zones trop chaudes (en principe pas avec la turbine de mélange).	
A noter que le contenu en eau du serpentin qui durant la période "OFF" se réchauffe, potentiellement jusqu'à atteindre la température du réacteur, est faible (quelques %) par rapport au volume traversant le serpentin par cycle ON/OFF de 20 minutes (22'400 cycles/an, 900 litre par cycle).	
D'autre part, les eaux de refroidissement (Secteur 3.1, pompe à vide) pourraient potentiellement être utilisées en cascade pour les refroidissement des réacteurs - mais cette mesure ne serait pas rentable en raison des coûts de conduites et de stockage, eu égard en bas prix de l'eau.	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE				X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE				X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
---	-------	--------------	-------------	--------------	-------------	------------

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Réacteurs S1 - optimis. refroidis.	Réduction du débit de refroidissement des réacteurs	29.10	Amélio MCR	Equip. prod.	1	0	0	A valider par le fournisseurs des réacteurs	
Volume d'eau de refroidissement		m3/an					20'257		
T entrée moyenne		°C					10		
T sortie moyenne actuelle		°C					24		
T sortie avec réduction de débit		°C					28		
Eau économisée		m3/an					4'502		

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Economies au prix moyen annuel		m3/an					
Economies au prix du volume		m3/an		4'502			
Economies taxe débit souscrit		%taxe/an					
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	1'576	1'576	1'576		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Essais et suivi dans les conditions représentatives et les plus exigeantes	16	h	100	1'600		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		1'600		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		1'600		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	1.0	1.0	1.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	1.2	1.3	1.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	8'085	8'087	8'087		
Taux de rendement interne (TRI)	%	79.4%	77.8%	77.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Réacteurs S1 - optimis. refroidis.	Réduction du débit de refroidissement des réacteurs	29.10	Amélio MCR	Equip. prod.	1	0	0	A valider par le fournisseurs des réacteurs	

--

Dossier technique

Schéma et description	Références
Schéma de principe	
Descriptif matériel	
Analyse fonctionnelle / principes MCR	

Données	Références
Relevés	
Mesurages	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	BI/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Secteur 1 - optim. filtration	Régler le débit de la pompe alimentant le filtre par variation de vitesse plutôt que par étranglement	29.34	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Faisabilité et potentiel d'économies à confirmer avant décision	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2025		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1 ^{ère} année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2 ^{ème} année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: le réglage de la filtration s'effectue notamment par une vanne d'étranglement, tandis que la pompe fonctionne à vitesse constante Action proposée: introduire un variateur de fréquence pour piloter le débit de la pompe en fonction de la turbidité						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	1'244	1'244	1'244		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1^{ère} année)	CHF/an	1'244	1'244	1'244		
Investissement total	CHF		8'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		8'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF		0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	8'000	8'000	8'000		
Payback simple	an	6.4	6.4	6.4		
Période de recouvrement (après impôts)	an	6.8	7.3	7.3		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	897	-414	-414		
Taux de rendement interne (TRI)	%	7.3%	3.3%	3.3%		
Préconisations						Références
Cette APE devrait être envisagée si les volumes de production du Secteur 1 devaient augmenter et revenir aux volumes de production en 2011. Pertinence et faisabilité restent à vérifier. Le diagnostic du système pourrait bénéficier d'une aide financière spécifique du canton.						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats						Références
Le filtre à flux Frings n° 1 (4 cartouches) fonctionne env. 2200 h/an pour le volume actuel (volume total - volume produit 1 - volume produit 2 (sur filtre à plaques seulement)) = 2'100 m ³ /an, avec débit de filtrat 800 à 1000 l/h). La circulation à travers le filtre est assurée par un moteur de 11 kW (2004). Lorsque le flux de filtrat diminue significativement (<800 l/h), signalant l'encrassement du filtre, le filtre est rincé à contre-courant à l'eau. Si la turbidité du filtrat est trop élevée, le débit dans la boucle primaire (produit à filtrer) est réduit au moyen d'une vanne manuelle (débit typique 10 m ³ /h) Le moteur est à deux vitesses (PV/GV), le mode PV n'est utilisé que pour le démarrage pour limiter le courant de démarrage.						
Le filtre à flux Frings n° 2 (1 cartouche) fonctionne env. 1000 h/an pour le produit 1 = 200 m ³ /an, avec débit de filtrat 200 l/h, jusqu'à 300-400 l/h si le produit a préalablement reposé et le trouble s'est déposé; dans ces conditions, il est possible de filtrer jusqu'à 60'000 lt sans laver le filtre). La circulation à travers le filtre est assurée par un moteur de 5 kW. Cette installation pose problème à l'exploitation: la surface de filtration est insuffisante par rapport au débit, provoquant un échauffement du produit à filtrer et nécessitant un refroidissement par arrosage de la conduite afin que la température du produit ne dépasse pas 40°C (température maxi de tenue des filtres).						

Solution proposée						Références
L'enjeu énergétique de la filtration est limité à env. 30 MWh/an (4'000.-/an), tandis que le potentiel d'économies n'est pas quantifiable sans déterminer par mesure le point de fonctionnement effectif de la pompe, sa variabilité au cours du temps, et le rendement global du système. A priori, un réglage par étranglement de débit est énergétiquement défavorable et devrait de préférence être remplacé par un réglage par variation de vitesse (vérifier dans le cas de la filtration quelle est la grandeur motrice, apparemment la différence de pression à travers la paroi du filtre). Si la plage de réglage nécessaire est significative (75-100%), le potentiel d'économies électrique pourrait atteindre 30% (9 MWh/an) (soit par la variation de vitesse, soit par redimensionnement de la pompe si son point de fonctionnement n'est pas optimal). Une automatisation du réglage en fonction de la turbidité serait avantageuse pour la constance de la qualité et une réduction des coûts de personnel.						

Evaluation selon grille de critères décisifs						Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation						X
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation						X

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Secteur 1 - optim. filtration	Régler le débit de la pompe alimentant le filtre par variation de vitesse plutôt que par étranglement	29.34	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Faisabilité et potentiel d'économies à confirmer avant décision	1

Faisabilité technique de l'APE								X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE								X	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation électrique actuelle (filtres n°1 et 2)	kWh/an		30'000			
Potentiel d'économie (estimation)	%		30%			
Economies	kWh/an		9'000			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		4'500			
Economies au prix HC hiver		kWh/an					
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an		4'500			
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuraton eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuraton eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	1'244	1'244	1'244		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références	
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Variateur de fréquence (5 et 11 kW)	1	bloc	3'000	3'000		
Automatisation	1	bloc	5'000	5'000		
				0		
				0		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		8'000		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		8'000		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Secteur 1 - optim. filtration	Régler le débit de la pompe alimentant le filtre par variation de vitesse plutôt que par étranglement	29.34	Optim Exploit	Equip. prod.	1	0	1	Faisabilité et potentiel d'économies à confirmer avant décision	1

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	6.4	6.4	6.4		
Période de recouvrement (après impôts)	an	6.8	7.0	7.0		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	897	414	414		
Taux de rendement interne (TRI)	%	7.3%	6.2%	6.3%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

Schéma et description	Références
Schéma de principe	
Descriptif matériel	
Analyse fonctionnelle / principes MCR	

Données	Références
Relevés	
Mesurages	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Prod - optim. aération	Optimisation aération par hydro-éjecteurs et anti-mousse du bassin tampon de pré-traitement	17.6	Optim System	Bâtim. / Infrastr.	1	1	0	Mesurages des entrainements, vérifier faisabilité, consolider calculs rentabilité	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2020		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: les hydro-éjecteurs et la pompe anti-mousse fonctionnent en permanence, indépendamment du besoin effectif						
Action proposée: remplacer l'entraînement actuel par un entraînement à vitesse variable (convertisseur de fréquence), permettant de réduire le régime des moteurs lors de faible charge / faible niveau dans le bassin tampon.						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	5'294	5'294	5'294		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	5'294	5'294	5'294		
Investissement total	CHF		21'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		21'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	21'000	21'000	21'000		
Payback simple	an	4.0	4.0	4.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	4.4	4.7	4.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	14'443	8'419	8'419		
Taux de rendement interne (TRI)	%	17.9%	17.0%	17.0%		
Préconisations						Références
En préliminaire à une étude approfondie, analyser les conditions de fonctionnement de nuit et durant le week-end pour vérifier si le régime des hydro-éjecteurs peut effectivement être réduit sans effet négatif sur la charge des rejets.						
Le cas échéant, cette APE est à coordonner avec le projet d'augmentation de la capacité du pré-traitement.						
L'audit approfondi des entrainements en vue de leur remplacement / redimensionnement pourrait bénéficier d'une aide financière du canton (optimisation des entrainements électriques)						

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
<p>Les 2 hydro-éjecteurs (2x 5.9 kW) du bassin tampon de pré-traitement des effluents fonctionnent en permanence à plein régime, indépendamment du niveau dans le bassin. Le bassin tamponne / lisse la charge de DCO livrée à la STEP; en fin de nuit ou de week-end, le niveau dans le bassin est en principe "minimum" (au moins 170 m3 sur les 300 m3 de capacité max, afin de "tamponner" l'arrivée le lundi des effluents très chargés), mais le signal de la sonde Redox ne passe pratiquement jamais en-dessous de la valeur de consigne. Les hydro-éjecteurs assurent le brassage et l'oxygénation; même au niveau minimum, ils doivent rester en fonctionnement afin d'éviter le développement des odeurs.</p> <p>Actuellement, l'installation semble en limite de capacité et demanderait plutôt un accroissement de la capacité d'hydroéjecteurs (il serait prévu 2x 9 kW ?), afin d'assurer un meilleur pré-traitement et de réduire les odeurs. En fonctionnement permanent, les hydroéjecteurs consommeraient alors ev. 150 MWh/an, soit 15 kCHF/an. Il vaudra donc la peine de considérer les coûts énergétiques dans le cadre du projet. Avec cette capacité supplémentaire, il est envisagé de pouvoir arrêter 1 des 2 hydro-éjecteurs une fraction du temps en week-end notamment.</p> <p>Il a été observé, lors des opérations de nettoyage au Cond. Secteur 3.2, que des restes de produit en quantité significative sont mises à l'écoulement, alors que la majeure partie aurait pu être "éliminée" séparément.</p>	

Solution proposée	Références
<p>Selon le concepteur de l'installation, une certaine marge d'optimisation sous l'angle énergétique est possible, à étudier et concrétiser en cas de projet de transformation / remplacement des hydroéjecteurs.</p> <p>Solution 1. Le remplacement par une aération par membranes serait possible, mais présentent plusieurs limitations: 1) le bruit des soufflantes (compresseur à lobes ou turbo); 2) la nature très grasse des effluents nécessite un entretien accru pour éviter le colmatage; 3) en absence de brassage, risque de non-homogénéité du traitement (apparition de zones "stagnantes").</p> <p>Solution 2. Prévoir des moteurs IE4 (+variateur) et optimiser la vitesse (pour le cas d'une capacité accrue) en fonction de la valeur d'une grandeur représentative (DCO, etc.).</p>	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	coût	risque	valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Prod - optim. aération	Optimisation aération par hydro-éjecteurs et anti-mousse du bassin tampon de pré-traitement	17.6	Optim Système	Bâtim. / Infrastr.	1	1	0	Mesurages des entrainements, vérifier faisabilité, consolider calculs rentabilité	1

De manière générale, rappeler aux collaborateurs les bonnes pratiques de recours à une filière de traitement / "élimination" séparée pour les "grandes quantités" de matières, et mettre à leur disposition les moyens correspondants (contenants, organisation). De même, une optimisation du planning de production (réduction des commandes express de petit volume) doit permettre de réduire le nombre de cycles de NEP et les pertes matières.

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation				X	
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation				X	
Faisabilité technique de l'APE			X		
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X		

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation actuelle des hydro-éjecteurs	kWh/an		110'000			
Potentiel d'économies par variation de vitesse en fonction de la charge	%		30%			
Potentiel d'économies par variation de vitesse en fonction de la charge	kWh/an		33'000			
Consommation de la pompe anti-mousse	kWh/an		22'000			
Potentiel d'économies par variation de vitesse en fonction de la charge et/ou amélioration de	%		45%			
Potentiel d'économies par variation de vitesse en fonction de la charge	kWh/an		9'900			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an					
Economies au prix HC hiver		kWh/an		21'450			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an					
Economies au prix HC été		kWh/an		21'450			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	5'294	5'294	5'294		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an		0	

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Entrainement hydro-éjecteur par moteur IE4 avec variateur	2	bloc	5'000	10'000		
Capteurs, régulateur pour commande des variateurs, programmation	1	bloc	8'000	8'000		
Entrain. pompe anti-mousse par moteur IE4 avec variateur + optim. diffusion	1	bloc	3'000	3'000		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Prod - optim. aération	Optimisation aération par hydro-éjecteurs et anti-mousse du bassin tampon de pré-traitement	17.6	Optim System	Bâtim. / Infrastr.	1	1	0	Mesurages des entrainements, vérifier faisabilité, consolider calculs rentabilité	1

								0	
								0	
								0	
Total investissements		CHF						21'000	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%						100%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF						21'000	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	4.0	4.0	4.0		
Période de recouvrement (après impôts)	an	4.4	4.7	4.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	14'443	8'319	8'419		
Taux de rendement interne (TRI)	%	17.9%	17.9%	17.9%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références
<p>Lors de la définition du cahier des charges du projet de mise à niveau de la capacité des hydro-éjecteurs, les aspects suivants devront être réévalués:</p> <ul style="list-style-type: none"> - quantités et propriétés des effluents (augmentation de production du Secteur 3.2 et influence sur la teneur en graisse ?) - mise en discussion et définition du niveau de compromis sur la DCO en valeur moyenne et sur la bande de variation tolérée, permettant une optimisation de la vitesse des hydro-éjecteurs en fonction de la DCO et de la nature du produit (?) - degré d'entretien attendu du client - sensibilité au bruit du voisinage, niveau tolérable - intégration d'un volet sur l'efficacité énergétique et sur le temps de retour acceptable (8 ans) - vérifier si la variation de vitesse est possible pour les hydro-éjecteurs et ne pénalise pas le rendement (si oui, à préférer à la commande "ON/OFF") 	

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Elect. / ruban - optimisation	Hors activité, programmer déclenchement manuel ou horloge, mise en veille ou abaisser consignes	4.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Mesurages des consommations et clarification techniques indispensables	1

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2018		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégress.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: nombre d'équipements (dont armoires de commande des installations de production) restent enclenchés hors période d'activité (consommation en ruban: 100 kW 5500 h/an), sans raison impérieuse évidente.						
Action proposée: déclencher ou mettre en veille les équipements prévus à cette effet, respectivement modifier les équipements pour permettre le déclenchement sans inconvénient pour l'exploitation.						
Remarque: économies et coûts à confirmer par audit approfondi.						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	5'430	8'439	8'430		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	0	0	0		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	0	0		
Economies eau & épuration	CHF/an	0	0	0		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	5'430	8'439	8'430		
Investissement total	CHF		12'200			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		12'200			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	12'200	12'200	12'200		
Payback simple	an	2.2	2.2	2.2		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.6	2.7	2.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	22'418	17'663	17'663		
Taux de rendement interne (TRI)	%	35.7%	34.4%	34.4%		
Préconisations						Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
Le profil de consommation électrique hors périodes d'exploitation (ruban) montre une consommation moyenne de l'ordre de 100 kW de nuit et de week-end (env. 5500 h/an). L'inventaire des consommateurs alimentés durant ces périodes et leur quantification montrent que: - plusieurs armoires de commande d'installations restent alimentées en continu, sans que la raison soit évidente pour certaines d'entre elles - sans prise en compte des chargeurs de batteries, seuls env. 60 kW (60% du ruban) est expliqué - la consommation des groupes froids est probablement plus élevée qu'estimée dans le cadre de cet audit	

Solution proposée	Références
Un potentiel d'économies "diffus" existe (non compris les économies des APE proposées ayant un impact sur le ruban: hydro-éjecteurs, pompe eau glycolée, compresseur d'air, ventilateur de brûleur, circulateurs chauffage et ECS), notamment en déclenchant systématiquement les équipements qui ne doivent pas impérieusement rester alimentés, en programmant plus systématiquement le mode veille, ou en abaissant les consignes hors période de présence (radiateurs électriques, etc.)	
Une analyse approfondie (mesurages, clarification techniques avec le fournisseur, essais, etc.) est indispensable notamment pour les installations suivantes: - les armoires de commande d'équipements de production, - les chargeurs de batteries (notamment les chargeurs de la logistique qui ne sont pas, contrairement aux autres, alimentés depuis contacteur sous horloge) - les hydro-éjecteurs	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation			X		
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE				X	

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Elect. / ruban - optimisation	Hors activité, programmer déclenchement manuel ou horloge, mise en veille ou abaisser consignes	4.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Mesurages des consommations et clarification techniques indispensables	1

Facilité de mise en œuvre de l'APE								X	
------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	---	--

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Consommation de ruban	kW élec		100			
Durée de ruban	h/an		5'500			
Potentiel d'économies estimé (non inclus celui des autres APE)	kW élec		8			
Economies annuelles estimées	kWh/an		44'000			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		0			
hiver							
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an					
Economies au prix HC hiver		kWh/an		22'000			
Economies puissance pointe hiver		kW					
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an					
Economies au prix HC été		kWh/an		22'000			
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epuration eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epuration eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	5'430	5'430	5'430		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)	CHF/an		0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Matériel de programmation horaire (fourniture et mise en œuvre)	20	bloc	100	2'000		
Programmation d'équipement pour le mode veille	8	h	100	800		
Mesurages électriques	32	h	100	3'200		
Clarifications techniques	32	h	100	3'200		
Divers matériel	1	bloc	3'000	3'000		
				0		
				0		
Total investissements		CHF		12'200		
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%		100%		
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF		12'200		

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Elect. / ruban - optimisation	Hors activité, programmer déclenchement manuel ou horloge, mise en veille ou abaisser consignes	4.0	Optim Exploit	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	Mesurages des consommations et clarification techniques indispensables	1

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	2.2	2.2	2.2		
Période de recouvrement (après impôts)	an	2.6	2.7	2.7		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	22'418	17'662	17'662		
Taux de rendement interne (TRI)	%	35.7%	34.4%	34.4%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât. Admin - chauffage par	Valorisation de la chaleur des eaux de refroidissement des réacteurs par pompe à chaleur (PAC)	5.1	Nouvel Techno	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	APE trop éloignée de la rentabilité. Mutuellement exclusive avec APE 24	

Paramètres spécifiques utilisés pour les calculs de rentabilité de cette APE

Paramètres spécifiques pour cette APE	Unité	Valeurs effectives utilisées		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Durée de vie technique indicative	an			
Année début des économies (seulement si différente de la valeur commune)	(année)	2025		
Durée de calcul de la Valeur Actuelle Nette (VAN)	an	10	10	10
Taux d'actualisation pour le calcul de la VAN	%	5.0%	8.0%	8.0%
Type d'amortissement	linéaire / dégres.	dégressif	dégressif	dégressif
Amortissement linéaire				
Durée de vie fiscale	an			
Taux d'amortissement	%			
Amortissement dégressif				
Durée de vie fiscale = durée de calcul de la VAN	an	10	10	10
Taux d'amortissement dégressif	%	20.0%	10.0%	10.0%
Amortissement spécial 1^{ère} et 2^{ème} année	oui / non	non	non	non
Taux (dégressif) spécial 1ère année	%		50.0%	
Taux (dégressif) spécial 2ème année	%		50.0%	
Aides financières à l'investissement				
Aides financières proportion. aux économies				

Synthèse

Description succincte						Références
Motivation: chaleur rejetée par les réacteurs "en continu", à un niveau de température intéressant et avec une puissance suffisante pour chauffer le bâtiment administratif						
Action proposée: installer une pompe à chaleur produisant d'une part la chaleur pour le chauffage du bâtiment administratif et d'autre part le froid nécessaire (en hiver) pour les réacteurs						
Rentabilité économique résumée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Economies d'électricité	CHF/an	-2'283	-2'283	-2'283		
Economies de combustible et/ou chaleur	CHF/an	7'200	7'200	7'200		
Réduction de taxe CO2 (le cas échéant, si pas d'exemption)	CHF/an	0	15'000	15'000		
Economies eau & épuration	CHF/an	1'772	1'772	1'772		
Aides financières sur économies d'énergie	CHF/an	0	0	0		
Bénéfices non énergétiques	CHF/an	0	0	0		
Economies de frais de maintenance et d'entretien	CHF/an		0			
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (en valeur moyenne)	CHF/an		0			
Total économies brutes, avant impôts (vision simplifiée de la 1ère année)	CHF/an	6'690	8'218	8'218		
Investissement total	CHF		80'000			
Fraction attribuable à l'APE	%		100%			
Investissement pour l'APE	CHF		80'000			
Aides financières à l'investissement (le cas échéant)	CHF	0	0	0		
Montant d'investissement net pour l'APE	CHF	80'000	80'000	80'000		
Payback simple	an	12.0	9.2	9.2		
Période de recouvrement (après impôts)	an	>dvan	5.5	5.5		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	-25'284	-37'194	-37'194		
Taux de rendement interne (TRI)	%	-2.5%	1.1%	1.1%		
Préconisations	En remplacement de cette APE, envisager la possibilité d'un chauffage (direct, sans PAC) avec l'eau de refroidissement du pasteurisateur SMB, si les APE de récupération de chaleur correspondantes ne sont pas réalisées ou n'utilisent pas l'intégralité des rejets.					Références

Concept et calculs

Situation actuelle et constats	Références
L'eau de refroidissement des réacteurs rejetée "en continu" dans la nappe constitue une source de chaleur intéressante pour une pompe à chaleur. La puissance requise de la chaudière (après optimisation) par basse température ext (-5°C) est de l'ordre de 45 - 50 kW max, tandis que l'eau de refroidissement retire en moyenne entre 40 et 45 kW des réacteurs (selon production 2014) (le pasteurisateur A2TI constitue également une source de chaleur, mais son fonctionnement "occasionnel" rend celle-ci inappropriée).	
D'autre part, la température de départ assez "basse" des groupes de chauffage du bâtiment administratif (typiquement 45°C par 0°C extérieur) permet à une pompe à chaleur de fonctionner efficace.	
Solution proposée	Références
Installer une PAC pour le chauffage "de base" (par ex. jusqu'à 0°C à -2°C) du bâtiment administratif (complément par basse température extérieure ou secours en absence de chaleur assuré par la chaudière mazout). La chaleur retirée de l'eau de refroidissement par la PAC permet de recycler celle-ci vers les réacteurs - un appoint par l'eau de ville froide permet de garantir le refroidissement des réacteurs lorsque les besoins de chaleur de PAC sont inférieurs aux besoins de refroidisseurs des réacteurs voire nuls (cas été). Un stockage tampon doit permettre de gérer la nature discontinue et non synchrone des apports et des soutirages.	
Vérifier, après optimisation des paramètres du régulateur, la température maxi nécessaire, respectivement identifier le meilleur compromis pour produire la base (par ex. 80% des besoins) avec la pompe à chaleur.	

Evaluation selon grille de critères décisifs	☹☹	☹	☺	☺☺	Références
Effet de l'APE sur la sécurité d'exploitation					
Effet de l'APE sur la flexibilité d'exploitation			X		
Faisabilité technique de l'APE				X	
Facilité de mise en œuvre de l'APE			X		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↘ coût	↘ risque	↗ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât. Admin - chauffage par	Valorisation de la chaleur des eaux de refroidissement des réacteurs par pompe à chaleur (PAC)	5.1	Nouvel Techno	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	APE trop éloignée de la rentabilité. Mutuellement exclusive avec APE 24	

Bases de calcul principales et calculs intermédiaires	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Puissance thermique PAC	kW		45			
Chaleur fournie par PAC	kWh/an		80'000			
Coefficient de performance (chaleur délivrée / électricité consommée)	-		5.50			
Economies d'eau de refroidissement (période hiver)	m3/an		5'064			

Economies d'énergies et d'émissions par type	Evolution %/an	Unité	Valeur mini.	Valeur moy.	Valeur maxi.	Incertitude	Références
Elec. MT éco-énergie: hydro locale							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen annuel hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen hiver		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP hiver		kWh/an		-7'273			
Economies au prix HC hiver		kWh/an		-7'273			
Economies puissance pointe hiver		kW		-49.1			
Economies réactif au prix HP hiver		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC hiver		kVAr/an					
été							
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Economies CO2 au taux moyen été		kgCO2eq/an		0			
Economies au prix HP été		kWh/an					
Economies au prix HC été		kWh/an					
Economies puissance pointe été		kW					
Economies réactif au prix HP été		kVAr/an					
Economies réactif au prix HC été		kVAr/an					
Electr. qualité 2 : ...							
Gaz naturel (interruptible)							
Gaz naturel abo. 2 (cuisson, ...)							
Mazout							
Economies au prix moyen annuel		kWh/an		80'000			
Economies CO2 au taux moyen annuel		kgCO2eq/an		21'228			
Economies au prix moyen hiver		kWh/an					
Economies au prix moyen été		kWh/an					
Combustible type 3 : ...							
Combustible type 4 : ...							
Chaleur à distance : ...							
Eau de ville EdV 1							
Economies au prix moyen annuel		m3/an					
Economies au prix du volume		m3/an		5'064			
Economies taxe débit souscrit		%taxe/an					
Eau de ville EdV 2 : ...							
Eau industrielle EI 1 : ...							
Eau industrielle EI 2 : ...							
Epurateur eaux résiduaires domestiques (EU)							
Epurateur eaux résiduaires industrielles (ERI)							
Electricité photovoltaïque							
Electricité hydraulique : ...							
Electricité cogénération : ...							
Biogaz							
Chaleur type 3 : ...							
Chaleur type 4 : ...							

Economies d'énergies et émissions résumées (année 1)	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total économies (inclus aides financières et réduction de taxe CO2, le cas échéant)	CHF/an	6'690	6'218	6'218		

Bénéfices non-énergétiques (le cas échéant)	Evolution %/an	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Total bénéfices non-énergétiques (année 1)		CHF	0	0	0		

Variation des frais entretien, maintenance, consommables annuels (existant-nouveau)	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance & consommables annuels (existant-nouveau)		CHF/an		0		

Variation des frais maintenance lourde de périodicité pluriannuelle (existant-nouveau)	Périodicité [an]	Coût [CHF]	Coût moy. an.	Incertitude	Références
Economies de frais de maintenance lourde pluriannuelle (existant-nouveau)		CHF/an	0		

Investissements	Quantité	Unité	Coût unit.	Coût total	Incertitude	Références
PAC 45 kW	1	bloc	20'000	20'000		
Liaisons hydrauliques (non isolées), pompes, branchement sur chaufferie existante	1	bloc	30'000	30'000		
Stockage tampon 20-28°C, 20 m3m ouverte ou fermées	1	bloc	10'000	10'000		
Electricité, MCR	1	bloc	10'000	10'000		
Divers	1	bloc	10'000	10'000		
				0		

	Programme d'audits des grands	Grand consommateur : Site :	Entreprise IAA SA Vaud	Dossier n° Pilote 1
	DIAGNOSTIC	Bureau prestataire : Responsable de l'audit :	E3 Ingénieurs Conseils SA Alex Pertise	

Nom court	Descriptif sommaire	Objet	Type	Bl/Prod	↳ coût	↳ risque	↳ valeur	Préconisations et commentaires	A.A.
Bât. Admin - chauffage par	Valorisation de la chaleur des eaux de refroidissement des réacteurs par pompe à chaleur (PAC)	5.1	Nouvel Techno	Bâtim. / Infrastr.	1	0	0	APE trop éloignée de la rentabilité. Mutuellement exclusive avec APE 24	

								0	
Total investissements		CHF						80'000	
Fraction du total des investissements attribuable à l'APE proprement dite		%						100%	
Total investissements pour APE pris en compte pour payback, VAN, TRI		CHF						80'000	

Aides financières à l'investissement	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Aide ...	CHF	0	0	0		
Total aides financières	CHF	0	0	0		

Equipements existants rendus inutiles par l'APE proposée	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Sous-total recettes de la vente des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		
Sous-total soldes non amortis au bilan des équipements rendus inutiles	CHF	0	0	0		

Valeur de revente (le cas échéant) des équipements en fin de projet	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Valeur de revente estimée (à l'année concernée)	CHF					

Rentabilité économique	Unité	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Incertitude	Références
Payback simple	an	12.0	9.2	9.2		
Période de recouvrement (après impôts)	an	>dvan	9.5	9.5		
Valeur actuelle nette (VAN)	CHF	-25'284	-33'114	-33'114		
Taux de rendement interne (TRI)	%	-2.5%	1.1%	1.1%		

Préconisations techniques pour l'étude détaillée (si nécessaire) et la mise en œuvre	Références

Dossier technique

Schéma et description	Références
Schéma de principe	
Descriptif matériel	
Analyse fonctionnelle / principes MCR	

Données	Références
Relevés	
Mesurages	