canton de vaud
LIBERTÉ ET PATRIE

EXPOSE DES MOTIFS ET PROJET DE DECRET

accordant au Conseil d'Etat un crédit-cadre de CHF 25'745'000.-
destiné à la mise en œuvre des dispositions légales fédérales et cantonales
sur l'énergie relatives aux grands consommateurs,
pour les bâtiments de la cité hospitalière (du Bugnon), du site de Cery et du Campus Nord (Epalinges),
exploités par le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne

TABLE DES MATIERES

1. Glossaire - abréviations 3

2. PREAMBULE – Le Plan climat vaudois 5

3. Contexte des actions à performance energétiques 6
3.1 Cadre réglementaire 6
3.2 Choix de l'option 6
3.3 Buts du décret 7

4. Historique de l'optimisation énergétique sur la cité hospitalière du CHUV 8
4.1 Préambule 8
4.2 Stabilité des consommations 9
4.3 Evolution du coût des énergies 9

5. Analyse de la consommation (ACE) 10
5.1 Convention 10

6. La Cité Hospitalière 11
6.1 Economies visées 11
6.2 Périmètre concerné 11
6.3 Les actions à performance énergétique 12

7. Cery sur la commune de Prilly 15
7.1 Economies visées 15
7.2 Périmètre concerné 15
7.3 Les actions à performance énergétique 16
7.4 Le renouvellement de la production de chaleur sur le site de Cery 18

8. Le Campus Nord de la cité hospitalière soit Epalinges et environs 19
8.1 Economies visées 19
8.2 Périmètre concerné 19
8.3 Les actions à performance énergétique 19

9. Coûts et délais 22
9.1 Estimation du coût des ouvrages projetés (coût des APE) 22
9.2 Estimation du coût des analyses complémentaires (audits approfondis) 23
9.3 Ressources internes 24
9.4 Ressources externes (consultants) 25
9.5 Récapitulatif des coûts 25
9.6 Calendrier et dépenses 26

10. Mode de conduite du projet 28

11. Conséquences pour le CHUV 29

12. Conséquences du projet de décret 30
12.1 Conséquences sur le budget d'investissement 30
12.2 Amortissement annuel 30
12.3 Charges d'intérêt 30
12.4 Conséquences sur l'effectif du personnel 30
12.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement 30
12.6 Conséquences sur les communes 30
12.7 Conséquences sur l'environnement, le développement durable et la consommation d'énergie 30
12.8 Programme de législature et PDCn (conformité, mise en œuvre, autres incidences) 31
12.9 Loi sur les subventions (application, conformité) et conséquences fiscales TVA 32
12.10 Conformité de l'application de l'article 163 Cst-VD 32
12.11 Découpage territorial (conformité à DecTer) 32
12.12 Incidences informatiques 32
12.13 RPT (conformité, mise en œuvre, autres incidences) 32
12.14 Simplifications administratives 32
12.15 Protection des données 32
12.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement 33

13. Conclusion 34

Glossaire - abréviations

ACT	Agence Cleantech Suisse
AEnEc	Agence de l'énergie et de l'économie
ACE	Analyse de la consommation d'énergie
APE	Action à performance énergétique
BH	Bâtiment hospitalier principal
CAD	Chauffage à distance
CHUV	Centre hospitalier universitaire vaudois
CIT-S	Direction des constructions, ingénierie, technique et sécurité du CHUV
CO_2	Dioxyde de carbone
COC	Convention d'objectifs cantonale
COU	Convention d'objectifs universelle sous l'égide de la Confédération au sens de la législation fédérale sur l'énergie
Cst-VD	Constitution du Canton de Vaud
CURML	Centre universitaire romand de médecine légale
CVC	Installations techniques de chauffage, ventilation et climatisation du bâtiment
CVS	Installations techniques de chauffage, ventilation et sanitaire du bâtiment
CVS-E-R	Chauffage, ventilation, sanitaire, électricité, réfrigération
DecTer	Découpage territorial
DGE	Direction générale de l'environnement
DIREN	Direction de l'énergie
DRUIDE	Directives et règles à usage interne de l'Etat
ECS	Eau chaude sanitaire
EMPD	Exposé des motifs et projet de décret
EPCR	Bâtiment Epalinges-Croisettes (Biopôle)
ETP	Équivalent temps plein
GES	Gaz à effet de serre
GCo	Grands consommateurs
GTB	Gestion technique du bâtiment (système informatique)
GWh	Gigawattheure (unité d'énergie)
IRM	Imagerie par résonance magnétique
ISO	Organisation internationale de normalisation
LAD	Laboratoire d'analyse du dopage
LFin	Loi sur les finances
LVCA	Loi sur la vie culturelle et la création artistique
LED	Light-emitting-diode, diode électroluminescente
LEne	Loi fédérale sur l'énergie
LVLEne	Loi vaudoise sur l'énergie
MCR	Mesures, commandes, régulation (automatisation du bâtiment)
MO	Maître de l'ouvrage
MP	Marchés publics
OFEN	Office fédéral de l'énergie

OFS	Office fédéral de la statistique
ON/PV/GV	Mise en marche / petite vitesse / grande vitesse
PMU	Policlinique médicale universitaire
RIABE	Règlement concernant l'intervention artistique sur les bâtiments de l'Etat
RLVLEne	Règlement d'application de la loi vaudoise sur l'énergie
ROI	Rentabilité de l'action (retour sur investissement)
RPT	Réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons

1. PREAMBULE – LE PLAN CLIMAT VAUDOIS

Afin de garantir la qualité de vie dans le Canton, il est indispensable d'agir à toutes les échelles et dès à présent pour répondre à l'urgence climatique et limiter l'augmentation de la température moyenne de la planète à 1.5 C° par rapport aux niveaux préindustriels.

En juin 2020, le Conseil d'Etat a présenté, *in corpore*, le Plan climat vaudois première génération, répondant ainsi à l'un des objectifs prioritaires de son Programme de législature 2017-2022.

Les objectifs du Plan climat vaudois s'articulent autour de trois axes stratégiques :

- Réduction : réduire de 50% à 60 % les émissions de gaz à effet de serre (GES) du territoire cantonal d'ici 2030 et viser la neutralité climatique au plus tard en 2050 ;
- Adaptation : limiter les risques et adapter les systèmes naturels et humains ;
- Documentation : documenter les effets des mesures prises et l'impact des changements climatiques sur le territoire.

Cet effort s'inscrit dans la lignée des engagements internationaux pris par la Confédération dans le cadre de l'Accord de Paris et le Plan climat agit sur 7 domaines d'action thématiques : la mobilité, l'énergie, l'agriculture, l'aménagement du territoire, les milieux et ressources naturels, la santé et les dangers naturels. Pour mener à bien une politique climatique forte et instaurer une véritable dynamique à toutes les échelles, 3 domaines d'action transverses complètent le Plan climat vaudois : le rôle de l'État en tant que propriétaire, employeur et partenaire (exemplarité), les conditions cadres (réglementaires et financières) et l'accompagnement au changement (information, sensibilisation, formation).

Le présent EMPD s'inscrit dans l'axe Réduction et le domaine d'action transverse « rôle de l'Etat » décrite par la mesure stratégique n° 23 « Se positionner comme propriétaire responsable, en agissant sur l'assainissement énergétique des bâtiments propriétés de l'Etat » du Plan climat vaudois.

Les liens entre santé et climat sont multiples. L'augmentation de la température moyenne et les événements météorologiques extrêmes (températures, précipitations, etc.) ont un impact direct sur la santé, augmentant notamment la surmortalité et la morbidité. De nombreux facteurs sont également à même de porter atteinte à la santé de manière indirecte. Les changements climatiques affectent notamment la qualité de l'air que nous respirons et de l'eau que nous buvons, mais peuvent également rendre possible la propagation de maladies encore absentes de nos régions.

Si les changements climatiques ont de nombreux effets sur la santé et si le coût des dommages directs pour la santé est estimé à 2-4 milliards de dollars (US$) par an d'ici 2030[1], les efforts de lutte contre les changements climatiques présentent un grand potentiel d'amélioration de la santé (mobilité douce, réduction de la pollution de l'air, du bruit, etc.).

Par ailleurs, le système sanitaire et socio-sanitaire consomme une quantité importante d'énergie et présente dès lors un potentiel intéressant d'économie d'énergie et de sensibilisation de la population aux enjeux climatiques.

Pour toutes ces raisons, le CHUV en tant qu'établissement de santé et plus grand consommateur du Canton, se doit d'être exemplaire quant à ses bâtiments et sa consommation énergétique. Le présent EMPD contribue ainsi directement aux objectifs de Réduction du Plan climat vaudois de réduire de 50-60% les émissions de GES d'ici 2030, ce qui correspond également aux objectifs de la Stratégie immobilière de l'Etat de Vaud « Lignes directrices à l'horizon 2030 ».

[1] https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health

2. CONTEXTE DES ACTIONS A PERFORMANCE ENERGETIQUES

2.1 Cadre réglementaire

Les modifications de la loi fédérale sur l'énergie (LEne, RS 730.0) du 30 septembre 2016 précisent, en particulier à son article 46, que « la Confédération et les cantons s'engagent pour une utilisation économe et efficace de l'énergie dans les entreprises (al. 1) » et que les cantons édictent « des dispositions relatives à la conclusion entre eux et les grands consommateurs de conventions d'objectifs visant à accroître l'efficacité énergétique. (al. 3) ».

Ainsi, depuis 2014, la loi vaudoise sur l'énergie du 16 mai 2006 (LVLEne) détaille la notion de grands consommateurs (ci-après GCo) comme suit : « On entend par "grands consommateurs" les consommateurs finaux, localisés sur un site, dont la consommation annuelle réelle ou prévisible de chaleur est supérieure à 5 GWh ou dont la consommation annuelle réelle ou prévisible d'électricité est supérieure à 0,5 GWh (art. 28c LVLEne) ».

Le CHUV est un grand consommateur tant sur les sites, dont il est propriétaire, que dans des locaux de tiers. Les secteurs concernés sont :

- La cité hospitalière, sur la colline du Bugnon
- Cery, sur la commune de Prilly
- Le Campus Nord de la cité hospitalière, soit Epalinges et environs

Afin de contribuer à instituer une consommation économe et rationnelle de l'énergie et d'atteindre les buts poursuivis par la LVLEne (art. 1), les GCo s'engagent à poursuivre les objectifs fixés par le Canton pour les sites de consommations existants (art. 28e LVLEne).

Le règlement d'application de la loi vaudoise sur l'énergie requiert des GCo qu'ils choisissent parmi les trois options suivantes pour définir les modalités de mise en œuvre des mesures d'efficacité énergétique qu'il leur revient d'entreprendre (art. 50a, al.1, RLVLEne) :

1. Conclure une Convention d'objectifs universelle sous l'égide de la Confédération au sens de la législation fédérale sur l'énergie (ci-après COU) ;
2. Conclure une Convention d'objectifs cantonale (ci-après COC) ;
3. Réaliser une analyse de la consommation d'énergie (ci-après : ACE) et s'engager à prendre des mesures raisonnables d'optimisation dans un délai déterminé.

Chaque variante est définie comme suit :

1. COU (RLVLEne art 50a, al. 1, let. A ; Directive de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), 2014) : la convention fixe des objectifs à atteindre en 10 ans selon le potentiel du GCo, en accord avec la Direction de l'énergie (DGE-DIREN). Elle doit être conclue avec une des agences accréditées par la Confédération. Ces agences sont les suivantes : Agence de l'énergie et de l'économie (AEnEc) ; Agence Cleantech Suisse (ACT) ; des acteurs tiers également reconnus.
2. COC (RLVLEne art 50b ; DRUIDE 9.1.3) : la convention fixe une cible d'efficacité énergétique de 128% en 10 ans. A savoir que le grand consommateur qui choisit cette option conclut une convention d'objectifs avec le Canton de Vaud. Il mettra ensuite en œuvre, dans un délai de 10 ans, des mesures d'optimisation permettant d'améliorer l'efficacité énergétique de 28%. Il décide librement des mesures entreprises sans devoir justifier leur rentabilité. Toutefois, il s'astreint à atteindre des objectifs intermédiaires annuels et à les communiquer au service compétent.
3. ACE (RLVLEne art. 50c, DRUIDE 9.1.3) : le GCo remet à la DGE-DIREN un rapport d'audit énergétique listant les actions de performance énergétique (ci-après APE). Les APE rentables en moins de 4, 5 ou 6 ans, en tenant compte de l'exemplarité de l'Etat, doivent être mises en œuvre dans les 3 ans après la validation des APE par la DGE-DIREN. Dans le cas d'une rupture des conventions décrites ci-dessus (COU et COC), cette variante est la voie d'application obligatoire.

2.2 Choix de l'option

Sachant que de nombreuses actions d'efficience ont été mises en place depuis plus de deux décennies au CHUV, ce dernier a fait le choix de réaliser une ACE, afin de répondre aux exigences du RLVLEne et de concrétiser les objectifs poursuivis par la LVLEne.

2.3 Buts du décret

Le présent décret a pour objectif d'octroyer au Conseil d'Etat le financement nécessaire à la réalisation des travaux prévus pour satisfaire aux exigences sur les grands consommateurs. Ce financement permettra à la Direction du CHUV de respecter le cadre légal et réglementaire en mettant en œuvre la liste des APE définies suite à l'analyse de la consommation d'énergie (ci-avant ACE).

Ces démarches doivent être menées dans les 3 années à venir. Ce cadre calendaire a conduit le CHUV à opter pour un crédit-cadre.

L'article 33 de la loi sur les finances (LFin) stipule qu'*« un crédit-cadre est un crédit d'investissement relatif à un groupe d'objets affecté au même but. Pris individuellement, ces objets peuvent être d'un montant égal ou inférieur à un million de francs. Le crédit-cadre est valable quatre années dès son adoption. Passé ce délai, il ne peut plus être exploité que pour des objets qui ont été engagés ».*

Néanmoins, les nombreux chantiers en cours, la crise sanitaire, ainsi que l'impératif de maintenir en tout temps l'exploitation, laissent à penser que ce délai est trop serré pour réaliser ces APE dans le domaine hospitalier. En effet, la Direction des constructions ingénierie et technique du CHUV (CIT-S) a dû fortement s'engager durant la crise COVID et le présent dossier a pris une année de retard.

Ainsi, le risque existe que le crédit-cadre ne soit pas complètement consommé à son échéance et qu'il soit nécessaire de solliciter un 2e crédit-cadre pour les montants qui n'auraient pas pu être engagés dans la période des 4 ans. Si tel devait être le cas, le CHUV entamera les démarches nécessaires pour solliciter, auprès de la DGE, un délai supplémentaire.

3. HISTORIQUE DE L'OPTIMISATION ENERGETIQUE SUR LA CITE HOSPITALIERE DU CHUV

3.1 Préambule

Les démarches d'optimisation ont été essentiellement menées sur la cité hospitalière, et c'est ce périmètre qui est retenu ci-après pour illustrer les démarches engagées par le CHUV ces dernières années pour améliorer l'efficience énergétique. Propriété de l'Etat de Vaud, le domaine bâti mis à disposition du CHUV et exploité par ce dernier sur le site de la cité hospitalière du Bugnon est composé de 24 bâtiments principaux (hors dépendances, annexes et bâtiments loués à des tiers) pour une surface de plancher de l'ordre de 292'000 m^2.

La cité hospitalière est composée de plusieurs bâtiments datant de la fin du XIXe siècle (dont l'ancien Hôpital cantonal aujourd'hui occupé par les directions du CHUV) et d'autres relevant de la première moitié du XXe (Hôpital Nestlé, Maternité, Clinique infantile). Pour répondre aux besoins croissants des soins, le parc immobilier connaît une expansion continue depuis le début du siècle passé, avec notamment les constructions de l'Hôpital orthopédique dans les années 1960, du Bâtiment hospitalier principal (BH) au début des années 1980, ou la construction de la Policlinique médicale universitaire (PMU) (Bugnon 44) mise en service fin 2002[1], pour ne citer que les plus importantes.

Tout en maintenant leur activité et leur exploitation, de nombreux bâtiments font, de manière continue, l'objet de réaménagements, d'extensions et de modernisations, afin de répondre aux besoins des patients, des services, de l'évolution des techniques médicales et enfin de la recherche.

Cependant, le parc immobilier du CHUV s'appuie essentiellement sur des installations techniques qui datent, pour la plupart d'entre elles, de la construction de ces bâtiments. Ces installations ne répondent plus aux besoins actuels et n'ont pas été suffisamment assainies, modernisées et/ou adaptées depuis leur mise en service. Ainsi, vieillissantes, elles sont de plus en plus sollicitées et certains équipements sont désormais obsolètes et très énergivores. Le remplacement, l'assainissement, la modernisation et l'optimisation de ces installations sont primordiaux pour assurer la sécurité des utilisateurs et le maintien des bonnes conditions de travail, ainsi que pour répondre aux nouveaux besoins cliniques.

La consommation annuelle d'énergie thermique du parc immobilier du CHUV sur la cité hospitalière est proche de 43 GWh, tandis que la consommation d'énergie électrique atteint 41 GWh (année 2017), ce qui équivaut à environ la consommation annuelle d'électricité de 11'000 à 15'000 ménages vaudois de 3 à 4 personnes. La cité hospitalière est le plus gros consommateur d'énergie de l'Etat de Vaud et fait de ce dernier un GCo au sens de la LVLEne.

Depuis 1992, le CHUV est engagé dans une démarche d'optimisation de ses équipements pour réduire ses consommations et coûts en énergie, tout d'abord avec des actions menées en interne. De 1995 à 2000, le service technique du CHUV a pu s'appuyer sur le programme « Energie2000 Hôpitaux » pour poursuivre ces actions, tant sur le plan de la formation de son personnel – grâce à des cours dispensés par le programme – qu'avec l'assistance du bureau d'ingénieurs-conseils Sorane SA. Si l'on additionne l'énergie chaleur et électrique économisée à partir de 1992, on arrive à un total de plus de 10 GWh par an dès la fin de 1997. Ainsi, depuis lors, les économies annuelles d'énergie ont représenté près d'un million de francs par année dès 1997.

Energo est une association des institutions publiques et privées à grande consommation d'énergie. Depuis sa fondation en 2001 dans le cadre du programme SuisseEnergie, l'association energo est devenue un centre de compétences majeur, acteur de l'efficience énergétique à travers toute la Suisse. Ainsi, dès l'année 2001, cette association a pris la relève du programme énergétique des hôpitaux « E2000 Hôpitaux » et de nombreuses mesures d'optimisation ont été étudiées puis mises en place pour réaliser des économies substantielles. Cette association sous-traite l'analyse de ces mesures et des prestations ont été sollicitées tout d'abord auprès du bureau d'ingénieurs-conseils Sorane SA, puis à Enerconseil Vevey SA.

Ces démarches ont abouti sur un nouveau contrat qui garantissait une économie d'énergie de 10% après une période de 5 ans. Cette économie de 10% correspondait également à environ 1 million de francs par année, qui venait encore s'ajouter au million précité avec les différentes mesures entreprises depuis 1992.

Pour atteindre cet objectif, les principales actions réalisées entre 2001 et 2006 ont permis de réduire les consommations en chaleur de 10%, celles en électricité de 3.5% et enfin celle de l'eau de 7%. Sur la base de ces résultats et en considérant que la tendance naturelle constatée au niveau des consommations électriques était une augmentation de 1 à 2% par année, l'objectif de réduction de 10% des consommations après les 5 ans était ambitieux mais a été entièrement atteint.

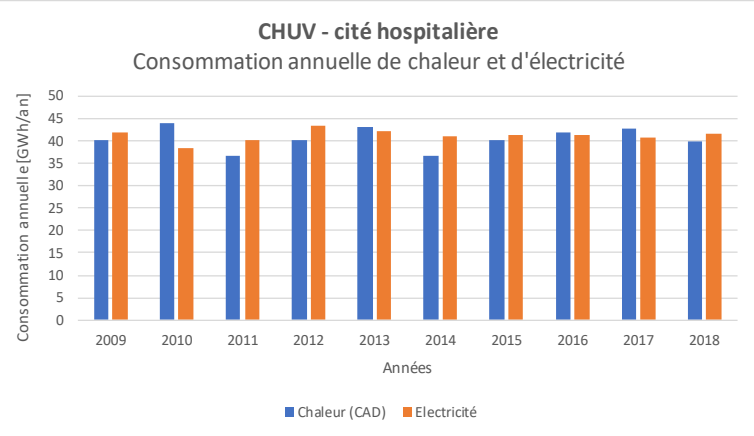
[1] La PMU a fusionné avec plusieurs autres structures pour devenir, dès le 1er janvier 2019, le Centre universitaire de médecine générale et santé publique, désigné par l'appellation « Unisanté ».

Il convient également de relever que lors des gros investissements ou de projets d'envergure, les considérations de performance énergétique ont toujours eu une place prépondérante afin de mettre en œuvre les solutions techniques optimales, tant au niveau des coûts d'investissements que des frais d'exploitation.

Avec la démarche des grands consommateurs du Canton de Vaud, il s'agit ainsi de poursuivre la politique d'efficience et les actions entamées depuis 1992.

3.2 Stabilité des consommations

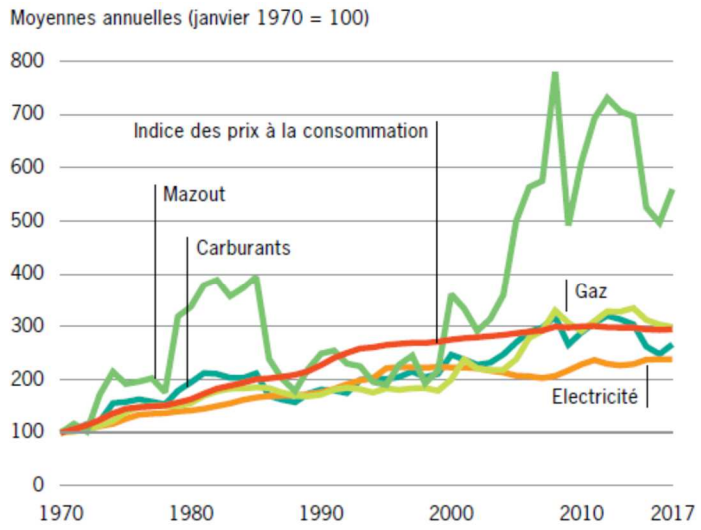
En poursuivant le focus sur le parc immobilier de la cité hospitalière, il convient de relever que malgré l'augmentation de la technique et l'augmentation du parc immobilier, les consommations d'énergie sont restées stables comme l'indique le graphique ci-dessous. Cela met en évidence que les économies d'énergies se sont poursuivies et ont été compensées par la croissance du parc et des équipements.



Evolution de la consommation annuelle de chaleur et d'électricité (Source : Suivi énergétique TENER, ces chiffres ne tiennent pas compte des nouveaux bâtiments : BU27 (2016) et AGORA (2018))

3.3 Evolution du coût des énergies

Depuis le début des années 70, le coût des énergies n'a cessé d'augmenter (cf. prix à la consommation pour l'énergie ci-dessous), notamment le coût des énergies fossiles utiles à la production de chaleur telles que le gaz et le mazout.



Evolution du coût des énergies (Source : « Energie : panorama », Office fédéral de la statistique (OFS), mars 2018)

Il est à noter que les frais d'exploitation du parc immobilier suivent également cette croissance.

4. ANALYSE DE LA CONSOMMATION (ACE)

Selon les variantes exposées au chapitre 3.1, le CHUV a opté pour l'option 3. En effet, pour le CHUV, cette option présente l'avantage de pouvoir conserver son conseiller énergétique, à savoir l'association energo, pour préserver tous les acquis d'expériences et de connaissances de ces 20 dernières années du vaste et complexe parc immobilier du CHUV, pour obtenir l'analyse la plus pertinente possible. Cette option tient ainsi compte de la politique d'optimisation énergétique que le CHUV mène depuis de nombreuses années. Elle permet de documenter la mise en œuvre des APE listées dans la convention, sans fixer d'objectifs de réduction quantifiés nécessitant de corréler les consommations d'énergies pour un site en constante évolution et dont les indicateurs sont complexes à objectiver. Dans le cas du CHUV et de son évolution ininterrompue, les nombreux paramètres potentiels influençant les consommations d'énergies devraient être pris en compte, ce qui serait complexe à monitorer. Au vu de la liste des APE rentables et des investissements y relatifs, le plan d'action (à savoir un plan directeur) est ambitieux compte tenu de la spécificité des sites. Néanmoins, l'objectif est bien entendu de mettre en œuvre un maximum d'actions et de répondre aux exigences réglementaires.

Selon les dispositions de la mise en œuvre de l'exigence légale pour les grands consommateurs, l'analyse de la consommation d'énergie ainsi que les APE étudiées doivent couvrir au minimum le 80% de la consommation totale. Il en est de même pour la chaleur avec une couverture d'environ 80% des besoins.

4.1 Convention

Le CHUV a réalisé l'analyse de la consommation énergétique des bâtiments, dont les rapports finaux ont été remis à la DGE-DIREN en date du 11 décembre 2018 pour la cité hospitalière, le 27 novembre 2019 pour le site de Cery et le 15 juillet 2020 pour le Campus Nord. Ces rapports représentent les documents nécessaires qui recensent les APE devant être réalisées afin d'établir une convention avec la DGE pour la mise en œuvre de ces APE.

Comme évoqué, les secteurs concernés sont au nombre de 3. Pour rappel, il s'agit de :

- La cité hospitalière, sur la colline du Bugnon
- Cery, sur la commune de Prilly
- Le Campus Nord de la cité hospitalière, soit Epalinges et environs

Chacun de ces secteurs fera l'objet d'un chapitre ci-après.

5. LA CITE HOSPITALIERE

Sur la cité hospitalière, plus de 80% des consommations au niveau de la chaleur sont liés à seulement 5 bâtiments sur un total de 24, soit :

- BH – Bâtiment hospitalier : 63%
- NES – Hôpital Nestlé : 7%
- BU44 – PMU : 5%
- HO – Hôpital orthopédique : 4%
- MAT – Maternité : 4%

Au niveau de l'électricité, env. 80% des besoins sont liés à seulement 4 bâtiments sur un total de 24, soit :

- BH - Bâtiment hospitalier : 69%
- HO - Hôpital orthopédique : 4%
- BU19 - Bâtiment des Instituts : 4%
- MAT - Maternité : 4%

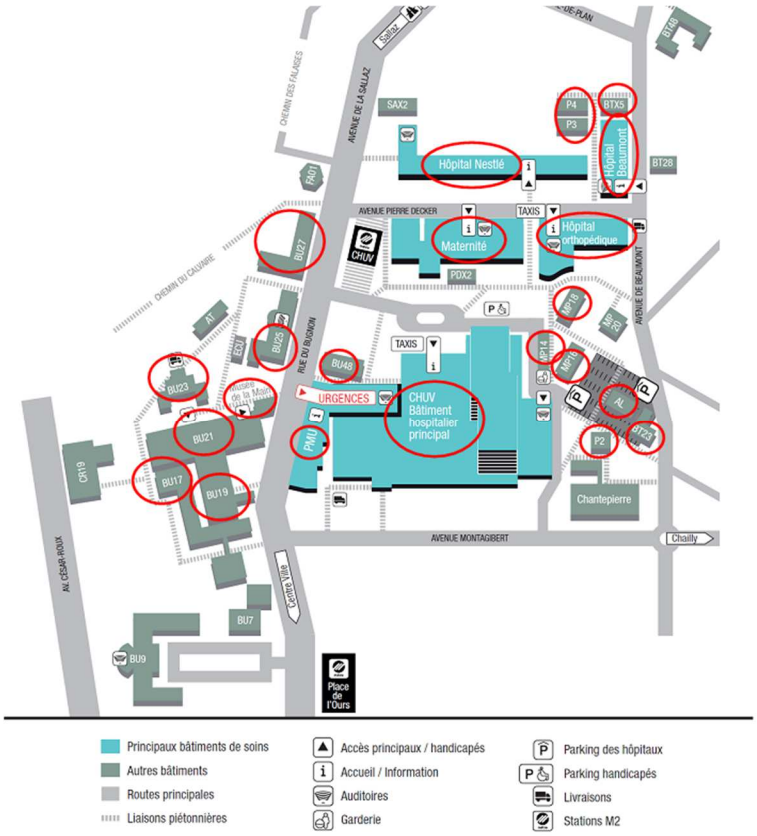
5.1 Economies visées

L'implémentation des APE retenues permettra de diminuer les coûts énergétiques de manière significative, soit d'environ CHF 1'525'570.-/an, par rapport à la situation actuelle (base 2017), distribués comme suit :

- Chaleur : 10%
- Electricité : 16%
- Froid climatique (eau glacée) : 5%

5.2 Périmètre concerné

Le périmètre « grands consommateurs » de la cité hospitalière (CHUV), qui fait l'objet de l'analyse de la consommation d'énergie, est illustré par le plan ci-dessous :



Périmètre grands consommateurs - cité hospitalière.

Les bâtiments inclus dans le périmètre de l'étude et dont le CHUV paie les factures d'énergie (chauffage à distance [CAD], électricité, gaz et eau) sont les suivants :

Code	Bâtiment	Remarques
AL	Les Allières	
BH	Bâtiment hospitalier	
BT	Hôpital Beaumont	Retiré du périmètre
BT23	Bâtiment des jardiniers	
BTX5	Pavillon Audio-phoniatrie	
BU17	Dialyse et Betatron	
BU19	Bâtiment Instituts	
BU21	Champ de l'Air	
BU23	Le Château	
BU25	Institut pathologie et cytologie	
BU27	Bâtiment des laboratoires IPT	
BU44	PMU	
BU48	IMUL	
CI	Anc. clinique infantile, labo-bureaux	Retiré du périmètre
HO	Hôpital Orthopédique	
MAT	Maternité (est et ouest) + CAM	
MP14	Mont-Paisible 14	
MP16	Mont-Paisible 16	
MP18	Mont-Paisible 18	
MM	Musée de la main	
NES	Hôpital Nestlé + extension	
P2	Pavillon 2	
P3	Pavillon 3	
P4	Pavillon 4	

Liste des bâtiments (enveloppe thermique) inclus dans le périmètre de l'étude.

Le périmètre du site « grands consommateurs » de la cité hospitalière englobe ainsi 24 bâtiments, dont les consommations d'énergie ont été analysées et pour lesquels une liste d'APE a été élaborée. Dans le cadre de cette étude, chaque bâtiment a fait l'objet d'un rapport détaillé.

Toutefois, l'ancienne Clinique infantile (CI), actuellement en travaux, doit faire l'objet d'une demande d'investissement pour un assainissement complet et n'a donc pas été analysée, et ne fait pas partie du périmètre considéré. L'Hôpital Beaumont (BT) a quant à lui été analysé mais a été sorti de la liste en raison de l'obtention d'un crédit d'étude (EMPD no 180), en vue d'une rénovation lourde.

Ainsi, l'ACE, effectuée finalement sur 22 bâtiments, a permis d'analyser les productions d'énergie et installations techniques de chauffage, ventilation et sanitaire (CVS), et les APE ont été identifiées, évaluées, chiffrées, classifiées et enfin priorisées.

5.3 Les actions à performance énergétique

Pour rappel, les grands consommateurs qui optent pour l'application de l'article 50a alinéa 1 lettre c) du RLVLEne remettent à la DGE, dans le délai imparti par celui-ci, un rapport d'audit conformément à la directive prévue à l'article 49 du RLVLEne. Sur la base des résultats de l'audit, le service ordonne la réalisation, dans les trois ans suivant la remise du rapport d'audit, des mesures d'optimisation raisonnables au sens de l'article 28c alinéa 2 de la LVLEne. Une mesure ou un groupe de mesures conjointes seront considérés comme rentables sur la durée de l'investissement, si son retour sur investissement est inférieur à 4 ans, et à 5 ou 6 ans pour les infrastructures qui entrent dans le cadre de l'exemplarité de l'Etat, à savoir ceux dont l'Etat est propriétaire, et ce en considérant uniquement les coûts de la part énergétique et non des frais annexes. Par mesure d'optimisation, on entend des actions de performance énergétique qui peuvent être entreprises en procédant au réglage des installations et procédés ou à des travaux.

Au total, 246 actions de performance énergétique ont été analysées pour l'ensemble de la cité hospitalière et selon les critères de rentabilité pour les bâtiments de l'Etat, 124 APE ont été retenues et classées selon l'indice de priorisation, soit :

- Des mesures « standards » qui peuvent s'appliquer quasiment à chaque bâtiment de la cité hospitalière, selon les installations techniques présentes et leur état général (âge, paramètres d'exploitation, etc.), et pour lesquelles les actions suivantes sont préconisées :
    - Optimisation générale du fonctionnement des installations de chauffage, ventilation et climatisation (CVC) ;
    - Remplacement des pompes et circulateurs ;
    - Isolation thermique (complémentaire) des réseaux de chauffage et de refroidissement ;
    - Assainissement (partiel ou total) de la ventilation ;
    - Optimisation / assainissement de l'éclairage.
- Des mesures « spécifiques », qui ont été définies selon les particularités techniques propres à chaque bâtiment.

5.3.1 Optimisation générale du fonctionnement des installations CVC

Pour un investissement de CHF 787'670.-, les économies attendues se montent à CHF 237'850.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Optimisation de la gestion du chauffage : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglage de la distribution de chaleur ;
- Optimisation de la production et distribution d'eau chaude sanitaire (ECS) : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglage de la production et distribution d'ECS. Le remplacement des pompes (primaire, secondaire et circulation) par des modèles à débit variable est également considéré dans cette mesure lorsque nécessaire (état, âge, etc.) ;
- Optimisation des paramètres de régulation de la ventilation : optimisation des consignes de réglage (températures, conflit chaud/froid, cascade récupération/chaud/froid, gestion part air neuf) et des horaires de fonctionnement qui fait varier les vitesses de débit pour les différentes installations de ventilation.

5.3.2 Remplacement des circulateurs

Pour un investissement de CHF 489'790.-, les économies attendues se montent à CHF 143'490.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Remplacement des pompes de chauffage : cette action consiste au remplacement des anciens circulateurs à débit fixe par de nouveaux modèles plus efficients et à débit variable, avec une régulation adaptée selon le type de distribution ;
- Remplacement des circulateurs d'eau glacée : cette action est identique à celle pour le remplacement des pompes et circulateurs de chauffage présentée ci-dessus, mais concerne les pompes liées à la production et distribution d'eau glacée (y compris condensation pour les machines de froid) ;
- Remplacement des pompes des batteries de ventilation : cette action consiste au remplacement des anciens circulateurs à débit fixe par de nouveaux modèles plus efficients et à débit variable, avec une régulation adaptée.

5.3.3 Isolation (complémentaire) des réseaux chaud/froid

Pour un investissement de CHF 254'720.-, les économies attendues se montent à CHF 80'150.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Isolation des éléments non-isolés en chaufferie : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux de chauffage à haute (150°C) ou moyenne température (50 à 80°C), en priorité des parties de réseau non-isolées ;
- Isolation des éléments non-isolés des réseaux d'eau glacée : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux d'eau glacée, en priorité les parties de réseau non-isolées.

5.3.4 Assainissement (partiel ou total) de la ventilation

Pour un investissement de CHF 4'156'090.-, les économies attendues se montent à CHF 666'370.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Adaptation / diminution du débit d'air (modification des poulies) : pour une installation fonctionnant en débit fixe ou selon le système de petite ou grande vitesse (PV/GV) et encore en bon état, et pour laquelle les débits d'air ne correspondent plus aux besoins, cette mesure consiste à adapter le rapport de poulies pour diminuer les débits d'air, selon les besoins réels ;

- Mise en débit variable des ventilateurs selon les besoins : la plupart des installations de ventilation existantes sur la cité hospitalière fonctionnent à débit fixe ou selon deux régimes PV/GV. Les débits d'air ne sont donc pas adaptatifs selon les besoins réels, induisant ainsi des consommations d'énergie trop importantes en regard des besoins réels qui varient dans le temps, selon l'occupation des locaux ou encore suivant les conditions climatiques. Cette mesure consiste donc à transformer ces installations à débit fixe en débit variable, selon les besoins ;
- Assainissement complet de la ventilation : cette mesure ne s'applique que pour les installations anciennes en fin de vie (plus de 40 ans) qui desservent des locaux dont l'affectation et l'utilisation ont évolué (et donc les besoins également). Il s'agit donc en principe d'installations qui ne sont plus en conformité/adéquation par rapport aux zones desservies. Cette mesure consiste en un assainissement complet de la ventilation avec remise en question du concept, du dimensionnement et de la régulation de l'installation existante.

5.3.5 Optimisation / assainissement de l'éclairage

Pour un investissement de près de CHF 10'657'120.-, qui inclut une grande part d'entretien, les économies attendues se montent à CHF 260'670.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :
- Adaptation/diminution du niveau d'éclairement en fonction des exigences normatives selon l'affectation des zones ;
- Remplacement des sources lumineuses existantes par des technologies modernes plus efficientes (LED) ;
- Remplacement complet des luminaires anciens par des technologies modernes plus efficientes (LED et régulation), avec un assainissement partiel des faux plafonds lorsque nécessaire ;
- Amélioration de la gestion de l'éclairage avec des commandes « intelligentes ».

5.3.6 Mesures spécifiques (autres/divers)

Pour un investissement de CHF 3'161'350.-, les économies attendues se montent à CHF 137'040-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :
- Optimisation de la consommation en veille des appareils de radiologie (IRM) ;
- Assainissement des anciennes régulations pneumatiques et numériques de première génération ;
- Ajout de couvertures flottantes sur les différents bassins (piscines thérapeutiques) ;
- Assainissement de l'isolation des combles et du vide sanitaire du bâtiment P4 ;
- Récupération de chaleur sur le froid commercial et valorisation des rejets thermiques au BU44 ;
- Remplacement des climatiseurs à détente directe par des modèles à eau glacée ;
- Assainissement de la production d'air comprimé ;
- Assainissement des tours de refroidissement pour la production d'eau glacée ;
- Optimisation de la consommation en veille des équipements informatiques.

5.3.7 Économies

Les audits énergétiques effectués ont permis, à partir d'une analyse détaillée des données des bâtiments, d'établir une proposition chiffrée et argumentée d'actions d'améliorations de la performance énergétique.

L'investissement nécessaire pour mettre en œuvre les APE pour ce site est estimé à CHF 19'506'740.-. Ces coûts permettront des économies estimées à un total de CHF 1'525'570.- par an dès l'année qui suit la fin de la mise en œuvre (env. 2026). Il convient aussi de tenir compte du fait qu'une partie des installations concernées sont en fin de vie et devraient de toute façon faire l'objet d'un renouvellement, indépendamment des mesures requises pour l'amélioration de la performance énergétique.

Ainsi, la part énergétique des investissements, portant uniquement sur les infrastructures techniques et non architecturales, se monte à CHF 4'225'090.-. La rentabilité énergétique moyenne des APE retenues est inférieure à 3 ans, donc bien inférieure à la limite fixée à 5-6 ans pour le CHUV, qui se doit d'être exemplaire (4 ans pour les autres grands consommateurs).

	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers	Total	moyenne
TOTAL part énergie	687'750.-	184'460.-	237'280.-	1'296'670.-	1'156'100.-	662'830.-	**4'225'090.-**	
Economie	237'850.-	143'490.-	80'150.-	666'370.-	260'670.-	137'040.-	**1'525'570.-**	
ROI part énergie	2.89	1.29	2.96	1.95	4.44	4.84		**2.77**

6. CERY SUR LA COMMUNE DE PRILLY

Sur le site de Cery, le 80% des besoins en chaleur sont liés à seulement 8 bâtiments sur le total de 25 alimentés par le chauffage à distance (CAD), soit :

- CE18 (en cours de démolition) : 22.0%
- CE20 (projet de rénovation complète) : 7.6%
- CE11 : 6.0%
- CE21 : 6.0%
- CE01 : 5.0%
- CE60 (nouveau bâtiment en cours de construction) : 4.5%
- CE13 : 4.3%
- CE17 : 3.8%

Au niveau de l'électricité, 80% des besoins sont liés à seulement 8 bâtiments sur le total de 22 à auditer, soit :

- CE18 (en cours de démolition) : 29.6%
- CE20 (projet de rénovation complète) : 16.2%
- CE01 : 10.4%
- CE21 : 7.4%
- CE17 : 5.2%
- CE12 : 4.7%
- CE11 : 3.9%
- CE13 : 3.4%

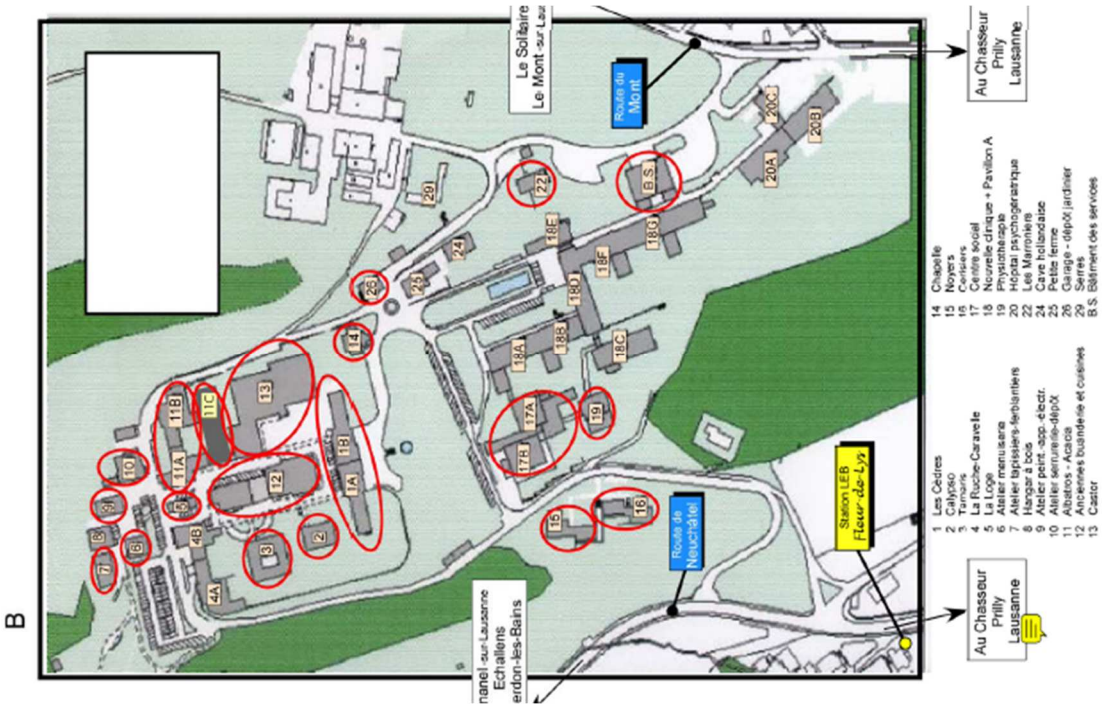
6.1 Economies visées

L'implémentation des APE retenues permettra de diminuer les coûts énergétiques de manière significative, soit d'environ CHF 120'000.- CHF/an, par rapport à la situation actuelle (base 2018), distribués comme suit :

- Chaleur : 17%
- Electricité : 9%

6.2 Périmètre concerné

Le périmètre « grands consommateurs » de Cery (CHUV), qui fait l'objet de l'analyse de la consommation d'énergie, est illustré par le plan ci-dessous. Les APE des bâtiments faisant l'objet d'une démolition ou rénovation complète (à savoir CE 18 et CE20) ne seront toutefois pas intégrés dans ce périmètre.



Périmètre grands consommateurs - site de Cery.

Les bâtiments inclus dans le périmètre de l'étude et dont le CHUV paie les factures d'énergie (chauffage, électricité, gaz et eau) sont les suivants :

Code	Bâtiment	Remarques
CE01	Les Cèdres	
CE02	Calypso	Retiré du périmètre
CE03	Tamaris	Retiré du périmètre
CE05	La Loge	
CE06	Atelier de menuiserie bât. 6	
CE07	Atelier tapisserie	Retiré du périmètre
CE09	Atelier Peintre, appareilleur, électricien	
CE10	Atelier serrurerie bât 10	
CE11	CTA-CHVR Albatros et Acacias	
CE11C	CNP- Centre de Neurosciences	
CE12	Anciennes buanderie et cuisines	
CE13	Castor	
CE14	Chapelle	
CE15	Noyer	
CE16	Cerisier	
CE17	Centre Social	
CE19	Pavillon physiothérapie	
CE21	Bâtiment de service	
CE22	Les Marroniers	
CE26	Garage des jardiniers	

Le périmètre du site « grands consommateurs » de Cery englobe ainsi 20 bâtiments dont les consommations d'énergie ont été analysées et pour lesquels une liste d'APE a été élaborée. Dans le cadre de cette étude, chaque bâtiment a fait l'objet d'un rapport détaillé. Toutefois, trois bâtiments (CE2, CE3, CE7) ont été retirés du périmètre car ils sont voués à la démolition. L'ACE effectuée sur ces bâtiments a permis d'analyser les productions d'énergie et installations techniques CVS du bâtiment. Sur cette base, les APE ont été identifiées, évaluées, chiffrées, classifiées et priorisées.

6.3 Les actions à performance énergétique

Au total, 157 actions de performance énergétique ont été analysées et, conformément aux critères légaux, à savoir en particulier que le retour sur investissement soit inférieur à 5 ou 6 ans pour les infrastructures qui entrent dans le cadre de l'exemplarité de l'Etat, 75 APE ont été retenues et classées selon l'indice de priorisation, soit :

- Des mesures « standards » qui peuvent s'appliquer quasiment à chaque bâtiment du site de Cery, selon les installations techniques présentes et leur état général (âge, paramètres d'exploitation, etc.), et pour lesquelles les actions suivantes sont préconisées :
    - Optimisation générale du fonctionnement des installations CVC ;
    - Isolation thermique (complémentaire) des réseaux de chauffage et de refroidissement ;
    - Assainissement (partiel ou total) de la ventilation ;
    - Optimisation / assainissement de l'éclairage.
- Des mesures « spécifiques », qui ont été définies selon les particularités techniques propres à chaque bâtiment.

6.3.1 Optimisation générale du fonctionnement des installations CVC

Pour un investissement de CHF 517'590.-, les économies attendues se montent à CHF 69'980.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Optimisation de la gestion du chauffage : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglage de la distribution de chaleur (primaire et départs chauffage statique) ;
- Optimisation de la production et distribution d'ECS : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglage de la production et distribution d'ECS. Le remplacement des pompes (primaire, secondaire et circulation) par des modèles à débit variable est également considéré dans cette mesure lorsque nécessaire (état, âge, etc.) ;
- Optimisation des paramètres de régulation de la ventilation : optimisation des consignes de réglage (températures, conflit chaud/froid, cascade récupération/chaud/froid, gestion part air neuf) et des horaires de fonctionnement pour les différentes installations de ventilation.

6.3.2 Isolation (complémentaire) des réseaux chaud/froid

Pour un investissement de CHF 23'090.-, les économies attendues se montent à CHF 7'460.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Isolation des éléments non-isolés en chaufferie : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux de chauffage à haute (150°) ou moyenne température (50 à 80°C), en priorité des parties de réseau non-isolées ;
- Isolation des éléments non-isolés des réseaux d'eau glacée : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux d'eau glacée, en priorité les parties de réseau non-isolées.

6.3.3 Assainissement (partiel ou total) de la ventilation

Pour un investissement de CHF 81'050.-, les économies attendues se montent à CHF 7'260.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Adaptation / diminution du débit d'air (modification des poulies) : pour une installation fonctionnant en débit fixe ou PV/GV et encore en bon état, et pour laquelle les débits d'air ne correspondent plus aux besoins, cette mesure consiste à adapter le rapport de poulies pour diminuer les débits d'air, selon les besoins réels ;
- Mise en débit variable des ventilateurs selon les besoins : la plupart des installations de ventilation existantes sur le site de Cery fonctionnent à débit fixe ou selon deux régimes PV/GV. Les débits d'air ne sont donc pas adaptatifs selon les besoins réels, induisant ainsi des consommations d'énergie trop importantes en regard des besoins réels qui varient dans le temps, selon l'occupation des locaux ou encore suivant les conditions climatiques. Cette mesure consiste donc à transformer ces installations à débit fixe en débit variable, selon les besoins ;
- Assainissement complet de la ventilation : cette mesure ne s'applique que pour les installations anciennes en fin de vie (plus de 40 ans) qui desservent des locaux dont l'affectation et l'utilisation ont évolué (et donc les besoins également). Il s'agit donc en principe d'installations qui ne sont plus en conformité/adéquation par rapport aux zones desservies. Cette mesure consiste en un assainissement complet de la ventilation avec remise en question du concept, du dimensionnement et de la régulation de l'installation existante.

6.3.4 Optimisation / assainissement de l'éclairage

Pour un investissement de CHF 699'110.-, les économies attendues se montent à CHF 18'760.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- L'adaptation/diminution du niveau d'éclairement en fonction des exigences normatives selon l'affectation des zones ;
- Le remplacement des sources lumineuses existantes par des technologies modernes plus efficientes (LED) ;
- Le remplacement complet des luminaires anciens par des technologies modernes plus efficientes (LED et régulation), avec un assainissement partiel des faux-plafonds lorsque nécessaire ;
- L'amélioration de la gestion de l'éclairage avec des commandes « intelligentes ».

6.3.5 Remplacement des anciennes fenêtres

Pour un investissement de CHF 893'870.-, les économies attendues se montent à CHF 16'380.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Remplacement des anciennes fenêtres encore d'origine, en simple ou double vitrages.

6.3.6 Mesures spécifiques (autres/divers)

Pour un investissement de CHF 117'040.-, les économies attendues se montent à CHF 1'600.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Mise en place d'un outil de suivi énergétique ;
- Remplacement et optimisation des pompes de filtration d'eau ;
- Optimisation du fonctionnement des installations de la piscine ;
- Ebouage et nettoyage des réseaux de chauffage et des échangeurs ;
- Ajout d'une couverture flottante sur le bassin de la piscine.

6.3.7 Économies

Les audits énergétiques effectués ont permis, à partir d'une analyse détaillée des données des bâtiments, d'établir une proposition chiffrée et argumentée d'actions d'améliorations de la performance énergétique.

L'investissement nécessaire pour mettre en œuvre ces APE est estimé à CHF 2'330'000.-. Les économies d'énergies réalisées grâce à ces mesures sont estimées à un total de plus de CHF 120'000.- par an dès l'année qui suit la fin de la mise en œuvre (env. 2026). Il convient là aussi de tenir compte du fait qu'une partie des installations concernées sont en fin de vie et devraient de toute façon faire l'objet d'un renouvellement, indépendamment des mesures requises pour l'amélioration de la performance énergétique. La part énergétique des investissements, portant uniquement sur les infrastructures techniques et non architecturales, se monte ainsi à CHF 620'670.-. La rentabilité énergétique moyenne des APE retenues est inférieure à la limite fixée à 5-6 ans pour le CHUV.

Cery	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers		Total	moyenne
TOTAL part énergie	294'890.-	0.-	20'990.-	38'400.-	78'730.-	106'400.-	81'260.-	**620'670.-**	
Economie	69'980.-	0.-	7'460.-	7'260.-	18'760.-	1'600.-	16'380.-	**121'440.-**	
ROI part énergie	4.21	0.00	2.81	5.29	4.20	66.50	4.96		**5.11**

6.4 Le renouvellement de la production de chaleur sur le site de Cery

Les bâtiments du site de Cery sont alimentés au travers d'un important réseau de chauffage à distance (CAD) par une production de chaleur à énergies fossiles (mixte environ 80% mazout et 20% gaz naturel). La consommation de quelque 535'000 litres de mazout et de 125'000 m3 de gaz naturel engendre des émissions de CO2 d'environ 1'680 tonnes/an. Avec les préoccupations actuelles relatives aux changements climatiques liés aux gaz à effet de serre, il n'est plus justifiable de travailler avec des énergies fossiles pour alimenter un réseau CAD. La situation du site de Cery en périphérie des zones urbaines semble propice à l'installation d'une chaufferie à bois pour mettre à profit une source d'énergie renouvelable et neutre au niveau du gaz à effet de serre.

Le remplacement de la chaufferie principale actuelle au mazout par une nouvelle centrale de production, raccordée sur le réseau existant, a été apprécié. Cette option a fait l'objet d'une analyse et d'un rapport de synthèse établi par les bureaux de conseil Sofies et Enerconseil, et daté du 26.03.2014. Dans le cadre de l'audit « grands consommateurs » du site de Cery, ce projet a été évalué sous la forme d'une APE.

Ce projet représenterait un potentiel d'économies très intéressant et surtout une action forte visant à diminuer de manière conséquente les émissions de CO2. Selon cette première approche réalisée au cours de l'ACE des grands consommateurs, les économies attendues seraient d'environ 240'000.- CHF/an et la diminution des émissions de CO2 de l'ordre de 1'600 tonnes/an (soit une diminution de 93%).

Néanmoins, les investissements seraient conséquents et ont été estimés à CHF TTC 19'320'000.- incluant la chaufferie, les ateliers techniques, la cour de manœuvre et les galeries techniques. Dès lors, le CHUV a recontacté les services industriels en charge du CAD Ouest pour savoir s'il était possible de se raccorder sur leur chauffage à distance malgré la situation du site en périphérie urbaine. Les services industriels ont revu leur position et analysent aujourd'hui une extension de leur réseau et une augmentation de leur production.
Le CHUV renonce ainsi et pour l'heure à lancer des études approfondies pour la création d'une chaufferie à bois, et privilégie le partenariat avec les services industriels du CAD Ouest au vu des coûts d'investissement précités. Les démarches devraient aboutir à un accord de principe avant la fin de l'année 2021. Les moyens financiers relatifs à cette infrastructure seront sollicités dans le cadre de la demande d'assainissement énergétique du bâtiment 20 du site de Cery, qui fera l'objet d'une demande d'investissement au 1er trimestre 2022.

7. LE CAMPUS NORD DE LA CITE HOSPITALIERE SOIT EPALINGES ET ENVIRONS

Ce campus intègre 3 bâtiments entrant dans les critères « grands consommateurs » :

- Le Centre Universitaire Romand de Médecine Légale (CURML)
- Le laboratoire d'analyse du dopage (LAD) dans le bâtiment Epalinges-Croisettes (EPCR)
- Le bâtiment des thérapies cellulaires sur le site du Biopôle

En synthèse, les données sont les suivantes :

- CURML :
    - L'audit grands consommateurs n'a pas encore été réalisé et les données sont extrapolées sur la base de l'audit du LAD/EPCR
    - 1 bâtiment
    - Surface : 2'800 m2
    - Montants de mise en œuvre des APE (estimation) : 284'450.- CHF

- LAD/EPCR :
    - 1 bâtiment
    - Surface: 2'500 m2
    - Montants de mise en œuvre des APE : 258'590 CHF

- Le bâtiment des thérapies cellulaires sur le site du Biopôle :
    - L'audit grands consommateurs n'a pas encore été réalisé et les données sont extrapolées sur la base de l'audit du LAD/EPCR
    - 1 bâtiment
    - Surface: 4'400 m2
    - Montants de mise en œuvre des APE (estimation) : 132'220 CHF

7.1 Economies visées

L'implémentation des APE retenues permettra de diminuer les coûts énergétiques de manière significative, soit d'environ CHF 110'440.-/an, par rapport à la situation actuelle (base 2017), distribués comme suit :

- Chaleur : 23%
- Electricité : 13%

7.2 Périmètre concerné

Les bâtiments inclus dans le périmètre de l'étude et dont le CHUV paie les factures d'énergie (chauffage, électricité, gaz et eau) sont les suivants :

Site	Nom bâtiment	Code CILO
Campus Nord (Epalinges)	Centre Universitaire Romand de Médecine Légale (CURML)	VE04
	Laboratoire d'analyse du dopage (LAD) dans le bâtiment Epalinges-Croisettes (EPCR)	EPCR
	Le bâtiment des thérapies cellulaires sur le site du Biopôle	BIO3

Le périmètre du site « grands consommateurs » du Campus Nord englobe ainsi 3 bâtiments dont les consommations d'énergie ont été analysées pour l'EPCR et extrapolées pour les 2 autres bâtiments.

7.3 Les actions à performance énergétique

Au total 53 actions de performance énergétique ont été analysées et, conformément aux critères légaux, 42 APE ont été retenues et classées selon l'indice de priorisation, soit :

- Des mesures « standards » qui peuvent s'appliquer aux trois bâtiments du Campus Nord, selon les installations techniques présentes et leur état général (âge, paramètres d'exploitation, etc.), et pour lesquelles les actions suivantes sont préconisées :

    - Optimisation générale du fonctionnement des installations CVC ;
    - Remplacement des pompes et circulateurs ;
    - Isolation thermique (complémentaire) des réseaux de chauffage et de refroidissement ;
    - Assainissement (partiel ou total) de la ventilation ;
    - Optimisation / assainissement de l'éclairage.
- Des mesures « spécifiques », qui ont été définies selon les particularités techniques propres à chaque bâtiment.

7.3.1 Optimisation générale du fonctionnement des installations CVC

Pour un investissement de CHF 97'810.-, les économies attendues se montent à CHF 23'510.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Optimisation de la gestion du chauffage : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglages de la distribution de chaleur (primaire et départs chauffage statique) ;
- Optimisation de la production et distribution d'ECS : cette mesure consiste à optimiser les paramètres et consignes de réglage de la production et distribution d'ECS. Le remplacement des pompes (primaire, secondaire et circulation) par des modèles à débit variable est également considéré dans cette mesure lorsque nécessaire (état, âge, etc.) ;
- Optimisation des paramètres de régulation de la ventilation : optimisation des consignes de réglage (températures, conflit chaud/froid, cascade récupération/chaud/froid, gestion part air neuf) et des horaires de fonctionnement pour les différentes installations de ventilation.

7.3.2 Remplacement des circulateurs

Pour un investissement de CHF 30'600.-, les économies attendues se montent à CHF 5'610.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Remplacement des pompes de chauffage : cette action consiste au remplacement des anciens circulateurs à débit fixe par de nouveaux modèles plus efficients et à débit variable, avec une régulation adaptée selon le type de distribution ;
- Remplacement des circulateurs d'eau glacée : cette action est identique à celle pour le remplacement des pompes et circulateurs de chauffage présentée ci-dessus, mais concerne les pompes liées à la production et distribution d'eau glacée (y compris condensation pour les machines de froid) ;
- Remplacement des pompes des batteries de ventilation : cette action consiste au remplacement des anciens circulateurs à débit fixe par de nouveaux modèles plus efficients et à débit variable, avec une régulation adaptée.

7.3.3 Isolation (complémentaire) des réseaux chaud/froid

Pour un investissement de CHF 28'130.-, les économies attendues se montent à CHF 5'380.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Isolation des éléments non-isolés en chaufferie : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux de chauffage à haute (150°C) ou moyenne température (50 à 80°C), en priorité des parties de réseau non-isolées. Le chauffage à haute température est nécessaire lorsqu'il convient de produire de la vapeur ;
- Isolation des éléments non-isolés des réseaux d'eau glacée : cette action consiste à finaliser, améliorer, et réparer l'isolation des réseaux d'eau glacée, en priorité les parties de réseau non-isolées.

7.3.4 Assainissement (partiel ou total) de la ventilation

Pour un investissement de CHF 366'850.-, les économies attendues se montent à CHF 45'180.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Adaptation / diminution du débit d'air (modification des poulies) : pour une installation fonctionnant en débit fixe ou variable et encore en bon état, et pour laquelle les débits d'air ne correspondent plus aux besoins, cette mesure consiste à adapter le rapport de poulies pour diminuer les débits d'air, selon les besoins réels ;

- Mise en débit variable des ventilateurs selon les besoins : la plupart des installations de ventilation existantes sur le Campus Nord fonctionnent à débit fixe ou selon deux régimes PV/GV. Les débits d'air ne sont donc pas adaptatifs selon les besoins réels, induisant ainsi des consommations d'énergie trop importantes en regard des besoins réels qui varient dans le temps, selon l'occupation des locaux ou encore suivant les conditions climatiques. Cette mesure consiste donc à transformer ces installations à débit fixe en débit variable, selon les besoins ;
- Assainissement complet de la ventilation : cette mesure ne s'applique que pour les installations anciennes en fin de vie (plus de 40 ans) qui desservent des locaux dont l'affectation et l'utilisation ont évolué (et donc les besoins également). Il s'agit donc en principe d'installations qui ne sont plus en conformité/adéquation par rapport aux zones desservies. Cette mesure consiste en un assainissement complet de la ventilation avec remise en question du concept, du dimensionnement et de la régulation de l'installation existante.

7.3.5 Optimisation / assainissement de l'éclairage

Pour un investissement de CHF 112'480.-, les économies attendues se montent à CHF 9'980.-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- L'adaptation/diminution du niveau d'éclairement en fonction des exigences normatives selon l'affectation des zones ;
- Le remplacement des sources lumineuses existantes par des technologies modernes plus efficientes (LED) ;
- Le remplacement complet des luminaires anciens par des technologies modernes plus efficientes (LED et régulation), avec un assainissement partiel des faux-plafonds lorsque nécessaire ;
- L'amélioration de la gestion de l'éclairage avec des commandes « intelligentes ».

7.3.6 Mesures spécifiques (autres/divers)

Pour un investissement de CHF 106'920.-, les économies attendues se montent à CHF 20'780-/an par la mise en œuvre des actions suivantes :

- Mise en place d'un outil de suivi énergétique ;
- Campagnes de sensibilisation des utilisateurs aux économies d'énergies ;
- Substitution de la production d'ECS par une pompe à chaleur ;
- Remplacement des anciens congélateurs.

7.3.7 Économies

Les audits énergétiques effectués ont permis, à partir d'une analyse détaillée des données des bâtiments, d'établir une proposition chiffrée et argumentée d'actions d'améliorations de la performance énergétique.

L'investissement nécessaire pour mettre en œuvre ces APE est estimé à CHF 742'790.- (intégrant un divers et imprévus de CHF 67'530.-). Les économies réalisées grâce à ces mesures sont estimées à un total de plus de CHF 110'000.- par an dès l'année qui suit la fin de la mise en œuvre (env. 2026). Il convient ici aussi de tenir compte du fait qu'une partie des installations concernées sont en fin de vie et devraient de toute façon faire l'objet d'un renouvellement, indépendamment des mesures requises pour l'amélioration de la performance énergétique. La part énergétique des investissements, portant uniquement sur les infrastructures techniques et non architecturales, se monte ainsi à CHF 481'070.-. La rentabilité énergétique moyenne des APE retenues est inférieure à la limite fixée à 5-6 ans pour le CHUV.

Campus Nord	**Optimisation CVC**	**Circulateurs**	**Isolation**	**Ventilation**	**Eclairage**	**Divers**		**Total**	**moyenne**
TOTAL part énergie	88'920.-	25'070.-	25'580.-	250'130.-	31'370.-	60'000.-	0.-	**481'070.-**	
Economie	23'510.-	5'610.-	5'380.-	45'180.-	9'980.-	20'780.-	0.-	**110'440.-**	
ROI part énergie	3.78	0.00	4.75	5.54	3.14	2.89	0.00		**4.36**

8. COUTS ET DELAIS

8.1 Estimation du coût des ouvrages projetés (coût des APE)

Les coûts des travaux sont basés sur le devis établi dans le cadre des diagnostics énergétiques mandatés au bureau d'ingénieurs Enerconseil SA par le CHUV. Les tableaux ci-après récapitulent le coût des travaux par site grands consommateurs, par bâtiment et par typologie d'APE. Le coût total est devisé à CHF 22'581'280.-, inclus 10% de divers et imprévus. Le coût des travaux indiqué est basé sur des estimations à l'indice de la construction de la région lémanique d'octobre 2018.

Cité hospitalière	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers	Fenêtres	Total
AL	2'400.-		5'830.-		112'130.-			**120'360.-**
BH	411'140.-	347'720.-	138'330.-	2'269'030.-	5'076'000.-	2'172'400.-		**10'414'620.-**
BT23			210.-		30'430.-			**30'640.-**
BTX5					12'080.-			**12'080.-**
BU17	2'400.-		3'400.-		121'130.-			**126'930.-**
BU19	17'400.-	14'660.-	11'710.-	94'040.-	307'410.-			**445'220.-**
BU21	22'600.-		8'570.-		669'860.-			**701'030.-**
BU23	600.-		1'830.-		20'100.-			**22'530.-**
BU25	15'600.-		7'280.-	20'790.-	216'430.-	10'000.-		**270'100.-**
BU27	18'000.-	4'460.-	8'790.-		412'790.-	88'000.-		**532'040.-**
BU44	55'500.-	9'270.-		78'000.-	486'670.-	170'000.-		**799'440.-**
BU48	10'500.-	5'250.-			93'000.-	20'000.-		**128'750.-**
HO	53'240.-	8'670.-	18'850.-	170'020.-	587'980.-	16'000.-		**854'760.-**
MAT	52'200.-	28'890.-	17'760.-	895'850.-	607'190.-	100'000.-		**1'701'890.-**
MP14	0.-				22'100.-			**22'100.-**
MP16	1'800.-		1'870.-		32'800.-	7'000.-		**43'470.-**
MP18	1'200.-	6'870.-			46'540.-			**54'610.-**
MM			1'460.-		20'210.-			**21'670.-**
NES	49'680.-	19'470.-	5'030.-	250'530.-	687'730.-	141'000.-		**1'153'440.-**
P2					65'920.-			**65'920.-**
P3	600.-		640.-		19'040.-			**20'280.-**
P4	1'200.-				40'750.-	149'550.-		**191'500.-**
divers et imprévus (10%)	71'610.-	44'530.-	23'160.-	377'830.-	968'830.-	287'400.-		**1'773'360.-**
TOTAL	**787'670.-**	**489'790.-**	**254'720.-**	**4'156'090.-**	**10'657'120.-**	**3'161'350.-**	**0.-**	**19'506'740.-**

Figure 1. Récapitulatif des coûts pour la cité hospitalière.

Cery	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers	Fenêtres	Total
Actions globales CAD/ELE	368'200.-					106'400.-		**474'600.-**
CE-01 (Lès Cèdres)	6'600.-		430.-		134'190.-		300'600.-	**441'820.-**
CE-05 (La Loge)	600.-							**600.-**
CE-06 (Menuiserie)	4'000.-							**4'000.-**
CE-09 (Ateliers)	600.-		1'160.-		32'640.-		121'730.-	**156'130.-**
CE-10 (Serrurerie)	4'200.-							**4'200.-**
CE-11 (Acacias, Albatros)	10'200.-		1'100.-		68'890.-		54'280.-	**134'470.-**
CE-11C (CNP)	16'200.-		1'130.-		7'270.-			**24'600.-**
CE-12 (Cesure-Ergasia)	900.-		1'060.-		84'210.-			**86'170.-**
CE-13 (Castor)	5'400.-		5'300.-	11'280.-	122'090.-		219'190.-	**363'260.-**
CE-14 (Chapelle)	12'600.-		790.-					**13'390.-**
CE-15 (Noyer)	1'200.-				16'980.-			**18'180.-**
CE-16 (Cerisier)	1'200.-		970.-		36'250.-		116'810.-	**155'230.-**
CE-17 (Centre social)	5'040.-		2'580.-	16'720.-	43'400.-			**67'740.-**
CE-19 (Physiothérapie)	19'800.-		1'800.-	8'440.-	29'000.-			**59'040.-**
CE-21 (Bâtiment des services)	13'200.-		4'110.-	37'240.-	56'890.-			**111'440.-**
CE-22 (Les Maronniers)	600.-		560.-		720.-			**1'880.-**
CE-26 (Garage des jardiniers)	0.-				3'020.-			**3'020.-**
divers et imprévus (10%)	47'050.-		2'100.-	7'370.-	63'560.-	10'640.-	81'260.-	**211'980.-**
TOTAL	**517'590.-**	**0.-**	**23'090.-**	**81'050.-**	**699'110.-**	**117'040.-**	**893'870.-**	**2'331'750.-**

Figure 2. Récapitulatif des coûts pour le site de Cery.

Campus Nord	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers	Fenêtres	Total
EPCR-LAD	22'800.-	9'590.-	9'470.-	145'000.-	39'330.-	32'400.-		**258'590.-**
BIOPOLE 3	41'040.-	7'680.-	5'680.-	29'000.-	19'660.-	29'160.-		**132'220.-**
CURML	25'080.-	10'550.-	10'420.-	159'500.-	43'260.-	35'640.-		**284'450.-**
divers et imprévus (10%)	8'890.-	2'780.-	2'560.-	33'350.-	10'230.-	9'720.-		**67'530.-**
TOTAL	**97'810.-**	**30'600.-**	**28'130.-**	**366'850.-**	**112'480.-**	**106'920.-**	**0.-**	**742'790.-**

Figure 3. Récapitulatif des coûts pour le Campus Nord.

Tous les chiffres présentés dans ce décret ont été arrondis à la dizaine de franc.

8.2 Estimation du coût des analyses complémentaires (audits approfondis)

Compte tenu de l'ampleur des sites, de la taille des bâtiments et du nombre d'installations techniques, l'audit réalisé n'a pas permis d'analyser en détail certaines actions. En effet, au vu de la complexité des équipements et infrastructures, des analyses détaillées (audit approfondi) de type avant-projet sont nécessaires.

L'audit approfondi a pour buts principaux, pour chacune des actions qu'il comprend, de proposer les options et les produits les plus pertinents en termes de rentabilité, et en particulier :

- De définir de manière plus détaillée ou de consolider le contenu de l'action préconisée dans le diagnostic et d'en préciser les contraintes et les implications ;
- De définir les conditions de fonctionnement actuelles des équipements et des systèmes faisant l'objet de l'APE et du comportement de leurs usagers ;
- De chiffrer l'action plus précisément (économies d'énergies, coûts de maintenance, coûts d'investissement, rentabilité économique, etc.) ;
- De fournir des recommandations pour la mise en œuvre de l'action.

Dans ce cas, 3 typologies d'APE nécessitent tout ou partie des analyses approfondies, soit :

- Optimisation/assainissement de l'éclairage ;
- Assainissement et mise en débit variable des ventilations ;
- Autres typologies qui comprennent entre autres l'isolation de l'enveloppe thermique.

Les coûts de ces analyses complémentaires, inclus dans le présent crédit-cadre, sont estimés ci-après :

Audits approfondis (AA)	
Thématiques / installations	**Coûts**
Ventilation	CHF 220'000
Eclairage	CHF 185'000
Autres typologies d'installation	CHF 141'000
Divers et imprévus (env.10%)	CHF 55'000
TOTAL	**CHF 601'000**

8.3 Ressources internes

Compte tenu des énormes enjeux énergétiques, des contraintes d'exploitation et des nombreux projets en cours, le personnel technique actuel n'a pas suffisamment de ressources pour se dédier pleinement à la mise en œuvre des APE. Dans cette perspective, un responsable de secteur qui ne traiterait que des aspects énergétiques fait défaut. Il n'y a pas de poste au CHUV qui soit entièrement dédié à la gestion énergétique du parc immobilier. Or, les différentes actions prévues dans ce projet « grands consommateurs » sont nombreuses, complexes et nécessitent un suivi précis pour atteindre les objectifs fixés dans le délai imparti. Il ne sera dès lors pas possible de mener à bien ce projet sans l'appui d'effectifs supplémentaires.

Le volume de travail nécessaire à la bonne réalisation des objectifs fixés est conséquent et le CHUV doit donc prévoir l'équivalent de 2.5 EPT sur 5 ans, soit :

- 1 EPT pour la coordination générale interne du projet (responsable énergie)
- 1.5 EPT pour la coordination technique des projets sur le terrain. Cet EPT sera partagé dans les divers ateliers techniques et secteurs d'exploitation et permettra d'assurer la coordination et le suivi des projets et chantiers.

Le coût de ces EPT est estimé à CHF 1.8 mio sur la période de 5 ans.

8.3.1 Ingénieur énergie : responsable du projet et des énergies

Cette personne supplémentaire, un chef de projet/ingénieur, devra coordonner le projet et gérer diverses tâches liées à la gestion énergétique et financière du projet. Ce nouveau chef de projet devra être en mesure de collaborer de manière transversale avec les différents chefs d'ateliers et/ou chefs de section, donc se positionner au même niveau qu'un chef de section dans la hiérarchie pour pouvoir prendre les décisions nécessaires au bon déroulement de ses tâches.

Cahier des charges et principales tâches du poste :

- Suivi énergétique et maintien de l'outil de cadastre (suivi énergétique) ;
- Coordination générale du projet et suivi de la mise en œuvre des APE ; et suivi financier ;
- Rédaction des appels d'offre pour les mandataires (ingénieurs, travaux spécifiques), comparaison, sélection des mandataires, adjudications ;
- Support aux mandataires pour l'optimisation des installations de chauffage, ventilation, sanitaire, électricité et régulation (CVS-E-R) ;
- Coordination interne transversale avec les ateliers ;
- Sensibilisation des utilisateurs aux économies d'énergies ;
- Mise en place d'une « stratégie énergétique » globale (sur le modèle de l'amélioration continue conformément aux cycles annuels des normes ISO) ;
- Poursuite des efforts d'économies et recherche de nouvelles APE ;
- Analyse et contrôle des projets techniques sur le plan de l'efficience énergétique pour validation des concepts planifiés.

8.3.2 Technicien d'exploitation (ateliers CVS-E-R)

La connaissance détaillée du site, des nombreuses installations techniques et de la spécificité de chaque bâtiment/zone est nécessaire pour mener à bien les analyses préliminaires (audits approfondis, avant-projets) ainsi que pour les phases de mise en œuvre des APE (projets, exécution, optimisation).

Il a été estimé que ces besoins couvrent environ une ressource technique à plein temps dans divers techniques/ateliers (chauffage-ventilation, électricité, sanitaire et régulation). L'objectif est de solliciter un technicien expert déjà en poste pour assurer cette mission et de repourvoir son poste actuel.

Cahier des charges et principales tâches du poste :

- Recherche et récolte de documentation ;
- Transmission des informations d'exploitation, détails techniques aux ingénieurs et entreprises ;
- Coordination interne (CHUV) ;
- Coordination externe (entreprises tierces) ;
- Suivi des projets et des travaux ;
- Relevé énergétique des APE.

8.4 Ressources externes (consultants)

Le Maître de l'ouvrage (le CHUV) entend s'adjoindre du soutien pour le suivi et reporting des APE auprès de la DGE, et pour l'établissement des appels d'offre pour la mise en concurrence de ces mesures. Ainsi, les deux mandats ci-dessous sont planifiés.

8.4.1 Coordination DGE-DIREN et « reporting » APE

Les principaux rôles de ce consultant sont les suivants :

- Communication et reporting des APE auprès de la DGE-DIREN selon le cahier des charges de l'Etat (rapport annuel, rapport final, documentation des APE, évaluation des économies, etc.).

Il a été estimé que cette tâche représente une enveloppe de 307 jours-hommes (pour les 241 APE retenues), ce qui peut être évalué à un montant arrondi à CHF 357'880.-.

8.4.2 Assistance au Maître de l'ouvrage (MO)

Les principaux rôles de ce consultant sont les suivantes :

- Assistance au MO pour les appels d'offre conformément aux marchés publics
- Assistance au démarrage de la mise en œuvre des APE ;
- Séances hebdomadaires de coordination des projets avec les différents mandataires ;
- Contrôle de la mise en œuvre des concepts prévus pour atteindre les objectifs d'économies ;
- Contrôle et validation des concepts et descriptifs pour la régulation des installations ;
- Assistance / contrôle qualité de la réception des travaux.

Il a été estimé que cette tâche représente une enveloppe de 337 jours-hommes, ce qui peut être évalué à un montant arrondi à CHF 404'660.-.

8.5 Récapitulatif des coûts

Selon les investissements décrits ci-dessus, le coût total du projet s'élève à CHF 25'744'820.-, comme détaillé dans le tableau ci-après :

Synthèse crédit cadre	Investissement
APE	CHF 22'581'280
Audits approfondis	CHF 601'000
Rapport de mise en œuvre	CHF 357'880
Assistance au Maître de l'Ouvrage	CHF 404'660
Responsable énergie (5 ans) - 1EPT / ingénieur projet	CHF 900'000
Resource interne (5 ans) - 1.5 EPT / technicien CVSER	CHF 900'000
TOTAL	**CHF 25'744'820**

Le tableau qui suit donne le détail par site.

	Optimisation CVC	Circulateurs	Isolation	Ventilation	Eclairage	Divers	Fenêtres	Total	Audit approfondi	Total
TOTAL Cité hospitalière	**787'670.-**	**489'790.-**	**254'720.-**	**4'156'090.-**	**10'657'120.-**	**3'161'350.-**	**0.-**	**19'506'740.-**	**560'000.-**	**20'066'740.-**
TOTAL Cery	**517'590.-**	**0.-**	**23'090.-**	**81'050.-**	**699'110.-**	**117'040.-**	**893'870.-**	**2'331'750.-**	**12'000.-**	**2'343'750.-**
TOTAL Campus Nord	**97'810.-**	**30'600.-**	**28'130.-**	**366'850.-**	**112'480.-**	**106'920.-**	**0.-**	**742'790.-**	**29'000.-**	**771'790.-**
EPT MCR										900'000.-
EPT ING										900'000.-
TOTAL EPT										**1'800'000.-**
Rapport de mise en œuvre										**357'880.-**
Assistance au Maître de l'Ouvrage										**404'660.-**
TOTAL demande	**1'403'070.-**	**520'390.-**	**305'940.-**	**4'603'990.-**	**11'468'710.-**	**3'385'310.-**	**893'870.-**	**22'581'280.-**	**601'000.-**	**25'744'820.-**

L'article 22 de la loi vaudoise sur la vie culturelle et la création artistique (LVCA) stipule que « l'Etat inclut dans le crédit de construction ou de rénovation importante de ses bâtiments un montant proportionnel au coût des travaux, destiné à l'intervention artistique sur l'édifice ».

Le règlement concernant l'intervention artistique sur les bâtiments de l'Etat (RIABE), à l'article 1, règle que « pour tous les bâtiments édifiés ou rénovés par l'Etat dont le budget doit figurer au budget d'investissement, un montant proportionnel au coût de construction ou de rénovation proprement dit doit être réservé pour une intervention artistique sur le bâtiment. ».

Toutefois, ne s'agissant pas de construction nouvelle ni de rénovation importante mais d'un crédit-cadre portant sur l'optimisation des infrastructures techniques, le pourcentage culturel pour une intervention artistique « Kunst am Bau » n'est pas sollicité.

8.6 Calendrier et dépenses

Pour la cité hospitalière, la DGE-DIREN a rendu sa décision le 20 juin 2019, dans laquelle elle octroie au CHUV un délai de 5 ans au vu de la complexité du site, soit au 31.12.2024 pour la mise en œuvre des mesures de performance énergétique.

Les décisions officielles de la DGE-DIREN sont attendues avant la fin de l'année 2021 pour le site de Cery et pour le LAD/EPCR. Le délai de mise en œuvre pour les APE retenues pour Cery sera également de 5 ans, alors que celui pour le LAD/EPCR devrait être fixé à 3 ans, qui est le délai usuel pour ce déploiement. Les deux autres bâtiments du Campus Nord sont en cours d'analyse et les rapports finaux sont attendus dans le courant de l'automne 2021. La décision officielle de la DGE-DIREN est attendue d'ici la fin de l'année 2021, avec certainement un délai de mise en œuvre des APE également fixé à 3 ans. De manière générale, l'ensemble des APE à mettre en œuvre selon les délais fixés par la DGE-DIREN devraient donc s'inscrire dans le planning général présenté dans le tableau qui suit.

L'octroi du crédit-cadre, faisant l'objet de la présente demande, devrait permettre le calendrier suivant :

Phases du projet	**Délai**
Octroi du crédit-cadre	décembre 2021
Début des travaux	janvier 2022
Fin du 1er crédit-cadre	novembre 2025
Fin des travaux	décembre 2026

Les règles du crédit-cadre sont un engagement financier dans les 4 années, alors que les dépenses, quant à elles, peuvent se poursuivre au-delà de la fin des 4 années. Au total, 241 APE ont été retenues et doivent être mises en œuvre avant fin 2024, mais l'hypothèse d'un glissement lié à la crise sanitaire COVID-19 n'est pas à exclure.

De plus, il a également été identifié que certaines APE (54 au total dont 22 pour l'éclairage) nécessitent une analyse approfondie (audits approfondis) qui doit permettre de définir quelles solutions techniques mettre en œuvre et/ou affiner les hypothèses retenues et confirmer ou non leur mise en œuvre. Ces analyses, dont le montant global a été estimé à environ CHF 601'000.-, devront être réalisées en priorité.

La planification provisoire de la mise en œuvre du projet a été élaborée en fonction de deux critères principaux :

- Ressources à disposition (internes CHUV et mandataires externes) ;
- Les APE les plus efficaces selon les axes ci-après :
    - La rentabilité de l'action (ROI) ;
    - L'importance de l'impact énergétique de l'action (volume absolu d'économies d'énergies) ;
    - L'importance de l'investissement (montant d'investissement CHF).

Comme mentionné précédemment, compte tenu de la complexité de coordination et de déploiement du projet dans des bâtiments de soins en exploitation, la DGE-DIREN a d'ores-et-déjà accepté une prolongation du délai de mise en œuvre des APE de 5 ans au lieu des 3 ans usuels. Le calendrier d'exécution pourrait encore devoir être réadapté suite à la crise sanitaire. Au tel cas, le CHUV fera une demande à la DGE.

9. MODE DE CONDUITE DU PROJET

Le pilotage de ce projet est placé sous la responsabilité de la Direction des constructions, techniques, ingénierie et sécurité du CHUV (CIT-S). Le mode de conduite du projet répond à la Directive 9.2.3 (DRUIDE) concernant les bâtiments et constructions (chapitre IV, Réalisation), dont les articles sont applicables.

La Commission de Projet (CoPro) en charge de cet objet, est composée de :

Président : Directeur adjoint du CIT-S.

Membres : Chef de projet APE du CIT-S ;
Représentants techniques des différents sites ;
Mandataire association energo ;
Directeur administratif du DINF, CHUV ;
Représentant de la cellule développement durable du CHUV ;
Ingénieurs du CIT-S.

10. CONSEQUENCES POUR LE CHUV

Les charges d'amortissements et d'intérêts, imputées au Département des finances et des relations extérieures (DFIRE) feront l'objet d'une compensation financière qui sera versée par le CHUV au DFIRE selon les modalités prévues à l'article 37 du règlement d'application du 20 mai 2009 de la loi du 16 novembre 1993 sur les Hospices cantonaux (RLHC).

Ainsi, le CHUV finance ses charges d'immobilisations par le revenu de ses activités hospitalières, ou par une prestation d'intérêt générale (PIG), soit une subvention à l'investissement octroyée dans le cadre du contrat de prestations annuel établi par la Direction générale de la santé (DGS).

- L'objet d'investissement pour les actions à performance énergétique est inscrit sous l'EOTP I.000759.01 :
  - La compensation de l'amortissement est prévue, à compter de la date de mise en service, sur 10 ans soit CHF 2'574'500.-/an ;
  - La compensation de la charge annuelle d'intérêt se montera à (CHF 25'745'000.- à 1.41% x 0.55) CHF 199'652.-.

Les amortissements débuteront à la date de mise en service.

11. CONSEQUENCES DU PROJET DE DECRET

11.1 Conséquences sur le budget d'investissement

Ce projet est référencé dans l'outil comptable SAP sous l'EOTP I.000759.01 "Crédit-cadre APE".

Les dépenses et recettes faisant l'objet de ce décret sont prévues au budget d'investissement 2022 et au plan 2023-2026 avec les montants suivants. Lors de la prochaine réévaluation des investissements, les tranches de crédit annuelles seront modifiées dans le cadre de l'enveloppe octroyée.

(En milliers de CHF)

Intitulé	Année 2022	Année 2023	Année 2024	Année 2025	Année 2026
Budget d'investissement 2022 et plan 2023-2026	1'180	2'017	2'446	2'789	1'867

Les dépenses et recettes faisant l'objet de l'EMPD sont planifiées de la manière suivante :

(En milliers de CHF)

Intitulé	Année 2022	Année 2023	Année 2024	Années 2025 et suivantes	Total
Investissement total : dépenses brutes	1'180	2'017	2'446	20'102	25'745
Investissement total : recettes de tiers	0	0	0	0	0
Investissement total : dépenses nettes à la charge de l'Etat	**1'180**	**2'017**	**2'446**	**20'102**	**25'745**

11.2 Amortissement annuel

L'investissement consacré à la rénovation énergétique des installations techniques des bâtiments exploités par le CHUV est de CHF 25'745'000.-, et sera amorti en 10 ans, ce qui correspond à CHF 2'574'500.- par an, dès 2022.

11.3 Charges d'intérêt

Pour la rénovation énergétique des installations techniques des bâtiments exploités par le CHUV, la charge théorique d'intérêt annuelle pour l'investissement demandé, calculée au taux actuel de 4 % ((25'745'000.- x 4 x 0.55)/100), se monte à CHF 566'400.- par an, dès 2022.

11.4 Conséquences sur l'effectif du personnel

La présente demande de crédit prévoit l'engagement temporaire de l'équivalent de 2.5 EPT pour le personnel du CHUV (CHF 1'800'000.-). Ces postes sont financés par le biais de ce décret. A l'échéance des cinq années, ils devront être financés par l'exploitation principale si ces prestations sont encore justifiées.

11.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement

Lorsqu'il sera pleinement effectif (2026), le déploiement des APE, en sus de l'amélioration environnementale, permettra des économies estimées à ce jour à CHF 1'757'450.-.

11.6 Conséquences sur les communes

Néant.

11.7 Conséquences sur l'environnement, le développement durable et la consommation d'énergie

Les impacts de ce projet sont multiples et répondent directement aux exigences d'un développement durable.

11.7.1 Environnement

Les actions de performance énergétique mises en place (optimisation, chauffage, ventilation, éclairage, etc.) permettront de réduire les consommations énergétiques du parc immobilier du CHUV. Etant le plus grand consommateur du Canton, le CHUV se montre ainsi exemplaire et participe pleinement aux objectifs de réduction du Plan climat vaudois en contribuant à la mesure stratégique n°23 « le rôle de l'Etat propriétaire » du Plan climat ainsi qu'au pilier 3 « Renforcer la mise en œuvre des principes de la durabilité » de la stratégie immobilière de l'Etat de Vaud – Lignes directrices à l'horizon 2030, et à l'objectif de durabilité « Energie » de l'Agenda 2030 cantonal.

Pour la cité hospitalière, les émissions de CO2 sont comptabilisées au niveau du producteur car le site est alimenté depuis le chauffage à distance (CAD) urbain, qui est par ailleurs en majorité renouvelable. Selon un rapport de bilan des émissions de CO2 établi par la ville de Lausanne et daté du 16 octobre 2020, les émissions de CO2 du CAD ont diminué drastiquement depuis l'introduction de l'usine d'incinération Tridel en 2006 et sont à ce jour à 70.5 g/kWh. Cette diminution, rapportée aux consommations de la cité hospitalière, représente une réduction des gaz à effet de serre de 324 tonnes/an.

Lorsque le site de Cery sera raccordé au CAD, et sachant que la production de chaleur est actuellement entièrement au mazout, la diminution des émissions de CO2 sera de 238 tonnes/an.

11.7.2 Economie

L'amélioration de la performance énergétique du parc immobilier du CHUV permettra de réaliser des économies financières substantielles, telles que précitées.

11.7.3 Société

L'investissement répond par ailleurs à la nécessité d'adapter et d'optimiser les infrastructures mises à disposition des utilisateurs du CHUV pour garantir la qualité des conditions de soins, de recherche et de travail de la communauté hospitalière et universitaire.

En améliorant l'efficacité de l'utilisation des infrastructures, ce projet assure également leur pérennité face à la croissance des activités du CHUV.

Ces investissements s'inscrivent ainsi pleinement dans les engagements du CHUV en matière de durabilité et de responsabilité sociale et environnementale. Les mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique prévues renforcent ainsi l'efficience énergétique et la compétitivité du CHUV. Ces effets bénéficieront directement et indirectement à la société et à l'économie vaudoise.

11.8 Programme de législature et PDCn (conformité, mise en œuvre, autres incidences)

L'application de la loi sur l'énergie LVLEne et de son règlement d'application RLVLEne sur les grands consommateurs s'inscrit pleinement dans la mesure 1.13 du programme de législature 2017-2022 du Conseil d'Etat, qui vise notamment à « mettre en œuvre la stratégie énergétique 2050 par une politique cantonale centrée sur des mesures d'économie d'énergie ».

La mesure F51 du plan directeur cantonal (PDCn) – adaptation 4 entrée en vigueur le 28.06.2017 – nommée « Ressources énergétiques et consommation rationnelle de l'énergie » fixe comme objectif que « dans le domaine énergétique (…) [le Canton] s'efforce, en particulier, d'obtenir les meilleurs résultats possibles dans les domaines de compétences que lui octroie la Confédération, notamment : réduction de la consommation dans le domaine du bâtiment ; encouragement des énergies indigènes et renouvelables ; promotion d'une utilisation économe et rationnelle de l'énergie ; dispense d'informations et encouragement de la formation et du perfectionnement. (…) Le recours aux énergies renouvelables est un objectif cantonal prioritaire (…). La stratégie cantonale vise à couvrir 30% de la consommation finale par des énergies renouvelables d'ici 2050 ». La mesure correspondante précise que « le Canton favorise une utilisation rationnelle et économe de l'énergie et promeut le recours aux énergies renouvelables et indigènes, pour diminuer la dépendance face aux énergies fossiles et aux fluctuations des marchés mondiaux, préjudiciable à la vitalité de l'économie et à la qualité du cadre de vie ».

L'objectif de la mesure F53 du PDCn – adaptation 4, entrée en vigueur le 28.06.2017 – nommée « Exemplarité dans les bâtiments de l'Etat de Vaud » consiste à répondre aux exigences des trois piliers du développement durable (économique, environnemental et social) dans les bâtiments cantonaux. La mesure prévue indique pour sa part que « le Canton met en œuvre le développement durable dans la construction, la rénovation ou l'entretien de ses ouvrages. En particulier, il le réalise par la maîtrise et le suivi des consommations d'énergie, le recours aux énergies renouvelables et l'utilisation de matériaux écologiques, recyclés ou indigènes ».

11.9 Loi sur les subventions (application, conformité) et conséquences fiscales TVA

Néant.

11.10 Conformité de l'application de l'article 163 Cst-VD

Conformément à l'article 163, alinéa 2 de la Constitution cantonale (Cst-VD) et aux articles 6 et suivants de la loi du 20 septembre 2005 sur les finances (LFin), le Conseil d'Etat, lorsqu'il présente un projet de décret entraînant des charges nouvelles, est tenu de proposer des mesures compensatoires ou fiscales simultanées d'un montant correspondant. Les charges nouvelles sont définies par opposition aux charges dites « liées », soustraites à l'obligation citée. Une charge est liée lorsqu'elle est imposée par une disposition légale en vigueur ou par l'exécution d'une tâche publique, de sorte que l'autorité de décision n'a aucune marge de manœuvre quant à son principe, à son ampleur et au moment où elle doit être engagée.

11.10.1 Principe de dépense

Les projets présentés dans le présent décret découlent de l'application du cadre légal détaillé en introduction. Les travaux proposés sont indispensables pour répondre à la mise en œuvre de la LVLEne. Celle-ci impose la mise en place d'actions de performance énergétique rentables afin d'atteindre un objectif d'efficacité énergétique.

11.10.2 Quotité de la dépense

Tous les travaux proposés dans ce décret résultent d'études qui n'ont retenu que des solutions économiquement avantageuses (faible temps de retour sur investissement) et garantissent une exécution de qualité et durable à long terme. La quotité de la dépense ne vise donc qu'au minimum nécessaire à l'accomplissement de la tâche publique et doit être considérée comme intégralement liée.

11.10.3 Moment de la dépense

Les différents travaux prévus doivent être entrepris dans les plus brefs délais pour respecter le calendrier général de l'opération, qui a pour objectif la mise en œuvre des 241 APE faisant partie de la convention établie entre le CHUV et la DGE pour le déploiement des APE (datée du 20 juin 2019) au 31 décembre 2024. Le crédit devra être accordé pour que la convention de mise en œuvre des APE puisse être exécutée. Les dépenses envisagées peuvent être ainsi qualifiées de liées quant au moment où elles doivent être effectuées.

11.10.4 Conclusion

L'ensemble des dépenses prévues dans le présent décret résulte de l'exercice d'une tâche publique. Il découle du caractère nécessaire, et donc lié, de la dépense propre à cette mission d'intérêt public que cette dernière n'est pas soumise à l'exigence de compensation. En revanche, vu le doute qui pourrait subsister sous l'angle du respect des droits populaires quant au fait que la dépense doive être considérée comme intégralement liée, le présent décret est soumis au référendum facultatif.

11.11 Découpage territorial (conformité à DecTer)

Néant.

11.12 Incidences informatiques

Néant.

11.13 RPT (conformité, mise en œuvre, autres incidences)

Néant.

11.14 Simplifications administratives

Néant.

11.15 Protection des données

Néant.

11.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement

(En milliers de francs)

Intitulé	Année 2022	Année 2023	Année 2024	Année 2025	Total
Personnel supplémentaire (ETP)	1	2.5	2.5	2.5	2.5
Frais d'exploitation	0	0	0	0	0
Charge d'intérêt	566.4	566.4	566.4	566.4	2'265.6
Amortissement	2'574.5	2'574.5	2'574.5	2'574.5	10’298
Prise en charge du service de la dette	0	0	0	0	0
Autres charges supplémentaires	0	0	0	0	0
Total augmentation des charges	**3'140.9**	**3'140.9**	**3'140.9**	**3'140.9**	**12'563.6**
Diminution de charges	0	439.0	878.0	1’317	2'634.0
Revenus supplémentaires	0	0	0	0	0
Revenus supplémentaires extraordinaires des préfinancements	0	0	0	0	0
Total net	**3'140.9**	**2'701.9**	**2'262.9**	**1'823.9**	**9'929.6**

12. CONCLUSION

Vu ce qui précède, le Conseil d'Etat a l'honneur de proposer au Grand Conseil d'adopter le projet de décret ci-après :

- projet de décret accordant au Conseil d'Etat un crédit-cadre de CHF 25'745'000.- destiné à la mise en œuvre des dispositions légales fédérales et cantonales sur l'énergie relatives aux grands consommateurs, pour les bâtiments de la cité hospitalière (du Bugnon), du site de Cery et du Campus Nord (Epalinges), exploités par le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne.

PROJET DE DÉCRET
accordant au Conseil un crédit-cadre de CHF 25'745'000.- destiné à la mise en œuvre des dispositions légales fédérales et cantonales sur l'énergie relatives aux grands consommateurs, pour les bâtiments de la cité hospitalière (du Bugnon), du site de Cery et du Campus Nord (Epalinges), exploités par le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne
du 24 novembre 2021

LE GRAND CONSEIL DU CANTON DE VAUD

vu le projet de décret présenté par le Conseil d'Etat

décrète

Art. 1 premier

[1] Un crédit-cadre de CHF 25'745'000.- est accordé au Conseil d'Etat pour financer les travaux permettant la mise en œuvre des dispositions légales fédérales et cantonales sur l'énergie relatives aux grands consommateurs, pour les bâtiments de la cité hospitalière (du Bugnon), du site de Cery et du Campus Nord (Epalinges), exploités par le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne.

Art. 2

[1] Ce montant sera prélevé sur le compte Dépenses d'investissement et sera amorti en 10 ans.

Art. 3

[1] Le Conseil d'Etat est chargé de l'exécution du présent décret. Il en publiera le texte conformément à l'article 84, alinéa 1, lettre a) de la Constitution cantonale et en fixera, par voie d'arrêté, la date d'entrée en vigueur.