



Rapport annuel 2017

Projet UserGap

Influence des utilisateurs sur l'écart
de performance dans les bâtiments collectifs
à haute performance énergétique





Date : 30 Novembre 2017

Lieu : Berne

Mandant :

Office fédéral de l'énergie OFEN
Programme de recherche « Energie dans les Bâtiments »
CH-3003 Berne
www.ofen.admin.ch

Cofinancement :

Conférence des directeurs cantonaux de l'Energie, Losinger, Bureau EHE

Mandataires :

HES-SO Valais/Wallis
Technopôle 3
3960 Sierre

HEIG-VD
Rte de Cheseaux 1
1401 Yverdon-les-Bains

Université de Neuchâtel (UniNE)
A.L.Breguet 2
CH-2000 Neuchâtel

TEP Energy GmbH
Rotbuchstr. 68
CH-8037 Zürich

Auteurs :

Joëlle Mastelic, HES-SO Valais-Wallis, IEM, joelle.mastelic@hevs.ch
Stéphane Genoud, HES-SO Valais-Wallis, IEM, stephane.genoud@hevs.ch
Sébastien Lasvaux, HES-SO | HEIG-VD | LESBAT, sebastien.lasvaux@heig-vd.ch
Pierryves Padey, HES-SO | HEIG-VD | LESBAT, pierryves.padey@heig-vd.ch
Blaise Périsset, HES-SO | HEIG-VD | LESBAT, blaise.perisset@heig-vd.ch
Mehdi Farsi, Université de Neuchâtel, mehdi.farsi@unine.ch
Sylvain Weber, Université de Neuchâtel, sylvain.weber@unine.ch

Responsable de domaine de l'OFEN : M. Andreas Eckmanns, OFEN,
andreas.eckmanns@admin.ofen.ch

Chef de programme de l'OFEN : Rolf Moser, moser@enerconom.ch

Numéro du contrat de l'OFEN : Si/501520-01

Les auteurs sont seuls responsables du contenu et des conclusions de ce rapport.

Office fédéral de l'énergie OFEN

Mühlestrasse 4, 3063 Ittigen, Adresse postale : 3003 Berne
Tél. +41 58 462 56 11 · fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.ofen.admin.ch



Objectifs

Ce projet propose une approche novatrice combinant ingénierie, économétrie et innovation ouverte pour analyser les écarts de performances (EdP) des bâtiments collectifs. Après avoir décomposé l'EdP et isolé le rôle des utilisateurs, un laboratoire vivant testera des mesures ciblées de réduction de consommation. Ce projet permettra de mieux calibrer les modèles de prévision pour adapter les constructions à haute performance énergétique et étudier la construction de futurs quartiers durables.

Résumé

Les premiers mois du projet ont été dédiés à la comparaison des consommations énergétiques entre celle donnée par la norme SIA 380/1 et la réelle. Cette dernière a été mesurée à l'aide des smart meters installés dans le quartier étudié.

Il en ressort que les besoins de chaleur sont un tiers plus élevés que ce qui avait été prévu lors de la mise à l'enquête. Pourtant, les valeurs calculées avec la norme SIA 380/1 sont inférieures aux exigences Minergie. Cet écart de performance peut s'expliquer notamment par les températures moyennes intérieures systématiquement supérieures à 20°C, lors des périodes de chauffe.

La consommation électrique est, quant à elle, nettement inférieure à celle prévue selon la norme SIA 380/1. Cela entraîne donc une diminution notable des apports internes valorisables sous forme de chaleur et influence donc le besoin de chaleur.

Des catégories socio-démographiques des habitants ont été établies à l'aide d'une analyse des correspondances. Les courbes de charges électriques des ménages ont été mises en relation avec cette typologie. Les modèles de distance euclidienne, la méthode SOM et la densité spectrale permettaient d'expliquer au mieux la consommation d'électricité en fonction des types de ménages prédéfinis. Ces éléments seront importants pour la partie économétrique du projet.

L'Energy Living Lab a été mis en place dans le quartier. La méthodologie du Community based social marketing de McKenzie-Mohr est appliquée pour développer un plan de mesures énergétiques. Des entretiens semi-directifs ont permis d'identifier les différentes barrières pour les trois usages sélectionnés, soit la consommation d'eau chaude sanitaire, électrique et de chaleur. Par la suite, une première phase d'idéation pour le plan a eu lieu avec les habitants du quartier, avec notamment une soirée de discussions. Les différentes idées proposées seront soumises à des experts pour valider la faisabilité et leur mise en place.

Liste des abréviations

EdP	Écarts de performance
BT	Bilan thermique
ECS	Eau chaude sanitaire



Sommaire

Objectifs.....	3
Résumé	3
Liste des abréviations.....	3
Sommaire	4
Travaux réalisés et résultats obtenus	5
1.1 WP1 : Evaluation des consommations énergétiques planifiées et réelles des bâtiments à haute performance énergétique (Eikenott / Bâle)	5
T 1.1 Evaluation des consommations de chauffage et d'ECS planifiées selon les standards	5
T1.2 Evaluation des consommations réelles obtenues selon les smart meters	6
2.1 WP2 : Analyse des facteurs expliquant l'écart de performances des bâtiments à haute performance énergétique (Eikenott / Bâle)	8
T2.1 Analyse des facteurs techniques (p.e.x écart de performance de systèmes comme la ventilation)	8
T2.2 Analyse des facteurs humains (descriptive et économétrique)	10
T2.3 Ajustement du modèle de simulation des consommations en planification et nouvel écart obtenu	11
3.1 WP3 : Mise en place d'un Energy Living Lab et influence des consommations réelles sur le bâtiment à haute performance énergétique HES-SO Valais : Joelle Mastelic	13
T3.1 Identification des parties prenantes	13
T3.2 Sélection des comportements	13
T3.3 Co-créations de mesures énergétiques.....	14
T3.4 Mise en place d'interventions ciblées dans le quartier	15
T3.5 Evaluation des consommations réelles après la mise en place du Living Lab	15
4.1 WP4 Dissémination HES-SO Valais : Joelle Mastelic	15
T4.1 Recommandations pour le calcul des consommations en phase de planification	15
T4.2 Recommandations à destination de l'entreprise Losinger et plus largement d'autres entreprises de construction	15
T4.3 Communication scientifique	15
T4.4 Communication de vulgarisation.....	15
Collaboration au niveau national	17
Collaboration au niveau international.....	17
Evaluation 2017 et perspectives 2018	18
Références	19
Annexe	20
• Plan de communication bureau ehe	20



Travaux réalisés et résultats obtenus

1.1 WP1 : Evaluation des consommations énergétiques planifiées et réelles des bâtiments à haute performance énergétique (Eikenott / Bâle)

Ce WP s'intéresse à l'analyse des consommations énergétiques planifiées et réelles de bâtiments à haute performance énergétique. Le travail a été divisé en deux parties. Dans un premier temps, une analyse détaillée d'un bâtiment certifié Minergie® de l'éco-quartier Eikenott à Gland (VD) a été conduite (cf. T1.1). L'analyse a porté à la fois sur l'analyse des consommations planifiées que sur les consommations réelles et a été réalisée par la HEIG-VD en partenariat avec la HES-SO Valais-Wallis. Au niveau des consommations électriques, les valeurs mesurées ont été comparées à celles habituellement prises dans les bilans thermiques selon la SIA 380/1 pour tenir compte des apports internes.

Dans une deuxième tâche, un bâtiment du quartier Erlenmatt à Bâle sera considéré sous l'angle uniquement de ses consommations énergétiques mesurées, début 2018.

T 1.1 Evaluation des consommations de chauffage et d'ECS planifiées selon les standards

Analyse des hypothèses d'un bilan thermique SIA 380/1

Comme point de départ, les valeurs de besoins de chaleur (chauffage et ECS) calculées selon la norme SIA 380/1 sont considérées. Le bâtiment a été certifié Minergie®. En plus du besoin de chaleur, le débit d'air thermiquement actif a été calculé en mode justification SIA 380/1 :2009 dans le logiciel Lesosai (appelé ci-dessous BT Lesosai). Les valeurs des paramètres de calcul du besoin de chaleur définis selon la norme SIA 380/1:2009 de manière conventionnelles ont été déterminés et reportés dans une grille d'analyse.

Résultat du bilan thermique SIA 380/1 pour le bâtiment B1.2

A partir de ces données et de la modélisation du bâtiment (géométrie, surface, composition des murs, etc.), le bilan thermique selon la SIA 380/1 a donc été réalisé sur le logiciel Lesosai. Le besoin de chaleur de chauffage annuel obtenu est de 90.8 MJ/m² SRE (sans installation d'aération) et de 60.7 MJ/m² SRE si l'installation d'aération est considérée. Ce sont des valeurs de besoin de chaleur pour le chauffage très faibles bien en deçà de la limite Minergie® fixé à 105 MJ/m²SRE. L'analyse des résultats mensuels montrent qu'il n'y a pas de besoin de chaleur entre mai et septembre, et les périodes d'intersaison (octobre, mars et avril) nécessitent peu de besoins. Ces données ont ensuite été comparées aux valeurs mesurées du bâtiment.

Vous trouverez les résultats au chapitre 2.1.

T1.2 Evaluation des consommations réelles obtenues selon les smart meters

Récupération des données des smart meters

Grâce aux smart meters installés par l'entreprise Losinger Marazzi SA sur les bâtiments de l'éco-quartier de Gland, il a été possible de collecter les informations énergétiques relatives aux logements composant le bâtiment étudié B12. A ce jour, trois années complètes de mesures sont disponibles. Les informations à disposition, pour les années 2014, 2015 et 2016 sont les suivantes :

- Surface de l'appartement (en m2 de surface habitable)
- Consommation de chauffage (par kWh) et d'ECS (par kWh et par m3)
- Consommation d'électricité
- Températures réelles (une sonde en zone jour (séjour) et une en zone nuit (chambre))
- Températures de consignes (un thermostat en zone jour et une en zone nuit)

A partir des données historiques mensuelles sur trois années, il a donc été possible de comparer les paramètres réellement mesurés aux données utilisées dans le bilan thermique à partir du logiciel Lesosai.

Sur la base de ces données, dans le chapitre 2.1, nous présentons les résultats pour les besoins de chauffage et les consommations électriques.

Construction d'une typologie de consommateurs

Une typologie de consommateurs est définie dans cette sous-tâche en nous basant sur les données sociodémographiques disponibles pour 69 appartements.

A l'aide d'une analyse des correspondances (MCA), 5 groupes de consommateurs ont pu être défini. 36% de la variance peuvent ainsi être expliquée.

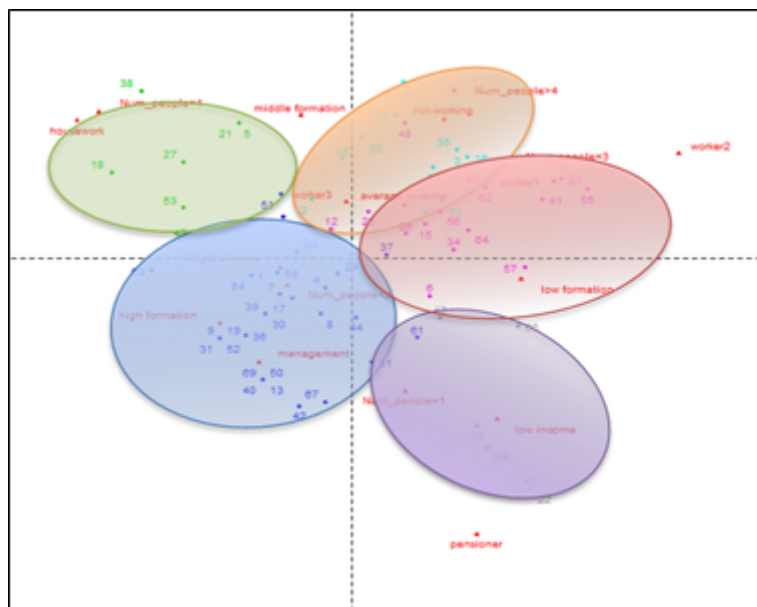


Figure 1: Analyse des correspondances pour les variables socio-démo

Comme le montre la figure 2, la typologie des résidents est composée de cinq groupes et leur interprétation est la suivante:

- Bleu: ménage ayant une formation supérieure, un revenu plus élevé, un travail à responsabilité et un ménage de moins de 3 personnes.
- Orange: ménages de plus de 4 personnes, d'éducation moyenne et à revenu moyen.



- Vert: ménages composés de 4 personnes et éducation moyenne.
- Rouge: ménages ayant un revenu moyen et un faible niveau d'éducation, la plupart d'entre eux sont des travailleurs et ont un noyau familial de trois personnes.
- Violet: ménages d'une personne, à faible revenu, dont une partie sont des retraités.

Nous avons comparé ces classes avec les données de consommation d'électricité (les autres mesures sont encore en cours d'élaboration). Nous avons privilégié les clusterings avec les données électriques, car la littérature sur le sujet est plus vaste. Cela permet de faire un benchmark avec les autres articles.

Pour se faire, les courbes de charge ont été regroupées à l'aide de deux méthodologies différentes : (1) l'approche experte et (2) l'approche statistique:

(1) L'approche experte est basée sur une interview d'experts suisses dans le domaine de l'énergie (3-4 personnes). Les experts ont identifié trois méthodes possibles: la moyenne, le maximum et la durée d'utilisation de la puissance (DUP).

(2) Pour les méthodes statistiques, le paquet TScust R (Montero & Vilar, 2014) a été choisi, car il est l'un des outils les plus exhaustifs pour le clustering de séries temporelles. La liste des outils est : la distance euclidienne, la distance de déformation dynamique (DWR), la distance de corrélation (Spearman et Kendall), la distance périodogramme et la distance de densité spectrale. L'ensemble de ces modèles est complété par l'analyse de la distance périodique (Dudek et al., 2013) et par la méthodologie SOM (Wehrens, Buydens & autres 2007).

Par la suite, le cluster provenant de MCA a été croisé avec les clusters des courbes de charge dans le tableau suivant. Le chi-carré et le test de Cramer ont été appliqués.

Type de cluster	p-valeur du test ki2	Phi du test de Cramer
Moyenne	0.20	0.39
Moyenne / Max	0.27	0.40
DUP	0.27	0.40
Moyenne périodique 24	0.36	0.35
SOM	0.06	0.42
Peridogramme	0.15	0.40
Densité spectrale	0.01	0.48
DWR	0.63	0.30
Distance euclidienne	0.09	0.60
Kendal	0.14	0.44
Spearman	0.50	0.32

Tableau 1: Ecart de consommation électrique entre la réalité et le BT LESOSAI

Les trois meilleurs modèles expliquant le mieux la consommation en fonction des typologies sont la distance euclidienne, le SOM et la densité spectrale. Le modèle ayant le meilleur Phi est la distance euclidienne.



Ce type d'analyse sera également effectué pour la consommation d'eau chaude sanitaire et de chauffage. Ces modèles seront une base importante pour le modèle économétrique.

2.1 WP2 : Analyse des facteurs expliquant l'écart de performances des bâtiments à haute performance énergétique (Eikenott / Bâle)

T2.1 Analyse des facteurs techniques (p.e.x écart de performance de systèmes comme la ventilation)

Consommation électrique

La consommation électrique mensuelle des appartements est une donnée connue via les smart meters. A titre de comparaison, la valeur employée dans le BT normatif est de 100 MJ/m² SRE.a. Ainsi, la consommation électrique considérée dans le BT normatif pour le bâtiment entier est de 73'969 kWh/a. Le tableau 2 présente l'écart de consommations électriques obtenus.

	Consommation d'électricité réelle [kWh]	Besoins électrique pour le bilan thermique [kWh]	Ecart réel vs SIA 380/1
2014	49202	73969	-33.5%
2015	49034		-33.7%
2016	47369		-36.0%

Tableau 2: Ecart de consommation électrique entre la réalité et le BT LESOSAI

On observe un écart très important entre la réalité et l'hypothèse de consommation électrique de la SIA 380/1 (-30% à -35%). Les apports internes liés aux équipements électriques sont largement surestimés dans le cadre du BT normatif pour ce bâtiment. Il sera utile dans le prochain WP de rechercher les facteurs explicatifs de cet écart. Au niveau de la norme SIA 380/1, il est tout de même possible de discuter certaines valeurs de paramètres de calcul. Par exemple, le facteur de réduction des besoins d'électricité permettant d'estimer les apports internes est considéré à 70% dans le BT normatif. Il traduit le potentiel de déperditions de chaleur récupérable pour le chauffage du bâtiment (par exemple via des lampes à incandescence). Or, avec le développement d'équipement électrique très efficaces (par exemple éclairage à LED), il semble plausible que ce facteur surestime la fraction récupérable pour le chauffage des locaux. Il s'agit donc d'un des facteurs qui peut expliquer les consommations d'électricité plus faibles mesurées sur ce bâtiment.

Nous rappelons finalement que les consommations électriques mesurées par les smart meters ne tiennent pas compte de la consommation des communs ni de la consommation liée à la ventilation. Dans le cadre de la demande de certification Minergie, la consommation électrique de la ventilation est estimée à 3.6 kWh/m² SRE. Dans la suite du travail, cette valeur sera ajoutée afin de comparer la consommation électrique réelle et celle utilisée dans le BT Lesosai. La consommation des communs est pour l'instant supposée négligeable (hypothèse qui sera à consolider).

Besoin de chauffage

La figure suivante présente les résultats comparés du besoin de chaleur réel pour le chauffage pour les années 2014 à 2016 à celui obtenu via le calcul BT Lesosai:

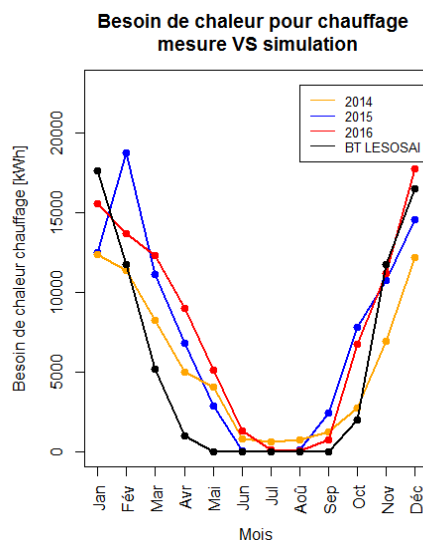


Figure 2: Besoin de chaleur pour le chauffage, données mesurées vs. bilan SIA 380/1 avec Lesosai

Sur une base annuelle, les différences observées sont présentées dans le Tableau 1 :

	Qh réel [kWh]	Qh SIA 380/1 [kWh]	Ecart réel vs SIA 380/1
2014	66258	65808	0.7%
2015	87752		33.3%
2016	93632		42.3%

Tableau 3: Ecart (bilan annuel) du besoin de chaleur pour le chauffage entre la réalité et le BT Lesosai

Les résultats montrent que le bilan thermique SIA 380/1 tel que fourni par Lesosai sous-estime grandement le besoin de chaleur pour le chauffage. Hormis pour l'année 2014 (qui coïncide avec la mise en service du bâtiment et n'est donc peut-être pas représentative en termes de demande), l'écart moyen est d'environ 38%. Dans le cas de ce bâtiment, il y a donc un « écart de performance » moyen de 38%. Une analyse des températures intérieures des locaux (séjour et chambre) fournies par les smart meters montre justement que lors de la période de chauffe les températures moyennes intérieures sont systématiquement supérieures à 20°C (température de référence dans le bilan thermique (BT) SIA 380/1) et varient de mois en mois.

Autres analyses conduites

En complément des informations fournies par les smart meters (température intérieure, consommation de chauffage et électricité), une analyse fine des données du climat extérieur de Gland (irradiation et température moyenne) a également été réalisée et comparée aux valeurs utilisées dans le bilan thermique planifié basé sur les relevés de la station météo de Payerne. Ces analyses complémentaires montrent que la température extérieure sur le site du bâtiment est supérieure à celle de la station météorologique de référence (Payerne). De même, les autres paramètres climatiques de la station de référence normative sont plus pénalisants que les données spécifiques pour le site de Eikenott. C'est le cas notamment pour l'irradiation, voir figure 2 ci-dessous.

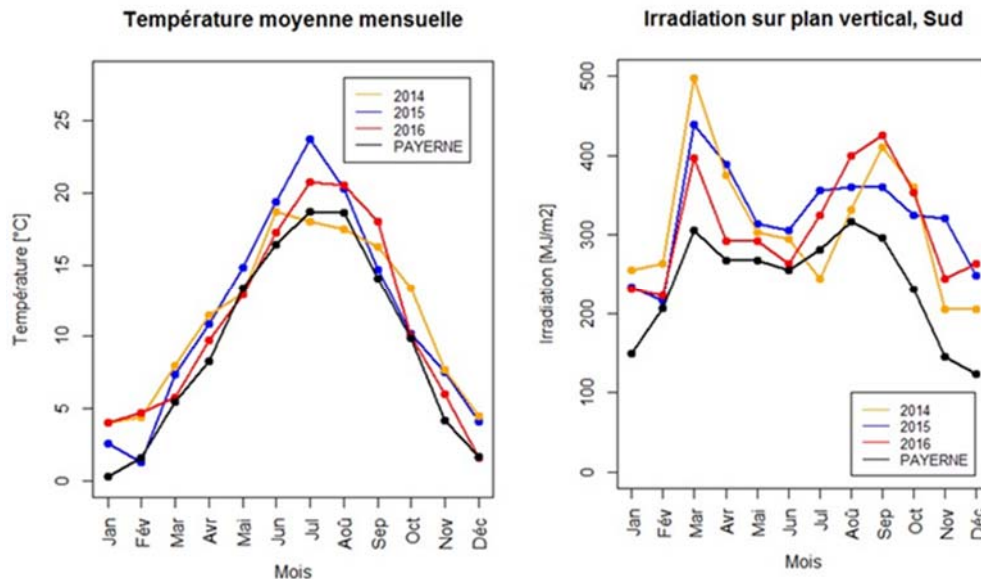


Figure 3: Comparaison des données climatiques utilisées dans le bilan SIA 380/1 avec Lesosai et les données de la station météorologique la plus proche du bâtiment

Conclusions

De l'analyse des données issues des compteurs intelligents, il apparaît que :

- Le bilan thermique normatif sous-estime fortement la demande de chauffage du bâtiment,
- Le bilan thermique normatif se base sur des valeurs constantes et optimisées au cours de l'année pour le calcul des besoins de chaleur. Ces valeurs ne tiennent pas compte d'éventuelles variations dans le temps,
- La consommation énergétique de l'année 2014 est significativement plus faible que celle des deux autres années. Comme il s'agit de l'année de mise en service des bâtiments, l'année 2014 n'est pas représentative.
- La température intérieure des locaux est plus élevée que les 20°C de la norme SIA 380/1
- La consommation d'électricité est largement inférieure à celle planifiée par le bilan thermique, conduisant à une diminution des apports internes valorisables sous forme de chaleur.

Dans le cadre d'une évaluation ex-post de la consommation énergétique du bâtiment B1.2 d'Eikenott, il est donc nécessaire de tenir compte des données réelles d'utilisation du bâtiment afin d'obtenir des résultats de simulations énergétiques en adéquation avec les mesures.

T2.2 Analyse des facteurs humains (descriptive et économétrique)

Afin de mener à bien les analyses économétriques, il est nécessaire de pouvoir relier les données de consommations du logement avec les données socio-économiques du ménage habitant dans ce logement. Le lien entre ces deux groupes de données est faisable pour environ 60 ménages d'Eikenott, mais de manière indirecte, les identifiants n'ayant pas été relevés de manière complète au moment de la collecte initiale des données. Nous sommes actuellement en train de construire la base de données combinée. Nous pourrions alors effectuer des régressions qui permettent d'expliquer les consommations d'énergie (chauffage, électricité, ECS) non seulement par les éléments techniques du logement, mais également par les caractéristiques socio-démographiques des ménages (nombre de personnes, âge, niveau d'éducation, ...).



Dans une série de régressions complémentaires, nous chercherons également à expliquer, avec les mêmes caractéristiques socio-démographiques, les écarts entre consommations réelles et planifiées qui ont été mesurées dans le WP1. Ces régressions indiqueront quels facteurs socio-démographiques ont tendance à augmenter l'écart de performance ou au contraire à le réduire.

Un autre type de modèle envisagé afin d'estimer les écarts de performance énergétique pour chaque ménage ainsi que les facteurs ayant une influence sur ces écarts sont les *stochastic frontier models* (voir Kumbhakar & Lovell 2000). Sur la base de ces modèles, on déterminera une frontière d'efficacité indiquant la consommation minimale qu'un ménage pourrait atteindre en fonction des éléments techniques de son logement. La distance de chaque ménage par rapport à cette frontière sera également déterminée et pourra être interprétée comme l'écart de performance énergétique. La forme générique du *stochastic frontier model* serait donc la suivante:

$$\ln E_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{jit} + u_i + v_{it}$$

où E_{it} est la consommation d'énergie par le ménage i à l'instant t , les x sont les éléments techniques du logement, $u_i \sim N^+(0, \sigma_u^2)$ est le terme d'inefficience et est distribué selon une loi demi-normale, et v_{it} est un terme d'erreur idiosyncratique. L'écart de performance énergétique pourra alors être expliqué par les caractéristiques socio-démographiques du ménage, à l'aide de modèles de régression de la forme suivante:

$$\hat{u}_i = \alpha_0 + \sum_{j=1}^k \alpha_j w_{ji} + \varepsilon_i$$

où $\hat{u}_i$ est le terme d'efficacité estimé grâce à l'équation précédente pour le ménage i et w sont les caractéristiques socio-démographiques du ménage.

D'autre part, puisque le nombre de ménages pour lesquels nous avons la possibilité de relier les consommations énergétiques avec les données socio-démographiques sont relativement peu nombreux, une alternative intéressante serait d'effectuer des analyses de type "clustering". L'idée serait alors de créer des groupes de ménages similaires quant à leurs consommations énergétiques, puis d'inférer leurs caractéristiques sur cette base. Des analyses de ce type ont récemment été effectuées dans les domaines de la consommation d'électricité (par exemple Beckel et al. 2014 ou McLoughlin et al. 2015) et de la consommation d'eau (par exemple Candelieri et al. 2015 ou Walker et al. 2015). De telles analyses permettraient d'utiliser la totalité des données de consommation à disposition, même sans avoir accès aux données socio-économiques du ménage correspondant. De plus, il sera possible de réaliser le clustering sur plusieurs types de consommations conjointement, alors que les études existantes se focalisent sur un seul domaine (électricité ou eau).

T2.3 Ajustement du modèle de simulation des consommations en planification et nouvel écart obtenu

Cette tâche a démarré en avance de phase comme certains travaux de la tâche 2.1 (analyse du système de ventilation ont été décalés dans le temps pour pouvoir faire des mesures lors de la période hivernale 2018).



Types de calcul pour le bilan thermique

Dans le WP1, les écarts de performances entre la simulation normative et la consommation énergétique réelle du bâtiment ont été mis en évidence. Il apparaît clairement que celui-ci est significatif et toujours dans le même sens (besoin de chaleur réel plus élevé que celui calculé). Par ailleurs, les mesures de consommation sur les trois années 2014, 2015 et 2016 montrent des différences. Il est donc nécessaire de pouvoir, d'une part savoir si la consommation énergétique réelle est plausible et d'autre part, de pouvoir ajuster le modèle de calcul de telle sorte que les besoins de chaleur des trois années puissent être « encadrés ». La figure suivante rappelle de manière schématique dans quel contexte un bilan thermique de bâtiment est effectué.

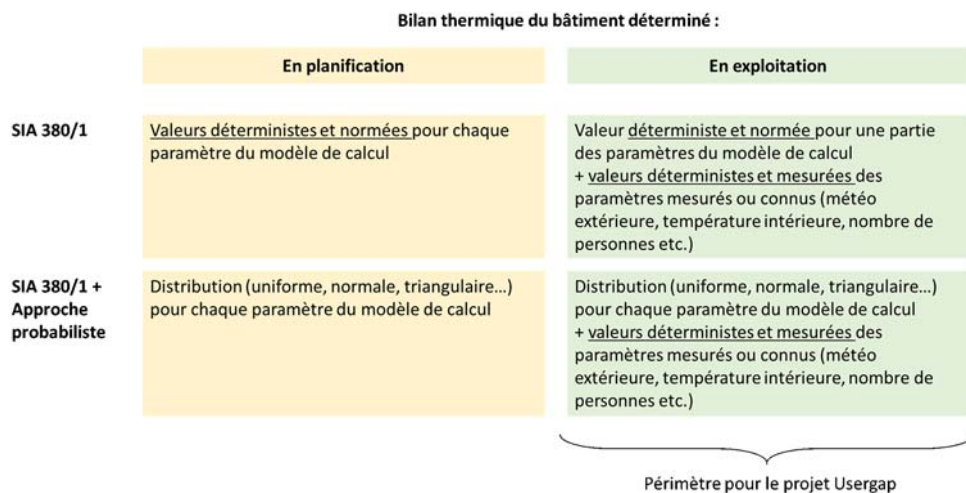


Tableau 3: Type de bilan thermique possible pour un bâtiment

Le cas classique concerne le bilan thermique en mode justificatif SIA 380/1 en planification avant dépôt de permis de construire. Puis, comme dans ce projet, un bilan thermique en exploitation peut être réalisé en ajustant les valeurs des paramètres normés par des mesures (p.ex. mesures de température intérieure, climat extérieur etc.). Cette approche dite « classique » comporte deux limitations: d'une part il n'est pas possible d'identifier indépendamment des valeurs mesurées les paramètres influent du bilan thermique et d'autre part les valeurs mesurées varient d'une année sur l'autre (cf. résultats du WP1).

Solution d'ajustement du bilan thermique

Une approche alternative consiste alors à envisager non pas un calcul déterministe mais de considérer une approche probabiliste pour le bilan thermique en planification et en exploitation. Se faisant, le besoin de chaleur sera calculé sous la forme d'une distribution de valeurs probables défini à partir de paramètres incertains.

En exploitation, lorsque des valeurs mesurées existent (comme c'est le cas pour le bâtiment d'Eikenott), elles remplaceront les distributions de paramètres définies en l'absence d'informations plus précises en planification.

L'objectif de cette partie sera donc de :

1. Recalculer le bilan thermique en planification mais en faisant cette fois-ci varier les paramètres supposés sensible (analyse d'incertitude puis de sensibilité) ;
2. Puis, sur les paramètres mesurés dans le bâtiment B1.2, remplacer les distributions par les valeurs mesurées pour ajuster le modèle de calcul au plus près de la situation en exploitation sur les années 2014, 2015, et 2016 (et vérifier l'écart relatif obtenu)

Ce travail a démarré en 2017 et se poursuivra en 2018.



3.1 WP3 : Mise en place d'un Energy Living Lab et influence des consommations réelles sur le bâtiment à haute performance énergétique HES-SO Valais : Joelle Mastelic

T3.1 Identification des parties prenantes

Le travail de compréhension des acteurs en présence dans le quartier à haute performance énergétique commence par un **listing des parties prenantes** (Bryson, 2004). Puis ils sont répartis sur une **matrice pouvoir/intérêt** (Eden & Ackermann, 1998). Cette matrice sert à comprendre qui a le pouvoir d'agir sur le "gap" de performance. Elle est réalisée en deux temps : les chercheurs posent des hypothèses sur le pouvoir et sur l'intérêt des parties prenantes à réduire le gap de performance. Puis lors d'entretiens qualitatifs, on regarde la perspective des divers acteurs (locataires, propriétaires, régies, distributeur d'énergie, commerçants...) sur leur niveau de pouvoir et d'intérêt.

19 entretiens qualitatifs ont été réalisés dans le quartier en automne 2017. Ils viennent compléter les 40 entretiens qualitatifs qui avaient été réalisés lors de l'enquête de satisfaction en 2015. Les résultats sont similaires à la première étude. Comme souvent dans ce type d'étude sur l'énergie, le pouvoir de réduire les consommations est reporté sur une autre partie prenante, personne ne se sentant totalement maître des consommations. C'est peut-être lié à la complexité du système énergétique qui est un système socio-technique et qui combine donc les deux dimensions. C'est pour cela que nous analysons dans cette étude à la fois la dimension technique et la dimension humaine.

Un travail sur les **typologies des habitants** a aussi été réalisé, suite à un sondage (140 répondants) qui nous a permis de collecter les données socio-démographiques sur les habitants du quartier. Notre statisticien a développé une méthode pour regrouper les profils de consommation similaire sur la base des courbes de charge. Puis de regrouper les profils socio-démographiques similaires et de comparer ces deux types de groupement, grâce à des méthodes statistiques. Pour plus de détails, un article scientifique a été présenté à ce sujet et se trouve en annexe.

T3.2 Sélection des comportements

Nous travaillons avec la théorie du "Community based social marketing" (CBSM) qui part des comportements pour ensuite tenter de comprendre les barrières aux comportements pro-environnementaux (McKenzie-Mohr, 2000). Un plan d'efficacité énergétique est ensuite conçu pour contourner si possible ces barrières. Il sera piloté dans le quartier et les résultats du plan seront analysés grâce aux équations économétriques. Ce que nous proposons en plus du modèle, c'est de co-développer ce plan avec les parties prenantes.



A notre connaissance, il n'existe pas de **typologie des usages** dans le domaine de la consommation d'énergie. Nous avons choisi de travailler sur les consommations (1) d'eau chaude sanitaire, (2) d'électricité et (3) de chauffage. Lors des entretiens qualitatifs en face-à-face réalisés,



nous avons demandé aux habitants de décrire leurs consommations dans ces trois domaines. Nous allons ensuite comparer leurs réponses qualitatives avec les données quantitatives sur leurs consommations.

Il semble, suite aux entretiens, qu'il y ait un problème lié au **chauffage** depuis le démarrage du quartier (mis en évidence en 2015 et en 2017). D'une part, le chauffage semble ne pas avoir été réglé au démarrage du quartier. D'autre part, il y a un important problème de communication relevé par les habitants, une partie des habitants n'ayant pas été informés que le quartier était conçu pour offrir 21 degré dans les appartements. De plus, ils ne comprennent pas l'inertie du bâtiment et ne voient pas de changement quand ils augmentent la température, soit sur le smart meter, soit sur le thermostat. Un problème supplémentaire est lié à l'interface entre la technique et l'humain : le thermostat mentionne 15/20/25 degré or le chauffage ne peut pas monter à plus de 21 degré dans les appartements, ce qui cause un problème pour les personnes qui ont froid, comme les personnes âgées dans les appartements protégés. Ils se sont équipés de chauffages électriques, ce qui n'est visible que si l'on analyse à la fois la consommation thermique et électrique.

La **ventilation** à double flux pose aussi problème. Nous avons pu constater durant les entretiens à domicile que des bouches de ventilation avaient été scotchées. De plus, de nombreux habitants continuent à aérer les pièces en laissant les fenêtres en imposte durant toute la nuit, ce qui peut générer des surconsommations. Ces problèmes sont bien connus et ce qui nous importe dans ce projet, c'est de co-développer des mesures avec les parties prenantes pour contourner ces barrières aux comportements pro-environnementaux.

Aucun problème n'a été relevé actuellement concernant l'**eau chaude sanitaire**. Quelques adaptations ont été effectuées sur l'infrastructure qui peuvent avoir un impact sur la consommation d'eau chaude comme par exemple l'installation de machines à laver dans les appartements en location, les horaires de la buanderie commune étant considérés comme trop contraignants. Quelques habitants ont également changé leurs mitigeurs avec économiseurs d'eau pour d'autres modèles qui consomment plus d'énergie ou ont installé un pommeau de douche qui consomme également plus.

Concernant la consommation électrique, les ménages sont globalement satisfaits de leurs appareils. Certains ont installé des multiprises avec un interrupteur pour chaque appareil. La consommation des radiateurs électriques va bien entendu être mise en avant par les analyses des courbes de charge.

T3.3 Co-créations de mesures énergétiques

La phase de co-crédation de mesures énergétiques avec les parties prenantes a débuté. L'hypothèse qui sous-tend cette phase : le plan d'efficacité énergétique co-développé par les parties prenantes correspondra mieux à leurs besoins et sera plus efficace qu'un plan sans impliquer les parties prenantes. Un premier workshop a été organisé dans le quartier. Il a réuni 15 participants (propriétaires, locataires, prestataires de services, commune, académiques) qui ont travaillé à partir des barrières qui ont été mises en évidence.

Un jeu de cartes a été développé pour le projet et comprenant : (1) Des personas (sorte de profil type de parties prenantes), (2) des cartes d'usages (lessive, éclairage...), (3) des cartes d'action (ex. récompenser, informer...). Les freins et motivations ont tout d'abord été mis en évidence puis des mesures ont été développées en combinant une carte de chaque catégorie. Ces mesures devront ensuite être évaluées par les ingénieurs du projet et priorisées pour être regroupées dans un plan d'efficacité énergétique qui va être piloté dans le quartier début 2018.



T3.4 Mise en place d'interventions ciblées dans le quartier

Cette tâche débutera en 2018.

T3.5 Evaluation des consommations réelles après la mise en place du Living Lab

Cette tâche débutera en 2018.

4.1 WP4 Dissémination HES-SO Valais : Joelle Mastelic

T4.1 Recommandations pour le calcul des consommations en phase de planification

Cette tâche débutera en 2018.

T4.2 Recommandations à destination de l'entreprise Losinger et plus largement d'autres entreprises de construction

Cette tâche débutera en 2018.

T4.3 Communication scientifique

Mastelic, J., Emery, L., Previdoli, D., Papilloud, L., Cimmino, F., Genoud, S., (2017), *Energy management in a public building: A case study co-designing the building energy management system*, IEEE Conference ICE, Madeira, July 2017.

Un workshop dans le domaine de la consommation d'énergie dans le bâtiment a été co-organisé par Joelle Mastelic de l'Energy Living Lab et le living lab de Trento lors de la conférence Open Living Lab Days à Cracovie fin août 2017.

Comme mentionné, un article est en cours de finalisation et sera prochainement soumis à une conférence. Le titre de la publication sera « How to improve the forecast with socio-demographic typology of residents and clusters of electricity load curves in a Swiss sustainable neighborhood »

T4.4 Communication de vulgarisation

Le Bureau EHE SA a conçu et proposé aux responsables du projet une stratégie de communication présentant les mesures pertinentes pour accompagner le développement du projet dans ses étapes successives et assurer sa bonne compréhension par ses différents publics cibles.

Objectifs de la stratégie de communication

Cette stratégie de communication poursuit deux objectifs, articulés en deux temps :

- (1) Favoriser le bon déroulement de la phase de mise en place de l'Energy Living Lab (WP3), qui nécessite une forte adhésion de la part des habitants, afin qu'ils participent activement à la co-crédation des mesures énergétiques.



(2) Soutenir une large diffusion des résultats afin d'encourager la mise en application des recommandations élaborées grâce au projet.

Avancement – état au 30 novembre 2017

Le plan de communication a été livré par le Bureau EHE SA. Il propose de nombreuses mesures qui s'adressent aux différents publics cibles du projet : habitants du quartier d'Eikenott, professionnels de la construction, grand public, médias spécialisés et généralistes. Conçues en cohérence les unes avec les autres, ces mesures sont applicables indépendamment.

La première mesure proposée a été mise en place. Un flyer de présentation du projet UserGap a été mis au point et diffusé auprès des habitants du quartier d'Eikenott en automne 2017. Au format A5 recto-verso, ce flyer présente les enjeux principaux du projet de manière simple et visuelle, afin d'être compris de tous les publics, notamment les non-spécialistes et accompagner au mieux la phase de mise en place concrète du laboratoire vivant.

Rôle du Bureau EHE SA

Le rôle du Bureau EHE SA consiste à apporter son expertise dans le domaine de la communication sur le thème de l'efficacité énergétique dans le bâtiment afin d'être force de proposition dans la conception des mesures d'accompagnement et de diffusion des phases WP3 et WP4.

Joelle Mastelic a modéré de la conférence "Zéro Carbone" du 16 novembre 2017 à Fribourg sur l'impact positif des bâtiments sur l'environnement. Animation d'un workshop.



Collaboration au niveau national

Au niveau national, ce projet permet tout d'abord de renforcer les collaborations au sein du consortium: HES-SO Valais-Wallis, HEIG-VD, Université de Neuchâtel, Bureau EHE, TEP et Losinger Marazzi. Tous les partenaires disposent de compétences complémentaires et interdisciplinaires qu'il s'agit de combiner pour arriver au meilleur résultat, tant d'un point de vue théorique que managérial et social. Le démarrage du projet a pris du temps pour comprendre les méthodes de chacun, le langage de chaque discipline. Le consortium va être à même d'augmenter les échanges et la collaboration en 2018.

L'Université de Neuchâtel fait partie intégrante du SCCER CREST et travaille sur les changements de comportement, notamment au travers de l'enquête nationale annuelle. Elle fait le lien avec ce consortium d'envergure nationale.

La journée de conférence et workshops "**Zéro Carbone**" organisée le 16 novembre 2017 par le cluster Energie et Bâtiments a permis de réunir 100 acteurs du domaine. Elle a bénéficié d'une traduction simultanée, ce qui a permis de regrouper une communauté francophone et germanophone. Le thème de l'année : "la contribution positive des projets immobiliers à l'environnement." Le lien a pu être renforcé avec le **Smart Living Lab** (Anne-Claude Cosandey, EPFL Fribourg) qui a également un projet portant sur le gap de performance" et les résultats de ce projet seront partagés.

Collaboration au niveau international

La conférence scientifique ICE/IEEE International Conference in Engineering, Technology and Innovation (www.ice-conference.org) qui s'est tenue fin juin 2017 à Madeire a réuni, lors de workshops, des spécialistes du domaine du bâtiment. Joelle Mastelic a eu l'occasion de présenter la méthode de co-crédation avec les parties prenantes pour diminuer la consommation d'énergie dans le bâtiment. Les échanges ont été nombreux et des partenariats potentiels sont évoqués.

Un nouveau partenariat avec le **Lorraine Fab Living Lab** a été développé (<http://www.lf2l.fr>). Ils ont notamment des projets dans le domaine de la co-crédation de services à partir du compteur Linky d'ERDF. Des fablabs ont eu l'occasion de s'impliquer pour co-crédier ces services avec le Lorraine Fab Living Lab. Le dépôt d'un projet européen est envisagé.

Un partenariat a été renforcé entre l'Energy Living Lab et le **Living Lab de la province de Trento** (Antonio Zonta, resp. du département Bâtiments pour la province de Trento). Ils travaillent à large échelle pour co-développer des plans d'efficacité énergétiques pour les bâtiments publics, notamment des écoles.

L'Energy Living Lab est l'initiateur et va co-organiser en août 2018 la conférence annuelle internationale "Open Living Lab Days" à Genève et souhaite proposer une section "Energie", en partenariat avec Trento, le Fab Living Lab de Nancy et d'autres acteurs du domaine.



Evaluation 2017 et perspectives 2018

Le projet UserGap a démarré début avril 2017, à la réception du contrat de l'OFEN. Cela a décalé la planification initiale du projet, les entretiens qualitatifs et la phase de co-crédation ne pouvant être réalisées durant les mois d'été (nombreuses absences des habitants dues aux vacances). La phase d'analyse du gap technique a pu bien avancer ainsi que la phase de co-crédation en automne. Par contre, la mise en place de modèles économétriques pour comprendre plus finement les écarts de consommations a été retardée. Plusieurs raisons sont liées à ce retard : (1) perte d'une partie de l'échantillon de base due à une rotation importante des locataires dans le quartier, nécessitant de récupérer de nouvelles données socio-démographiques nécessaires pour les analyses (2) difficulté d'obtenir et de traiter les données des smart meters et du distributeur : ce n'est pas l'accord des acteurs qui pose problème mais la structure et la quantité des données à l'échelle du quartier qui rend le traitement difficile (3) données pour le quartier de Bâle avec une granularité inférieure à Eikenott.

Par contre, l'implication des parties prenantes et notamment des habitants, a été bonne. Nous avons pu organiser 20 entretiens qualitatifs qui sont venus compléter la première étude de 2015 sur la satisfaction des habitants liés aux services énergétiques. Le workshop a également suscité la présence d'un nombre suffisant de participants, ce qui n'est jamais garanti dans un processus d'innovation ouverte. Les échanges ont été riches et les mesures qui en ont découlé sont riches.

- Pour 2018, les analyses économétriques vont être réalisées, sur la base de modèles adaptés aux données à disposition. Une collecte de données socio-démographiques aura lieu dans le quartier de Bâle pour permettre la comparaison des deux quartiers. Les données de consommation de Bâle doivent également être récupérées. Le plan d'efficacité énergétique va être développé à partir des idées du workshop. Il faudra prévoir un petit budget pour mettre en place les actions du plan dans le quartier, en tenant compte du coût au kw/h économisé. Les nouvelles méthodes de co-crédations telles que le jeu de cartes pour co-développer des mesures énergétiques vont être valorisées, peut-être au-travers de partenariats.



Références

- Beckel, C., Sadamori, L., Staake, T., and Santini, S. (2014). Revealing household characteristics from smart meter data. *Energy*, 78:397–410.
- Bryson, J. M. (2004). What to do when stakeholders matter: stakeholder identification and analysis techniques. *Public management review*, 6(1), 21-53.
- Candelieri, A., Soldi, D., and Archetti, F. (2015). Short-term forecasting of hourly water consumption by using automatic metering readers data. *Procedia Engineering*, 119:844–853.
- Dudek, A., Hurd, H., Wojtowicz, W., Wojtowicz, M.W., 2013. Package “perARMA.”
- Eden, C., Ackermann, F., (1998), *Making strategy: the journey of strategic management*, London, Sage Publications.
- Kumbhakar, S. C., and C. A. K. Lovell. (2000). *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mckenzie-Mohr, D. (2000). New ways to promote proenvironmental behavior: Promoting sustainable behavior: An introduction to community-based social marketing. *Journal of social issues*, 56(3), 543-554.
- McLoughlin, F., Duffy, A., and Conlon, M. (2015). A clustering approach to domestic electricity load profile characterisation using smart metering data. *Applied Energy*, 141:190–199.
- Montero, P., Vilar, J.A., 2014. TSclust: An R Package for Time Series Clustering. *J. Of*.
- Walker, D., Creaco, E., Vamvakeridou-Lyroudia, L., Farmani, R., Kapelan, Z., and Savic, D. (2015). Forecasting domestic water consumption from smart meter readings using statistical methods and artificial neural networks. *Procedia Engineering*, 119(Supplement C):1419–1428.
- Wehrens, R., Buydens, L.M., others, 2007. Self-and super-organizing maps in R: the Kohonen package. *J Stat Softw* 21, 1–19.



Annexe

- Plan de communication bureau ehe



Projet Usergap

Plan de communication : Pistes et propositions

Ce document se fonde sur les discussions de la séance de kick-off le 18 octobre 2016 à Lausanne relatives à la stratégie de communication du projet Usergap et au rôle du Bureau EHE SA dans ce projet.

Stratégie de communication

L'objectif de la stratégie de communication autour du projet Usergap est de répondre aux deux besoins principaux en termes de communication identifiés par le groupe de travail.

D'une part, favoriser le bon déroulement de la phase de mise en place de l'Energy Living Lab (WP3). Cette phase va en effet nécessiter une forte adhésion de la part des habitants, afin qu'ils participent activement à l'étude et à la co-crédation des mesures énergétiques.

D'autre part, soutenir une large diffusion des résultats afin d'encourager la mise en application des recommandations mises au point durant cette étude. La publication des résultats auprès des différents publics cibles constitue un enjeu majeur pour la valorisation du projet.

Rôle du Bureau EHE SA

Le rôle du Bureau EHE consiste donc à apporter son expertise dans le domaine de la communication sur le thème de l'efficacité énergétique dans le bâtiment afin d'être force de proposition dans la conception des mesures d'accompagnement et de diffusion des phases WP3 et WP4 du projet.

Plan de communication

Ce plan de communication détaillé ci-après propose différentes mesures susceptibles de répondre aux besoins identifiés en termes de communication. Chacune de ces mesures a été conçue en cohérence avec les autres, afin de s'intégrer dans un plan général de communication, mais toutes sont indépendantes et peuvent être mises en œuvre pour elles-mêmes.

En effet, le soutien offert par le Bureau EHE au projet Usergap ne permettra pas l'entière réalisation de la totalité des mesures proposées ci-après. Afin de garantir l'utilisation optimale des ressources¹, l'équipe du projet peut donc sélectionner certaines mesures à mettre en œuvre parmi celles proposées, mais également choisir de déléguer certaines tâches opérationnelles afin de conserver des ressources de conseil, de conception et de coordination de la part du Bureau EHE.

NB : Ces mesures sont présentées ici par ordre chronologique et non par ordre d'importance.

¹ Pour rappel, les ressources mises à disposition par le Bureau EHE SA correspondent à CHF 10'000.- sous forme d'heures de travail, soit 84 heures selon le tarif habituel de CHF 120.-/heure pratiqué par la Confédération pour ce type de prestations.



1. Première étape : Mise en place de l'Energy Living lab au quartier d'Eikenott (WP3)

Public cible : habitants du quartier d'Eikenott

Public secondaire : médias spécialisés, professionnels et généralistes

Cette étape, la troisième dans le projet, mais la première à entrer concrètement en contact avec les habitants de l'éco-quartier, porte un enjeu important. En effet, il est primordial d'obtenir l'adhésion des habitants afin de mener l'étude à bien et d'obtenir de bons résultats en termes de création de mesures énergétique dans un processus participatif. Cette étape peut être accompagnée en travaillant sur plusieurs axes : information, incitation, séduction (capital « sympathie »).

A l'intention des habitants du quartier d'Eikenott :

Axe 1+2 : Information + incitation

- **Mesure 1.1 : Flyer explicatif**
Contenu informatif de base, simple et ludique, permettant de répondre aux questions pragmatiques que peuvent se poser les habitants qui seront sollicités.
Pourquoi faire cette étude ? qui sont les chercheurs ? comment vont-ils procéder ? quels gains pour les habitants ? comment mes données vont-elles être utilisées ?
Mode de diffusion : Ce flyer explicatif pourra être distribué dans l'ensemble des boîtes aux lettres du quartier, déposé auprès des commerçants, etc.
- **Mesure 1.2 : Messages à travers les canaux de diffusion électronique**
Tablettes e-smart, newsletter et site internet du quartier d'Eikenott (<http://www.eikenott.ch/>)
Contenu informatif ciblé selon les phases du projet

D'une manière générale, ces canaux de diffusion électronique liés au quartier d'Eikenott pourront être utilisés pour accompagner chacune des mesures énoncées ci-après².

Axe 1+2+3 : information + incitation + séduction

- **Mesure 1.3 : Evènement de lancement - En collaboration avec l'association de quartier**
Manifestation festive, thématique saisonnière qui permet d'être proche des préoccupations des habitants en leur proposant de partager un moment convivial autour du projet ELL.
Programme : ateliers thématiques pour les enfants (jeux, maquillages, bricolage, concours de dessins, etc.) ; présentation succincte du projet pour les adultes ; verrée.
Exemples d'idée :
 - Hiver : calendrier de l'avent, petit Noël
 - Printemps : chasse aux œufs à Pâques
 - Mai : Fête des voisins
 - Été : grillades et jeu d'extérieur
 - Automne : soupe à la courge, « Halloween », etc.

² Attention : le site www.eikenott.ch n'a pas été mis à jour depuis 2014 et nous n'avons pas d'information concernant le fonctionnement de l'outil « newsletter ». L'utilisation de ces canaux est donc soumise à leur disponibilité technique.



- Mesure 1.4 : Affiches
Contenu informatif minimum, affiche très visuelle, soutenue par un slogan percutant pour encourager les habitants à adhérer au projet et à y participer
Option : effet *teasing* avant l'évènement de lancement
Mode de diffusion : affichage dans les halls d'immeubles, ascenseurs, vitrines commerçants, etc.

Axe 2+3 : incitation + séduction

- Mesure 1.5 : organisation d'un concours pour accompagner le retour des questionnaires
Idées de lots thématiques « développement durable/efficience énergétique » :
 - Vélo électrique
 - Abonnement transport publics, PubliBike et/ou Mobility
 - Bons dans les commerces du quartier
 - Bons pour la livraison des courses à vélo
 - Appareils électroménagers à haut niveau d'efficience énergétique (CECB A/B)

A l'intention des médias :

Axe 1 : information

- Mesure 1.6 : invitation des médias professionnels, spécialisés et généralistes à l'évènement de lancement
Rédaction et envoi d'un dossier de presse sur le projet



2. Deuxième étape : diffusion des résultats

Cette étude produira des résultats de différentes natures qui devront être diffusés auprès de publics cibles différents.

Outre les résultats scientifiques qui feront l'objet de rapports et d'articles scientifiques, l'étude devrait permettre de formuler des recommandations en vue de l'amélioration de la consommation d'énergies dans un bâtiment habité. En effet, l'analyse quantitative des données et qualitative des pratiques aura permis, d'une part, d'isoler les paramètres techniques qui influencent la consommation réelle par rapport à la consommation planifiée (théorique) et, d'autre part, d'identifier les comportements des habitants pouvant être sources de surconsommation énergétique.

Des recommandations pour améliorer les valeurs réelles de consommation pourront ainsi être formulées, tant pour les professionnels du bâtiment (architectes, concepteurs, maîtres d'ouvrage, constructeurs et installateurs de bâtiment et d'équipements) que pour les propriétaires, gérances et habitants des bâtiments.

Publics cibles	Canal, médium
Monde académique	Revue scientifique
Professionnels du bâtiment	Médias spécialisés et presse professionnelle Séminaires professionnels Formation continue
Habitants du quartier d'Eikenott	Brochures « mode d'emploi » Evènement de clôture
Habitants d'autres bâtiments Minergie	Publications Minergie
Grand public	Médias généralistes

La dissémination des résultats dans le monde académique étant soumise à des règles spécifiques, le Bureau EHE propose de confier l'intégralité de cette tâche aux personnes compétentes au sein de l'équipe du projet (HES-SO Valais, UNINE, HEIG-VD). En revanche, le Bureau EHE propose de mettre son expertise en termes de relations médias, de didactique grand public et de communication aux professionnels pour assurer une large diffusion des résultats et recommandations.

Communication à l'intention des professionnels du bâtiment

- Mesure 2.1 : Contact avec les médias spécialisés
 - Rédaction et diffusion d'un communiqué de presse général et/ou de communiqués thématiques ; proposition d'articles rédactionnels généralistes et/ou thématiques
 - Invitation aux événements de lancement et de clôture
- Mesure 2.2 : Intégration d'une intervention pour présenter les résultats lors d'une conférence ou d'un séminaire Minergie³
- Mesure 2.3 : Intégration des résultats dans les cours de formation continue liés à la consommation énergétique (p. ex. plateforme de formations fe3.ch)

³ Le Bureau EHE SA est le mandataire exclusif de Minergie en Suisse Romande (planification et l'organisation des événements, édition des contenus et des brochures, réseaux sociaux, etc.).



Communication à l'intention des habitants du quartier

- Mesure 2.4 : organisation d'un évènement de clôture du projet
Programme : Présentation des résultats de l'étude et des recommandations produites par le processus participatif ; apéritif en remerciement de la coopération
- Mesure 2.5 : Edition d'une brochure/flyer « bonnes pratiques » distribuée aux habitants

Communication à l'intention des habitants d'autres bâtiments Minergie

- Mesure 2.6 : intégration des « bonnes pratiques » identifiées grâce au projet Usergap dans la [brochure Minergie](http://www.minergie.ch/tl_files/download_fr/Publications/Brochure%20Conseils%20pratiques%20pour%20habitants.pdf) pour les habitants lors de la prochaine mise à jour prévue en 2017 ou 2018
http://www.minergie.ch/tl_files/download_fr/Publications/Brochure%20Conseils%20pratiques%20pour%20habitants.pdf

Communication à l'intention du grand public

- Mesure 2.7 : Contact avec les médias généralistes et les publications orientées développement durable et efficience énergétique
Rédaction et diffusion d'un communiqué de presse général et/ou de communiqués thématiques ; proposition d'articles rédactionnels généralistes et/ou thématiques
Invitation aux évènements de lancement et de clôture

Budget

1. Phase de mise en place de l'ELL (WP3)

Mesure 1.1 : Flyer explicatif (format 2 pages A5 r/v ou 4 pages A4 plié)	Heures de travail	Frais de tiers
Récolte d'information, rédaction du texte, création visuelle (graphiste externe ou en interne selon la complexité du projet)	12.00	Selon besoin
Demande d'offres impression	1.00	
Validation du flyer par les partenaires	2.00	
Contrôle du projet et lancement de l'impression	2.00	
Impression (1'000 exemplaires – 4 pages A4 plié r/v)		1000.00
Distribution aux habitants d'Eikenott	5.00	
Sous-total	22.00	Selon besoin

Mesure 1.2 : Message du e-smart, newsletter et site internet Eikenott	Heures de travail	Frais de tiers
Déclinaison du message, coordination de la mise en ligne	4.00	-

Mesure 1.3 : Evènement de lancement		Heures de travail		Frais de tiers
Conception				
Elaborer le concept et le programme		5.00		-
Fixer la date et le lieu de l'évènement		1.00		-
Définition du rétro-planning général et suivi du déroulement		4.00		-
Sous-total		10.00		-
Conférence – coordination				
Coordination générale avec les intervenants		6.00		-
Sous-total		6.00		-
Logistique				
Recherche et réservation de la salle		1.00		-
Verrée	Recherche et coordination fournisseur	2.00		-
	Frais de la verrée (~15.- pp pour une simple verrée, ~30.- pp pour un apéritif dînatoire)			Selon partic.
Animations	Recherche et coordination animateurs	5.00		
	Frais de l'animation			Selon anim.
Matériel sur place : Préparation, chargement, rangement		2.00		-
Présence sur place (1 à 2 collaborateurs EHE)		10.00		-
Frais de déplacement et divers				Selon besoins
Sous-total		20.00		Selon besoins

Coordination interne	Heures de travail		Frais de tiers
Gérer l'information interne	1.00		-
Régler les problèmes divers	10.00		-
Donner les informations pour la facturation, travail comptabilité	2.00		-
Contrôler le respect du budget	3.00		-
Sous-total	16.00		-

Mesure 1.4 : Affiches (format A2 et A4)	Heures de travail		Frais de tiers
Déclinaison et formulation du message : Annonce de l'évènement	2.00		-
Travail de déclinaison graphique (graphiste ou interne selon projet)	5.00	ou	?
Demande d'offre impression	1.00		-
Contrôle du projet et lancement de l'impression	1.00		-
Impression (100 exemplaires)			300.00
Affichage sur le terrain (immeubles Eikenott, commerçants, etc.)	5.00		-
Sous-total	14.00		Selon besoins

Mesure 1.5 : Organisation d'un concours	Heures de travail		Frais de tiers
Création du concept	2.00		-
Recherche de lots et négociation de partenariats	10.00		-
Déclinaison et formulation du message : Annonce du concours	2.00		-
Travail de déclinaison graphique (graphiste ou en interne selon projet)	5.00	ou	?
Lots			Selon lots
Sous-total	19.00		Selon besoins

Mesure 1.6 : Annonce de l'évènement auprès des médias et des partenaires	Heures de travail		Frais de tiers
Rédaction et envoi de communiqués de presse, coordination, relance	8.00		-
Rédaction et envois de mailings électroniques aux partenaires	3.00		-
Sous-total	11.00		-

2. Dissémination / Diffusion des résultats (WP4)

Mesure 2.1 : Contacts avec les médias spécialisés	Heures de travail		Frais de tiers
Rédaction et envoi de communiqués de presse spécialisés, coordination, suivi	8.00		-
Déclinaison thématique du communiqué selon titre de presse	1h/décl.		-
Sous-total	8.00		-

Mesure 2.2 : Intégration d'une intervention dans une conférence ou un séminaire Minergie	Heures de travail	Frais de tiers
Coordination générale Minergie	-	-
Sous-total	-	-

Mesure 2.3 : Intégration des résultats dans la formation continue Efficience énergétique (Minergie + fe3.ch)	Heures de travail	Frais de tiers
Coordination générale du cours	-	-
Sous-total	-	-

Mesure 2.4 : Evènement de clôture		Heures de travail	Frais de tiers
Conception			
Elaborer le concept et le programme		5.00	-
Fixer la date et le lieu de l'évènement		1.00	-
Définition du rétro-planning général et suivi du déroulement		4.00	-
Sous-total		10.00	-
Conférence – coordination			
Coordination générale avec les intervenants		6.00	-
Sous-total		6.00	-
Logistique			
Recherche et réservation de la salle		1.00	-
Verrée	Recherche et coordination fournisseur	2.00	-
	Frais de la verrée (~15.- pp pour une simple verrée, ~30.- pp pour un apéritif dînatoire)		Selon part.
Animations	Recherche et coordination animateurs	5.00	-
	Frais de l'animation		Selon anim.
Matériel sur place : Préparation, chargement, rangement		2.00	-
Présence sur place et frais de déplacement (1 à 2 collaborateurs EHE)		10.00	-
Sous-total		20.00	Selon besoins
Coordination interne			
Gérer l'information interne		1.00	-
Régler les problèmes divers		10.00	-
Donner les informations pour la facturation, travail comptabilité		2.00	-
Contrôler le respect du budget		3.00	-
Sous-total		16.00	-

Mesure 2.5 : Brochure « Bonnes pratiques » indépendante Voir éventuellement pour partenariats / soutien SuisseEnergie (format 2 pages A5 r/v ou 4 pages A4 plié)	Heures de travail		Frais de tiers
Travail de composition par le graphiste ou interne selon projet	6.00	ou	1200.00
Récolte d'information, rédaction du texte, coordination graphiste	8.00		-
Demande d'offre impression	1.00		-
Validation du flyer par les partenaires	4.00		-
Contrôle du projet et lancement de l'impression	2.00		-
Impression (1'000 exemplaires – 4 pages A4 plié r/v)			1000.00
Sous-total	21.00		1800.00

Mesure 2.6 : Intégration des « bonnes pratiques » dans la brochure Minergie pour les habitants en cas de mise à jour en 2017 ou 2018	Heures de travail		Frais de tiers
Sous-total	-		-

Mesure 2.7 : Contacts avec les médias généralistes	Heures de travail		Frais de tiers
Rédaction et envoi de communiqués de presse généralistes, coordination, suivi	8.00		-
Sous-total	8.00		-

Plan de communication : Synthèse

Cible	Message	Canal/média	Délai	Budget	Ressources
Habitants du quartier d'Eikenott	Information Incitation Séduction	Evènement de lancement Brochures « mode d'emploi » Evènement de clôture	WP3 / 03.2017	Variable selon tableaux ci-dessus	Variable selon tableaux ci-dessus
Professionnels du bâtiment	Information	Médias spécialisés et presse professionnelle Séminaires professionnels Formation continue	WP3 / 03.2017 WP4 / 02.2018		
Habitants d'autres bâtiments Minergie	Information Adhésion	Publications Minergie	WP4 / 02.2018		
Grand public	Information	Médias généralistes	WP3 / 03.2018 WP4 / 02.2018		
Monde académique	Information	Revue scientifique	WP4 / 02.2018		