Commune de La Sonnaz
Plan communal des énergies

Vers une mobilité communautaire douce et maîtrisée

janvier 2015

Mandataire :

André Lehmann, Conseiller Cité de l'énergie
c/o Effiteam, Rue Jean Prouvé 14, 1762 Givisiez
Tél : 026 470 1400 Fax : 026 470 1404
andre.lehmann@effiteam.ch

Table des matières

1 Introduction 5
1.1 Contexte 5
1.2 Cadres de référence 5
1.2.1 Niveau fédéral 5
1.2.2 Niveau cantonal 6
1.3 Structure 7
1.4 Portée et statut 7
2 La Commune de La Sonnaz 8
2.1 Présentation 8
2.1.1 Indicateurs généraux 8
2.2 Organisation et fonctionnement 9
3 Profil énergétique 10
3.1 Ressources 10
3.1.1 Bois 10
3.1.2 Eolien 10
3.1.3 Gaz 11
3.1.4 Solaire 12
3.1.5 Hydraulique 13
3.1.6 Géothermie 13
3.1.7 Electricité 15
3.1.8 Valorisation des déchets 15
3.1.9 Eaux usées 15
3.2 Consommation 15
3.2.1 Eclairage communal 15
3.2.2 Bâtiments communaux 16
3.2.3 Ensemble du territoire communal 17
4 Etat de la situation 'Cité de l'énergie' 21
4.1 Développement, planification urbaine et régionale 21
4.2 Bâtiments de la collectivité et équipements 22
4.3 Approvisionnement, dépollution 22
4.4 Mobilité 23
4.5 Organisation interne 24
4.6 Communication, coopération 24
4.7 Synthèse du catalogue eea 25

5 Domaine stratégique 26
5.1 Programme de politique énergétique 26
5.1.1 Vision 26
5.1.2 Principes directeurs 26
5.1.3 Objectifs spécifiques 27
5.2 Planification énergétique territoriale 28
5.2.1 Secteurs d'énergies de réseau 28
5.2.2 Secteurs d'incitation aux énergies renouvelables 28
5.2.3 Secteurs sans spécification 28
6 Domaine opérationnel 28
6.1 Programme d'actions 28
7 Approbation 29
Annexe A. Catalogue eea – évaluation 2013 30
Annexe B. Plan d'actions quadriennal 2015-2018 31
Annexe C. Liens pratiques 36
C.1 Normes 36
C.2 Subventions 36
C.3 Services 36
Annexe D. Carte des objets communaux 37
Annexe E. Bâtiments communaux 38
E.1 Ecole 2008 38
E.2 Ecole 1998 41
E.3 Administration communale 44
E.4 Immeuble locatif de Cormagens 47
Annexe F. Glossaire 50

1 Introduction

La commune de La Sonnaz est membre de l'association Cité de l'énergie depuis le 11 avril 2012. Pour se conformer à l'exigence cantonale de la loi sur l'énergie du 9 juin 2000 (version du 15 mai 2013), art. 8[1], elle a donc mandaté un conseiller Cité de l'énergie afin d'élaborer le présent plan communal des énergies (ci-après PCEn) au travers du processus du même nom. Ce PCEn fait partie du Plan d'aménagement Local (PAL).

Les buts de ce PCEn sont :

1. Etablir un cadastre des ressources: potentiel renouvelable et part déjà valorisée, autres infrastructures énergétiques ;
2. Analyser la consommation d'énergie et ce qu'il est possible de faire pour la réduire (efficacité) et/ou la changer (substitution) ;
3. Pérenniser les efforts du conseil communal et de ses habitants vers une société moins énergivore et consciente des ressources utilisées ;
4. Servir de tableau de bord dans la démarche d'amélioration permanente de la commune.

Le PCEn de la commune de La Sonnaz a été élaboré de manière participative avec les responsables politiques communaux. Le conseil communal fut pour cela accompagné par le conseiller Cité de l'énergie entre septembre 2013 et novembre 2014. Le PCEn s'adresse aux autorités communales, aux services administratifs, à la commission communale de l'urbanisme, aux services cantonaux et à toutes les autres personnes qui désirent s'informer de manière détaillée sur l'évolution des activités de politique énergétique de la commune.

1.1 Contexte

Le présent PCEn est soutenu par le programme d'encouragement du canton de Fribourg, établi en 2012 et valable jusqu'en 2015 pour aider les communes fribourgeoises à concrétiser les engagements du canton vers une Société à 4000 Watts d'ici 2030.

1.2 Cadres de référence

1.2.1 Niveau fédéral

Les objectifs fixés par le programme fédéral **SuisseEnergie** se fondent sur la constitution fédérale, sur les lois sur l'énergie et le CO2 et sur les obligations contractées par la Suisse dans le cadre de la convention-cadre sur les changements climatiques.

---

[1] **Art. 8** Plan communal des énergies

[1] Sur la base d'une analyse du potentiel d'utilisation rationnelle de l'énergie et de valorisation des énergies renouvelables, les communes établissent un plan communal des énergies dans lequel elles fixent leurs objectifs de politique énergétique et définissent un plan d'actions permettant de les atteindre. Ces objectifs doivent être compatibles avec ceux qui sont définis par la politique énergétique cantonale.

[2] Les aspects territoriaux relatifs à la mise en œuvre des objectifs de la commune en matière d'énergie sont inscrits dans le plan communal des énergies, notamment les secteurs énergétiques recouvrant des portions de territoire présentant des caractéristiques semblables en matière d'approvisionnement en énergie ou d'utilisation de l'énergie.

[3] Si une commune souhaite rendre contraignants des éléments du plan communal des énergies, elle doit les introduire dans les instruments d'aménagement local prévus à cet effet au sens de la loi sur l'aménagement du territoire et les constructions.

[4] Le plan communal des énergies peut être établi en commun par un ensemble de communes ou une région.

[5] Le plan communal des énergies est validé par le Service.

La confédération s'est fixée pour objectif la société à 2000 Watts d'ici 2050, la puissance utilisée en Suisse s'élevant actuellement en moyenne à 6500 Watts par habitant (5300 dans le canton de Fribourg). Il s'agit donc de réduire les besoins d'un facteur 3. Pour ce faire, le Conseil Fédéral propose un paquet de mesures ciblant l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables, la taxe énergétique, les centrales à combustibles fossiles, les installations pilote et projets phares, la fonction de modèle de la Confédération et le programme SuisseEnergie. Ces mesures doivent permettre la transformation progressive de l'approvisionnement énergétique : diminuer la consommation individuelle d'énergie, réduire la part des énergies fossiles et remplacer la production d'électricité nucléaire par des gains d'efficacité et la promotion des énergies renouvelables.

1.2.2 Niveau cantonal

Le canton de Fribourg, par son Service de l'énergie (SdE), contribue à l'atteinte des objectifs du programme de SuisseEnergie. Selon la loi du 9 juin 2000 sur l'énergie (op. cit.), l'état entend :

1. Assurer une production et une distribution de l'énergie économiques, compatibles avec les impératifs de la protection de l'environnement ;
2. Promouvoir l'utilisation économe et rationnelle de l'énergie ;
3. Encourager le recours aux énergies renouvelables ;
4. Favoriser l'utilisation des énergies indigènes.

Pour atteindre les objectifs précités, le canton demande aux communes, par le biais de sa loi et de son règlement sur l'énergie, de prendre en considération leurs devoirs et de les mettre en œuvre.

Pour concrétiser sa nouvelle stratégie énergétique, le canton a révisé sa loi sur l'énergie, dont la dernière version est en vigueur depuis le 1er août 2013. On soulignera, en plus de l'article 8, les articles 5[2] et 9[3].

[2] **Art. 5** Devoirs de l'Etat et des communes

[1] Dans l'ensemble de leurs activités législative, administrative et d'exploitation de leurs biens, l'Etat et les communes tiennent compte de la nécessité d'utiliser rationnellement l'énergie, d'en diversifier les sources d'approvisionnement et de favoriser l'utilisation des énergies renouvelables.

[2] Le Conseil d'Etat édicte des prescriptions d'exécution incitant l'Etat et les communes à une politique d'exemplarité en matière de conception énergétique, de consommation d'énergie et d'utilisation des énergies renouvelables.

[3] Toute nouvelle construction et toute rénovation complète d'un bâtiment public doivent satisfaire aux critères énergétiques de labellisation définis par le règlement d'exécution.

[4] Pour tous leurs nouveaux bâtiments construits à compter de l'entrée en vigueur de la présente disposition, l'Etat et les communes utilisent des moyens de production de chaleur destinée au chauffage et à l'eau chaude sanitaire neutres du point de vue des émissions de CO2.

[5] Si le recours à une production de chaleur neutre en CO2 n'est techniquement, économiquement ou écologiquement pas possible, une compensation équivalente doit être effectuée prioritairement par l'assainissement de la production de chaleur d'un bâtiment existant consommant une énergie fossile ou par des mesures visant à réduire d'autant les besoins de chaleur sur un ou des bâtiments existants.

[6] Pour leurs propres besoins en électricité, les bâtiments de l'Etat et des communes sont progressivement alimentés par les entreprises d'approvisionnement en électricité au moyen de courant vert labellisé « Naturemade star », ou équivalent, produit dans le canton.

[7] L'Etat et les communes s'engagent, d'ici au 31 décembre 2018, à assainir l'éclairage public dont ils ont la charge, afin de le rendre conforme à l'état de la technique et de l'exploiter de manière efficace au sens de l'article 15a de la présente loi.

[3] **Art. 9** Prescriptions communales particulières

[1] Pour tout ou partie de leur territoire, les communes peuvent introduire dans leur plan d'affectation des zones et sa réglementation les obligations suivantes pour la construction, la transformation ou le changement d'affectation de bâtiments :

a) l'utilisation d'un agent énergétique déterminé ;

1.3 Structure

Le PCEn comporte trois grandes parties : l'état des lieux, la planification et l'action.

La première partie dresse un état de la situation des secteurs énergétiques (*Chapitre 3*), suivie des 6 domaines du catalogue de mesures « Cité de l'énergie ». Un résumé de cet état des lieux est présenté au *chapitre 4* du présent plan.

La planification du *chapitre 5* définit ce vers quoi la commune tend. Pour cela, une vision a été déterminée et des principes directeurs définis.

Le *chapitre 6* donne les éléments pour la mise en œuvre à travers le programme d'actions, suivi de l'approbation formelle au *chapitre 7*.

En fin de document se trouvent encore les annexes :

A : Le détail de l'évaluation eea (codification 'Cité de l'énergie' de la commune)

B : Le plan d'actions avec ses échéances

C : Quelques liens internet pratiques

D : La carte des objets communaux référencés

E : Les bâtiments communaux

F : un glossaire.

L'ensemble constitue le PCEn de La Sonnaz.

1.4 Portée et statut

Une fois approuvé par le conseil communal de La Sonnaz, la commune disposera de son plan communal des énergies, au sens défini par la loi cantonale sur l'énergie du 9 juin 2000.

Le PCEn de la commune de La Sonnaz constitue un engagement moral des autorités à réaliser les actions prévues et à atteindre les buts fixés.

Le PCEn est un document indépendant qui s'inscrit en cohérence et complémentarité avec le PAL (Plan d'Aménagement Local). Le PAZ (Plan d'Affectation des Zones) et le RCU (Règlement Communal d'Urbanisme) peuvent ensuite assurer à terme la légalisation de certaines mesures découlant du présent document.

b) des exigences accrues en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie et de valorisation des énergies renouvelables ;
c) le raccordement des bâtiments à un réseau de chauffage à distance alimenté essentiellement par des énergies renouvelables et/ou des rejets de chaleur, y compris la chaleur produite par des couplages chaleur-force.

2 Les communes peuvent prescrire, dans la réglementation afférente au plan d'affectation des zones, que soit construite une centrale de chauffage ou une centrale thermique commune à un groupe d'immeubles ou à un quartier.

3 Le raccordement à un réseau de chaleur à distance ou à une centrale de chauffage commune ne peut être rendu obligatoire pour un bâtiment dont les besoins en chauffage et en eau chaude sont couverts à 75 % au moins par des énergies renouvelables.

2 La Commune de La Sonnaz

2.1 Présentation

La Sonnaz est née le 1er janvier 2004 de la fusion des trois communes de La Corbaz, Cormagens, et Lossy Formangueires.

Idéalement située à l'entrée du Grand Fribourg, la commune de La Sonnaz est encore à l'abri des grands bouleversements de l'urbanisme. Le vallon de La Sonnaz qui forme l'échine dorsale de la commune offre aux habitants un endroit calme et paisible, mais avec l'avantage d'être à quelques minutes de Fribourg et des accès autoroutiers. Les transports publics se trouvent dans les villages voisins de Belfaux et Pensier. L'administration communale ainsi que les écoles enfantines et primaires se trouvent à Lossy.

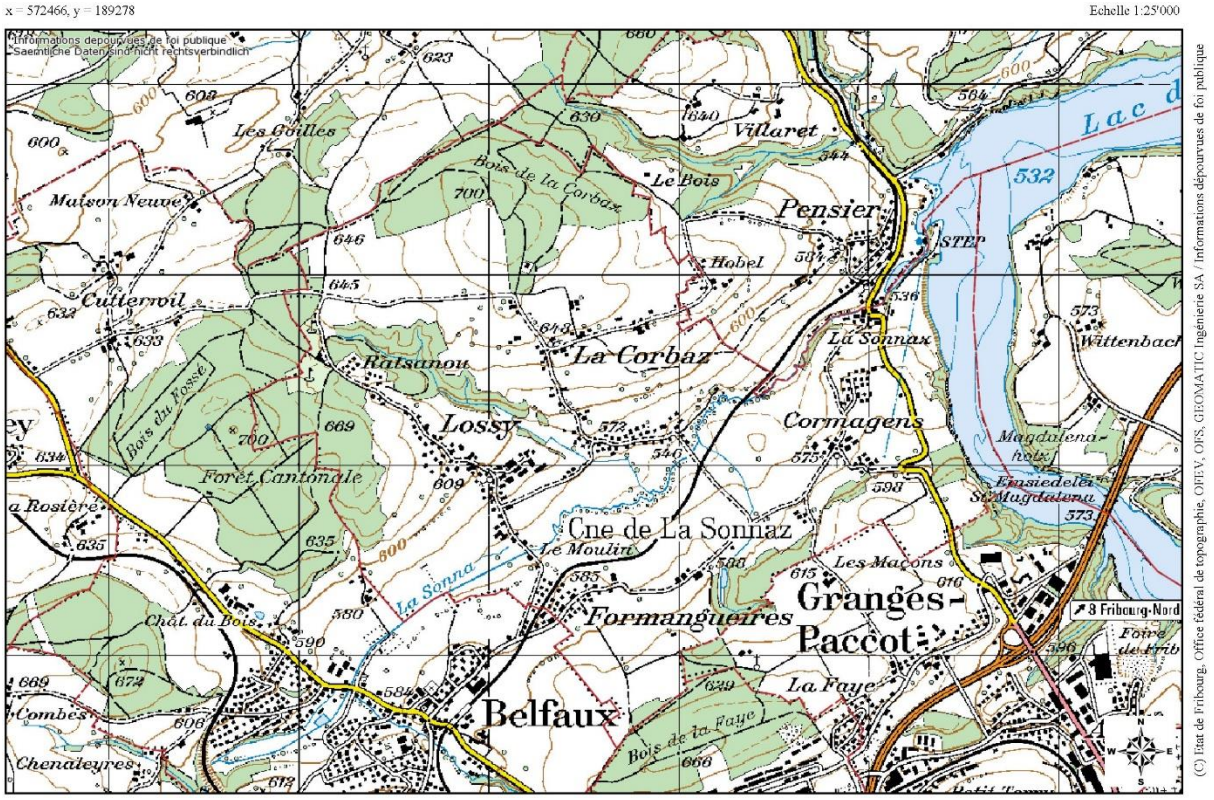


Figure 1 : Commune de La Sonnaz. Source: guichet cartographique du canton de Fribourg

Historiquement agricole, la commune abrite maintenant pour l'essentiel des hameaux résidentiels (quartiers de villas) – ce qui ne rend pas toujours la cohabitation avec les agriculteurs facile. Il y a aussi quelques petites entreprises.

2.1.1 Indicateurs généraux[4]

Population (2014[5]) : 1050 habitants

Superficie : 690 ha

Altitude moyenne : 575 m

[4] Source : http://appl.fr.ch/stat_statonline/portrait/etape2.asp?Reference=267
[5] Année correspondant à la valeur fournie.

Sur les 142 emplois plein temps, 20% sont dans l'agriculture, 40% dans le secondaire (pour l'essentiel réparti sur trois entreprises), et les 40% restants dans le tertiaire (dont un quart d'enseignants).

Logement (2000) : 261 ménages, et 39 résidences secondaires.

Mobilité (2014) : 0.59 véhicule par habitant (moyenne cantonale : 0.58), 18% de la population active travaille dans la commune.

Capacité d'auto-financement (2012) : -3% (96% des communes fribourgeoises ont une meilleure capacité).

Dette brute par rapport au revenu (2012) : 218% (97% des communes fribourgeoises sont moins endettées).

2.2 Organisation et fonctionnement

Exécutif : 7 conseillers communaux

Législatif : Assemblée communale

Commission gérant les questions énergétiques : Pas de commission officielle pour l'instant, les questions d'énergie sont gérées par la **Commission d'aménagement du territoire**. Formée de 5 membres, Il s'agit de :

- Nicola Robertini, président, conseiller communal
- Nicolas Barras
- Jean-Daniel Guisolan
- Frédéric Mauron
- Pierre-Henri Pauchard

La commune intègre la politique énergétique dans ses actions comme suit :

- La mise en œuvre des actions est assurée par le Conseil communal.
- Les affaires de politique énergétique sont traitées par le Conseil communal.
- Chaque année, le conseil communal intègre dans la planification budgétaire les tâches fixées par le programme de politique énergétique et les réalise en fonction des priorités et dans la mesure de ses possibilités.

3 Profil énergétique

3.1 Ressources

3.1.1 Bois

Sur les 111.3 ha de surfaces boisées, 17.5 ha (16%) appartiennent à la commune, 26 ha (23%) à la bourgeoisie de Fribourg, et le reste (61%) est en mains privées.

Si les forêts de la commune sont pleinement valorisées, les autres ne le sont qu'à 30% de leur potentiel.

Globalement, le 40% du potentiel est valorisé, à raison de 70% en bois de chauffage et 30% en bois de service[6]. Cela représente environ 306 m^3 (430 stères) de bois/an (730 MWh/an) comme bois de chauffage. Une pleine valorisation permettrait de monter à environ 1.8 GWh/an.

3.1.2 Eolien

Le potentiel est limité au point le plus haut de la commune, près des bois de la Corbaz; deux projets embryonnaires existent, un géré par Greenwatt, l'autre par les SIG. Deux mats de mesure ont été posés, mais rien de concret n'en a résulté pour l'instant.

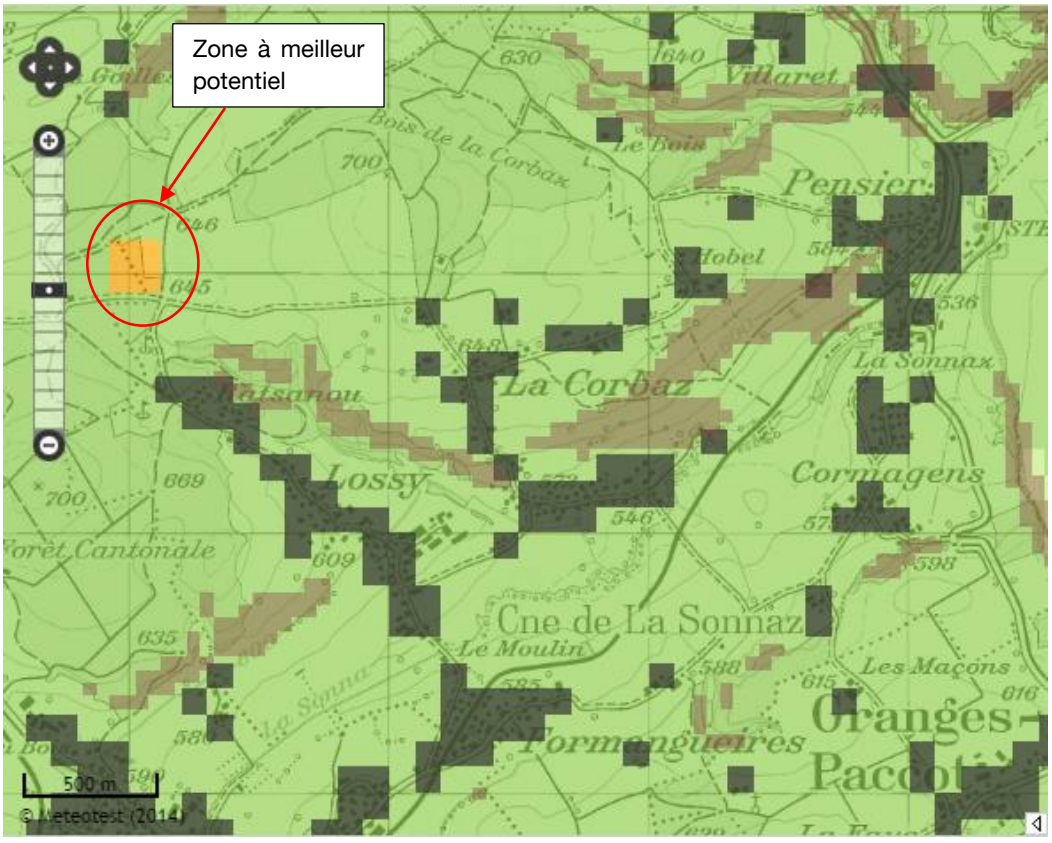


Figure 2 : Zones exclues et vitesse moyenne du vent (source: Meteotest, http://wind-data.ch/windkarte/index.php?lng=fr). Le modèle donne une vitesse moyenne entre 2.5 et 3.5 m/s pour l'essentiel de la commune ( ). Les plages de couleur foncée indiquent les zones exclues (habitées, pentes trop fortes).

[6] Source : Forestier gestionnaire de la corporation de La Sonnaz.

3.1.3 Gaz

Même si un gazoduc traverse le territoire communal du Sud au Nord, seul le hameau de Formangueires est alimenté. Il est géré par Frigaz. Seuls quelques bâtiments privés ont déjà été raccordés.

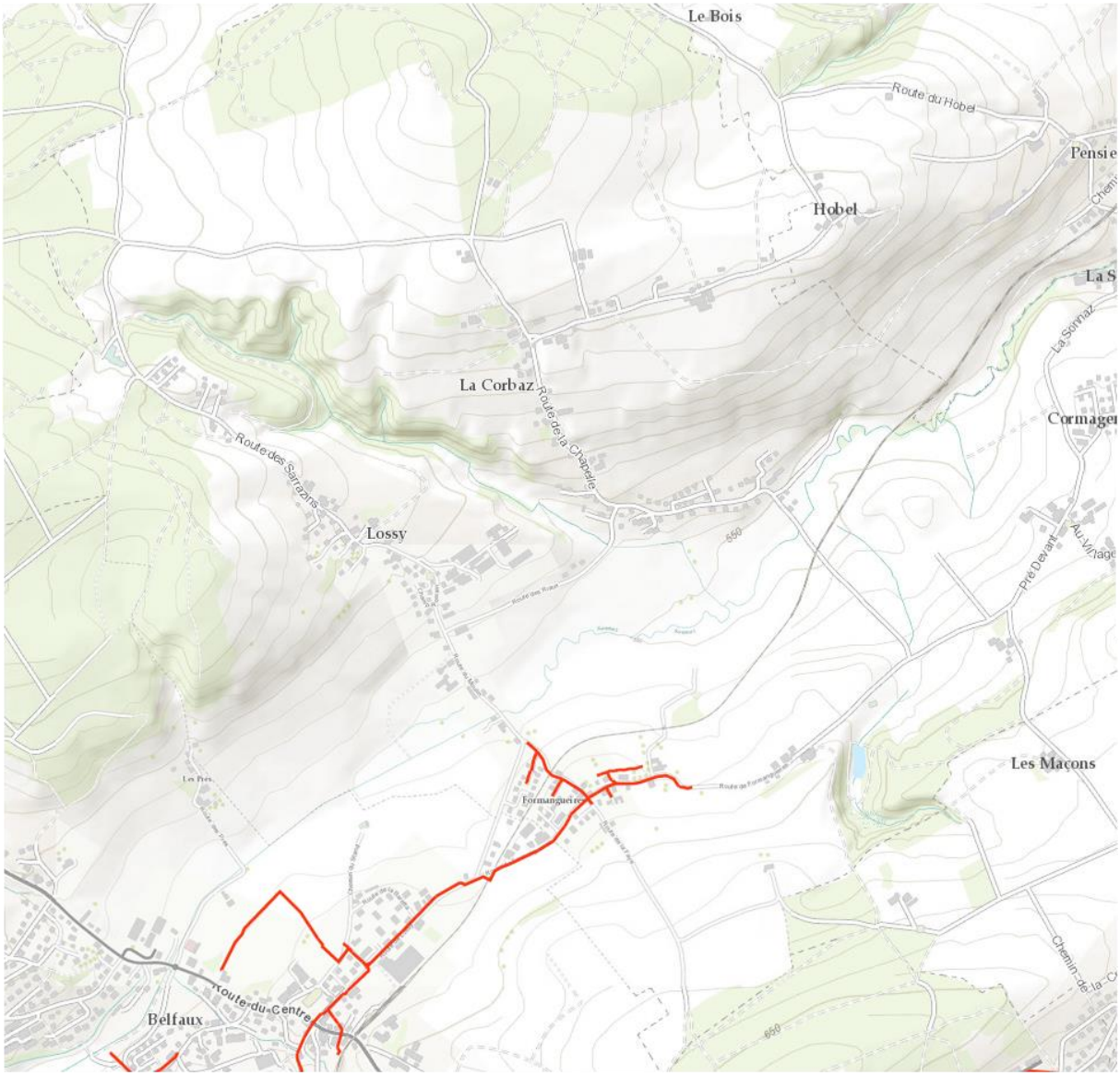


Figure 3 : Réseau de gaz de la commune. Source : Frigaz

Il n'y a pas de projet biogaz envisagé, car l'exploitant à plus haut potentiel (à Lossy) livre déjà son fumier à l'installation biogaz de Cournillens. Les autres agriculteurs seraient trop petits.

3.1.4 Solaire

La commune reçoit un rayonnement solaire d'environ 1500 kWh/m^2/an[7] sur une surface bien exposée.

Lossy :

L'exposition générale est très bonne, mais l'orientation de la majorité des toitures est sub-optimale, sans que cela ne péjore significativement le rendement des installations potentielles (thermiques ou photovoltaïques).

Formangueires :

L'exposition générale est bonne, et la plupart des toits sont orientés au Sud – sauf les plus grands, avec des pans Sud-Est / Nord-Ouest.

Cormagens :

Quelques grands toits bien orientés (Sud-Est), sinon une majorité de villas aux toitures mal orientées et/ou difficiles à exploiter.

La Corbaz :

L'exposition générale est excellente, et la majorité des toits (villas) est bien orientée. Seules quelques exceptions sont sur l'axe Est-Ouest.

Environ 3000 m^2 de solaire photovoltaïque (état 2014) et quelques installations solaires thermiques ont déjà été réalisées. L'opportunité d'une installation thermique ou photovoltaïque doit être décidée au cas par cas, mais le potentiel est important.

[7] Source : http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=fr&map=europe.

3.1.5 Hydraulique

Les deux ruisseaux de la commune (celui des Riaux entre Lossy et La Corbaz et celui des Fochaux entre Formangueires et Cormagens) ainsi que la Sonnaz ne sont pas utilisés à des fins hydroélectriques. Ils n'ont d'ailleurs pratiquement pas de potentiel.

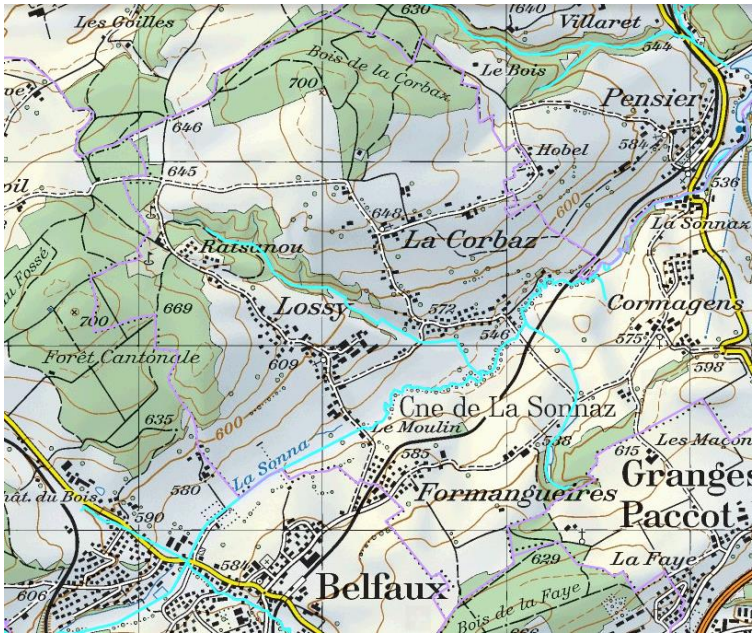


Figure 4 : Les rivières de la commune de La Sonnaz. Source : http://map.geo.admin.ch/ . La couleur bleu clair indique un potentiel de valorisation presque nul (≤ 0.1 kW/m).

L'eau ne manque cependant pas à La Sonnaz, grâce à ses nombreuses sources (surtout Lossy et La Corbaz), qui sont complétées par le tout récent réseau d'adduction (depuis mars 2013). Ce dernier, géré par les SI de Fribourg, alimente les bâtiments communaux et une minorité de citoyens ; il est alimenté par le réservoir de Moncor, ce qui rend toute installation de mise en pression inutile.

Le turbinage des eaux usées de la station d'épuration de Pensier, au bord du lac de Schiffenen, n'a pas de sens.

3.1.6 Géothermie

L'utilisation de sondes géothermiques est déjà bien développée. Il n'y a pas de zones contre-indiquées (voir Figure 5).

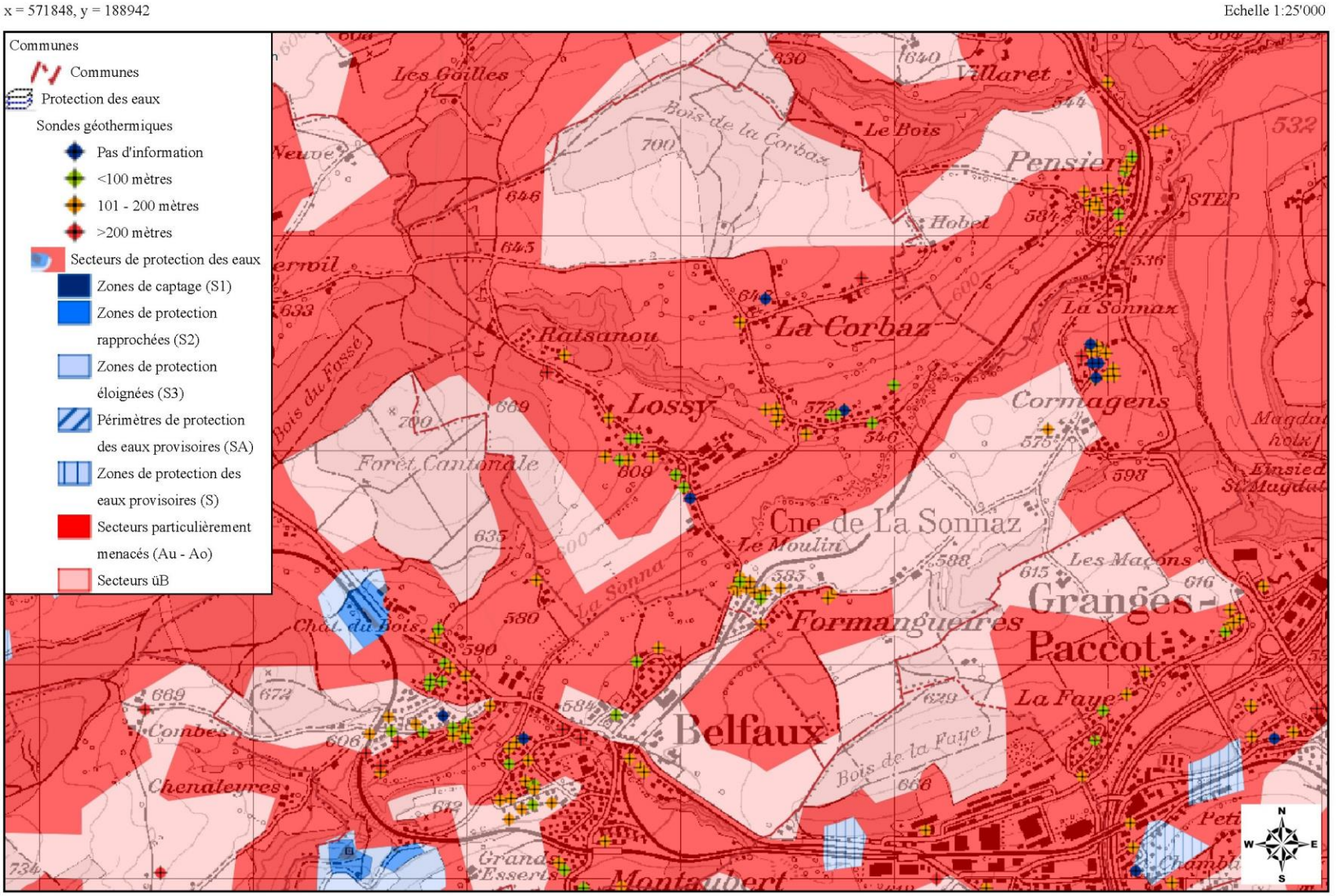


Figure 5 : Valorisation géothermique et zones d'exclusion (près de captages : aucune pour la commune). Source: guichet cartographique cantonal

3.1.7 Electricité

L'alimentation en électricité de la commune est assurée par le Groupe E, avec son mix conventionnel. Aucune part d'électricité verte n'est achetée par la commune.

Photovoltaïque : voir § 0.

3.1.8 Valorisation des déchets

Les déchets recyclables sont collectés à la déchetterie intercommunale, et valorisés comme indiqué dans le Tableau 1.

Tableau 1 : filières de valorisation des déchets. Source: Gérant de la déchetterie de Belfaux

Déchet	Filière de recyclage / traitement
PET	PET-Recycling Schweiz
Electriques / Electroniques	Bühlmann Recycling AG
Huiles usagées	Kevag → [8]
Branches / compostable / souches	Angeloz Sàrl
Alu/ fer blanc/ ferrailles	Kevag → Kaufmann
Ordures ménagères	Kevag → SAIDEF
Encombrants	SAIDEF
Sagex	SAIDEF
Verres	Kevag → [8]
Papiers / Cartons	Kevag → [8]

3.1.9 Eaux usées

La Corbaz est à 100% en séparatif; Formangueires et Cormagens à 75%. Sur Lossy, une bonne partie de l'évacuation se fait déjà en séparatif, mais la canalisation collectrice est toujours en unitaire. Les eaux usées sont traitées à la STEP de Pensier, sur la commune de Barberêche. Cette grande STEP (pour 30'000 personnes) a produit 875 MWh électrique avec un CCF en 2014, soit environ le double de ses besoins. La chaleur est presque uniquement valorisée sur place pour maintenir le digesteur à 35°C (0.6% est utilisé pour le local de la voirie voisin). La performance électrique sera encore améliorée en 2015 grâce au remplacement du CCF actuel par deux nouvelles unités de 150 kW, ainsi que par un refroidisseur plus puissant pour la période estivale – ce qui permettra de valoriser davantage de biogaz au lieu de le brûler à la torchère.

3.2 Consommation

3.2.1 Eclairage communal

Les routes communales sont éclairées sur 2.17 km de route, selon la Figure 6.

L'éclairage public a été entièrement assaini en 2011. L'éclairage dans les secteurs de la Corbaz et Formangueires est éteint de 1h à 5h du matin. Selon les dernières mesures, l'éclairage public requiert environ 4.6 MWh/km-an[9], soit 57% de la valeur-cible de 8MWh/km-an : la situation est excellente.

[8] Destination finale confidentielle
[9] Source : Groupe E.

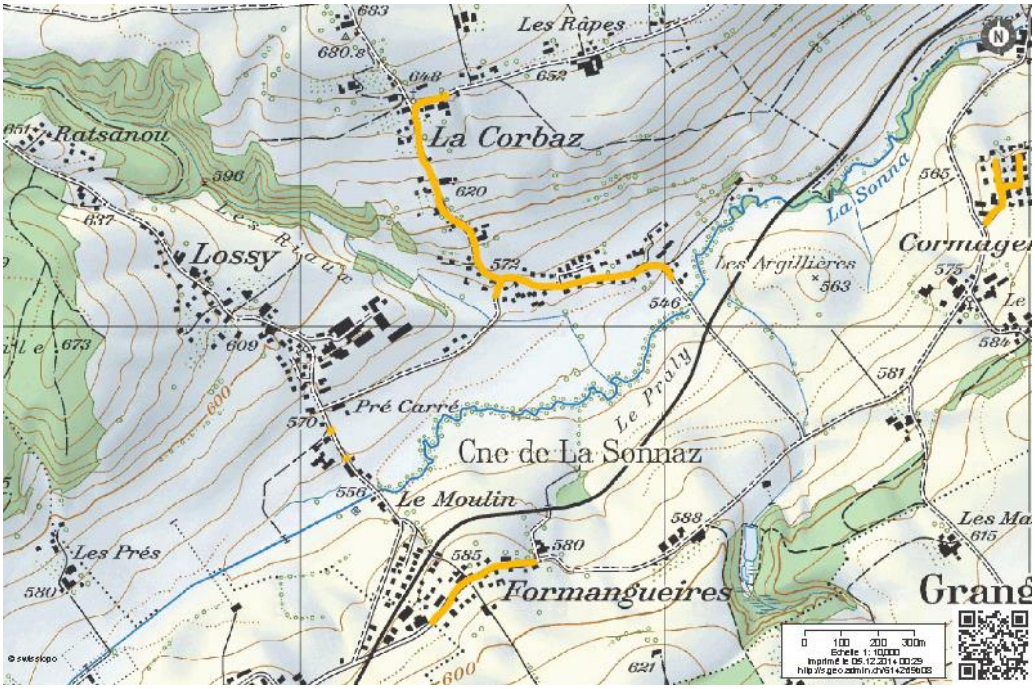
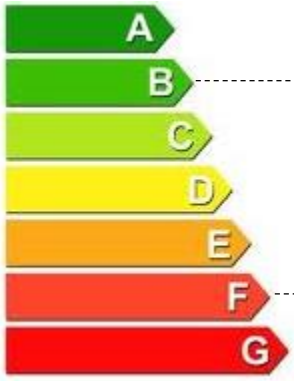


Figure 6 : Routes avec éclairage public (état 2013). Source : conseil communal

3.2.2 Bâtiments communaux

Seules les performances des bâtiments chauffés sont mentionnées. Pour les détails, voir l'Annexe E. Etat fin 2013.

3.2.2.1 Complexe scolaire / administration communale

	Chaleur	Electricité	Eau
	427 MJ/m^2-an	24.5 MWh/an	?

Le détail des trois bâtiments n'est pas disponible. Ce qui est regrettable avec une aussi faible performance 'Chaleur' quand un des trois bâtiments est certifié Minergie.

3.2.2.2 Immeuble de Cormagens

	Chaleur	Electricité	Eau
	392 MJ/m²-an	13.7 MWh/an	535 m³/an

3.2.3 Ensemble du territoire communal

3.2.3.1 Evolution de la construction

Il y a environ 287 bâtiments utilisés pour l'habitat. La figure suivante illustre l'évolution de la construction sur le territoire de la commune.

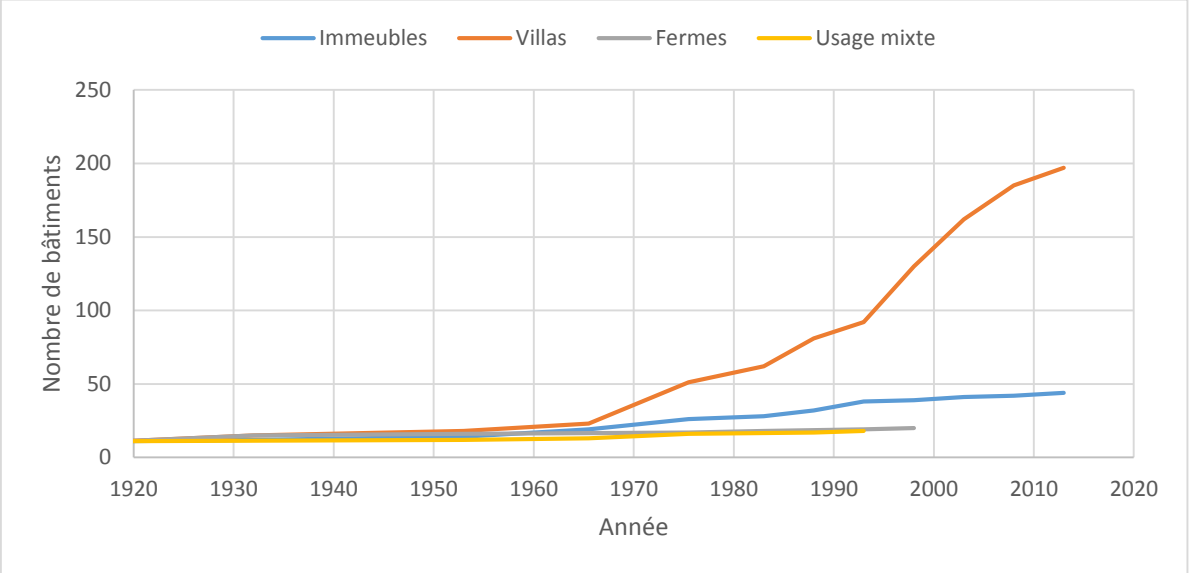


Figure 7 : Evolution de la construction sur la commune. Source: RegBL

3.2.3.2 *Energies de chauffage*

Les énergies utilisées dans les locaux dévolus au moins partiellement à l'habitation sont estimées à un total de 8.3 GWh/an, dont 1.5 GWh pour l'eau chaude sanitaire. La répartition par agent énergétique est la suivante (état 2013) :

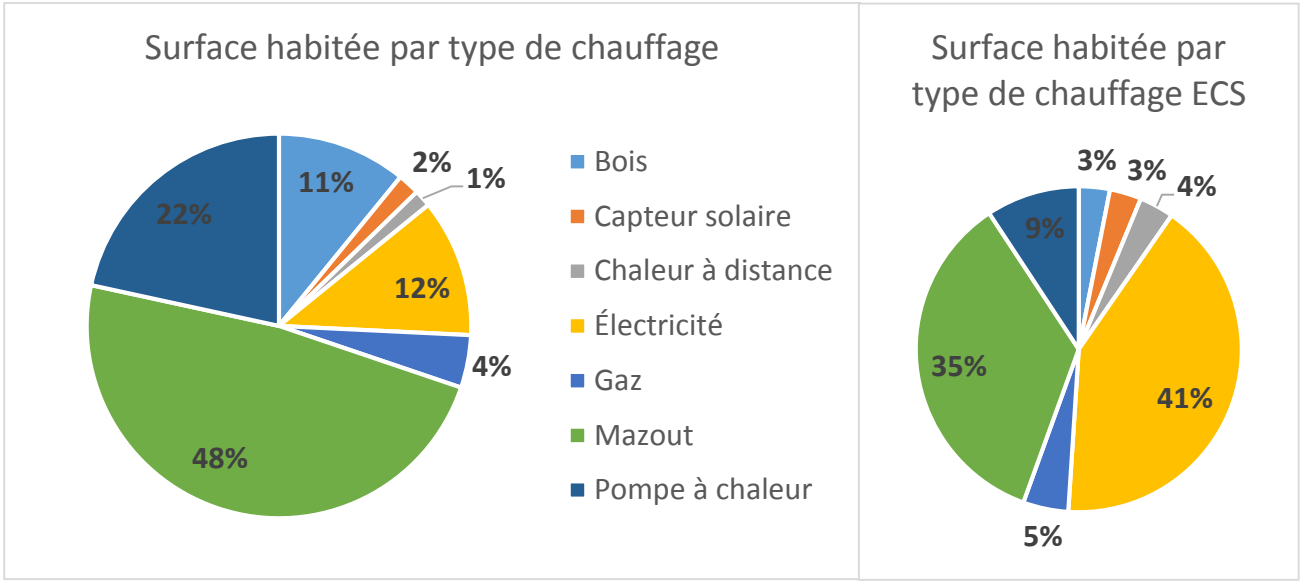


Figure 8 : Répartition des énergies de chauffage et de production d'eau chaude sanitaire (ECS) pour les locaux à fonction d'habitation. Source: RegBL

En estimant la consommation en fonction de l'année de construction, on peut calculer la densité énergétique des habitations (industries exclues) :

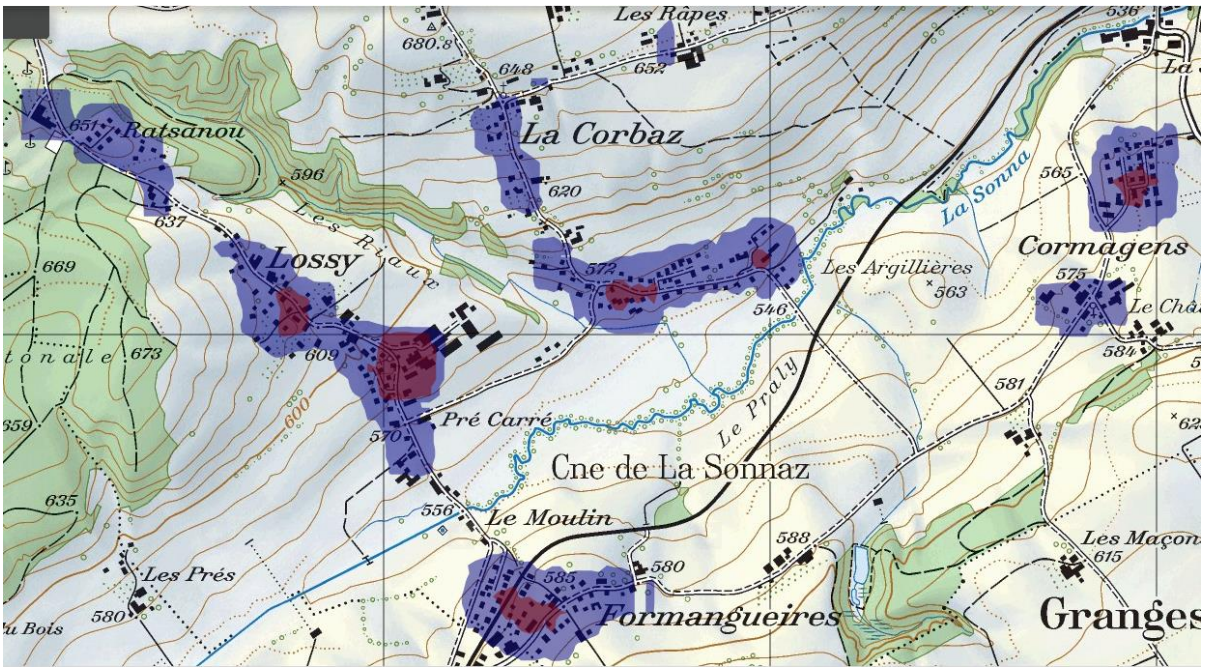


Figure 9 : Densité énergétique sur le territoire communal, ne prenant en compte que les habitations. Les zones en bleu sont à 100 MWh/ha/an, celles en rouge à 350 MWh/ha/an (minimum pour une énergie de réseau). Source : RegBL

[10] Un affinage par agent énergétique est possible, mais n'est pas produit ici pour cause de protection de données.

L'analyse de la figure précédente montre que la mise en place d'énergies de réseau serait au mieux délicate – on est au strict minimum des conditions pour la mise en place de réseau de chaleur. Une analyse plus poussée serait un minimum avant toute démarche pour concrétiser une telle structure, incluant en particulier les industries (questionnaires individuels à intégrer).

Pour ce qui est de l'industrie et des services, il n'est possible de fournir qu'une estimation des besoins sur la base des équivalents plein temps par type d'industrie (code NOGA), sans indication des agents énergétiques utilisés : environ 1.2 GWh/an.[11]

3.2.3.3 Electricité

Un relevé global mais précis de la consommation électrique est disponible. Totalisant 6.75 GWh/an en 2012 (6.4 GWh/an en moyenne sur la période 2010-2012), il se répartit comme suit :

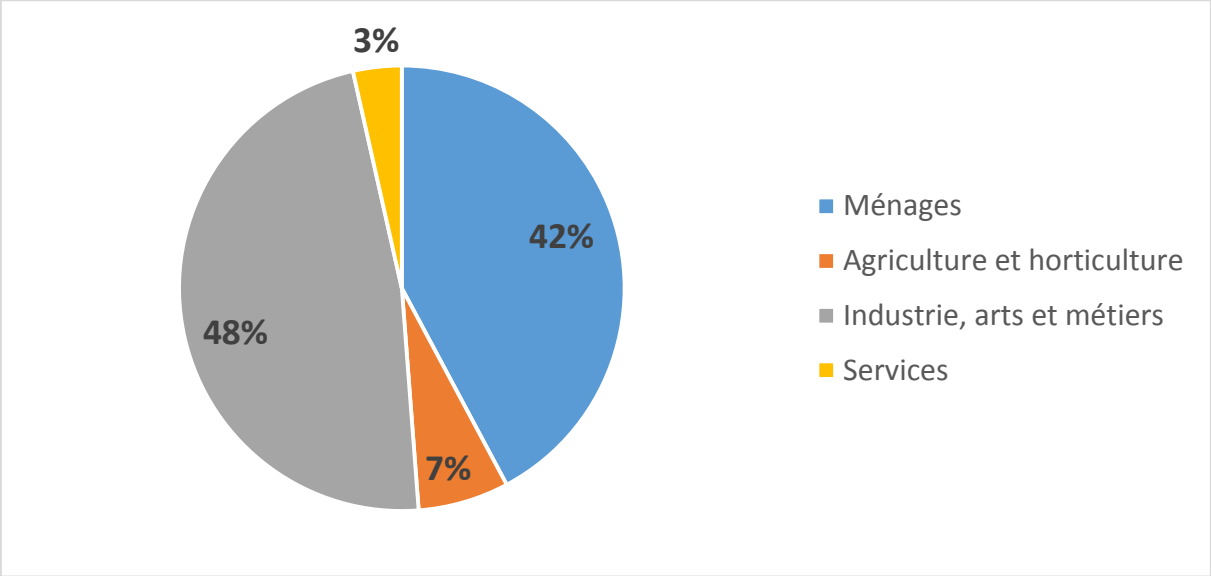


Figure 10 : Consommation électrique par secteur d'activité (2012). Ces proportions n'ont presque pas changé depuis 2010. Source: groupe E

[11] Source : Statistique NOGA par commune à 4 digits, 2011 ;
„Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor", Bundesamt für Energie BFE, Août 2014

Figure 11 : Evolution de la consommation électrique globale sur le territoire communal, et de la part certifiée (auto-certification et naturmade Star réunis : achat volontaire de courant vert par des privés). Source : Groupe E

La consommation est très stable ; la part certifiée est comparativement à d'autres communes assez faible.

4 Etat de la situation 'Cité de l'énergie'

Le processus Cité de l'énergie implique une analyse de 6 domaines influençant directement ou indirectement la gestion énergétique sur le territoire communal :

1. Développement, planification urbaine & régionale,
2. Bâtiments de la collectivité et équipements,
3. Approvisonnement, dépollution,
4. Mobilité,
5. Organisation interne,
6. Communication, coopération

Cette analyse est codifiée dans le 'management tool'[12], outil mis en place au niveau européen pour systématiser la mise en œuvre du processus Cité de l'énergie. Cet outil est par ailleurs destiné à évoluer dans le temps, en fonction des nouvelles normes, de l'avancement dans la méthodologie destinée à progresser vers la société à 2000 Watts.

4.1 Développement, planification urbaine et régionale[13]

Ce secteur a permis d'évaluer les aspects touchant la planification territoriale sous ses aspects conceptuels, à savoir : les stratégies de développement territorial (énergies, urbanisation, mobilité, déchets, dangers naturels), les règles de construction et les autorisations de construire.

En effet, les choix d'aménagement, d'urbanisme, d'affectation du sol, de logement, d'activités et de mobilité déterminent en grande partie ce que sera en définitive la consommation globale énergétique de tous les acteurs de la commune. Dans ce contexte, urbanisation et mobilité doivent être étroitement coordonnées afin de garantir un développement territorial durable. Pour ce faire, avec les documents d'urbanisme et d'aménagement du territoire (plan directeurs, plans d'affectations, plan d'aménagement de détail, etc.) et les règlements communaux, la commune possède les outils pour appliquer sa politique énergétique orientée vers l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables. La commune peut ainsi, par exemple, introduire une obligation de raccordement à un réseau de chaleur au bois dans un règlement de zone, obliger et/ou interdire tel agent énergétique sur une portion de territoire, etc. En complément, par le biais d'un contrôle rigoureux des constructions, la commune peut garantir un mode de construction le plus efficace possible du point de vue énergétique.

Etat de la situation	• Aucun engagement ou volonté à long terme lié à l'énergie
Pistes à développer	• Réfléchir à la vision, à la stratégie d'engagement énergétique de la commune. Viser par exemple une prise de conscience en soutenant (information, subventions, exemplarité) la réduction des besoins individuels à travers des éléments comme le CECB, l'isolation de bâtiments, l'utilisation d'énergies renouvelables par exemple. Considérer aussi la mobilité douce : faciliter les déplacements à vélo par une infrastructure adaptée par exemple. • Mettre en place des indicateurs

[12] https://tool.european-energy-award.org/ch/la-sonnaz/
[13] Les textes d'introduction des chapitres 4.1 à 4.6 sont de Antonio Turiel

4.2 Bâtiments de la collectivité et équipements

Ce secteur a permis d'évaluer, pour les bâtiments publics, la gestion des énergies et de l'eau, l'efficacité énergétique et l'exemplarité notamment en termes d'utilisation des énergies renouvelables (chaleur et électricité). La performance de l'éclairage public a également été considérée.

En effet, la commune possède des bâtiments à chauffer et à éclairer, des équipements et des installations à faire fonctionner et un réseau d'éclairage public. Elle doit s'efforcer d'accomplir toutes ces tâches en minimisant les consommations énergétiques. En relevant et en saisissant les consommations d'énergie et d'eau, la commune peut se représenter et analyser les données de consommation de son patrimoine. La comptabilité énergétique ainsi réalisée documente le suivi annuel et sert de contrôle du succès des mesures réalisées ainsi que d'instrument de planification de mesures ciblées futures. Cet inventaire permet aussi l'analyse communale par rapport à l'impact des mesures d'amélioration prises par la commune pour réduire ses niveaux d'émissions de gaz à effet de serre (CO_2). Ainsi, il s'agit, avant tout, de privilégier les énergies de récupération (sur la production électrique en cogénération, déchets, rejets industriels, géothermie) et les énergies renouvelables (solaire, bois, vent, chaleur ambiante notamment), qui sont une économie d'énergie immédiate et une source de moindre pollution. Dans le contexte communal, l'éclairage des rues constitue également un important domaine d'économies, pour autant que des mesures ciblées soient prises.

Etat de la situation	• Eclairage public performant • Patrimoine immobilier connu
Pistes à développer	• Mise en place d'un compteur de chaleur par bâtiment • Améliorer le système et la régulation du chauffage à bois à Lossy • Changer et réduire la puissance de la chaudière à Cormagens • Suivi d'Enercoach • Mise en œuvre d'un plan de rénovation • Investir dans du courant vert

4.3 Approvisionnement, dépollution

Ce secteur a permis d'évaluer les relations avec les distributeurs (si la commune ne l'est pas elle-même), l'état de la mise en œuvre des zones d'approvisionnement, les produits (notamment l'électricité verte) et les structures tarifaires, le potentiel de production de chaleur au niveau local, l'efficacité de l'approvisionnement en eau et de l'épuration des eaux usées, les mesures d'économies d'eau et les potentiels de valorisation énergétiques des déchets.

En effet, sur tout territoire aménagé, il y a distribution et/ou production locale d'énergie aux habitants et aux différents acteurs économiques. La distribution d'énergie concerne essentiellement les énergies de réseau parmi lesquelles on peut distinguer, la chaleur, le gaz et l'électricité. En ce qui concerne la chaleur, la plupart des grands réseaux sont sous la responsabilité d'une commune. En ce qui concerne le gaz et l'électricité, la responsabilité de la distribution et des services est souvent le fait de fournisseurs. Les réseaux de chaleur sont une source d'énergie avec une installation centrale avec des canalisations souterraines de transport et une sous-station au pied de chaque immeuble. Les réseaux de chaleur ont de nombreux avantages, notamment environnementaux. A combustible identique, les réseaux

de chaleur permettent un meilleur traitement des fumées qu'un parc de chaufferies collectives ou de chaudières individuelles. Ces réseaux sont le seul vecteur possible d'utilisation à grande échelle de chaleur issue des énergies renouvelables et locales. Ils évitent l'utilisation et l'importation d'énergies fossiles et contribuent à la lutte contre le changement climatique.

La production d'énergie par les communes existe depuis plusieurs décennies. Ces dernières ont installé ou participé à l'installation de chaudières au bois, de capteurs solaires thermiques et photovoltaïques, de microcentrales hydrauliques, incinéré les déchets, valorisé du biogaz de station d'épuration. Le nouveau cadre législatif cantonal et fédéral donne une nouvelle impulsion à la production d'énergie, en particulier d'origine renouvelable et indigène. Dans ce cadre, la commune peut produire elle-même pour la vente ou pour l'autoconsommation, ou faciliter les conditions de production par d'autres acteurs locaux (habitants, entreprises, etc.).

Etat de la situation	• Chauffage au bois du complexe scolaire • Bonne gestion des déchets
Pistes à développer	• Amélioration de la valeur informative de la facture d'eau • Favoriser la mise en œuvre d'énergies renouvelables : solaire et bois principalement • Suivi d'indicateurs de part renouvelable / de consommation

4.4 Mobilité

Ce secteur a permis d'évaluer la gestion de la mobilité au sein de l'administration communale, la modération du trafic et le stationnement, la mobilité douce, les transports publics et la communication en termes de mobilité.

En effet, la mobilité étant grande consommatrice d'énergie, la commune doit, dans un premier temps, utiliser les instruments de planification pour aller vers une mobilité durable, c'est-à-dire optimiser tous les moyens de déplacement (hiérarchie des réseaux, équipements routiers, transports publics, cheminements piétonniers, itinéraires cyclables, etc.), puis, dans une second temps, réaliser les mesures pertinentes lui permettant d'atteindre cette mobilité durable. Pour aller dans ce sens, il s'agit de privilégier, dans la mesure du possible et pour autant que les conditions cadres locales le permettent, les transports publics et les réseaux d'itinéraires pédestres et cyclables. Dans ce contexte, les mesures prises également au niveau de l'information et des manifestations sont tout aussi importantes.

Etat de la situation	• Aucun transport public sur le territoire communal • Certaines routes dangereuses pour les piétons / mobilité douce • Développement bloqué par opposition entre deux blocs ayant des visions différentes
Pistes à développer	• Mise en place d'actions de sensibilisation aux avantages et possibilités de mobilité douce • Soutenir le déplacement à vélo : informer, promouvoir le vélo électrique pour réduire le trafic motorisé • Développer le réseau piétonnier • Encourager le co-voiturage • Soutenir l'abonnement ½ tarif dans l'administration

4.5 Organisation interne

Ce secteur a permis d'évaluer les structures et processus internes de la commune et les ressources humaines et financières pour la mise en œuvre de sa politique énergétique.

En effet, la mise à disposition de ressources humaines et financières est une condition fondamentale pour une bonne gestion de l'énergie au niveau communal. Selon sa taille et ses capacités, chaque commune doit trouver la meilleure organisation possible pour un fonctionnement optimum de ses structures et processus. Il s'agit ainsi, par exemple, de clarifier les compétences, les pouvoirs de décision et les accords sur les prestations dans des documents, notes ou directives. La multiplicité et le besoin de transversalité des différentes tâches demandent à la commune de s'organiser en conséquence, d'avoir les ressources humaines et financières suffisantes, et de mettre à disposition des outils efficaces pour l'analyse, la gestion, le suivi et la planification.

Etat de la situation	• Les questions énergétiques sont traitées par la commission d'aménagement du territoire.
Pistes à développer	• Formaliser les critères d'achats pour les consommables principaux • Communiquer sur les mesures prises, sur le plan d'actions • Encourager les retours du personnel de terrain sur les problèmes observés.

4.6 Communication, coopération

Ce secteur a permis d'évaluer l'information et la communication (information, manifestations, marketing, exemplarité) et la coopération et les partenariats en fonction des groupes cibles (pourvoir publics, économie, investisseurs, habitants, multiplicateurs) aussi bien à l'interne qu'à l'externe de la commune. En complément, le soutien aux initiatives privées a également été considéré.

En effet, les consommations énergétiques finales d'une commune sont la résultante des consommations des individus, des ménages et des entreprises. De leur comportement et mentalité dépend l'efficacité énergétique globale de la commune. Mais leurs décisions ne sont pas du ressort direct des autorités politiques. Il s'agit donc pour la commune de chercher à impliquer ces acteurs dispersés en stimulant, encourageant et motivant leurs actions. Il s'agit ainsi de privilégier l'information, la communication, la coopération et le dialogue. Mais, pour convaincre les habitants et les acteurs de l'économie, l'exemple de la collectivité est un préalable. L'information passe d'abord par la valeur d'exemple d'une bonne gestion énergétique du patrimoine communal. Par exemple, une campagne d'information et de conseils indique les meilleurs moyens de maîtriser les dépenses énergétiques. L'accent doit être mis sur ce que chacun peut faire au quotidien. Dans le prolongement, les collaborations et les partenariats sont aussi indispensables à l'interne de la commune, avec les différents groupes cibles (commerçants, entreprises, groupe de citoyens, associations, etc.) qu'à l'externe avec les autres communes environnantes, par exemple. De même, la création d'un fonds d'encouragement communal pour les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables est toujours le bienvenu pour favoriser activement l'utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables.

Etat de la situation	• Pratiquement pas de communication sur le thème de l'énergie
Pistes à développer	• Développer la communication sur le thème de l'énergie • Développer les synergies avec les communes avoisinantes : partage d'outils, de solutions, d'expériences • Afficher la sensibilité énergétique de la commune • Informer les propriétaires de terrain constructible dans le cadre des informations fournies sur la procédure administrative standard à suivre

4.7 Synthèse du catalogue eea

L'état des lieux des six domaines a permis à la commune d'établir une radiographie, valable à fin 2013[14]. A cette date, **19%** des points ont été atteints, et 35% sont planifiés. Cet état va évoluer au fur et à mesure de la mise en place d'actions découlant entre autres des pistes suggérées ci-dessus, dans un processus continu d'amélioration.

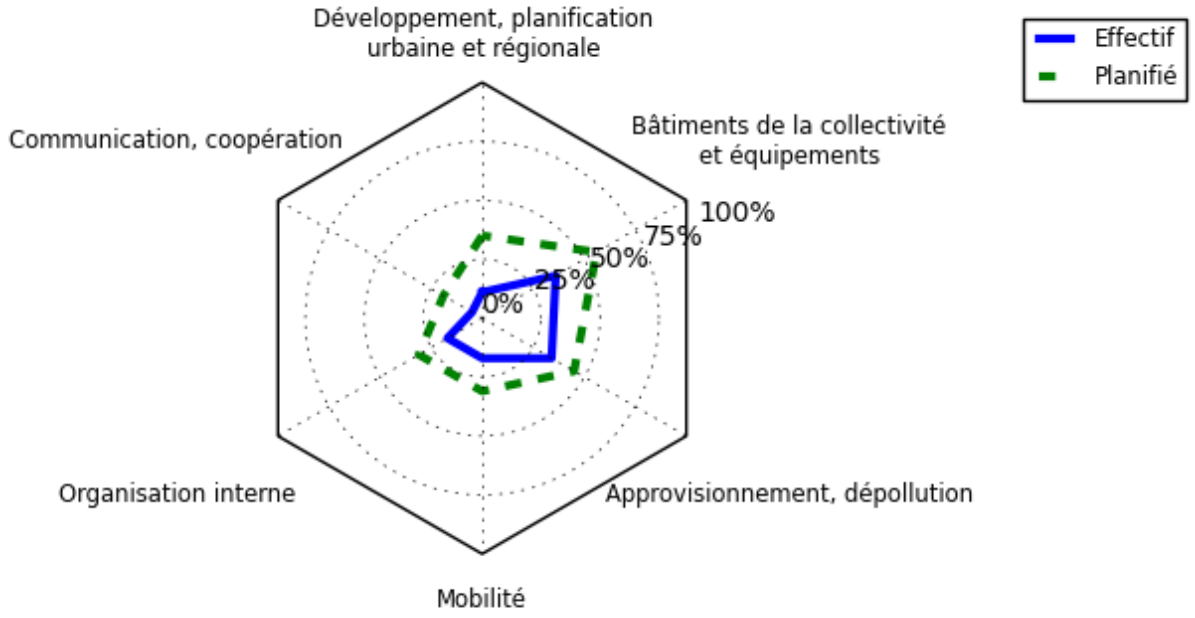


Figure 12 : Catalogue eea, réalisation et planification par domaine en 2014.

[14] Pour le détail, voir l'Annexe A

5 Domaine stratégique

5.1 Programme de politique énergétique

5.1.1 Vision

La vision exprime la situation souhaitée pour la commune en termes de développement énergétique territorial à moyen et long terme, c'est-à-dire à l'horizon 2030. C'est une déclaration d'intention qui donne un cap, une direction claire, qui permet de savoir où on va.

« Vers une mobilité communautaire douce et maîtrisée »

Cette vision, rédigée également dans une perspective de communication, doit être gardée à l'esprit de manière permanente. Elle est ainsi une force de motivation importante pour la mise en œuvre des actions.

5.1.2 Principes directeurs

Les principes directeurs exposent la philosophie de travail des organes responsables de la mise en œuvre du programme de politique énergétique.

Durabilité

La commune :

- Soutient le développement durable au travers de sa politique énergétique
- Favorise une participation active des citoyens,
- Encourage l'utilisation de la mobilité douce,
- Œuvre en faveur d'une consommation énergétique responsable.

Exemplarité

La commune :

- S'engage pour une application cohérente de sa politique énergétique.

Efficacité

La commune :

- Soutient à la mesure de ses moyens toute action visant la sobriété énergétique.

Créativité

La commune :

- Promeut et soutient à sa mesure les solutions innovantes, informe au mieux sur les mesures d'efficacité et d'économie énergétique.
- Collabore avec les fournisseurs d'énergie et autres acteurs impliqués dans ce domaine.

5.1.3 Objectifs spécifiques

5.1.3.1 Actions communales

Organisation interne

1. Etude de scénarios de planification énergétique territoriale.
2. Suivi régulier de la consommation des bâtiments et véhicules communaux par le CC.
3. Directives d'achats, incitations aux bons gestes.

Bâtiments et urbanisation

1. Mise en place de compteurs d'énergie séparés par bâtiment à Lossy.
2. Changement de la chaudière de l'immeuble de Cormagens.
3. Mise en œuvre d'un plan de rénovation des bâtiments communaux.
4. Analyse des possibilités de mettre du solaire photovoltaïque sur les toits communaux.

5.1.3.2 Ensemble de la commune

Information

1. Développement de la communication sur le thème de l'énergie : page web sur le site communal, communication auprès de groupes-cibles : maîtres d'ouvrage, pendulaires, enseignants.
2. Rendre la facture d'eau plus informative.
3. Instigation d'une rencontre avec les entreprises de la commune sur le thème de l'énergie.

Bâtiments et urbanisation

-

Electricité

-

Ressources

1. Analyse du potentiel d'énergies renouvelables.

Mobilité

1. Organisation d'actions de sensibilisation aux problèmes de la mobilité, entre autres à travers l'école et ses élèves.
2. Création d'un chemin pédestre.
3. Promotion du vélo électrique.

5.2 Planification énergétique territoriale

Dans la mesure de ses moyens, la commune entend participer à la réalisation des objectifs en matière d'énergie du canton par la voie d'encouragements et d'incitations. Les contraintes légales imposées par l'Etat ne sont toutefois pas renforcées.

5.2.1 Secteurs d'énergies de réseau

Le gaz est disponible à Formangueires, à travers le réseau géré par la société Frigaz. Aucun chauffage à distance n'a été implémenté, hormis l'alimentation du complexe scolaire / administration communale avec une seule chaudière à bois dans le bâtiment le plus récent.

Aucune mesure contraignante n'est toutefois prévue dans le plan communal des énergies.

5.2.2 Secteurs d'incitation aux énergies renouvelables

Le potentiel de valorisation des énergies renouvelables a été détaillé au chapitre 3.1. Leur mise en œuvre est encouragée sur tout le territoire communal. Dans l'ensemble cependant, aucune mesure contraignante n'est prévue.

5.2.3 Secteurs sans spécification

Cela correspond de facto à l'ensemble du territoire communal, ou il n'y a pas de spécification particulière. L'utilisation des énergies renouvelables et la sobriété énergétique y sont toutefois encouragées.

6 Domaine opérationnel

6.1 Programme d'actions

Le programme d'actions de la commune de La Sonnaz figure à l'Annexe B. Il contient les actions que la commune s'engage à réaliser sur une période de quatre ans à compter de son adoption par le Conseil Communal. Ceci dans le but de concrétiser sa vision et ses principes directeurs.

7 Approbation

Par le présent document, le Conseil communal de La Sonnaz affirme son engagement dans une politique énergétique active et durable. Cette démarche permettra à la Commune de diminuer sa consommation d'énergie fossile et d'augmenter conjointement sa production et la part de sa consommation finale en énergie renouvelable. La Commune sera ainsi conforme aux objectifs de la Confédération en ce qui concerne la réduction des émissions de CO_2. Par ce biais, la Commune de La Sonnaz souhaite également encourager ses habitants à s'engager activement et à participer aux actions qu'elle entreprend.

Adopté par le Conseil communal de La Sonnaz

le : ……..

Le Syndic

La Secrétaire

Claude Brohy

Monique Zurkinden

Annexe A. Catalogue eea – évaluation 2013[15]

		Mise en œuvre			
No.	Titre	Maximum	Potentiel	Effectif	Planifié
1	**Développement, planification urbaine et régionale**	**84**	**63**	**11%**	**24%**
1.1	Plan et stratégie Etat des lieux, objectifs, bilans, planification énergétique et de la circulation, programme d'activités	32	32	13%	36%
1.2	Développement territorial Instruments de planification relatifs au climat et à l'énergie	20	15	0%	27%
1.3	Instruments pour propriétaires fonciers Règlements de construction et de zones, plans d'aménagement du territoire, planification d'urbanisation, cas particuliers, contrats de construction	20	8	0%	0%
1.4	Autorisation de construire & contrôle	12	8	35%	0%
2	**Bâtiments de la collectivité et équipements** (sans approvisionnement en eau, eaux usées, déchets)	**76**	**72**	**36%**	**20%**
2.1	Gestion énergie et eau	26	26	2%	48%
2.2	Valeurs-cibles pour l'énergie, l'efficacité et l'impact sur le climat	40	36	51%	0%
2.3	Mesures Spéciales	10	10	68%	16%
3	**Approvisionnement, dépollution** (domaine d'influence de la commune)	**104**	**51**	**34%**	**11%**
3.1	Stratégie d'entreprise, stratégie d'approvisionnement	10	4	0%	0%
3.2	Produits, tarification, information à la clientèle	18	8	30%	0%
3.3	Production locale d'énergie sur le territoire communal	34	23	38%	12%
3.4	Efficacité énergétique de l'approvisionnement en eau	8	8	45%	25%
3.5	Efficacité énergétique du traitement des eaux usées	18	4	40%	20%
3.6	L'énergie des déchets	16	4	25%	0%
4	**Mobilité**	**96**	**74**	**17%**	**14%**
4.1	Gestion de la mobilité dans l'administration	8	6	0%	20%
4.2	Réduction de la circulation et stationnement	28	21.5	13%	7%
4.3	Mobilité non motorisée	26	24.5	25%	10%
4.4	Transports publics	20	8	3%	4%
4.5	Marketing de la mobilité	14	14	24%	36%
5	**Organisation interne**	**44**	**40**	**17%**	**14%**
5.1	Structures internes	12	8	28%	23%
5.2	Processus internes	24	24	3%	15%
5.3	Finances	8	8	50%	0%
6	**Communication, coopération**	**96**	**91**	**5%**	**14%**
6.1	Stratégie de communication et de coopération	8	8	0%	35%
6.2	Communication et coopération avec pouvoirs publics	16	11	5%	11%
6.3	Communication et coopération avec économie, industrie, entreprises	24	24	8%	8%
6.4	Communication et coopération avec habitant•e•s et multiplicateurs locaux	24	24	8%	16%
6.5	Soutien aux initiatives privées	24	24	0%	13%

[15] https://tool.european-energy-award.org/ch/la-sonnaz/ pour les détails par rubrique (79 positions)

Annexe B. Plan d'actions quadriennal 2015-2018

Plan d'actions La Sonnaz 2014

Cité de l'énergie
european energy award

Mesure	Titre	% actuel	Mesure planifiée	Responsable	Budget	Réalisation prévue 2015	2016	2017	2018	Réalisation [%]	Remarques
1.1.1	Stratégie climatique communale, perspectives énergétiques	0%	Sur la base de la vision choisie, rédiger un document engageant la commune sur cette voie.	CE							
1.1.2	Définition et planification de la politique énergie climat	0%	Suivre à travers un groupe d'indicateurs définis si la réduction des émissions et des besoins en énergie suit la trajectoire définie.	CE + caissière							
1.1.3	Bilan, systèmes d'indicateurs	0%	- Sélection, mise en oeuvre et suivi d'indicateurs - Présenter l'évolution de la consommation en fonction des agents énergétiques. - Effectuer un bilan des émissions de CO2. - Recherche de données pour le tableau des indicateurs de SuisseEnergie pour les communes, avec notamment le nb de m2 de panneaux solaires, nb de PAC et type, nb de chaudières à mazout arrivant à terme, etc.	CE + caissière							
1.1.4	Évaluation des effets du changement climatique	0%									
1.1.5	Concept de gestion des déchets	100%									
1.2.1	Planification énergétique territoriale	0%	Sur la base du potentiel ER, des développements souhaités, analyser quelques scénarios envisageables - en choisir un.	CC	?						
1.2.2	Mobilité et planification de la circulation	0%									
1.3.1	Règles de construction pour les propriétaires fonciers	0%									
1.3.2	Développement urbain et rural durable et innovateur	0%									
1.4.1	Vérification des permis de construire et contrôle de chantiers	0%									
1.4.2	Conseil énergie-climat pour les constructeurs	0%									
2.1.1	Normes pour la construction et la gestion des bâtiments publics	0%									
2.1.2	Bilan et analyse	0%	Mettre en place des compteurs de façon à pouvoir distinguer les performances de chaque bâtiment	CC							
2.1.3	Contrôle des consommations, optimisation de l'exploitation	10%	Mise en place d'un suivi mensuel des indicateurs des bâtiments communaux	Emp. Communal							
2.1.4	Programme de rénovation	0%	Mettre en place un programme de rénovation long terme du patrimoine communal.	CC Bâtiments							
2.1.5	Constructions ou rénovations exemplaires	0%									

Plan d'actions La Sonnaz 2014

Cité de l'énergie
european energy award

Mesure	Titre	% actuel	Mesure planifiée	Responsable	Budget	Réalisation prévue 2015	2016	2017	2018	Réalisation [%]	Remarques
2.2.1	Energies renouvelables pour la chaleur et le froid	100%									
2.2.2	Energies renouvelables pour l'électricité	15%									
2.2.3	Efficacité énergétique pour la chaleur	23%									
2.2.4	Efficacité énergétique pour l'électricité	52%									
2.2.5	Émissions de CO2 et de GES	82%									
2.3.1	Eclairage Public	100%									
2.3.2	Gestion rationnelle de l'eau	20%	Suivre la consommation d'eau du réseau; s'assurer que toute fuite est rapidement signalée	Service des eaux							Gestion par Frigaz / SI Fribourg
3.1.1	Stratégie d'entreprise des sociétés de distribution	0%									
3.1.2	Financement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables	0%									
3.2.1	Eventail des produits et services	0%									
3.2.2	Vente d'électricité verte sur le territoire communal	30%									
3.2.3	Incitations au changement de comportement et de consommation des clients	0%									
3.3.1	Récupération de chaleur industrielle	0%									
3.3.2	Chaleur et froid issus d'énergies renouvelables sur le territoire communal	75%									
3.3.3	Electricité issue d'énergies renouvelables sur le territoire communal	15%	Etudier la possibilité de mettre en place du photovoltaïque sur le toit de l'école 2008 / aussi sur celle de 1998?	CC							
3.3.4	Récupération de chaleur / froid sur la production d'électricité yc couplage chaleur-force (CCF) sur le territoire communal	0%									
3.4.1	Inventaire et analyse de l'efficacité énergétique de l'approvisionnement en eau	60%	Déterminer le taux de fuites du réseau	Service des eaux							
3.4.2	Consommation efficace de l'eau	0%	Facture de l'eau potable informative sur l'évolution de la consommation	CC + Administra-tion							
3.5.1	Inventaire et analyse de l'efficacité énergétique du traitement des eaux usées	0%	Inciter autant que possible à l'efficience de la STEP de Pensier	Service des eaux							
3.5.2	Récupération de chaleur sur les eaux usées	0%									
3.5.3	Valorisation des gaz de digestion	0%									
3.5.4	Gestion des eaux pluviales	40%	Application du PGEE	CC							Toiture plate végétalisée obligatoire à Formangueires
3.6.1	Valorisation énergétique des déchets	0%									

Plan d'actions La Sonnaz 2014

Cité de l'énergie
european energy award

Mesure	Titre	% actuel	Mesure planifiée	Responsable	Budget	Réalisation prévue 2015	2016	2017	2018	Réalisation [%]	Remarques
3.6.2	Valorisation énergétique des biodéchets	25%									
3.6.3	Valorisation énergétique du gaz de décharge	0%									
4.1.1	Aide à une mobilité consciente dans l'administration	0%	Analyser les déplacements annuels du personnel communal (type / distance / moyen / fréquence)	NR		■					
4.1.2	Parc de véhicules de la collectivité	0%	Suivre la consommation des véhicules communaux.	MI		■	■	■	■		
4.2.1	Gestion des places de parc	0%									
4.2.2	Axes principaux de circulation	20%									
4.2.3	Zones de limitation de vitesse et de rencontres et valorisation de l'espace public	15%	Utilité de zones 30 (ou 20) supplémentaires?								
4.2.4	Systèmes d'approvisionnement en milieu urbain	0%	Mise en place d'une action d'approvisionnement avec mobilité douce	NR		■	■				
4.3.1	Réseau piétonnier, signalisation	20%	Mise en place d'un chemin pédestre	CC				■	■		
4.3.2	Réseau cyclables, signalisation	10%									
4.3.3	Parcs à vélos	60%									
4.4.1	Qualité de l'offre des transports publics	5%	[Problème de rentabilité financière]								
4.4.2	Priorité aux transports publics	0%									
4.4.3	Intermodalité	0%	Informer sur Frimobility			■	■	■	■		
4.5.1	Marketing de la mobilité dans la collectivité	5%	Promouvoir la mobilité douce: subvention vélo électrique	CC	2000		■				
4.5.1	Marketing de la mobilité dans la collectivité		Actions ponctuelles visant à sensibiliser à la mobilité douce	CC		■	■	■	■		
4.5.2	Indicateurs de mobilité exemplaires	50%	Suivre l'évolution de la mobilité (comptabilité en place)	Admin		■	■	■	■		
5.1.1	Ressources humaines, organisation	10%	Clarifier les rôles et responsaiblités du personnel communal / des conseillers communaux en relation avec l'énergie.	NR		■					
5.1.2	Commission	45%									
5.2.1	Participation du personnel	0%									
5.2.2	Suivi des résultats et planification annuelle	0%	Suivi des actions à travers la visite annuelle du conseiller	CC		■	■	■	■		
5.2.3	Formation continue	10%									
5.2.4	Marchés publics	0%	Etat des lieux des consommations	Admin		■					
5.3.1	Budget pour la politique énergétique	50%									
6.1.1	Concept de communication, travail de coopération	0%	Mise en place d'un concept de communication: identification des cibles, stratégie, responsabilités, fréquence, thèmes. Possibilité: mettre l'accent sur un projet précis; Mettre en avant la prise de conscience de l'importance de l'énergie dans le graphisme des moyens de communication	CE			■	■			

Plan d'actions La Sonnaz 2014

Mesure	Titre	% actuel	Mesure planifiée	Responsable	Budget	Réalisation prévue 2015	2016	2017	2018	Réalisation [%]	Remarques
6.1.2	Exemplarité, Corporate Identity	0%									
6.2.1	Coopération avec organismes de logement (social)	0%									
6.2.2	Autres collectivités et régions	10%	Développer la collaboration, le partage avec Belfaux	CC		■	■	■	■		
6.2.3	Autorités publiques régionales et nationales	0%									
6.2.4	Universités/hautes écoles et recherche	0%									
6.3.1	Programmes d'efficacité énergétique dans l'industrie, les entreprises et les services	0%	Initier une rencontre avec les entreprises de la commune pour discuter des éventuels problèmes, proposer des objectifs CO2 / énergie, rechercher l'utilité de collaborations					■	■		
6.3.2	Investisseurs professionnels et propriétaires	0%									
6.3.3	Développement durable de l'économie locale	0%									
6.3.4	Sylviculture et agriculture	45%									
6.4.1	Groupes de travail, participation	20%									
6.4.2	Consommateurs, locataires	0%	Développer l'information 'énergie' (accent sur le local, le pratique) sur une page du site internet communal	CE				■			
6.4.3	Etablissements scolaires et centres de petite enfance	20%	Point de la situation et développement	Commission scolaire		■					
6.4.4	Multiplicateurs (partis politiques, ONG, institutions religieuses, associations)	0%									
6.5.1	Centre de Conseil pour l'énergie, la mobilité et l'écologie	0%									
6.5.2	Projet phare	0%									
6.5.3	Soutien financier	0%	Développer une structure de subventionnement incitative pour les citoyens	CC				■	■		

Annexe C. Liens pratiques

C.1 Normes

www.minergie.ch : informations sur les différentes normes Minergie : comment les atteindre, quel prix, quels avantages.

http://www.citedelenergie.ch/fileadmin/user_upload/Energiestadt/fr/Dateien/Instrumente/standard_batiments/standard_batiment_2011.pdf : Standard bâtiments 2011 pour les constructions publiques. Il sert de fil conducteur aux constructeurs de bâtiments publics ou subventionnés par les pouvoirs publics.

C.2 Subventions

http://www.dasgebaeudeprogramm.ch/index.php/fr : programme de subventionnement de la rénovation de bâtiments. Il comporte un volet fédéral et un volet cantonal.

http://www.citedelenergie.ch/fileadmin/user_upload/Energiestadt/fr/Dateien/Canton_FR/actions_energetiques_fribourg_2013.pdf : Actions énergétiques soutenues par le canton de Fribourg de 2012 à 2015 dans le cadre du programme 'Cité de l'énergie'.

http://www.fr.ch/sde/fr/pub/informations_aux_communes/mesures_subventionnees.htm : subventions cantonales aux énergies renouvelables, à la rénovation.

C.3 Services

www.energho.ch : Association des institutions publiques à grande consommation d'énergie. Sa vocation est d'optimiser les systèmes existants, sans changements structurels.

www.eco-drive.ch : Méthode de conduite sûre, économique et respectueuse de l'environnement. Offre de cours.

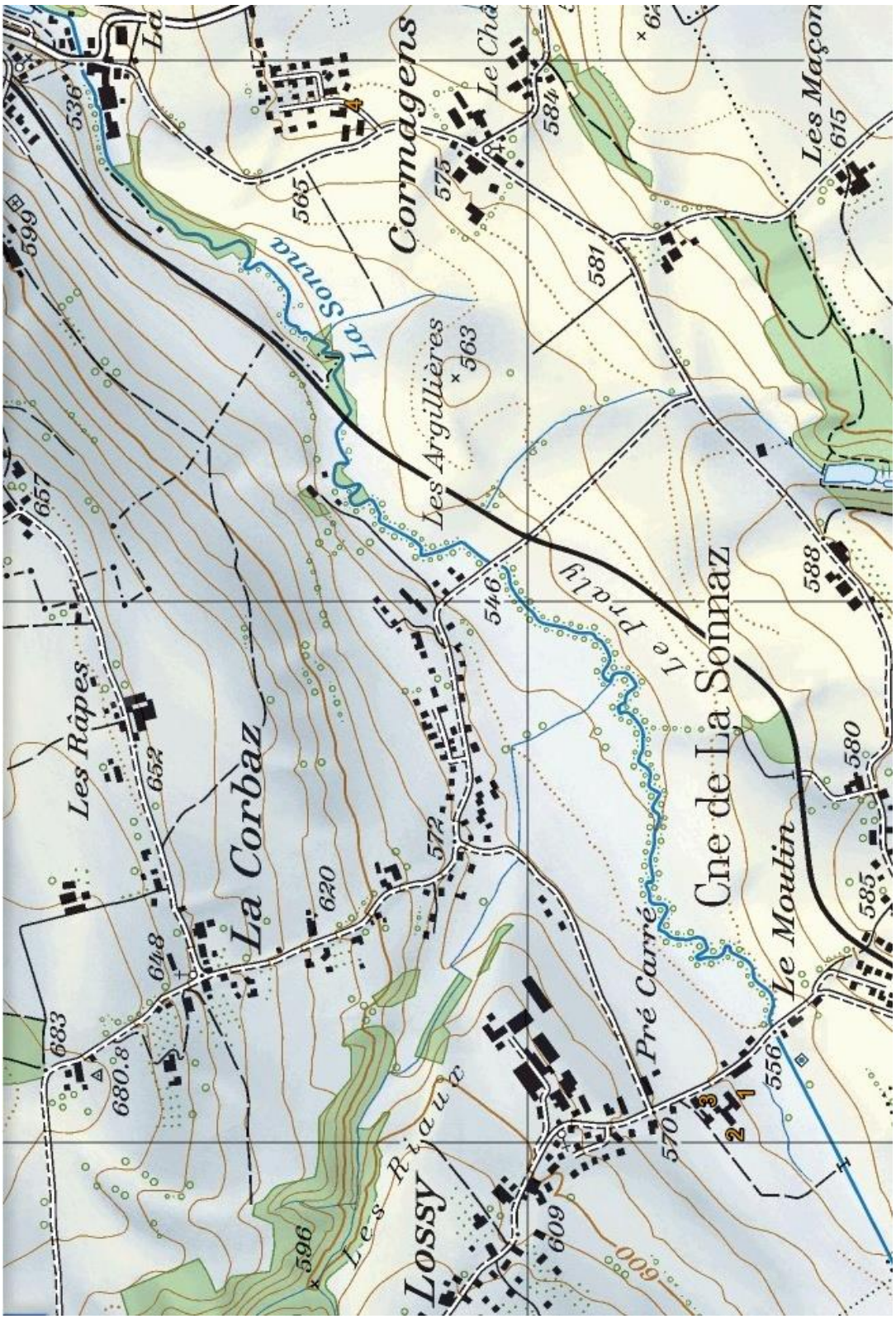
www.frimobility.ch : Site pour la mise en relation de personnes désirant effectuer un trajet en commun.

www.mobility.ch : mise à disposition de véhicules de différents types moyennant la souscription à un abonnement.

www.topten.ch : outil permettant de trouver les appareils les plus efficaces par rubrique. Critères d'évaluation à disposition.

Annexe D. Carte des objets communaux

Les chiffres en orange renvoient aux objets décrits dans l' annexe E.



Annexe E. Bâtiments communaux

Seuls les bâtiments chauffés sont mentionnés.

E.1 Ecole 2008

Référence 1 *sur la carte*.

Localisation : Route du Moulin 49b, 1782 Lossy. Coordonnées : 575077 / 186625

Orientation principale : Sud-Est

Photos :

Figure 13 : Angle Nord.

Figure 14 : Angle Sud.

Année de construction : 2008

Données constructives :

Bâtiment **Minergie**

Surface au sol : 37.56 m x 12.58 m = 472.5 m^2

Nombre d'étages (chauffés) : 2

SRE : 917 m^2.

Vitrages dominants : double

Part vitrée : 14% au Sud-Ouest, 50% au Sud-Est, 41% au Nord-Ouest, 23% au Nord-Est.

Chauffage :

Type: Bois (avec appoint / redondance ancienne chaudière à mazout 103 kW)

Année de mise en service : 2008

Puissance : 70 kW (pour 3 bâtiments)

Consommation (2010-2012) : Inconnue, car il n'y a pas de compteur séparé et la typologie du bâtiment est trop différente des autres alimentés par la chaudière pour pouvoir faire une estimation sensée. Moyenne de 164 MWh/an pour les trois bâtiments du complexe scolaire.

Distribution : chauffage au sol.

Vannes thermostatiques : oui.

Eau chaude sanitaire :

Production : Electrique

Eau :

Consommation: Non mesurée, source propre.

Gestion : Aucune mesure particulière n'a été prise pour réduire la consommation.

Electricité :

Source : Groupe E, mix conventionnel

Consommation (2010-2012) : inconnue. Moyenne de 25.4 MWh/an pour les trois bâtiments du complexe scolaire.

Eclairage :

Type : tubes fluorescents avec balast électronique.

Gestion : détecteurs, sauf dans les salles (interrupteurs).

Ventilation :

Monobloc double-flux à récupération de chaleur.

Utilisation : automatique.

Production d'énergie :

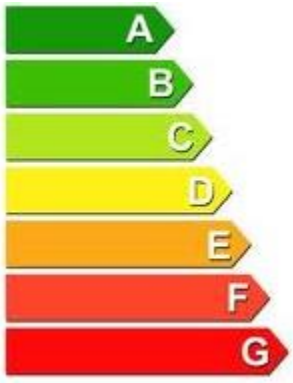
Potentiel photovoltaïque : 47 MWh/an (180% des besoins des trois bâtiments). Investissement estimé: 150'000 CHF[16].

[16] Source : http://www.sunergic.ch/model/2014/devis_online_sunergic.htm

Problèmes identifiés :

- Mauvaise régulation du chauffage : bâtiment trop froid en hiver, alors que les autres raccordés à la même centrale sont trop chauds.
- Mauvais fonctionnement du chauffage : manque très probable de stock tampon pour que la chaudière à bois puisse fonctionner de façon optimale.
- Aucun compteur spécifique au bâtiment.

Performance :

	Chaleur	**Electricité**	**Eau**
	?	?	?

E.2 Ecole 1998

Référence 2 sur la carte.

Localisation : Route du Moulin 49, 1782 Lossy. Coordonnées : 575043 / 186627

Orientation principale : Sud-Est

Photos :

Figure 15 : Façade Sud-Est.

Figure 16 : Façade Sud-Ouest.

Figure 17 : Façade Nord-Ouest.

Année de construction : 1998

Données constructives :

Surface au sol : 13.5 m x 24.6 m + 7.52 m x 9.5 m = 403.5 m^2

Nombre d'étages : 3 (sous-sol chauffé très partiellement)

SRE : 750 m^2

Vitrages dominants : Double.

Part vitrée : 46% au Sud-Est (y compris le passage vers l'administration communale), 12% au Sud-Ouest, 8% au Nord-Est (connexion partielle avec l'administration communale), 24% au Nord-Ouest (y compris le passage vers l'administration communale).

Chauffage :

Type: voir § E.1.

Consommation (2010-2012): voir § E.1.

Distribution : chauffage sol + radiateurs (les deux sur le même groupe : température de départ identique)

Vannes thermostatiques : oui.

Eau chaude sanitaire :

Production : Electrique.

Eau :

Consommation : Non mesurée, source propre.

Gestion : aucune mesure particulière n'a été prise pour réduire la consommation.

Electricité :

Source : Groupe E, mix conventionnel

Consommation (2011-2013) : voir § E.1.

Eclairage :

Type : tubes fluorescents avec balast électronique et CFL.

Gestion : interrupteurs sauf dans les WCs (détecteurs).

Ventilation :

Aucune.

Production d'énergie :

Potentiel photovoltaïque : inclinaison de la toiture légèrement défavorable. Potentiel de 2 pans à 6.5 MWh/an, soit 13 MWh/an. Investissement estimé: 52'000 CHF[17].

Problèmes identifiés :

- Aucun compteur spécifique au bâtiment.

Performance :

	Chaleur	**Electricité**	**Eau**
	?	?	?

[17] http://www.sunergic.ch/model/2014/devis_online_sunergic.htm

E.3 Administration communale

Référence 3 sur la carte.

Localisation : Route du Moulin 49, 1782 Lossy. Coordonnées : 575062 / 186648.

Orientation principale : Sud-Est / Nord-Ouest

Photos :

Figure 18 : Angle Nord.

Figure 19 : Façade Sud-Est.

Année de construction : environ 1900

Données constructives :

Surface au sol : 10.9 m x 9 m + 2.75 m x 7 m = 117.3 m^2

Nombre d'étages : 2 + combles

SRE : 105 m^2 administration communale + 157 m^2 logement

Vitrages dominants : Double, cadre PVC en bon état.

Part vitrée : 20% au Sud-Est, 12% au Sud-Ouest (sans la connexion avec l'école 1998), 11% au Nord-Est, 6% au Nord-Ouest.

Chauffage :

Type: voir § E.1.

Consommation (2010-2012): voir § E.1

Distribution : radiateurs.

Vannes thermostatiques : non.

Eau chaude sanitaire :

Production : Electricité.

Eau :

Consommation : voir § E.1.

Gestion : aucune mesure particulière n'a été prise pour réduire la consommation.

Electricité :

Source : Groupe E, mix conventionnel

Consommation : voir § E.1.

Eclairage :

Type : Mixte, mais ancien (lampe à filament) en majorité.

Gestion : interrupteurs.

Ventilation :

Aucune.

Production d'énergie :

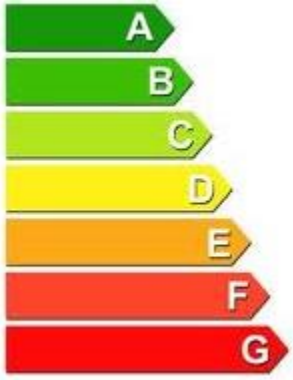
Potentiel photovoltaïque : Pan Sud-Est, 4.6 MWh/an, investissement estimé : 17'000 CHF[18]

Problèmes identifiés :

- Volume de l'administration surchauffé.
- Aucun compteur spécifique au bâtiment.

[18] http://www.sunergic.ch/model/2014/devis_online_sunergic.htm

Performance :

	Chaleur	**Electricité**	**Eau**
	?	?	?

E.4 Immeuble locatif de Cormagens

Référence 4 sur la carte.

Localisation : Champ des Pierres 9, 1782 Cormagens. Coordonnées : 576901 / 187340

Orientation principale : Est / Ouest

Photos :

Figure 20 : Façade Est.

Figure 21 : Façade Ouest.

Année de construction : 1970

Données constructives :

Surface au sol : 350 m^2

Nombre d'étages : 3

SRE : 2 x 350 + 138 = 838 m^2.

Vitrages : Triple (changé en 2012).

Part vitrée : 10% à l'Est, 5% au Nord, 20% au Sud, 22% à l'Ouest.

Chauffage :

Type: Mazout.

Puissance : 280 kW.

Consommation (2012): 8574 l/an.

Distribution : radiateurs.

Vannes thermostatiques : non.

Eau chaude sanitaire :

Production : mazout.

Eau :

Consommation (2010-2012): 700 m^3.

Gestion : Aucune mesure particulière n'a été prise pour réduire la consommation.

Electricité :

Source : Groupe E, mix conventionnel

Consommation (2010-2011) : 13.75 MWh/an[19].

Eclairage :

Type :CFL dans les communs / mixte dans les appartements.

Gestion : interrupteurs.

Ventilation :

Aucune.

Production d'énergie :

Potentiel photovoltaïque : Uniquement sur la partie Sud de l'immeuble. Pan Est : 13 MWh/an (approximativement les besoins actuels), investissement 35'000 CHF ; Pan Ouest : idem.

Problèmes identifiés :

- Chaudière surdimensionnée, suite à l'arrêt de fourniture de chauffage à distance aux villas voisines.

[19] 34 MWh/an en 2012, suite à un problème de gestion de la ventilation du garage.

Performance[20] :

	Chaleur	Electricité	Eau
	392 MJ/m²-an	**13.7 MWh/an**	**535 m³/an**

[20] Source : Enercoach

Annexe F. Glossaire

Terme	Définition
Besoins	Ce pour quoi on met en œuvre des processus énergétiques (exemples : avoir chaud, se déplacer, s'éclairer, se divertir, etc.).
Biocarburants	Un biocarburant est un carburant pouvant se présenter sous forme solide, liquide ou gazeuse, produit à partir de matière végétale ou animale non fossile, également appelée "biomasse". La production des biocarburants nécessite un traitement préalable plus ou moins important. Il existe trois sortes de biocarburants ; • le biodiesel est un ester méthylique obtenu à partir de cultures oléagineuses, le plus souvent du colza ou du tournesol (propriétés similaires au diesel) ; • l'éthanol est tiré de la biomasse capable de fermenter : les cultures sucrières comme la betterave et la canne à sucre, mais aussi celles qui sont riches en amidon, comme le blé ; • le biogaz résulte de la digestion anaérobie (sans oxygène) dans des digesteurs de substrats organiques ; pour pouvoir être utilisé comme carburant, le biogaz doit être auparavant purifié. Les biocarburants étant élaborés à partir de biomasse, les émissions de CO_2 qu'ils produisent lors de la combustion (dans le moteur) sont généralement considérées comme neutres. Cependant, l'utilisation de biomasse cultivée pour la production de biocarburant réduit considérablement leur bénéfice énergétique, notamment à cause de l'utilisation des moyens motorisés, d'engrais et de pesticides. Les émissions de CO_2 de certains biocarburants durant tout leur cycle de vie sont donc parfois équivalentes à celles des carburants fossiles et certains ont des charges environnementales très défavorables. D'autre part, l'utilisation de biomasse cultivée pour la production de biocarburant est une concurrence directe à la production pour l'alimentation. Les biocarburants qui ont les bilans environnementaux les plus favorables sont ceux issus de déchets (engrais de ferme, composts, huiles usagées, etc.).
Biogaz	Le biogaz est produit par fermentation de la matière organique en anaérobiose (absence d'oxygène) dans des digesteurs ; de l'engrais liquide et du compost en ressortent parallèlement. Le biogaz est composé entre 50% et 70% de méthane, mais aussi de CO_2, d'eau et de sulfure d'hydrogène. Le biogaz peut servir de combustible pour produire de la chaleur et de l'électricité ou/et être réinjecté dans le réseau de gaz naturel s'il est au préalable

Terme	Définition
	purifié : décarbonation, désulfuration et déshydratation au minimum. Ce processus de purification est actuellement encore assez onéreux. Les installations de biogaz permettent notamment de valoriser les déchets végétaux ou animaux et de produire ainsi un combustible ou carburant neutre du point de vue des émissions de CO_2.
Biomasse	Dans le domaine de l'énergie, le terme de biomasse regroupe l'ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergie. Ces matières organiques qui proviennent des plantes sont une forme de stockage de l'énergie solaire, captée et utilisée par les plantes grâce à la chlorophylle. Elles peuvent être utilisées soit directement (bois énergie) soit après une méthanisation de la matière organique (biogaz) ou de nouvelles transformations chimiques (biocarburant). Elles peuvent aussi être utilisées pour le compostage. La biomasse est une énergie qui peut être chimiquement polluante lorsqu'elle est mal utilisée. Bien qu'elle libère du CO_2 en brûlant, comme le charbon, le gaz ou le pétrole, le carbone stocké dans la biomasse a récemment été extrait de l'atmosphère par la photosynthèse des plantes ou algues, alors que ce processus a eu lieu il y a des millions d'années pour les ressources fossiles. Le cercle est donc fermé beaucoup plus rapidement, d'où sa caractéristique 'renouvelable'.
Bois	Le bois est une ressource naturelle renouvelable à condition qu'il ne soit pas surexploité. Il est souvent utilisé comme combustible, en remplacement du mazout ou du gaz. La combustion du bois est neutre sur le plan des émissions de CO_2. Les combustibles bois sont les bûches, les plaquettes, les granulés (pellets) et les briquettes. Voir la fin du glossaire pour le pouvoir énergétique des différentes formes de bois.
CAD (Chauffage à distance)	Conduites reliant plusieurs bâtiments, dans lesquelles circulent de l'eau chaude, de l'eau surchauffée ou, plus rarement, de la vapeur, à partir d'une source de production d'énergie, le plus fréquemment d'une chaudière. La centralisation permet d'obtenir de meilleurs rendements. Elle permet également de mettre en commun des sources de chaleur qui ne pourraient être valorisées de manière économique par un seul ou seulement quelques consommateurs (rejets de chaleur industriels, chaudières à bois à plaquettes, etc.).
CCF (Couplage chaleur-force), cogénération	Installation de production simultanée de chaleur et d'électricité, alimentée par la combustion d'agents énergétiques tels le bois, le biogaz, le gaz naturel ou le mazout. Il s'agit de récupérer les rejets thermiques, à des fins de chauffage, sur le moteur qui, lui, entraîne l'arbre du générateur produisant de l'électricité.

Terme	Définition
CO_2	Le dioxyde de carbone (CO_2) est un composé chimique gazeux, alliant un atome de carbone à deux atomes d'oxygène. Il est initialement présent dans l'atmosphère de manière naturelle, car issu notamment de la fermentation aérobie (décomposition organique en présence d'oxygène) et lors de la respiration des êtres vivants (animaux et végétaux). Le CO_2 est également produit par l'activité humaine, actuellement en quantités plus importantes que ne peuvent en absorber les systèmes naturels. C'est la combustion des agents énergétiques fossiles (charbon, mazout, gaz) qui est la principale cause d'émissions de CO_2 dans l'atmosphère. La déforestation qui se poursuit dans les pays du Sud joue également un rôle important dans la libération massive de ce gaz. Le CO2 est le principal gaz à effet de serre responsable du réchauffement climatique en cours, car il est actuellement présent en quantités trop importantes dans l'atmosphère. Il existe d'autres gaz ayant un effet de serre bien plus important que le CO_2 mais se trouvant en quantités moindres dans l'atmosphère, tels que le méthane et les gaz fluorés (CFC). La durée de séjour est également un facteur important. Il est d'une douzaine d'années pour le méthane, une centaine pour le CO_2 voire plusieurs milliers d'années pour certains gaz fluorés. C'est pourquoi il est urgent d'en limiter les émissions en recourant à l'efficacité énergétique et au remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables.
Contracting énergétique	Moyen de faire réaliser par un tiers toute installation technique énergétique. Le tiers, appelé contracteur, se charge de la conception, du financement, de la réalisation et de l'exploitation de l'installation. Le contracteur est propriétaire des installations pendant la durée du contrat qui s'étend le plus souvent entre 10 et 15 ans. A la fin du contrat, la commune rachète l'installation à sa valeur résiduelle. Le contracteur vend la chaleur, le froid ou l'air conditionné à un tarif convenu par contrat avec une charge fixe. Des projets d'ampleur peuvent ainsi voir le jour sans engagement direct de la commune (outsourcing).
Courant vert	Pour être vendue sous l'appellation courant vert, l'électricité doit être certifiée d'origine renouvelable. Elle doit avoir été produite à partir d'énergie hydraulique, éolienne, solaire ou de biomasse. Les principaux labels sont ; • Naturemade Star, label suisse décerné par l'Association pour une Electricité respectueuse de l'Environnement, qui regroupe des producteurs (énergie solaire, force hydraulique, biomasse, énergie éolienne), des distributeurs d'énergie électrique en Suisse et des organisations environnementales. L'électricité qui bénéficie du label Naturemade Star est garantie

Terme	Définition
	irréprochable. Les impacts que sa production fait peser sur l'environnement sont réduits au maximum. • TÜV EE01, label allemand qui garantit l'origine 100% hydraulique de l'énergie électrique. Le courant doit avoir été produit par des centrales au fil de l'eau - les centrales de pompage ne peuvent pas bénéficier de cette certification. TÜV vérifie également, par un contrôle annuel, que l'entreprise ne vend pas davantage d'électricité verte qu'elle n'en produit.
Display	Display est un programme européen lancé en 2004 et soutenu notamment par SuisseEnergie. C'est un outil de sensibilisation aux questions de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments publics. Il est mis en avant par une affiche propre à chaque bâtiment, élaborée sur la base de l'étiquette énergie des appareils électroménagers.
DSM (Demand Side Management, Gestion de la demande)	Modification de la demande des consommateurs d'énergie par diverses méthodes telles que des incitations financières et de l'éducation.
ECS (Eau chaude sanitaire)	Eau sortant de la douche ou du robinet et qui nécessite d'être chauffée avant utilisation pour le confort de l'utilisateur.
Eaux grises	Eaux légèrement polluées et présentant un faible risque pour l'environnement (eaux de ménage, rinçage de fromagerie, résidus de lavage, etc.).
Effet de serre, gaz à	L'accumulation dans l'atmosphère de gaz dits à effet de serre (en particulier le dioxyde de carbone, CO_2, émis lors de la combustion) renforce sa capacité à retenir le rayonnement infrarouge, empêchant donc l'évacuation vers l'espace d'une partie de l'énergie solaire emmagasinée par la Terre. Phénomène naturel permettant la vie sur terre, l'effet de serre entraîne actuellement, de par l'augmentation de la concentration de certains gaz d'origine anthropique précités, une lente élévation de la température à la surface du globe, avec de nombreuses conséquences telles que l'élévation du niveau des océans (mise en péril des populations et des écosystèmes côtiers), la fonte des glaciers (perturbation des cycles hydrogéologiques), la perturbation du climat, la modification des écosystèmes, etc.
Efficacité énergétique	L'efficacité énergétique permet d'obtenir les mêmes prestations de la part des installations et appareils, avec le même confort, tout en consommant moins d'énergie. Une meilleure efficacité énergétique peut être obtenue grâce à des améliorations technologiques, le bon dimensionnement des installations ou une optimisation de leur fonctionnement. Ne pas oublier de considérer non plus un changement de technologie, ou même la suppression

Terme	Définition
	du système (exemple : maison suffisamment isolée pour pouvoir se passer d'une distribution de chauffage dans le sol). La mise en place d'une efficacité maximale suppose une analyse partant du besoin final, et pas d'un état intermédiaire entre fournisseur et consommateur.
Energie	Il s'agit d'un travail entraînant un mouvement, de la lumière ou de la chaleur. • Energie primaire : forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation (forêt, soleil, charbon, vent, pétrole brut, etc.). • Energie finale : énergie directement à disposition du consommateur et ayant subi une ou plusieurs transformations (bois sous forme de plaquettes, pellets, etc., essence, piles, gaz, etc.). • Energie utile : énergie nécessaire à une installation pour fournir une certaine prestation (chauffage ou refroidissement d'une pièce, ou chaleur de la production d'eau chaude). • Energie grise : énergie qu'il a fallu fournir pour qu'un produit, un appareil, un bâtiment, etc. soit disponible. C'est donc l'énergie consommée pour la production d'un bien, avant utilisation (extraction, transformation, transport entre les différentes phases de conception). L'énergie nécessaire à l'élimination de ce bien doit aussi être prise en compte. • Energies renouvelables : énergies dont la source se renouvelle naturellement à l'échelle d'une vie humaine (énergie éolienne, hydraulique, solaire, géothermique, marémotrice, etc.). • Energies non renouvelables : énergies fossiles et énergie nucléaire. • Energie fossile : énergie tirée de combustibles fossiles. Les combustibles fossiles (pétrole, gaz, charbon) sont issus de la fossilisation de végétaux et d'animaux ; ce processus dépasse largement l'échelle de temps humain. Au vu de la durée nécessaire à leur formation, ces sources d'énergie sont dites non-renouvelables et sont donc disponibles en quantité limitée. • Energie mécanique : énergie associée au mouvement (cinétique) ou à la gravitation (potentielle). • Energie thermique : forme microscopique de l'énergie cinétique (agitation de molécules).

Terme	Définition
	• Energie rayonnante : transportée par les rayons lumineux ou d'autres types de rayonnements (énergie électromagnétique). • Energie électrique : liée à la circulation et/ou à l'attraction des électrons. • Energie nucléaire : liée à des fissions de noyaux d'atomes. • Energie chimique : énergie de liaison des particules constituant une matière (solide liquide ou gazeuse). Elle peut être libérée par combustion.
Eolienne (énergie)	Energie issue de la force du vent au moyen d'un dispositif aérogénérateur. Une éolienne est couplée à un générateur électrique.
Etiquette énergie	Elle indique l'efficacité énergétique des appareils ménagers, des voitures et maintenant des bâtiments. Des classes ont été définies sur la base de la consommation allant de A, voire A++, (bon), à G (mauvais) et permettent de savoir en un coup d'œil si l'appareil, la voiture ou le bâtiment est performant.
Gaz naturel	Energie fossile sous forme gazeuse, non renouvelable, utilisable sous sa forme initiale en tant que combustible. Lors de sa combustion, 55 T de CO_2 sont émis par TJ sous forme de gaz naturel (alors qu'il y en a 73.7 T par TJ sous forme d'huile extra légère (mazout)). Mélange d'hydrocarbures gazeux (très majoritairement du méthane) et d'autres composants (hydrogène sulfureux, dioxyde d'azote, gaz carbonique, etc.).
Géothermie	La température du globe terrestre s'accroît avec la profondeur (en moyenne 3 degrés par 100 m). Il existe un flux de chaleur qui monte de l'intérieur de la Terre vers la surface. Différentes technologies permettent de capter cette énergie à des fins de chauffage ou/et de production d'électricité. Les plus courantes et qui peuvent être utilisées pour les besoins d'un seul bâtiment sont : • Les sondes géothermiques : il s'agit d'échangeurs de chaleur qui sont installés dans des forages, le plus souvent verticaux. La profondeur de ces forages est comprise en général entre quelques dizaines de mètres et 300 mètres environ. Une pompe à chaleur permet d'exploiter la chaleur récupérée par ce moyen pour chauffer un bâtiment. • Les géostructures énergétiques : ce sont des ouvrages en béton ou béton armé en contact avec le sol servant de fondation à une construction ou de soutènement : pieux, parois ou dalles. Ils sont munis d'un dispositif permettant l'échange de chaleur entre le sol et la géostructure. Une pompe à chaleur peut alors exploiter la chaleur captée pour

Terme	Définition
	chauffer un bâtiment. Ce système est particulièrement adapté pour les grands bâtiments. Il permet également de les refroidir durant l'été avec très peu d'énergie. Il existe également des technologies plus complexes qui ne peuvent être mises en œuvre que lorsqu'un bassin de consommateurs suffisamment important est présent. Les aquifères profonds : dans ce cas, il s'agit d'utiliser la chaleur contenue dans des aquifères existants à grande profondeur, c'est à-dire à plusieurs milliers de mètres. La chaleur disponible est alors exploitable pour produire de l'électricité et chauffer des bâtiments. Les systèmes géothermiques stimulés : ce système fonctionne sur le même principe que les aquifères profonds, mais il nécessite auparavant de créer un réseau de failles par l'injection d'eau sous haute pression. Ce système peut provoquer de micro-secousses sismiques comme pour le projet à Bâle (2006). Sa faisabilité à grande échelle est donc encore en cours de validation.
GPL	Le propane et le butane, mieux connus sous l'appellation GPL pour gaz de pétrole liquéfié, proviennent essentiellement du raffinage du pétrole.
IDE (Indice de dépense énergétique)	Quantité d'énergie consommée pour satisfaire un besoin (par exemple chauffage), rapportée à la surface de référence énergétique (par exemple les m2 du bâtiment à chauffer) et par année.
PAC (Pompe à chaleur)	Une pompe à chaleur prélève l'énergie dans l'air, l'eau ou le sol et l'augmente à une température suffisante pour le chauffage des logements et de l'eau chaude. Il s'agit de dispositifs thermodynamiques permettant une élévation de la température de la chaleur. Le coefficient de performance (COP) dépend de la température de la source froide, de la température chaude requise, et dans une moindre mesure de la technologie de la PAC.
PCI (Pouvoir calorifique inférieur)	Quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible, la vapeur d'eau étant supposée non condensée et la chaleur non récupérée. Cette mesure est pratique lorsqu'il s'agit de comparer des combustibles où la condensation des produits de combustion est difficile (si la température de valorisation est trop haute) ou qu'une température basse ne peut servir.
PCS (Pouvoir calorifique supérieur)	Quantité d'énergie dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible, la vapeur d'eau étant supposée condensée et la chaleur récupérée.

Terme	Définition
Puissance	Quantité d'énergie fournie ou consommée par unité de temps. La puissance correspond à un débit d'énergie, son unité est le watt [W].
Rendement	Chaque conversion d'énergie induit une perte, demande toujours une quantité d'énergie supérieure à celle attendue pour fournir une prestation. Le rendement d'un processus énergétique est le rapport entre énergie utile consommée et énergie primaire mise en œuvre. Exemple : un moteur à explosion va transformer plus des ¾ de l'énergie contenue dans l'essence en chaleur, qui sera perdue. Seul ¼ de l'énergie sera convertie en mouvement pour faire avancer un véhicule. Le rendement du moteur à explosion est de l'ordre de 25%.
Rejets de chaleur	De nombreuses entreprises, de par leur activité, produisent de la chaleur. Cette dernière n'est souvent pas récupérée, ce qui induit des pertes énergétiques importantes. Au vu des inconvénients apportés par la combustion des énergies fossiles pour la production de chaleur (émissions de CO_2) et de leur disponibilité non-assurée à long terme, il est donc judicieux de valoriser au maximum tous les rejets de chaleur. Les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) valorisent déjà la chaleur issue de la combustion des ordures par la mise en place de réseaux de chauffage à distance. Les stations d'épuration (STEP) possèdent également un potentiel important : la chaleur contenue dans les eaux usées peut être valorisée par des pompes à chaleur. Dans le cas de chaque entreprise, il convient d'étudier les possibilités de récupération de chaleur afin de valoriser au mieux cette source d'énergie « gratuite » et renouvelable.
Société à 2000 watts	Au niveau mondial, il a été défini qu'actuellement une personne a besoin en moyenne d'environ 17'500 kWh/an, ce qui correspond à une puissance continue de 2000 watts par personne. En Suisse, ce chiffre est d'environ 6000 watts en tenant compte des importations. Afin de permettre une croissance des pays émergents tout en maintenant la consommation globale au niveau actuel, il faudrait ramener la puissance suisse à 2000 W. D'autre part, afin de freiner durablement les conséquences du réchauffement climatique, il est nécessaire de réduire les émissions de CO2 actuellement de 8.7 tonnes par personne (en Suisse) à 1 tonne. (www.2000watt.ch) En Europe, ce concept est aussi appelé « Facteur 4 », c'est-à-dire qu'il est nécessaire de diviser par 4 en Europe nos besoins actuels.
Solaire thermique (énergie)	Energie issue de la transformation du rayonnement solaire en énergie thermique via des plaques en métal noir parcourues par un fluide transportant la chaleur du soleil vers son lieu d'usage par exemple des stocks d'eau chaude sanitaire.

Terme	Définition
	Un système de capteurs thermiques de 4 à 6 m2 de surface couvre en principe d'avril à septembre la totalité des besoins en eau chaude sanitaire d'une famille de 4 à 5 personnes ; la moitié durant l'entre saison. Avec une économie de centaines de litres de mazout par an. Le rendement global typique oscille entre 30% (utilisation pour chauffage + ECS) et 60% (que 50% ECS).
Solaire photovoltaïque (énergie)	Energie issue de la transformation du rayonnement solaire en énergie électrique via des capteurs qui permettent de convertir le rayonnement solaire en électricité. Ils ont des rendements de l'ordre de 10-14% ce qui signifie qu'un mètre carré de capteurs photovoltaïques produit une centaine de watt électriques en plein soleil. Un panneau solaire est formé de plusieurs cellules photovoltaïques, minces plaquettes de silicium reliées entre elles. Lorsque le silicium est exposé à la lumière, il subit une transformation sous l'effet des photons (particules de lumière). Il est alors capable de produire un petit champ électrique continu.
Solaire actif	Utilisation du rayonnement solaire pour chauffer un fluide circulant grâce à une pompe et transportant la chaleur vers un utilisateur.
Solaire passif	Chauffage et éclairage naturels favorisés par un concept architectural (serre, véranda, vitrages spécialement isolants).
SRE (Surface de Référence Energétique)	Surface brute de plancher des zones chauffées, y compris celle occupée par l'enveloppe. Sont exclus par convention : • Les surfaces ou la hauteur utile est inférieure à 1m (combles) • Caves, garage, buanderie et local de chauffage
Unités énergétiques, facteurs de conversion	L'énergie se mesure en Joule [J]. Elle est également souvent exprimée en kilowattheure [kWh]. Un kWh représente l'énergie fournie par un appareil d'une puissance de 1000 W (1 kW) pendant une heure. Par exemple, si une ampoule dont la puissance est de 40 W fonctionne pendant 800 heures par année, 32 kWh d'énergie seront consommés (40 W/1000 = 0.04 kW, 0.04 kW * 800 h = 32 kWh).

Conversion des unités liées à l'énergie :

1 TWh	10^9 kWh
1 GWh	10^6 kWh
1 MWh	10^3 kWh
1 kWh	3.6 MJ = 3'600'000 J
1 J	1 Ws (Watt-seconde)
1 W	1 J/s

Conversion admise des principaux vecteurs énergétiques :

1 litre d'huile extra légère (mazout ou diesel)	~10 kWh
1 m^3 de gaz naturel	~10 kWh
1 m^3 de biogaz (dépend de la teneur en méthane)	~6 kWh
1 tonne de granulés de bois (pellets)	~5000 kWh
1 stère de bois de feu (dépend de l'essence et de la teneur en humidité)	~2000 kWh
1 m^3 de plaquettes vertes (feuillus)	~850 kWh
1 m^3 de plaquettes sèches (feuillus)	~1000 kWh
1 m^3 de plaquettes vertes (résineux)	~500 kWh
1 m^3 de plaquettes sèches (résineux)	~650 kWh