

Rapport

« Profil énergétique de la commune de Ballaigues »



Table des matières :

- 1) Introduction.
- 2) La commune en bref.
- 3) Situation énergétique actuelle.
 - 3.a Profil énergétique.
 - 3.b Evaluation de l'état actuel.
- 4) Objectifs.
- 5) Choix des actions.
- 6) Evolution du concept énergétique.
- 7) Conclusion.
- 8) Annexe.

1. Introduction

La réalisation du concept énergétique de la commune de Ballaigues répond à la volonté de la Municipalité de valoriser le potentiel énergétique de la commune tout en garantissant un virage en douceur face aux changements énergétiques qui se profilent à l'horizon. Il s'agit de se préparer à faire les bons choix pour l'avenir.

Ce travail répond à une volonté du canton de Vaud et est soutenu financièrement par celui-ci.

2. La commune en bref

Ballaigues est une commune du canton de Vaud de 896 habitants qui s'étend sur 905 Hectares. A une altitude de 865 mètres, cette petite commune rurale est devenue le fief d'une holding multinationale « Dentsply Maillefer » employant 800 personnes environ.

A ce jour, ce village ne dispose quasiment plus de terrain constructible donc il n'y a pas de d'important développement démographique prévu ces prochaines années.

L'activité rurale est encore bien présente même si le nombre d'exploitations n'est pas conséquent.

A noter également qu'une surface non négligeable de la surface forestière est gérée par de nombreux propriétaires privés.



Ballaigues est une commune qui ne dispose qu'une petite offre en matière de transports publiques par le car postal. A l'inverse, elle dispose d'un commerce, d'une poste, d'une garderie ainsi qu'une école et de nombreuses entreprises qui y sont basées.

Le réseau de gaz est disponible sur l'ensemble de la surface communale, des travaux d'assainissement ont également eu lieu ces dernières années.

Des travaux de modernisation du séparatifs ont été réalisés en 2010 et sont prévus dans le centre du village dans le futur.

3. Situation énergétique actuelle

a. Profil énergétique

Le résumé du profil énergétique de la commune est présenté ci-dessous. Le rapport complet se trouve en annexe :

- Territoire communal :
 - o Le rejet des émissions de CO₂ sur la commune est importante 4,3 Tonnes de CO₂ par habitant/an. Un grand nombre d'habitation sont anciennes et ne sont pas encore assainies thermiquement d'où la part importante de ces émissions.
 - o Le chauffage à mazout est extrêmement présent sur le territoire communal, il représente 55% de l'énergie consommée pour les chauffages.
 - o Le chauffage au gaz représente 28 %
 - o Le chauffage au bois 12 %
 - o Le chauffage électrique 5%

- Infrastructure et bâtiment communaux :

La commune possède de nombreux bâtiments qui sont tous chauffés avec des énergies fossiles, 5 au mazout et 3 au gaz.

- o Le Collège et la Poste sont deux bâtiments qui sont assez anciens et qui n'ont jamais eu part à une rénovation de leur enveloppe thermique sauf pour la poste ou les fenêtres ont été changées. Ceci se voit clairement par leur indice de déperdition énergétique (IDE) qui est élevé : 224 kWh/m².an pour la Poste et 243 kWh/m².an pour le collège. Pour comparaison, une villa Minergie en rénovation ne doit pas dépasser 60 kWh/m².an.
- o Le bâtiment du centre villageois a curieusement un indice énergétique de 185 kWh/m².an, ceci est étonnant pour une construction récente. Les résultats sont à vérifier mais si on regarde les images infrarouges réalisées dans le cadre de ce travail, on s'aperçoit que les dalles d'étages ne sont pas isolées thermiquement et que cette bâtisse comprend de grandes surfaces vitrées.
- o La commune de Ballaigues possède 3 véhicules Diesel.
- o Une station d'épuration est également présente sur le territoire communal.

- Ressource en énergies renouvelables :
 - o Chaleur :
 - Le bois est une énergie facilement disponible sur Ballaigues et est déjà particulièrement bien exploité pour des besoins en chaleur mais pourrait encore l'être davantage.
 - Il serait possible d'utiliser le potentiel énergétique de la STEP pour produire de la chaleur ainsi que de l'électricité.
 - o Electricité :
 - Le part du potentiel en électricité n'est pour le moment quasiment pas exploité alors qu'il est réellement présent (potentiel exploité de 31MWh contre potentiel estimé de 2'245MWh).
 - Le gros du potentiel réside dans l'implantation de panneau solaire photovoltaïque.
 - A noter que dans le rapport du profil énergétique, l'énergie éolienne n'est pas prise en compte mais qu'un projet est en cours d'étude sur la commune.

b. Evaluation de l'état actuel

Suite aux mesures énergétiques déjà mise en œuvre et aux résultats figurant dans le rapport du profil énergétiques, les points forts et les points faibles de la commune sont les suivants :

- Points forts :
 - o Le potentiel du bois est déjà bien exploité.
 - o Le solaire thermique est également bien exploité à hauteur de 20%.
 - o La part d'électricité pour le chauffage est faible, on l'estime 5% pour la commune.
 - o L'amélioration énergétique par l'isolation de la dalle des combles de l'église a été réalisée en 2009.
 - o Les fenêtres des logements du bâtiment de la poste ont été changées en 2010.
 - o La commune s'est dotée d'un représentant à l'énergie qui officie dans le groupement d'autonomie énergétique de l'ancien district d'Orbe.
 - o Une thermographie des bâtiments communaux a été réalisée et à mis en avant les points faibles en compléments de ce rapport.
 - o Un projet éolien est en discussion sur les contreforts du Bel Coster.
- Points faibles :
 - o La consommation en énergies des bâtiments communaux est élevée. Ils ont tous un IDE supérieur à 150 kWh/m².an.
 - o La consommation en énergie fossile pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire est élevée. Les énergies renouvelables ne sont pas assez présentes, seul le bois et le solaire thermique sont présents et il ne représentent que 12-14 %.
 - o Sur la mobilité, Ballaigues n'est guère desservie. En effet, le train n'est pas présent et peu de transport public sont disponibles.

4. Objectifs

La municipalité est consciente des enjeux énergétiques et est prête à les relever. Son principal objectif est d'informer et de sensibiliser sa population à la question énergétique afin d'encourager l'efficacité énergétique et favorise progressivement le passage des énergies fossiles aux énergies renouvelables.

L'optimisation des infrastructures de la commune et l'exploitation du potentiel des énergies renouvelables, doit lui permettre de diminuer la facture énergétique. De plus, ces réalisations pourront servir d'exemples aux habitants.

Objectifs à atteindre :

- Territoire communal :
 - o Réduire de façon significative la consommation d'énergie pour le chauffage des bâtiments.
 - o Par la même occasion, diminuer les émissions de CO₂ dans l'atmosphère en privilégiant les nouvelles énergies.
 - o Diminuer la consommation d'électricité globale. Ceci pourra se réaliser en faisant disparaître tous les chauffages à l'électricité.
 - o Augmenter les transports publics sur la commune afin de faciliter la mobilité des habitants.

- Infrastructures et bâtiments communaux :
 - o Diminuer la consommation d'énergie des bâtiments communaux.
 - o Améliorer l'efficacité énergétique de tous les bâtiments appartenant à la commune car ceux-ci ont un IDE beaucoup trop élevé. A terme il faudrait que chaque bâtiment soit assaini afin que son IDE soit inférieur à 100 kWh/m².an énergie primaire.

- Energies renouvelables :
 - o Exploiter le plus possible le potentiel du bois de la commune.
 - o Continuer à développer le solaire thermique, 20% de la part totale est exploité à ce jour.
 - o Songer à exploiter le solaire photovoltaïque pour la production d'électricité.

5. Choix des actions

Les actions sélectionnées à l'aide de l'outil *Aide à l'analyse* sont reportées dans le tableau suivant. Afin de déployer toute leur efficacité, les actions choisies seront adaptées aux spécificités de la commune.

Actions déjà réalisées :

N°	Actions
1	Prise en compte systématique de la dimension énergétique dans les plans directeurs d'aménagement du territoire
2	Police des constructions : contrôle approfondi de la qualité énergétique des bâtiments
6	Suivi énergétique approfondi de tous les bâtiments communaux (chaleur, électricité et eau), des véhicules et de l'éclairage public. Analyse et optimisation
8	Optimisation de l'efficacité du réseau de distribution d'eau. Réseau mis à jour partiellement, nouveau réservoir construit en 2010.

Actions réalisables par la commune

N°	Actions
3	Promotion et soutien financier des analyses énergétiques (chaleur et électricité) pour les bâtiments sur le territoire communal, ainsi que du Certificat Energétique cantonal des bâtiments (CECB)
4	Etude de faisabilité, planification et mise en œuvre d'un chauffage à distance basé sur les énergies renouvelables (bois) ou sur un couplage chaleur-force fonctionnant au gaz naturel. Ceci pourrait s'inscrire dans le projet de réfection du séparatif de la Grand'Rue.
7	Rénovation énergétiques des bâtiments communaux en s'appuyant sur le programme national d'assainissement des bâtiments (PNAB) 2010-2020. Constructions de nouveaux bâtiments communaux en respectant le standard Minergie
9	Achat de courant vert pour couvrir une partie ou la totalité de la consommation électrique des infrastructures et bâtiments communaux. Etudier la possibilité de créer une installation solaire photovoltaïque sur le toit du CEVI en profitant des ressources financières de Swissgrid. Inscrire le projet sur une liste d'attente.
10	Utilisation exclusive de véhicules et d'appareils électriques de la meilleure classe énergétique possible (A, A+ et A++). Mise en évidence de l'étiquette-énergie.
11	Etude des possibilités de réduction de consommation de l'éclairage public. Planification et mise en œuvre des mesures
13	Création d'un fonds communal pour encourager les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique chez les privés. Le cas échéant organiser une séance publique d'information en donnant les pistes possibles dans les domaines techniques et financiers notamment en matières de subventions cantonales et fédérales, distribution d'informations tout ménage. Inciter les gens à faire un effort en publiant ou en informant la population sur ce travail énergétique communal.(points 28 et 29)
14	Encourager la pose de panneaux solaires pour la préparation de l'eau chaude sur les bâtiments existants
15	Etude des possibilités de valorisation des rejets de chaleur de l'industrie, des arts et métiers et des STEP

16	Etude pour la valorisation du potentiel bois-énergie de la commune. Planification et mise en œuvre
17	Etude pour la valorisation du potentiel biogaz de la commune. Planification et mise en œuvre
18	Etude pour le développement de la production l'électricité renouvelable (photovoltaïque, éolien, hydraulique) de la commune. Mise en œuvre déjà en partie initiée notamment pour l'éolien.
19	Encourager le remplacement des chauffages électriques directs existants
22	Promotion et développement des transports publics. Des contacts sont pris avec les instances concernées.
24	Attribution les domaines de l'efficacité énergétique et de la promotion des énergies renouvelables à un dicastère (budget et programme). Analyse de la situation énergétique de la commune tous les cinq ans
26	Appels d'offre et achats. Critères énergétiques systématiquement appliqués et favorisés
27	Formation des employés et responsables communaux à l'optimisation énergétique dans le bâtiment
28	Informations générales transmises régulièrement aux citoyens sur le thème de l'énergie
29	Information (régulière et suivie) de la population sur la démarche de concept énergétique entamée par la commune (objectifs, actions, etc.).

N°	Actions pour mémoire
20	Aménagements pour piétons. Situation actuelle satisfaisante.
21	Aménagements pour cyclistes. Situation actuelle satisfaisante
23	Promotion de la mobilité douce et d'une mobilité automobile adaptée et économe. Oui seulement si l'offre des transports publiques est améliorée.

6. Evolution du concept énergétique

Le bilan des actions entreprises dans le cadre du concept énergétique sera présenté annuellement au Conseil Communal. Il présentera les moyens financiers mis en œuvre et les résultats obtenus ou escomptés.

Les projets qui auront été soutenus par le biais d'un éventuel fonds d'encouragement feront l'objet d'un rapport annuel. Ce rapport permettra d'actualiser les types de projets soutenus et les montants alloués.

A partir des réalisations et des résultats obtenus entre 2009 et 2011, le concept énergétique sera adapté à la fin de la prochaine législature. Il subira une actualisation complète en 2016.

7. Conclusion

Par le présent document, la Municipalité s'engage dans une politique énergétique active. Cette démarche permettra à la commune de diminuer sa consommation d'énergie non renouvelable et d'augmenter conjointement sa production et la part de sa consommation en énergies renouvelables.

L'objectif de la Municipalité est de préparer la commune et ses habitants à relever les défis énergétiques de ce siècle pour conserver et améliorer notre environnement et celui des générations futures.

Par son engagement, elle souhaite également encourager les habitants de la commune à s'engager activement et à participer aux actions qu'elle entreprend comme modèle d'exemple.

8. Annexes

Annexe 1 : rapport du profil énergétique (généré avec l'outil en ligne du SEVEN)

Annexe 2 : rapport thermographique des bâtiments communaux.

Ballaigues

Profil énergétique de la commune

Rapport

Situation au 15 Mars 2011

Outil PE version 6.1

Situation au

15 Mars 2011

INTRODUCTION

Tout comme l'outil de saisie des données, le présent rapport est subdivisé en 3 domaines : territoire communal, infrastructures et bâtiments communaux et énergies renouvelables.

Le rapport du profil énergétique contient l'ensemble de informations saisies dans l'outil Profil énergétique. Il contient également des valeurs calculées sur la base des données normatives et statistiques existantes. Plus les valeurs saisies sont précises et complètes, plus précis sera ce rapport. Les hypothèses de calculs et les références figurent dans les chapitres concernés.

DONNEES GENERALES

Population	896 habitants	
Nombre d'emplois	1000 emplois	
Altitude	865 m	
Surface du territoire	904 ha	
- dont surface boisée	361.6 ha	40 %
- dont surface agricole utile	180.8 ha	20 %
- dont surface bâtiments et infrastructures	180.8 ha	20 %
- dont surface improductive	180.8 ha	20 %

TERRITOIRE

Le territoire est subdivisé en 4 chapitres :

- Chaleur, qui recense les besoins en chaleur pour le chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire des bâtiments sur l'ensemble du territoire, en fonction des agents énergétiques
- Electricité, qui correspond à la consommation d'électricité totale sur l'ensemble du territoire
- Mobilité
- Eau

Chaleur

Surface de plancher chauffé brut sur le territoire communal	12'366 m ²
---	-----------------------

Agent énergétique	Energie			Emissions de CO2	
	Consommations calculées	Part en fonction des agents	Energie finale par habitant	Total	Par habitant
	MWh/an	%	kWh/hab.	t CO2/an	tCO2/hab.
Mazout	10'473	55%	11'689	3'834	4.3
Gaz	5'336	28%	5'955	1'480	1.7
Electricité	874	5%	975	402	0.4
Bois	2'248	12%	2'509	99	0.1
Pompes à chaleur	66	0%	74	10	0.0
Solaire thermique	15	0%	17	0	0.0
Chauffage à distance	35	0%	39	9	0.0
Charbon	0	0%	0	0	0.0
Totaux/moyennes	19'047		21'258	5'833	6.5

Rapport du profil énergétique

Situation au

15 Mars 2011

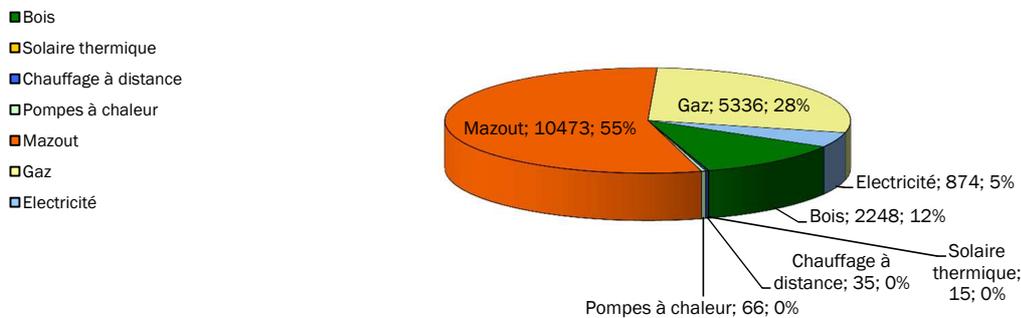
Les résultats du chapitre *Chaleur* sont issus de calculs effectués sur la base des données contenues dans les fichiers SIBAT de l'OIT. Ils dépendent notamment de la surface au sol des bâtiments, du nombre d'étages chauffés, de l'âge de ces derniers ou de la date à laquelle a eu lieu la dernière rénovation. De plus amples informations sont disponibles auprès de l'Infoline.

Les émissions de CO₂ sont calculées à partir de l'énergie primaire. Les facteurs d'énergie primaire et les facteurs d'émissions proviennent du CT 2031, Certificat énergétique des bâtiments de la SIA.

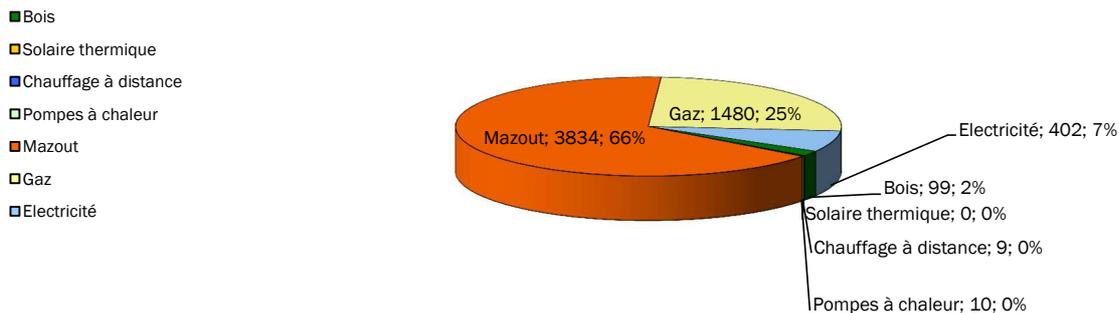
La valeur cible à atteindre pour la consommation de chaleur des bâtiments est de 1700 kWh/habitant*an. Cette valeur est calculée à partir des documents D0216, Objectifs de performance énergétique de la SIA, et CT 2031 Certificat énergétique des bâtiments. Le mix énergétique actuel du Canton de Vaud est pris en considération.

Remarque : lorsque les besoins en chaleur pour le chauffage sont couverts à plus de 15 % par l'électricité, le remplacement des chauffages électriques est une priorité.

Graphique 1: Estimation de la consommation d'énergie finale pour le chauffage et l'ECS des bâtiments publics et privés [MWh/an]



Graphique 2: Emissions de CO₂ produites par la production de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude des bâtiments publics et privés [tonnes CO₂/an]



Situation au :

15 Mars 2011

Electricité

	MWh/an	kWh/hab. * an
Electricité totale consommée sur le territoire	1200	1'339

Ce chiffre représente la quantité totale d'électricité consommée sur le territoire communal. Si cette consommation est particulièrement élevée, cela peut provenir de :

- part du chauffage électrique importante (voir Territoire - chaleur)
- présence d'entreprises ou d'artisanat gros consommateurs sur le territoire communal

La valeur cible à atteindre pour l'électricité sur le territoire communal est de 1100 kWh/habitant*an. Cette valeur est calculée à partir des documents D0216, Objectifs de performance énergétique de la SIA, et CT 2031 Certificat énergétique des bâtiments. Le mix électrique suisse est pris en considération. Les bâtiments sont considérés comme de l'habitat.

Mobilité

Coefficient de la qualité de la desserte des transports publics de la commune	Bus < 18 courses/ jour ouvrable ou Publicar
Services offerts dans la commune	3 ou moins
Distance au centre cantonal ou régional le plus proche (km)	> 10 km

Qualité de la desserte en transport public et proximité des services et des centres **0**

Nombre de voitures de tourisme/ 1000 habitants	1116
Nombre de structures favorisant la mobilité douce	5

Les informations figurant dans le premier tableau ci-dessus dépendent de la desserte de la commune par les transports publics, mais également de sa situation géographique. Par conséquent, l'indicateur de la *Qualité de la desserte en transports publics et proximité des services et des centres*, compris entre 0 (faible) et 14 (bon), est peu susceptible d'évoluer.

Par contre, il est possible d'agir sur le *nombre de structures favorisant la mobilité durable dans la commune*. Comme il s'agit d'une valeur absolue, ce nombre ne peut pas être considéré comme un indicateur. Il reflète les efforts de la commune pour promouvoir une mobilité durable. Les objectifs de cette dernière peuvent par exemple être:

- Communes < 500 habitants mise en place de > 4 mesures
- Communes < 1000 habitants mise en place de > 8 mesures
- Communes > 1000 habitants mise en place de > 10 mesures

Eau

	m3/an	m3/hab. * an	litres/jour et par habitant
Eau potable consommée sur le territoire	225000	251	688

Situation au 15 Mars 2011

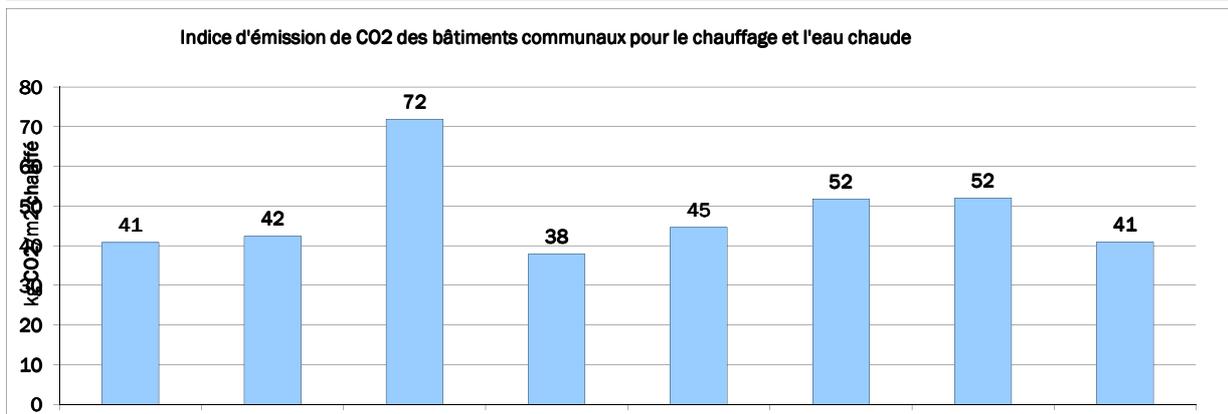
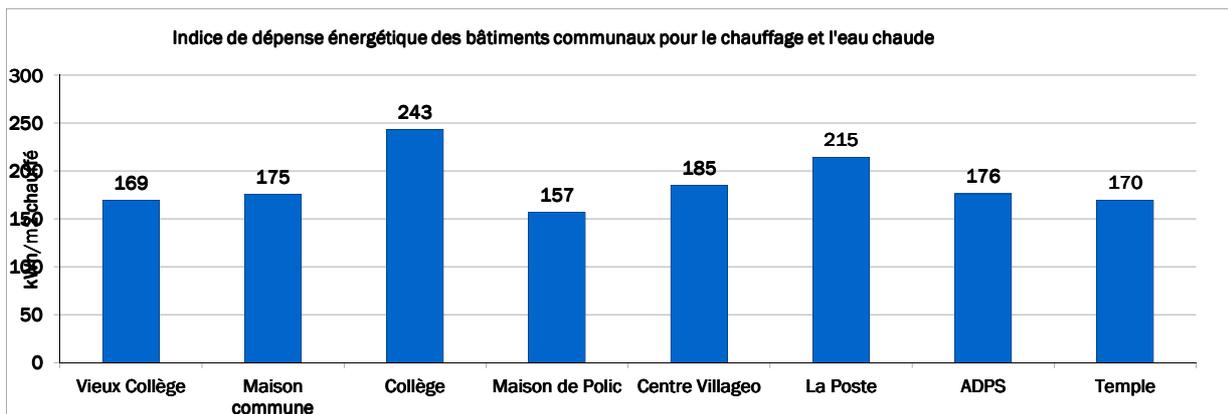
INFRASTRUCTURES ET BATIMENTS COMMUNAUX

Le domaine Infrastructures et bâtiments communaux comprend l'ensemble des biens publics de la communes qui consomment de l'énergie, soit, en 4 chapitres :

- les bâtiments communaux
- les véhicules communaux
- l'éclairage public
- la STEP

Bâtiments communaux

Données relatives au bâtiment		Consommation d'énergie pour le chauffage et la préparation d'eau chaude				Consommation d'électricité		
Nom du bâtiment	Surface brute de plancher chauffé m ²	Agents énergétiques	Consommation annuelle d'énergie kWh/an	Indice de dépense d'énergie (IDE) kWh/m ² /an	Equivalent CO2 annuel t CO2/an	Indice d'émission de CO2 kg CO2/m ² /an	Consommation annuelle kWh/an	Indice de consommation d'électricité kWh/m ² /an
Vieux Collège	422	Gaz	71434	169	17	41	4908	12
Maison commune	800	Gaz	140313	175	34	42	12212	15
Collège	600	Mazout	146018	243	43	72	6581	11
Maison de Polic	200	Gaz	31352	157	8	38	3702	19
Centre Villageo	1000	Gaz	184866	185	45	45	39870	40
La Poste	500	Gaz	107268	215	26	52	2000	4
ADPS	200	Mazout	35217	176	10	52	4748	24
Temple	300	Gaz	50852	170	12	41	3039	10
Totaux/moyennes	4'022		767'319	191	195	0	77'060	19



L'indice de consommation énergétique des bâtiments est calculé compte tenu des besoins en chaleur nécessaires pour maintenir la température des locaux toute l'année entre 18

et 20 °C. Si l'indice de dépense d'énergie des bâtiments communaux est:

- > 150 kWh/m²*an, il est urgent d'entreprendre des rénovations,
- entre 100 et 150 kWh/m²*an, une rénovation est à prévoir à moyen terme

Rapport du profil énergétique

Situation au 15 Mars 2011

entre 100 et 200 kWh/m²*an, une rénovation sera prioritaire. En outre,
- < 100 kWh/m²*an des améliorations énergétiques sont possibles, mais ne sont pas prioritaires.

Les émissions de CO₂ sont calculées à partir de l'énergie primaire. Les facteurs d'énergie primaire et les facteurs d'émissions proviennent du CT 2031, Certificat énergétique des bâtiments de la SIA.

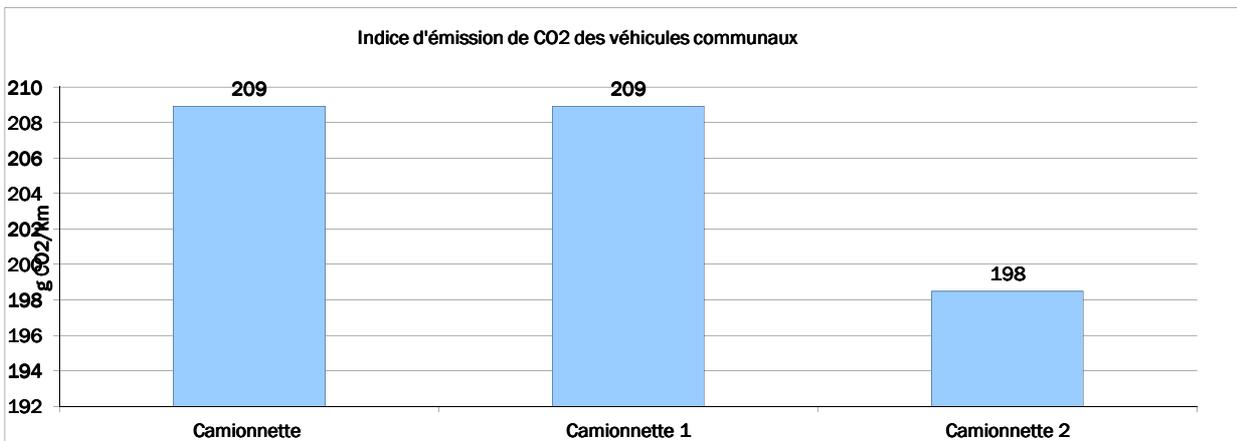
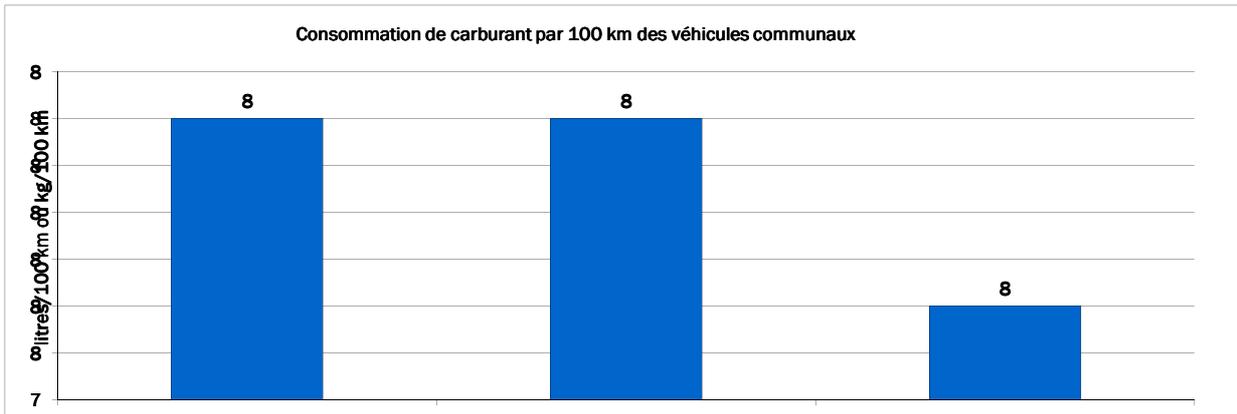
La valeur cible à atteindre pour la consommation de chaleur des bâtiments est de 28 kWh/m²*an. Cette valeur est calculée à partir des documents D0216, Objectifs de performance énergétique de la SIA, et CT 2031 Certificat énergétique des bâtiments. Le mix énergétique actuel du Canton de Vaud est pris en considération.

Rapport du profil énergétique

Situation au 15 Mars 2011

Véhicules communaux

Nom du véhicule	Type de carburants	Filtre à particules	Consommation annuelle de carburant	Distance parcourue annuellement	Consommation de carburant pour 100 km	Emissions CO2 annuelles	Emissions CO2
			litres/an ou kg/an	km/an	l/100 km ou kg/100 km	t CO2 /an	g CO2 /km
Camionnette	Diesel	Oui	2000	25000	8	5	209
Camionnette 1	Diesel	Oui	2000	25000	8	5	209
Camionnette 2	Diesel	Oui	1900	25000	8	5	198
Totaux/moyennes				75'000		15	205



Les émissions de CO₂ sont calculées sur la base de l'énergie finale.
 Valeur cible de l'Union Européenne pour 2020 : 95 g CO₂/km

Rapport du profil énergétique

Situation au 15 Mars 2011

Eclairage public

	Longueur des rues éclairées km	Consommation annuelle pour l'éclairage public MWh/an	Consommation par km MWh/km*an
Eclairage public	4	0,104	#VALEUR!

Dans le cas des communes de moins de 10'000 habitants, la valeur limite de la consommation d'électricité pour l'éclairage public est de 8 MWh/km de rues éclairées (selon SAFE).
 - Si la consommation est supérieure à 12 MWh/km de rue éclairée par an => l'éclairage public de votre commune consomme beaucoup d'électricité, un assainissement est à envisager rapidement.
 - Si la consommation est comprise entre 8 et 12 MWh/km de rues éclairées par an => l'efficacité de l'éclairage public pourrait être optimisée, mais il ne s'agit pas d'une priorité.
 - Si la consommation est inférieure à 8 MWh/km de rues éclairées par an => la valeur est bonne et l'éclairage public n'a pas besoin d'être assaini.

STEP

Données générales de la STEP		
La commune est raccordée à la STEP de	Part de la commune %	Nombre d'équivalents-habitants total EqH
Ballaigues	63	600

Consommation d'énergie pour le chauffage de la STEP					Emissions de CO2 de la STEP		
1er agent énergétique	2ème agent énergétique	Total kWh/an	Part de la Commune MWh/an	Par équivalent-habitant kWh/EqH*an	Equivalent CO2 annuel t CO2/an	Part de la Commune t CO2/an	Par équivalent-habitant kg CO2/EqH*an
Mazout	(vide)	62'700	39'501	105	23	14	38

Consommation d'électricité de la STEP		
Total kWh/an	Part de la Commune kWh/an	Par équivalent-habitant kWh/EqH*an
70532	44'435	118

Les émissions de CO₂ sont calculées à partir de l'énergie primaire. Les facteurs d'énergie primaire et les facteurs d'émissions proviennent du CT 2031, Certificat énergétique des bâtiments de la SIA.

Il n'y a pas de valeur cible pour la consommation d'énergie des STEP, car cette dernière dépend du mode de traitement des boues.

Situation au

15 Mars 2011

ENERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables considérées sont : le bois, le solaire (thermique et photovoltaïque), la biomasse, l'hydraulique (supérieure à 15 kW), le biogaz des STEP, la géothermie de faible profondeur (moins de 300 m), l'éolien et les rejets thermiques industriels.

Les hypothèses générales concernant les diverses sources d'énergie renouvelable sont issues d'études et de rapports existants ainsi que de données statistiques. Les quantifications proposées ici ne sont que des estimations indicatives, qui donnent une vision globale des différents potentiels de la commune. Afin d'entreprendre des démarches ciblées, il est vivement conseillé de se référer à une étude détaillée au cas par cas. Le bois, le solaire, la biomasse, l'hydraulique, le biogaz des STEP et la géothermie de faible profondeur (< 300 m) sont quantifiés. Les potentiels de l'énergie éolienne et de récupération de chaleur sont qualitatifs.

Bois

Exploitation du bois-énergie des forêts communales

		Potentiel exploitable	Exploitation actuelle	Part actuellement exploitée
Résineux	m3/an	0	0	
Feuillus	m3/an	765	625	
Energie issue du bois, total	MWh/an	765	625	82%
Dont chaleur		459		
Dont électricité		230		

Les chiffres ci-dessus sont issus du rapport Bois-Eau (Volet forestier : "Analyse du potentiel de bois énergie disponible dans les forêts vaudoises", Service des forêts, de la faune et de la nature, décembre 2008).

Pour le potentiel exploitable, la répartition en énergie thermique et électrique reflète une solution idéale où l'ensemble du potentiel bois est utilisé par des couplages chaleur-force. Actuellement, le bois-énergie est presque exclusivement exploité pour produire de la chaleur.

- les forêts privées ne sont pas prises en compte.
- les plaquettes considérées sont des plaquettes sèches
- les valeurs moyennes considérées sont les suivantes : 1 m3 de plaquettes de résineux = 650 kWh et 1 m3 de plaquettes de feuillus = 1000 kWh.

Solaire

	Emprise au sol des bâtiments sur le territoire communal	Part des 2 pans de toit qui ont une orientation N-S	Part des 2 pans de toit qui ont une orientation E-O	Part des toits plats et autres	Exposition
	m2	%	%	%	
Données générales	55'971	60	35	5	Très bonne

	Potentiel exploitable		Production actuelle		Part actuellement exploitée
	Surface m2	Energie MWh/an	Surface m2	Energie MWh/an	%
Solaire thermique	896	403	204	82	20%
Solaire photovoltaïque	17'882	1'788	30	3	0%

Les **panneaux solaires thermiques** permettent de produire de la chaleur à partir de l'énergie solaire, par exemple pour le préchauffage de l'eau chaude sanitaire. 1 m² de panneaux solaires thermiques permet de produire environ 450 kWh de chaleur par an, ce qui permet de couvrir de 50 à 70% des besoins en chaleur pour l'eau chaude sanitaire d'une personne. La taille minimale d'une installation solaire thermique devrait être d'au minimum 4 m².

Les **panneaux solaires photovoltaïques** permettent de produire de l'électricité à partir de l'énergie solaire. 1 m² de panneaux solaires photovoltaïques permet de produire environ 100 kWh/an d'électricité.

Les hypothèses considérées pour définir le potentiel de production d'électricité de la commune sont les suivantes :

- Les pans de toiture à orientation Nord ne sont pas utilisés
- Les panneaux sur les pans à orientations Est et Ouest ont des rendements de 80%
- La surface de panneaux qui peut être posée sur des toits plats correspond à 60% de leur surface,
- En raison des obstacles et des obstructions (cheminées, Velux, ombres permanentes ...), seule 55 % de la surface des toits est exploitable
- L'exposition globale de la commune est un coefficient qui réduit la production d'électricité d'origine photovoltaïque possible en fonction de son exposition.

Référence :

- "Le potentiel solaire dans le Canton de Genève". Rapport technique, nov. 2004. NET Nowak Energie & technologie SA, ScanE.

Rapport du profil énergétique

Situation au

15 Mars 2011

Biomasse

	Nombre d'unités gros bétail Equivalents-UGB	Déchets compostables produits par les habitants de la commune tonnes	Potentiel biomasse MWh/an	Production actuelle MWh/an	Part actuellement exploitée %
Biomasse	0	44.8			
Energie issue de la biomasse, total			11	0	0%
Dont chaleur			8		0%
Dont électricité			4		0%

Le potentiel Biomasse défini ci-dessus représente le potentiel total de la commune. Il est à noter qu'environ 20% de cette chaleur est utilisé en interne pour maintenir le digesteur à la température souhaitée.

Chiffres-clé:

- 1 équivalent-UGB correspond à environ 3 MWh/an.
- 1 habitant produit environ 50 kg de biodéchets ménagers par année
- une tonne de déchets verts correspond à 0.28 MWh/an.

Hydraulique > 15 kW

		Potentiel restant	Potentiel total	Production actuelle	Part actuellement exploitée
Puissance	kW	7	53	46	87%
Production	MWh	189	217	28	13%

Les valeurs sont issues du rapport Bois-Eau (Volet hydraulique : "Cadastre hydraulique du canton de Vaud, eaux de surface et eaux de réseau", MHyLab, décembre 2008))

Remarques :

- Le potentiel d'installations de puissance inférieure à 15 kW n'ont pas été considéré
- L'estimation du potentiel est basée sur les possibilités de turbinages des cours d'eau, des eaux claires et des eaux usées

STEP

	La commune est raccordée à la STEP de	Part de la commune dans la STEP %	Nombre d'équivalents- habitants total de la STEP EqH	La STEP est-elle équipée d'un digesteur ?
STEP	Ballaigues	63	600	Oui

	Potentiel de production		Production	Part actuellement exploitée %
	Volume de biogaz m3 normaux Nm3	Energie issue du biogaz MWh/an	Energie issue du biogaz MWh/an	
Total STEP	4'200			
Energies issue du biogaz, total		30	0	0%
Dont chaleur		15		0%
Dont électricité		8		0%
Part de la Commune, énergies issue du biogaz, total		19	0	0%
Dont chaleur		13	0	0%
Dont électricité		6	0	0%

Remarques :

- Si la STEP est pourvue d'un digesteur, il y a un potentiel de production de biogaz. Si ce n'est pas le cas, le potentiel est nul.
- 5000 Eqh est le nombre d'équivalent-habitants limite nécessaire pour garantir la rentabilité d'une telle installation. Néanmoins, un potentiel de production d'énergie a été calculé même dans les cas où le seuil de rentabilité n'est pas atteint.

Géothermie de faible profondeur (< 300 m)

	Part du territoire communal	Potentiel de production	Production existante	Part actuellement exploitée
	%	MWh	MWh	%
Quelle est la part de la commune qui se trouve hors des zones d'exclusion et hors des zones d'habitation très dense (par exemple centre du village) qui pourrait être utilisée pour des forages géothermiques?	0	0	66	

Potentiel qualitatif

Bien qu'a priori les conditions géologiques de la commune ne soient pas favorables à l'implantation de sondes géothermiques pour l'emploi de pompes à chaleur, il est cependant possible que, localement, leur utilisation soit envisageable. Des investigations hydrogéologiques complémentaires sont dans tous les cas nécessaires.

Remarques générales importantes:

Les forages nécessitent dans tous les cas une autorisation écrite du SESA. Même dans les régions qui se prêtent aux forages pour l'implantation de sondes géothermiques, des restrictions ou interdictions de forer peuvent survenir lors de la présence de captages privés, de glissements de terrain ou de sites pollués. Des limitations de profondeurs, des surveillances hydrogéologiques des travaux de forage ainsi que toutes autres mesures destinées à assurer la protection des eaux souterraines ainsi que le bon rendement thermique de l'installation, demeurent réservées.

Dans les zones S de protection des captages communaux et en général à l'amont de celles-ci, les forages sont interdits. Ces zones n'ont par conséquent pas de potentiel géothermique utilisable.

Dans les zones d'habitation de forte densité, la réalisation de forages est limitée à l'espace disponible, compte tenu de la distance aux bâtiments et aux limites de parcelles. Une certaine distance entre les forages doit également être observée afin d'éviter les interférences thermiques. Le potentiel géothermique peut de ce fait être diminué dans ces zones.

Le potentiel géothermique correspond à la couverture des besoins des bâtiments hors des zones d'exclusion divisée par deux. En effet, les pompes à chaleur fonctionnent mieux lorsque le chauffage est à basse température. Cela suppose que les bâtiments chauffés avec une pompe à chaleur avec sonde géothermique doivent être rénovés avant d'être équipés. La baisse des besoins considérée est de moitié.

Lorsque le potentiel est égal à zéro, soit il est effectivement nul, soit il n'est pas possible de quantifier le potentiel géothermique par cette méthode simplifiée.

Rapport du profil énergétique

Situation au

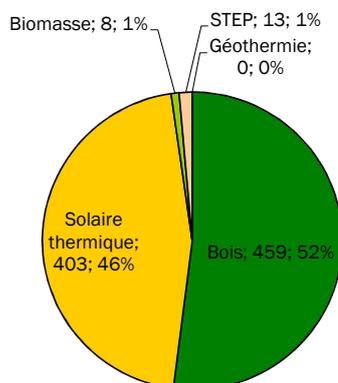
15 Mars 2011

Energies renouvelables, récapitulatif des potentiels et des productions existantes

Chaleur

	Potentiel de production	Production actuelle	Part exploitée
	MWh	MWh	%
Bois	459	625	136%
Solaire thermique	403	82	20%
Biomasse	8	0	0%
STEP	13	0	0%
Géothermie	0	66	0%
Total	882	773	88%

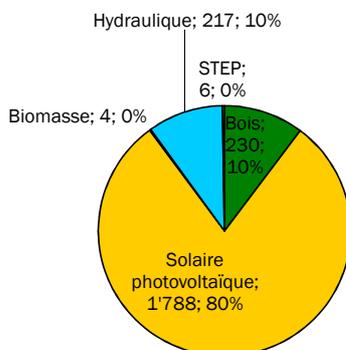
Chaleur théorique disponible sur le territoire communal, sans les rejets industriels



Electricité

	Potentiel de production	Production actuelle	Part exploitée
	MWh	MWh	%
Bois	230	0	0%
Solaire photovoltaïque	1'788	3	0%
Biomasse	4	0	0%
Hydraulique	217	28	13%
STEP	6	0	0%
Total	2'245	31	1%

Electricité théorique disponible sur le territoire communal, sans l'éolien



Situation au

15 Mars 2011

Grand éolien

Potentiel de la commune

Nombre de critères négatifs	Tous les critères sont positifs	Un ou plusieurs sites pourraient répondre favorablement aux critères de sélection de base. Ceci pourrait éventuellement justifier une étude de faisabilité économique et environnementale. Consulter un spécialiste.
-----------------------------	---------------------------------	--

La production d'électricité d'une éolienne ou d'un champ d'éoliennes dépend de différents facteurs, notamment la taille (hauteur) et la puissance des éoliennes et de la vitesse moyenne annuelle des vents à la hauteur des pales. Les informations sur la vitesse moyenne des vents disponibles sur le site www.wind-data.ch sont principalement des interpolations. Par conséquent, une étude de faisabilité économique et environnementale approfondie sur site est indispensable afin de déterminer son potentiel réel de production. Pour ces raisons, le présent rapport ne fournit qu'une estimation qualitative du potentiel éolien de grande taille.

Rejets thermiques

Des industries ou la STEP rejettent-ils de la chaleur sur le territoire communal ?	Non
Les rejets de chaleur sont-ils déjà valorisés au sein de l'entreprise productrice ou de la STEP	
La STEP ou ces industries se trouvent-elles à proximité d'autres bâtiments chauffés?	

Potentiel qualitatif

Il n'y a pas de rejets thermiques sur le territoire de la commune

Ballaigues

Rapport du profil énergétique

Situation au

15 Mars 2011

Rapport du profil énergétique

Situation au

15 Mars 2011

Récapitulatif des indicateurs

Territoire communal (TC)	Abréviation	Valeur	Unité
Bâtiments sur le territoire communal, efficacité énergétique	TC _{Bât.} (eff.)	21'258	kWh _{ch bât} /habitant*an
Bâtiments sur le territoire communal, émissions de CO ₂	TC _{Bât.} (CO ₂)	6.5	t. CO _{2 ch bât} /habitant*an
Electricité sur le territoire communal	TC _{Elec.}	1'339	kWh/habitant*an
Mobilité sur le territoire communal	TC _{Mob.}	5	-

Infrastructures et bâtiments communaux (IB)

Bâtiments communaux, efficacité énergétique	IB _{Bât.} (eff.)	191	kWh/m ² * an
Bâtiments communaux, émissions de CO ₂	IB _{Bât.} (CO ₂)	0	kg CO ₂ /m ² *an
Bâtiments communaux, électricité	IB _{Bât.} (élec.)	19	kWh/m ² *an
Véhicules communaux, émissions de CO ₂	IB _{Véh.}	205	g CO ₂ /km
Eclairage public, électricité	IB _{Ecl.}	#VALEUR!	MWh/km*an

Energies renouvelables (ER)

Part de chaleur produite aujourd'hui à partir de sources renouvelables :	ER _{Chal.}	88%
Part d'électricité produite aujourd'hui à partir de sources renouvelables :	ER _{Elec.}	1%