

# CADASTRE DE CHALEUR

COMMUNE DE NOM\_COMMUNE (COMMUNE FICTIVE)

SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Données fictives

Soutenu et approuvé par :



**CANTON DU VALAIS**  
**KANTON WALLIS**

Département de l'économie, de l'énergie et du territoire  
**Service de l'énergie et des forces hydrauliques**

**NAVITAS CONSILIUM SA**  
**RUE MARCONI 19**  
**1920 MARTIGNY**

**DATE**

## Impressum

**Mandant** Commune de [NOM\\_COMMUNE](#)  
Nom, Service  
Adresse  
XXXX [NOM\\_COMMUNE](#)  
  
Tél : +41 00 000 00 00  
Fax : +41 00 000 00 00  
[mail](#)

**Mandataire** Navitas Consilium SA  
M. Gabriel Ruiz  
Rue Marconi 19  
1920 Martigny  
Tél. : +41 27 722 19 62  
[gabriel.ruiz@ncsa.ch](mailto:gabriel.ruiz@ncsa.ch)

**Version** Exemple basé sur des données fictives

**Auteur** Mathias Pernet

Validation et suivi des mises à jour					
Version	Date	Identifiant et Visa			Descriptif succinct des mises à jour
		Auteur	Relecture et visa		
0	JJ/MM/AAAA	MP	NCSA : G. Ruiz	GR	-

Données fictives

## TABLE DES MATIERES

Table des matières.....	4
Table des illustrations.....	5
Nomenclature.....	6
Définitions.....	6
<b>Préambule.....</b>	<b>7</b>
1 Confidentialité.....	7
2 Contexte.....	7
3 Données.....	7
4 Méthodologie.....	8
<b>Synthèse des résultats.....</b>	<b>9</b>
5 Bilans.....	9
5.1 Bâtiments et population.....	9
5.2 Besoins énergétiques annuels.....	10
5.3 Agents énergétiques.....	12
5.3.1 Besoins de chaleur par agent énergétique.....	12
5.3.2 Emissions de GES par agent énergétique.....	13
5.3.3 Bâtiments par agent énergétique.....	14
6 Performance énergétique du parc bâti.....	15
6.1 Epoques de référence et potentiel de rénovation.....	15
6.2 Courbes classées des besoins de chaleur.....	17

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Répartition des besoins énergétiques par secteur d'utilisation _____	10
Figure 2 : Besoins de chaleur et potentiel de réduction par la rénovation des logements, par époque de référence ____	15
Figure 3 : Histogramme des besoins spécifiques des bâtiments de logement et SRE par époque de référence _____	16
Figure 4 : Courbes classées des besoins de chaleur par bâtiment, en pourcentage du nombre de bâtiments pour la Commune (haut) et le Canton (bas) _____	17
Figure 5 : Courbes classées des besoins de chaleur spécifiques par bâtiment en pourcentage du nombre de bâtiments pour la Commune (haut) et le Canton (bas) _____	17
Tableau 1 : Données intégrées _____	8
Tableau 2 : Bilan détaillé par agent énergétique : énergie utile avant et après correction des besoins et énergie finale _	11
Tableau 3 : Bilan détaillé par agent énergétique : énergie primaire et émissions de GES (basé sur les besoins corrigés) _____	11

Données fictives

## NOMENCLATURE

AE :	Agent énergétique
CAD :	Chauffage à distance
CCF :	Couplage chaleur-force, produisant électricité et chaleur
COP :	Coefficient de performance
ECS :	Eau chaude sanitaire
GES :	Gaz à effet de serre
KBOB :	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
OFS :	Office fédéral de la statistique
PAC :	Pompe à chaleur
PV :	Photovoltaïque
RegBL :	Registre des bâtiments et logements
StatBL :	Statistique sur les bâtiments et les logements
REE :	Registre des entreprises et établissements
SCCER FEEB&D :	Swiss Competence Center for Energy Research - Future Energy Efficient Buildings & Districts
SBP :	Surface brute de plancher
SIA :	Société suisse des ingénieurs et architectes
SITVS :	Service d'information du territoire du canton du Valais
SPE :	Service de la protection de l'environnement
SRE :	Surface de référence énergétique (surface de l'ensemble des pièces chauffées au sens de la SIA 416/1)
ST :	Solaire thermique
UIOM :	Usine d'incinération des ordures ménagères

## DÉFINITIONS

- **Besoins (énergie utile) :** quantité d'énergie requise pour assurer une prestation, indépendamment du système de conversion qui va la fournir. Equivaut à l'énergie dont dispose effectivement l'utilisateur une fois l'énergie finale transformée par ses propres appareils de conversion.  $E_{\text{besoin}} < E_{\text{consommée}}$
- **Consommation (énergie finale) :** énergie facturée au consommateur (mazout, bois, gaz, électricité, ...) pour satisfaire la prestation énergétique requise (besoins). Les pertes de transformation (rendement de chaudière p.ex.) et de distribution sont prises en compte.  $E_{\text{besoin}} + E_{\text{pertes}} = E_{\text{consommée}}$
- **Énergie primaire :** L'énergie primaire comprend l'énergie consommée mais également l'énergie utilisée pour l'exploitation et l'approvisionnement de la ressource concernée.
- **Gaz à effet de serre :** Les gaz à effet de serre sont l'ensemble des gaz émis dans l'atmosphère contribuant dans des proportions plus ou moins grandes au réchauffement climatique. Le CO<sub>2</sub> étant le gaz à effet de serre émis en plus grande quantité et étant le plus connu de grand public, les émissions de gaz à effet de serre sont généralement exprimés en tonnes équivalentes de CO<sub>2</sub> (t<sub>eq,CO2</sub>).

## PRÉAMBULE

### 1 CONFIDENTIALITÉ

Ce paragraphe a pour but de rappeler les conditions d'utilisation des informations contenues dans le présent rapport et ses annexes.

Ces informations sont transmises aux autorités communales afin de leur permettre d'entrer dans la thématique de la planification énergétique territoriale.

Elles ne peuvent toutefois être publiées ou rendues accessibles à des tiers (reproduction) qu'aux conditions de la loi sur l'information du public, la protection des données et l'archivage (LIPDA). Il est dès lors de la responsabilité des autorités communales de respecter les conditions de diffusion de ces informations.

### 2 CONTEXTE

Ce rapport présente une synthèse des résultats obtenus dans le cadre de la réalisation d'un cadastre de chaleur pour le territoire de la Commune de [NOM\\_COMMUNE](#). Les livrables ont été définis avec le Service de l'Energie et des Forces Hydrauliques (SEFH). Cette étude a été réalisée avec l'outil PlanETer mis en œuvre par Navitas Consilium SA et porte sur le parc bâti du territoire, hors précédés industriels. Une note méthodologique détaillant les hypothèses et paramètres utilisés est annexée au rapport *Cadastre de chaleur. Canton du Valais*.

### 3 DONNÉES

Les données utilisées pour l'étude sont résumées dans le Tableau 1 ci-dessous. Elles proviennent de différents services cantonaux (SITVS, SPE), de l'OFS, du KBOB et d'une étude menée par l'université de Genève dans le cadre du programme de recherche SCCER FEEB&D financé par la Commission pour la Technologie et l'Innovation (CTI).

Donnée	Type	Source	Année de référence
Couvertures du sol (Mensuration officielle)	Cartographique	SITVS	2016
swissTLM3D	Cartographique	SITVS	2016
Orthophoto SwissImage	Cartographique	SITVS	2016
RegBL	Table attributaire	OFS	2015
StatBL	Table attributaire	OFS	2014
REE	Table attributaire	OFS	2015
Registre cantonal des chaudières	Table attributaire	SPE	2015

Facteur KBOB d'énergie primaire et d'émissions de GES <sup>1</sup>	Table attributaire	KBOB	2014
Résultats SCCER-FEEB&D <sup>2</sup>	Table attributaire	SCCER	2014

Tableau 1 : Données intégrées

## 4 MÉTHODOLOGIE

Les résultats présentés dans cette synthèse sont issus de la base de données produite lors de la réalisation du cadastre de chaleur cantonal. Les besoins énergétiques ont été corrigés pour tenir compte de l'occupation saisonnière de certains logements. Le modèle tient compte du taux de résidence secondaire par commune et par agent énergétique issu de la statistique des bâtiments et des logements de l'OFS<sup>3</sup>. La prise en compte des besoins corrigés ou non pour un résultat donné est stipulée dans le texte. Le rapport cantonal *Cadastre de chaleur. Canton du Valais* comporte une note méthodologique qui détaille les hypothèses et modèles appliqués.

Données fictives

<sup>1</sup> [http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Oekobilanzdaten/Flyer\\_Oekobilanzdaten\\_Oktober\\_2014.pdf](http://www.eco-bau.ch/resources/uploads/Oekobilanzdaten/Flyer_Oekobilanzdaten_Oktober_2014.pdf)

<sup>2</sup> Elaborés dans le cadre du SCCER FEEB&D et financé par la commission pour la technologie et l'innovation (CTI)

<sup>3</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/construction-logement/enquetes/gws2009.html>

## SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

### 5 BILANS

#### 5.1 BÂTIMENTS ET POPULATION

Population				
Nombre d'habitant au 31 décembre 2015 <sup>4</sup>	1'000			
Nombre de bâtiments				
	Total	Chauffé	Chauffé par habitant	Moyenne cantonale <sup>5</sup>
Cadastre numérique <sup>6</sup>	800	-	-	-
RegBL	410	400	0.4	0.33
Géolocalisé <sup>7</sup>	374	357	0.36	0.3
Proportion de logements en résidence secondaire : 25 %				41 %
Surface de référence énergétique (SRE) estimée				
SRE totale	99'792 m <sup>2</sup>			
SRE par habitant	100 m <sup>2</sup>			96 m <sup>2</sup>

<sup>4</sup> Source : OFS

<sup>5</sup> Moyenne des valeurs obtenues pour chaque commune du canton.

<sup>6</sup> Le nombre élevé de bâtiments identifiés dans le cadastre numérique s'explique par la présence d'annexes (remises, garages, mazots, serres etc.) qui ne sont pas comptabilisées dans le RegBL et par le fait qu'un bâtiment peut être découpé en plusieurs éléments.

<sup>7</sup> Les éléments non joints correspondent, soit à des entrées pour lesquelles les données du RegBL sont incomplètes ou erronées, soit à des bâtiments manquants dans le cadastre numérique. Il arrive également que plusieurs éléments du RegBL soient liés à un seul élément du cadastre. C'est le cas, par exemple, pour les bâtiments ayant plusieurs entrées avec des adresses distinctes. Ceci explique la différence entre le nombre d'éléments de RegBL et celui des éléments dits « géolocalisés ».

## 5.2 BESOINS ÉNERGÉTIQUES ANNUELS

Les résultats suivants concernent uniquement les bâtiments géolocalisés et ne prennent pas en compte les procédés industriels et artisanaux. L'occupation saisonnière des résidences secondaires est prise en compte (ci-après « besoins corrigés »).

	Total (GWh/an)	Par habitant (MWh/an)	Moyenne cantonale (MWh/an)
<b>Besoins de chaleur</b>			
Chauffage	10.21	10.21	9.79
Production d'ECS	1.52	1.52	1.36
TOTAL	11.73	11.73	11.15
<b>Besoins d'électricité (hors chaleur)</b>			
TOTAL	1.94	1.94	1.94

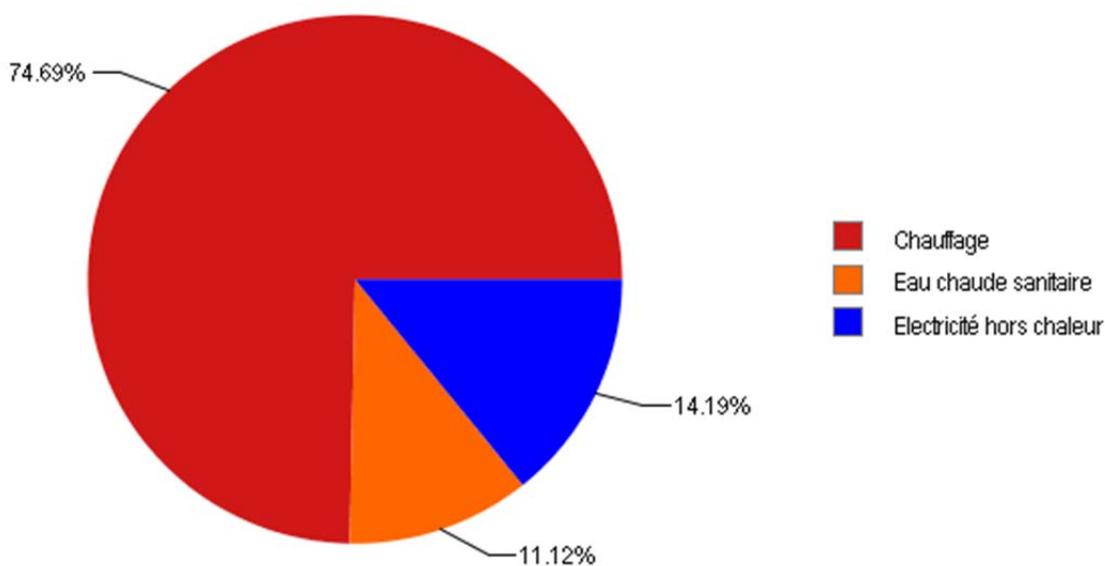


Figure 1 : Répartition des besoins énergétiques par secteur d'utilisation

Le graphique de la Figure 1 montre la répartition des besoins énergétiques de la commune entre le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et l'électricité (hors chaleur). Le bilan détaillé par agent énergétique pour l'énergie utile avant et après correction liées aux résidences secondaires ainsi que l'énergie finale sont montrés dans le Tableau 2. Le bilan de l'énergie primaire et des émissions de GES par agent énergétique sont donnés dans le Tableau 3 (basé sur les besoins corrigés).

Agents énergétiques	Energie utile				Energie finale	
	Besoins estimés		Besoins estimés corrigés		Consommations <sup>8</sup>	
	[GWh/an]	[%]	[GWh/an]	[%]	[GWh/an]	[%]
Mazout	7.4	45.4%	6.7	48.9%	7.9	50.8%
Systèmes décentralisés	7.4	45.3%	6.7	48.8%	7.8	50.7%
CAD	0.0	0.1%	0.0	0.1%	0.0	0.1%
Gaz	1.6	9.6%	1.4	10.4%	1.7	10.9%
Systèmes décentralisés	1.5	9.1%	1.4	9.9%	1.6	10.3%
CAD	0.1	0.5%	0.1	0.5%	0.1	0.6%
Electricité chaleur	2.8	17.0%	1.9	14.2%	2.0	13.1%
Direct	2.3	14.4%	1.6	11.6%	1.7	10.8%
PAC	0.4	2.5%	0.4	2.6%	0.4	2.3%
Bois	1.0	5.9%	0.7	4.8%	0.9	5.6%
Systèmes décentralisés	0.9	5.2%	0.6	4.1%	0.7	4.8%
CAD	0.1	0.6%	0.1	0.7%	0.1	0.8%
Chaleur de l'environnement	0.8	4.8%	0.7	5.0%	0.7	4.4%
Systèmes décentralisés	0.8	4.8%	0.7	4.9%	0.7	4.3%
CAD	0.0	0.0%	0.0	0.0%	0.0	0.1%
Capteur solaire	0.0	0.2%	0.0	0.1%	0.0	0.1%
Rejets thermique (CAD)	0.0	0.2%	0.0	0.2%	0.0	0.2%
Autre agent énergétique	0.3	1.9%	0.3	2.2%	0.4	2.4%
Systèmes décentralisés	0.3	1.5%	0.2	1.8%	0.3	1.9%
CAD	0.1	0.4%	0.1	0.4%	0.1	0.5%
<b>Total chaleur</b>	<b>13.8</b>	<b>84.9%</b>	<b>11.7</b>	<b>85.8%</b>	<b>13.5</b>	<b>87.5%</b>
<b>Total électricité hors chaleur</b>	<b>2.5</b>	<b>15.1%</b>	<b>1.9</b>	<b>14.2%</b>	<b>1.9</b>	<b>12.5%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>16.2</b>	<b>100.0%</b>	<b>13.7</b>	<b>100.0%</b>	<b>15.5</b>	<b>100.0%</b>

Tableau 2 : Bilan détaillé par agent énergétique : énergie utile avant et après correction des besoins et énergie finale

Agent énergétique	Energie primaire		Energie primaire non renouvelable		Emissions de GES	
	[GWh/an]	[%]	[GWh/an]	[%]	[t <sub>eq</sub> CO <sub>2</sub> /an]	[%]
Mazout	8.7	28.6%	8.6	50.2%	2133.23	71.2%
Systèmes décentralisés	8.7	28.5%	8.6	50.1%	2129.65	71.1%
CAD	0.0	0.0%	0.0	0.1%	3.58	0.1%
Gaz	1.7	5.5%	1.7	9.6%	354.65	11.8%
Systèmes décentralisés	1.6	5.2%	1.6	9.2%	336.80	11.2%
CAD	0.1	0.3%	0.1	0.5%	17.85	0.6%
Electricité chaleur	5.3	17.5%	3.2	18.4%	184.76	6.2%
Direct	3.9	12.9%	2.8	16.1%	176.38	5.9%
PAC	1.4	4.6%	0.4	2.3%	8.38	0.3%
Bois	1.0	3.4%	0.2	0.9%	30.77	1.0%
Systèmes décentralisés	0.9	2.9%	0.1	0.9%	26.58	0.9%
CAD	0.2	0.5%	0.0	0.1%	4.19	0.1%
Chaleur de l'environnement	-	0.0%	-	0.0%	0.00	0.0%
Systèmes décentralisés	-	0.0%	-	0.0%	0.00	0.0%
CAD	-	0.0%	-	0.0%	0.00	0.0%
Capteur solaire	0.0	0.1%	0.0	0.0%	0.32	0.0%
Rejets thermique (CAD)	0.0	0.1%	0.0	0.1%	2.09	0.1%
Autre agent énergétique	0.4	1.3%	0.4	2.1%	86.62	2.9%
Systèmes décentralisés	0.3	1.1%	0.3	1.9%	78.96	2.6%
CAD	0.1	0.3%	0.0	0.2%	7.66	0.3%
<b>Total chaleur</b>	<b>25.8</b>	<b>85.0%</b>	<b>14.0</b>	<b>81.3%</b>	<b>2792.4</b>	<b>93.2%</b>
<b>Total électricité hors chaleur</b>	<b>4.5</b>	<b>15.0%</b>	<b>3.2</b>	<b>18.7%</b>	<b>204.7</b>	<b>6.8%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>30.4</b>	<b>100.0%</b>	<b>17.2</b>	<b>100.0%</b>	<b>2997.1</b>	<b>100.0%</b>

Tableau 3 : Bilan détaillé par agent énergétique : énergie primaire et émissions de GES (basé sur les besoins corrigés)

<sup>8</sup> Calculé sur la base des besoins corrigés

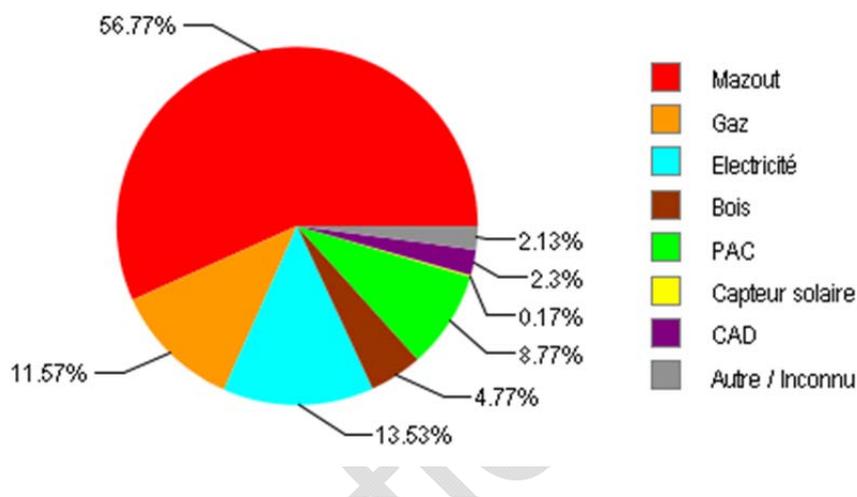
### 5.3 AGENTS ÉNERGÉTIQUES

#### 5.3.1 BESOINS DE CHALEUR PAR AGENT ÉNERGÉTIQUE

Les trois graphiques ci-dessous montrent la répartition par agent énergétique des besoins de chaleur totaux, des besoins de chauffage et des besoins en ECS. La catégorie « électricité » couvre uniquement le chauffage électrique direct. (Résultats basés sur les besoins corrigés)

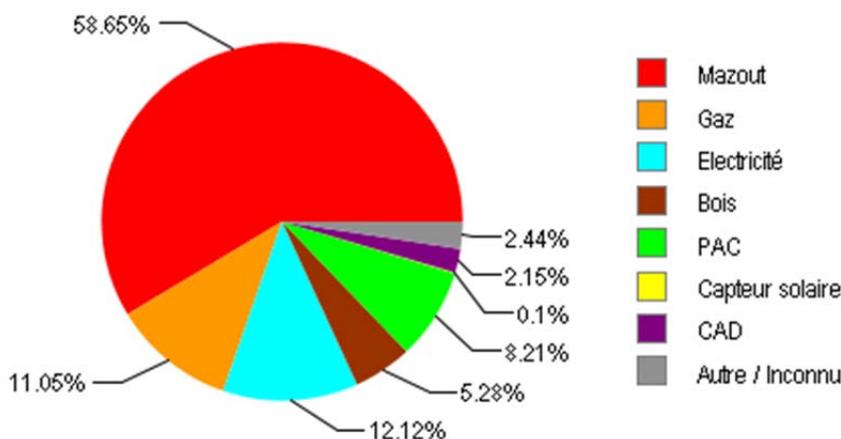
##### Besoins de chaleur

11.73 [GWh/an]



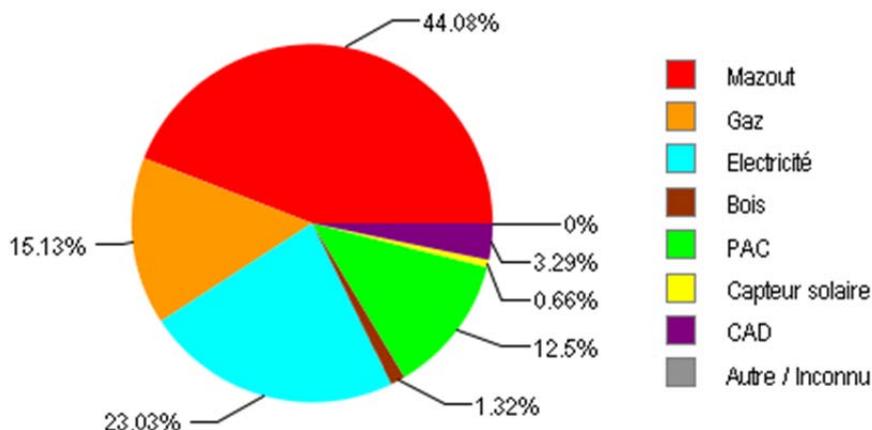
##### Besoins de chauffage

10.21 [GWh/an]



##### Besoins d'ECS

1.52 [GWh/an]

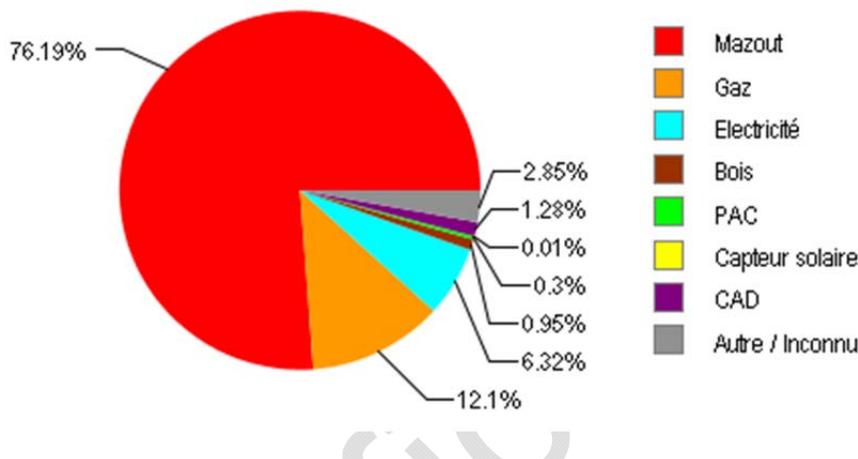


### 5.3.2 EMISSIONS DE GES PAR AGENT ÉNERGÉTIQUE

Les trois graphiques ci-dessous montrent la contribution aux émissions de GES (exprimées en tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>) par agent énergétique pour la chaleur, le chauffage et l'ECS. (Résultats basés sur les besoins corrigés)

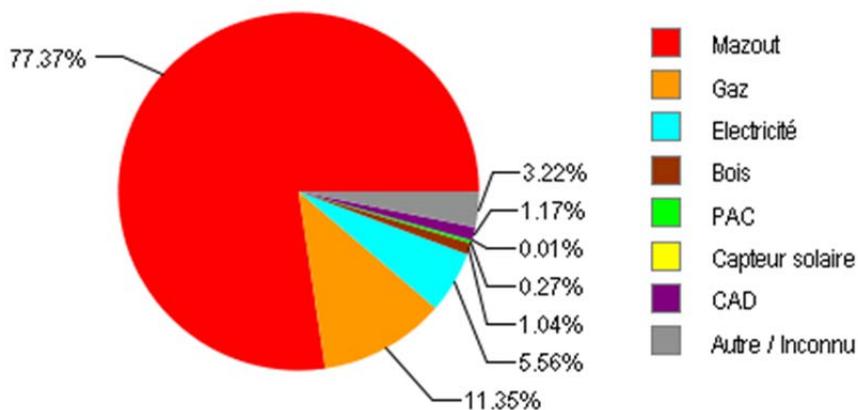
#### Emissions liées à la production de chaleur

2'792.43 [t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an]



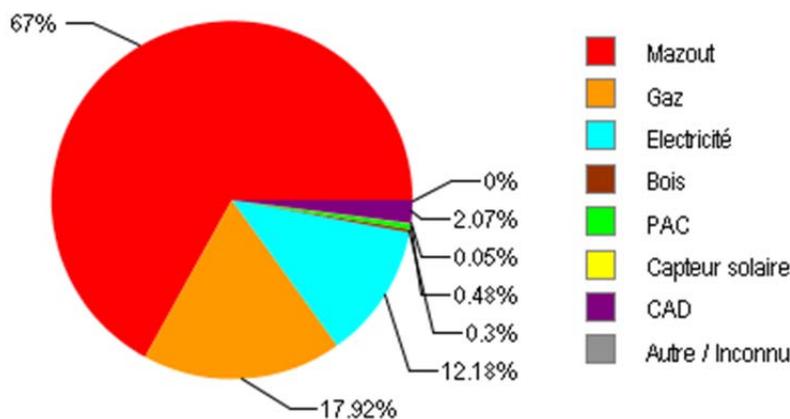
#### Emissions liées au chauffage

2'476.31 [t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an]



#### Emissions liées à la production d'ECS

316.12 [t<sub>eq</sub>CO<sub>2</sub>/an]

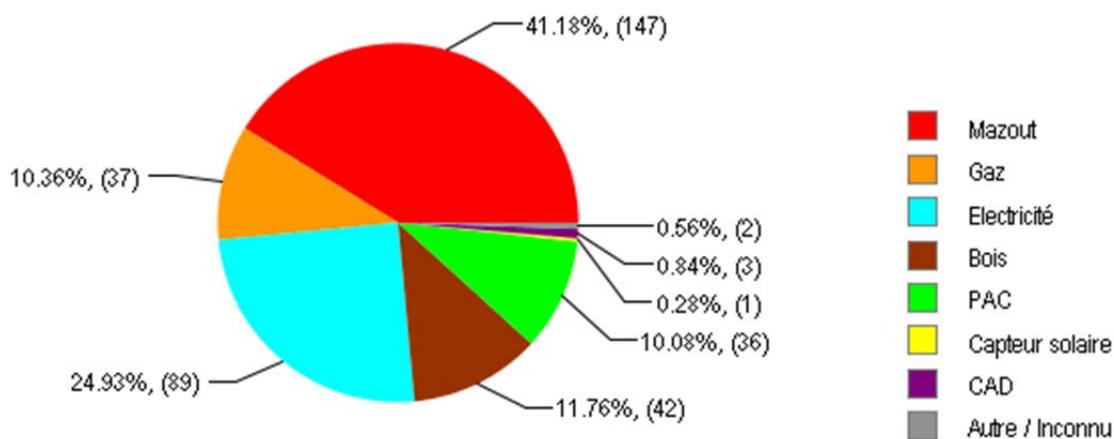


### 5.3.3 BÂTIMENTS PAR AGENT ÉNERGÉTIQUE

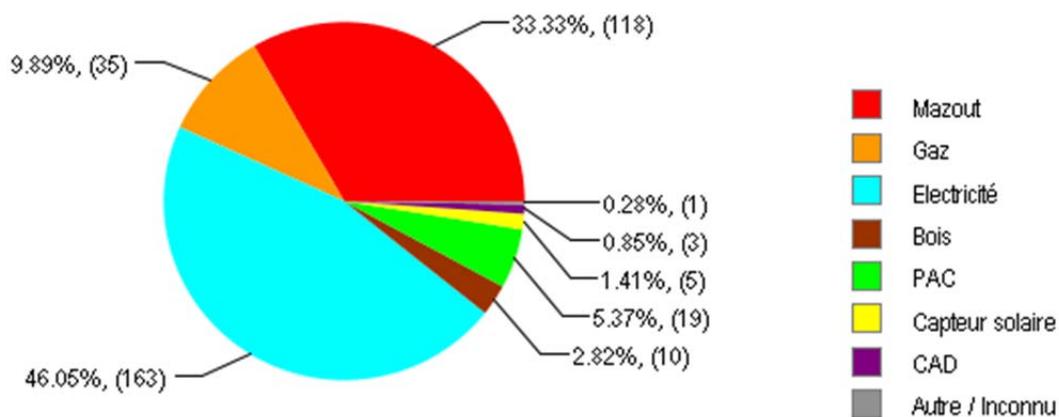
Les deux graphiques ci-dessous montrent la répartition par agent énergétique des bâtiments chauffés pour le chauffage et l'ECS. Le nombre de bâtiments de chaque catégorie est donné entre parenthèses.

Nombre total de bâtiments chauffés (géolocalisés) : 357

#### Chauffage



#### ECS



## 6 PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE DU PARC BÂTI

Afin de pouvoir juger de la performance énergétique des bâtiments au regard des valeurs de référence, les résultats présentés dans cette partie sont basés sur les besoins non corrigés.

### 6.1 EPOQUES DE RÉFÉRENCE ET POTENTIEL DE RÉNOVATION

Nombre de bâtiments de logement : 334  
 SRE des bâtiments de logement : 86'984.8 m<sup>2</sup>  
 Besoins de chaleur des logements (non corrigés) : 11.43 [GWh/an]

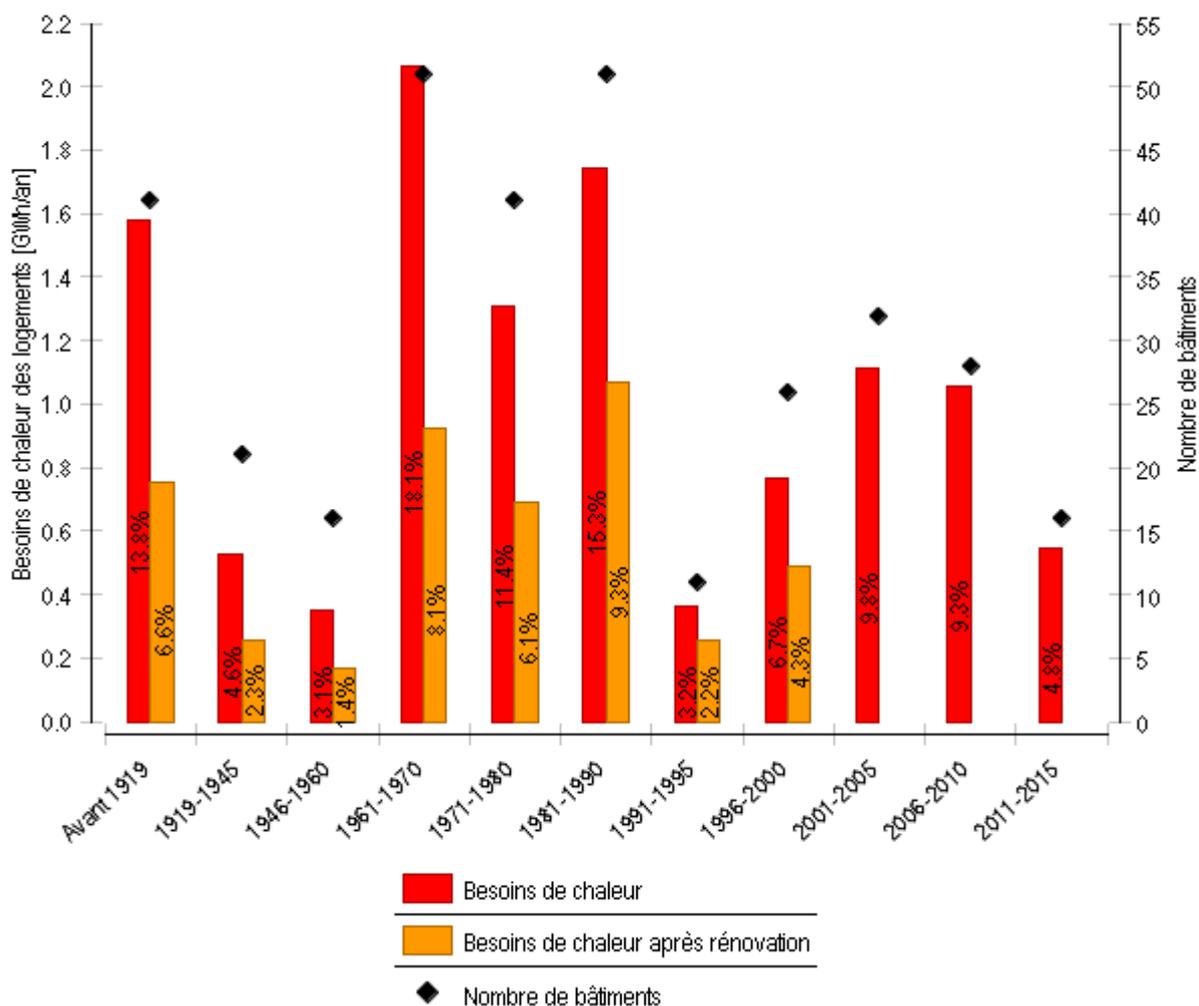


Figure 2 : Besoins de chaleur et potentiel de réduction par la rénovation des logements, par époque de référence

Le graphique de la Figure 2 montre, pour les bâtiments à affectation de logement (collectif et individuel) et par époque de référence, le nombre de bâtiments, leurs besoins de chaleur ainsi que leurs besoins de chaleur après rénovation. Les besoins de chaleur après rénovation sont estimés sur la base de la norme SIA380/1 en vigueur aujourd'hui pour les constructions neuves majorée de 25%. Les pourcentages sont exprimés par rapport aux besoins de chaleur totaux des

bâtiments de logement. La différence entre les besoins actuels et les besoins après rénovation montre un potentiel de réduction des besoins par la rénovation de 36% des besoins actuels des logements<sup>9</sup>.

Une autre représentation est donnée dans le graphique de la Figure 3, qui montre les besoins spécifiques moyens et la SRE par époque de référence pour les bâtiments à affectation de logement. L'aire des zones correspond aux besoins de chaleur pour une époque donnée. La partie située au dessus de la barre verte représente le potentiel de réduction des besoins par la rénovation.

A noter que le potentiel de réduction pour les bâtiments d'une époque de référence postérieure à 2000 n'est pas compatibilisé dans le potentiel global exprimé plus haut.

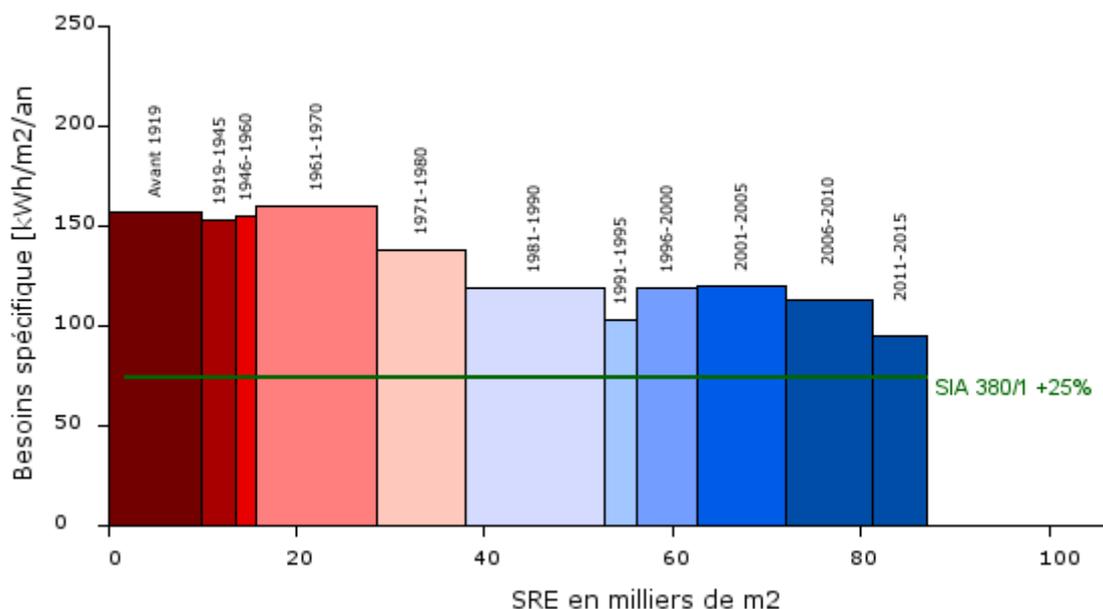


Figure 3 : Histogramme des besoins spécifiques des bâtiments de logement et SRE par époque de référence

<sup>9</sup> Rapporté aux besoins de chaleur totaux (toutes affectations confondues), le potentiel de réduction des besoins par la rénovation des logements est de 31 %.

## 6.2 COURBES CLASSÉES DES BESOINS DE CHALEUR

Le graphique de la Figure 4 montre les courbes classées des besoins annuels de chaleur par bâtiments, en pourcentage du nombre de bâtiment, pour la Commune et le Canton. Par souci de lisibilité, les valeurs au-dessus de 200 MWh/an sont tronquées. Ces données concernent l'ensemble des bâtiments géolocalisés, toutes affectations confondues.

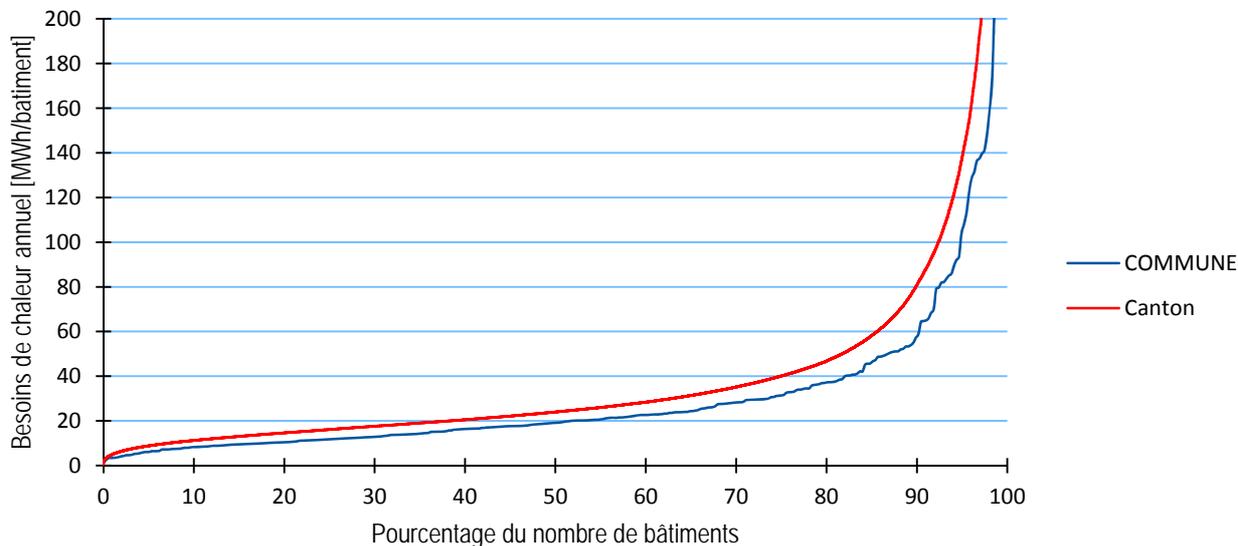


Figure 4 : Courbes classées des besoins de chaleur annuels par bâtiment, en pourcentage du nombre de bâtiments pour la Commune et le Canton

Le graphique de la Figure 5 montre les courbes classées des besoins spécifiques (rapportés à la SRE) annuels de chaleur par bâtiment, en pourcentage du nombre de bâtiments, pour la Commune et pour le Canton. Ces données concernent l'ensemble des bâtiments géolocalisés, toutes affectations confondues.

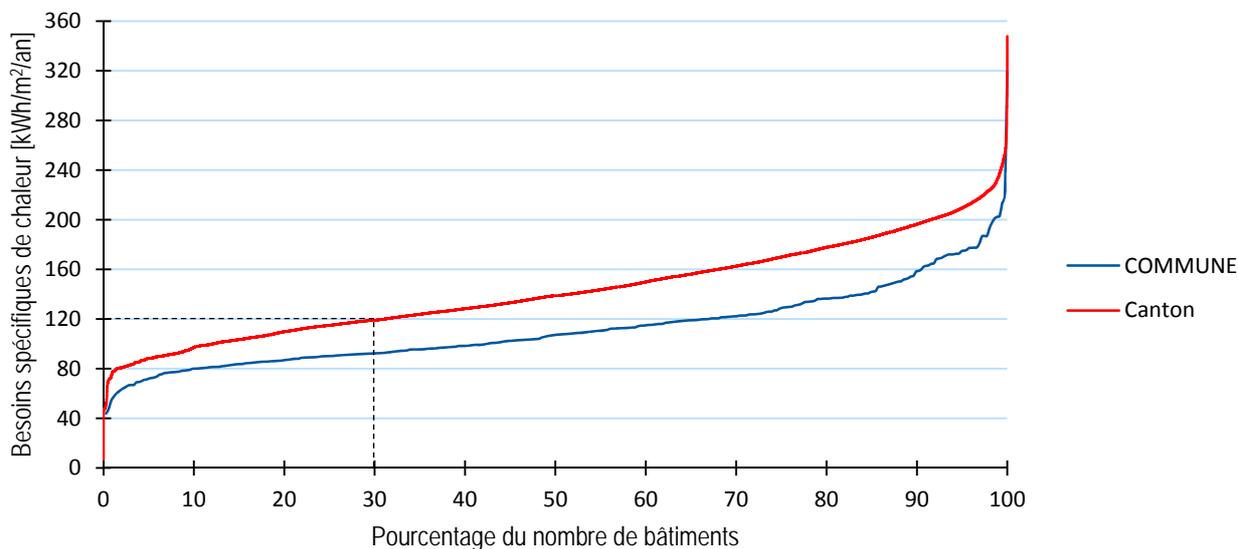


Figure 5 : Courbes classées des besoins de chaleur annuels spécifiques par bâtiment en pourcentage du nombre de bâtiments pour la Commune et le Canton

Les courbes des figures 4 et 5 permettent de visualiser les distributions des besoins et des besoins spécifiques de chaleur des bâtiments à travers le parc bâti de la commune, et de les comparer à celles du Canton. Par exemple, sur la figure 5, on constate que 30% des bâtiments du canton ont un besoin spécifique annuel de chaleur inférieur à 120 kWh/m<sup>2</sup>.