

DUN



Bilan énergétique du patrimoine communal

juillet 2015

Rédacteur: Didier BORDENEUVE

Tél : 06 07 19 27 96 - Courriel : cep09@orange.fr

SOMMAIRE

I. SYNTHÈSE	3
1. <i>Salle animation</i>	3
2. <i>Mairie école</i>	3
3. <i>Eclairage Public</i>	4
4. <i>Plan de financement prévisionnel</i>	4
5. <i>Mise à jour compte client EDF</i>	5
II. CONTEXTE	6
6. <i>Des préoccupations partagées</i>	6
7. <i>Vers un Développement Durable</i>	7
8. <i>Les engagements énergétiques nationaux</i>	7
9. <i>Le rôle des collectivités</i>	8
10. <i>Démarche Négawatt</i>	8
11. <i>Le Conseil en Energie Partagé</i>	9
III. INTRODUCTION	9
IV. METHODOLOGIE	10
V. PRESENTATION GENERALE	10
1. <i>Le maître d'ouvrage</i>	10
2. <i>Périmètre de l'étude</i>	11
VI. BILAN GLOBAL	11
1. <i>Evolution des consommations et dépenses globales</i>	12
a. <i>Evolution globale</i>	12
b. <i>Les Degrés Jour Unifiés</i>	12
2. <i>Evolution du prix des énergies</i>	13
a. <i>Contexte national</i>	13
b. <i>Contexte local</i>	13
VII. BILAN PAR SECTEUR	14
1. <i>Evolution des consommations</i>	14
2. <i>Evolution des dépenses</i>	15
3. <i>Evolution des consommations et dépenses par énergies</i>	15
VIII. ANALYSE PAR EQUIPEMENT	16
1. <i>Les bâtiments</i>	16

a. Salle d'animation	18
b. Mairie-école-logements	21
2. L'éclairage public	25
a. Inventaire technique	25
b. Inventaire financier	28
c. Schéma de rénovation	29
IX. LEVIERS FINANCIERS	32
1. Les aides départementales.....	32
2. Les aides Région - FEDER	32
3. La subvention Eco Energie du SDCEA.....	32
4. Aide Parc Naturel Régional (PNR).....	32
5. Programme départemental éclairage public	33
6. Prêts bonifiés	33
7. Aides audits énergétiques	33
X. ENERGIES RENOUVELABLES.....	33
1. Bois Énergie	33
2. Solaire Photovoltaïque.....	33
XI. CONCLUSION	34
ANNEXES	
I - Identification des sites.....	35
II - Courbe consommations des bâtiments	36
III - Courbe dépenses des bâtiments	37
IV - Courbe de charge Salle Animation	38
V - Fiches des bâtiments 2011-2014.....	39
VI - Liste des PDL	47
VII - Localisation des sites	48
VIII - Coffrets EP	50
IX - Données de consommations EP.....	77
X - Evolution consommations et dépenses par poste	78
XI - Ajustements tarifaires	82
XII - Préconisations luminaires et horloges	83
XIII - Préconisations réducteurs et ballasts bi-puissances	84
XIV - Aides Région FEDER	85
XV - Propositions modifications EDF	87

I. SYNTHÈSE

Les différentes préconisations reprises ici prennent en compte les différentes aides mobilisables sous condition que les travaux respectent les critères d'éligibilité fixés par chaque dispositif. Pour simplifier la présentation, toutes ces préconisations sont résumées sous forme de tableaux et résultent de l'état des lieux corrélé à l'évaluation précise des besoins.

Les temps de retours et autres simulations d'économies sont calculés et indiqués à euros constant. Une évaluation à coût global n'a pas été abordée en raison de la nature évidente et fondée des travaux à réaliser mais montrerait facilement les milliers d'euros pouvant être économisés sur une longue période d'exploitation des ouvrages.

Les différentes préconisations sont inscrites dans ce tableau avec pour indication les exigences minimales des produits à mettre en œuvre.

1. Salle animation

Nature de l'intervention	Coût d'invest. [€ HT]	Economies annuelles			Temps de retour brut [ans]	Valorisation CEE (€) Eco-Energie
		énergie [kWh/an]	CO2 [kg/an]	financ. [€ TTC/an]		
Salle animation	132 000	17 267	1 537	2 647	50	4430,25
Isolation du plafond laine de roche R=7 m ² k/W	+	1 526	136	234	26	1230,12
Changement menuiserie Uw=1,7 W/m ² k - Sw>0,36	++++	2 798	249	429	98	668,16
Changement système de chauffage PAC air eau (à définir)	+++	7 632	679	1 170	23	379,89
Eclairage performant tubes T5 fluo 4 x 14W (10)	+	986	88	151	10	
Isolation murs par l'extérieur R=3,7 m ² k/W	++++	4 325	385	663	62	2152,08
Ventilation mécanique (18m ³ /h/pers)	+	0	0	0	0	

Les solutions retenues dans cette analyse sont optimisées pour obtenir le meilleur gain énergétique et atteindre des seuils de performances élevés. Dans le cas de conservation de l'ancien en minimisant les travaux, il conviendra de regarder de près la programmation du plancher rayonnant.

2. Mairie école

Nature de l'intervention	Coût d'invest. [€ HT]	Economies annuelles			Temps de retour brut [ans]	Valorisation CEE (€) Eco-Energie
		énergie [kWh/an]	CO2 [kg/an]	financ. [€ TTC/an]		
Mairie école	37 995	20 153	1 794	3 089	12	4595,04
Isolation murs par l'intérieur R=3,7 m ² k/W	+++	10 282	915	1 576	6	2724,48
Isolation sous plancher bois R=3 m ² k/W	++	4 935	439	757	5	1283,04
Changement menuiserie Uw=1,7 W/m ² k - Sw>0,36	+++	4 935	439	757	25	587,52
Ventilation mécanique (18m ³ /h/pers)	+	0	0	0	0	

Les solutions retenues permettent d'atteindre un niveau global de performance élevé. D'autres propositions n'ont pas été abordées comme par exemple le changement de système de production de chauffage car la chaudière en place a moins de 10 ans. Par contre lors du renouvellement, il sera intéressant de réfléchir sur un système utilisant une autre énergie et passer sur une solution bois énergie à plaquettes forestières ou granulés de bois.

3. Eclairage Public

<u>PRECONISATIONS</u>		Gain kWh (ou kVA)	Gain €	Coût €	TRI (ans)	Réduction GES kgCO2	Aide SDCEA	Aide PNR	Reste à charge €
1	Ajustements tarifaires	5,2	260	0	0	0	0	0	0
2	Changement luminaires + Lampes (70 W)	252	34	700	21	30	350	210	140
3	Horloges	817	109	500	6	97	250	150	100
4	Ballasts bi-puissance	2883	386	1650	4	343	825	495	330
5	Réducteurs de puissance	3562	477	3500	7	424	1750	1050	700
Total :		7519	1267	6350	8	894	3175	1905	1270

Les préconisations ci-dessus ne tiennent pas compte de l'option de coupure qui relève plus d'un choix politique mais qui engendre le plus d'économies pour un faible investissement.

Les solutions de luminaires à LED peuvent être étudiées au cas par cas en fonction de la zone à éclairer sur les projets neufs ou sur la rénovation plus lourde de remplacement des vieux luminaires actuels équipés de sources à tubes fluorescents.

4. Plan de financement prévisionnel

Le tableau ci-dessous reprend les préconisations avancées et intègre toutes les aides connues pour réaliser ces opérations.

Aides et subventions (€)	Coûts travaux(€)	TEPCV (35%)*	FDAL	Région (35%)*	CEE (SDCEA) Eco-Energie**	Reste à charge brut	Reste à charge plafonné à 80%
	132000	41086	18998	41086	4430,25	18998	26400
Salle Animation	Répartition/Coût total travaux	31%	14%	31%	3%	14%	20%
	37 995	13298	0	13 298	3799	7599	7599
Mairie école	Répartition/Coût total travaux	35%	0%	35%	10%	20%	20%

Aides et subventions (€)	Coûts	SDCEA-CD09	TEPCV (30%)	Reste à charge
	6350	3175	1905	1270
Eclairage public	Répartition/Coût total travaux	50%	30%	20%

	Investissements	Aides max.	Reste à charge	
Total investissements	176 345 €	141 076 €	35 269 €	20%

* sous réserve de validation du montant de l'investissement sur les différents travaux et d'éligibilité pour l'obtention des différentes aides

** sur travaux éligibles aux CEE suivant critères des fiches opérations connues de la 3ème période dans la limite des 80% d'aides cumulées

Nature de l'intervention	Coût d'invest. [€ HT]	Economies annuelles			Temps de retour brut [ans]	Valorisation CEE (€) Eco-Energie
		énergie [kWh/an]	CO2 [kg/an]	financ. [€ TTC/an]		
Bâtiments	169995	37419	3330	5736	30	9025
Eclairage public	6350	7519	894	1267	5	0
Total investissements	176345	44938	4224	7003	25	9025

5. Mise à jour compte client EDF

Cette préconisation est proposée pour remettre à jour le compte EDF collectivité afin d'avoir une meilleure visibilité et identification des sites facturés mais aussi une meilleure corrélation entre le patrimoine inscrit et celui en place. Les différentes demandes figurent dans l'**annexe XV**. Plusieurs de ces actions ont déjà fait l'objet de corrections par le fournisseur d'énergie EDF.



AVERTISSEMENT: Les recommandations, les coûts estimés ou les données proposées à travers ce document n'ont pas de valeurs réglementaires. Même si les informations ont été définies avec précisions dans le souci d'une meilleure analyse, elles ne sauraient engager la responsabilité de l'ALEDA. Ce document ne se veut pas non plus exhaustif ni définitif mais doit aider la collectivité dans sa prise de décision. Cette analyse ne fait pas office de devis et pour tout passage à l'acte, la commune devra se rapprocher d'un professionnel comme le Syndicat Départemental des Collectivités Electrifiées de l'Ariège (SDCEA) ou des entreprises afin d'obtenir le chiffrage réel d'éventuels travaux. Cette étude ne se substitue pas aux études thermiques réglementaires nécessaires réalisées par des bureaux d'études avant le passage à l'acte.

II. CONTEXTE

La politique énergétique Européenne et Française connaît de nouvelles préoccupations. Les premiers chocs pétroliers des années 70 et 80 restent des événements marquants de l'histoire énergétique de notre pays, réactivés voici peu de temps par la hausse du baril de pétrole et du dollar.

Plus récemment, le changement climatique est reconnu de toutes instances politiques et scientifiques et constitue un risque majeur pour le développement durable de notre planète.

86% de l'énergie consommée dans le monde sont issus de ressources fossiles dont les gisements connus laissent envisager moins d'un siècle de consommation. La France est dépendante de ses importations énergétiques et risque d'atteindre un niveau élevé à l'horizon 2020.

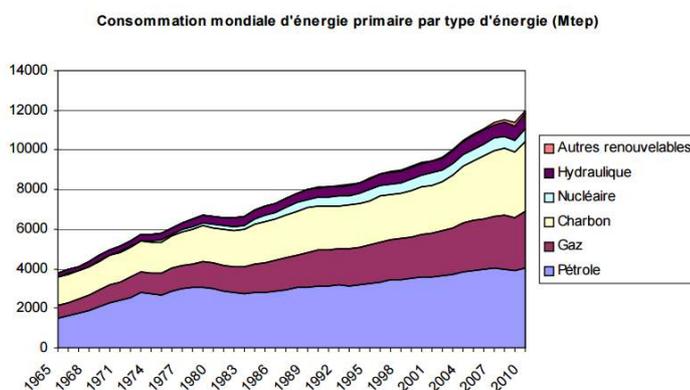
Dans ce cadre, les dispositions prises aux niveaux Européen et Français favorisent le développement d'une politique de maîtrise et d'utilisation rationnelle de l'énergie et le recours aux énergies renouvelables.

Depuis toujours et dans un but évident et indispensable de maîtrise des coûts, les collectivités attachent de plus en plus d'importance au poste énergie dans le patrimoine. Elles sont attentives aux charges qu'il représente dans le budget communal. Les critères de performances, d'économies d'énergie, de sécurité mais aussi d'esthétique sont au cœur des exigences et certains enjeux (renforcés par le Grenelle de l'environnement) deviennent aujourd'hui incontournables : sociaux et sociétaux mais aussi environnementaux et bien sûr économiques. Des choix politiques sont à faire pour améliorer la gestion des installations.

6. Des préoccupations partagées

On ne peut tout simplement pas vivre sans énergie. Le développement des années à venir est en grande partie conditionné par la disponibilité à long terme de sources d'énergie fiables, sûres et non polluantes. À l'heure actuelle, il n'existe aucune source unique – ni même de combinaison de sources – en mesure de répondre à ces conditions.

Graphique 1 : Consommation mondiale d'énergie primaire par type d'énergie (Mtep)

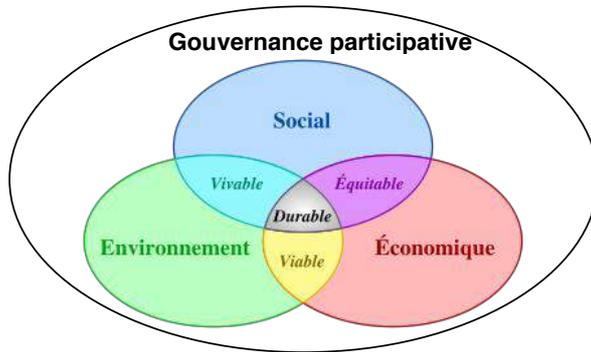


Source : BP Statistical Review of World Energy, juin 2011'

Les problématiques énergétiques et climatiques sont aujourd'hui liées, et représentent un des enjeux majeurs du 21^{ème} siècle.

Face aux enjeux que représentent la raréfaction des ressources et le changement climatique, un scénario de basse consommation énergétique constitue le meilleur moyen de s'assurer un avenir durable. Si l'on arrive à appliquer une démarche de sobriété, d'efficacité et de production suffisante d'énergies renouvelables, ce scénario ne signifiera pas la raréfaction des services indispensables que nous assure l'énergie. Dans les trente années à venir, le monde a la possibilité de produire le même niveau de services en utilisant la moitié de l'énergie primaire utilisée à l'heure actuelle. Pour ce faire, il faudrait certes de profonds remaniements socio-économiques institutionnels, mais cela représente un défi à relever.

7. Vers un Développement Durable

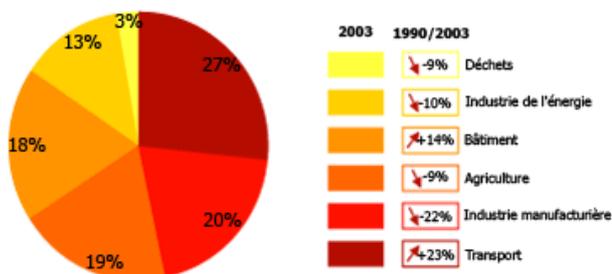


« Le développement durable est le développement qui satisfait les besoins de la génération actuelle, à commencer par les plus démunis, sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs ». Rapport Brundtland (1987)

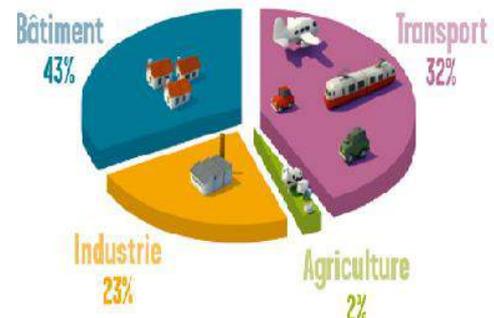
8. Les engagements énergétiques nationaux

Les émissions de gaz à effet de serre en France.

(Source: Ademe)



La consommation d'énergie en France.
(Source: MEEDAT)



- 1997 : à Kyoto la France s'engage à **stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre (GES)** sur la période 2008-2012 au niveau de 1990 (soit une évolution de +0% maximum).
- 2005 : la loi POPE (Programmation et Orientation de la Politique Énergétique) fixe, entre autres, l'objectif de **diviser par 4 les émissions de GES d'ici 2050**, par rapport à 1990 (soit une évolution de -3% par an).
- 2006 : la France a émis -4% de GES par rapport à 1990 (grâce aux producteurs d'énergie, aux secteurs industriel et agricole) mais les secteurs du transport et de l'habitat voient leurs émissions augmenter de manière inquiétante.
- 2008 : le Grenelle 1 de l'Environnement fixe les **objectifs des 3x20 d'ici 2020** ; baisser de 20% la consommation d'énergie et réduire de 20% les émissions de GES par rapport à 1990, et produire 20% d'énergies renouvelables dans la consommation finale. **Priorité donnée aux transports et aux bâtiments.**
- 2010 : la loi Grenelle 2 de l'Environnement fixe la mise en œuvre, d'une nouvelle **gouvernance écologique de concertation**, de la réduction de la consommation énergétique et des émissions de gaz à effet, du développement des énergies renouvelables, d'un **urbanisme économe** en ressources foncières et énergétiques. Le secteur de la construction devra engager une véritable **rupture technologique dans le neuf** et accélérer la rénovation thermique du parc ancien. Pour la **rénovation des bâtiments publics**, les objectifs sont de **-28% de consommation d'énergie et -50% d'émissions de GES** par rapport à 1990. Pour les transports, il s'agit de développer des infrastructures **alternatives à la route.**
- 2015 : Paris accueillera la 21^e Conférence des parties COP21 du 30 novembre au 11 décembre 2015.

9. Le rôle des collectivités

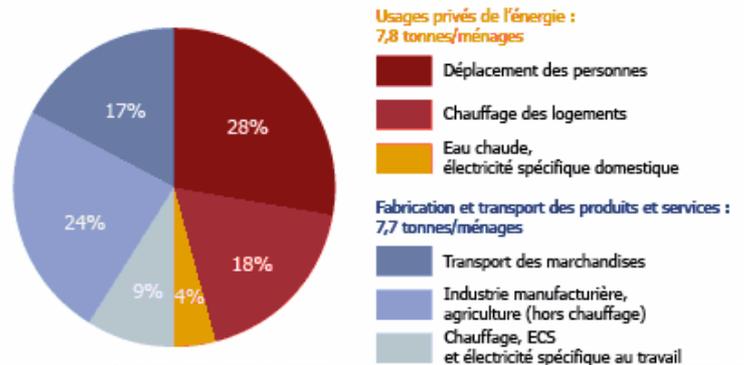
Les collectivités ont un rôle important et décisif, bien qu'encore parfois méconnu, en matière d'énergie : construire un avenir durable qui correspond aux attentes exprimées par les citoyens et les acteurs en instaurant une pratique du dialogue et de la collaboration. A travers leur patrimoine et les activités de leurs services, les collectivités disposent de leviers d'actions forts pour réduire les consommations d'énergie.

- Une responsabilité directe de 15% des GES nationales
- Un pouvoir indirect sur plus de 50% des émissions de GES nationales
- Un rôle de « chef d'orchestre » de la dynamique locale
- Un devoir d'exemplarité en tant que donneur d'ordre public
- L'enjeu d'adapter les territoires aux impacts des changements climatiques

Leur implication sur cette thématique émergente doit s'amplifier et se structurer sur les bases suivantes :

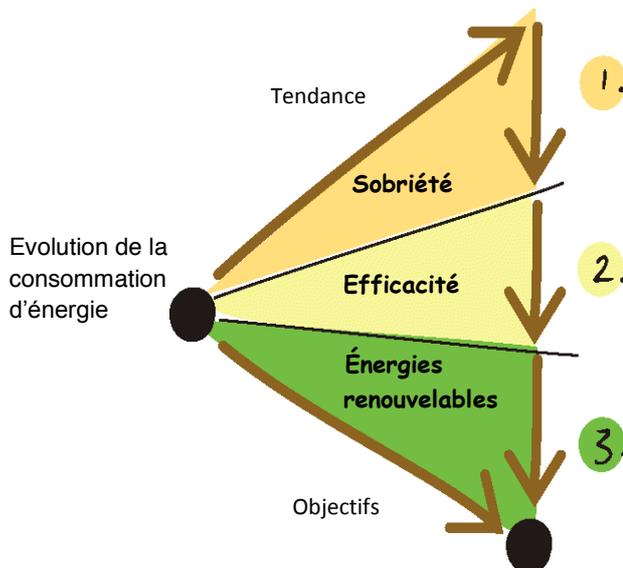
- Une implication politique forte
- Une organisation efficace
- Le recours aux partenariats et à la concertation
- Une communication large

La contribution des ménages français aux émissions de CO2 énergie en 2002 : 15 tCO2/ménage (Source: Ademe)



10. Démarche Négawatt

La démarche Négawatt consiste à donner une cohérence à ces actions, et à s'assurer de leur efficacité : financièrement, les subventions dépendent de la cohérence des projets. Et d'un point de vue technique, une production d'énergie renouvelable peut devenir obsolète si des travaux modifient les besoins en énergie.



1. Cela consiste à supprimer les gaspillages absurdes et coûteux à tous les niveaux de l'organisation de notre société et dans nos comportements individuels. Elle s'appuie sur la responsabilisation de tous les acteurs, du producteur au citoyen.

2. Il faut réduire le plus possible les pertes lorsqu'on utilise ou transforme l'énergie. Il est possible d'ores et déjà de réduire d'un facteur 2 à 5 nos consommations d'énergie avec les techniques existantes.

3. Le solde énergétique doit maintenant être couvert par les ENR. Elles sont inépuisables et leur impact sur l'environnement est faible. Elles viennent principalement toutes du soleil. Il est encore là pour 5 milliards d'années.

11. Le Conseil en Energie Partagé

Un conseiller énergie accompagne les collectivités vers la diminution des consommations d'énergie et des dépenses associées. Les travaux réalisés participent à diminuer les émissions de gaz à effet de serre responsable des changements climatiques et autres nuisances sociales. Pour cela il faut agir sur trois leviers complémentaires :

La gestion, pour maîtriser les dépenses et les consommations de flux.

➤ Le conseiller énergie apporte à la collectivité des outils et des éléments de décision, des conseils pour établir des priorités et mettre en place une stratégie d'économie efficace, spécifiquement adaptée à son patrimoine. L'optimisation des contrats et le contrôle des factures engendrent des économies importantes. La gestion de projets économes est efficace si le conseiller énergie a à la fois une vision globale de son travail, et les connaissances techniques indispensables.

La technique, pour optimiser l'usage des flux.

➤ Le conseiller énergie peut apporter à la collectivité son expertise technique sur tous les projets consommateurs de flux, de la conception à la réception des travaux, et pendant toute la durée de fonctionnement. Connaissant à la fois les besoins du maître d'ouvrage et les contraintes techniques du maître d'œuvre, il est un interlocuteur indispensable pour améliorer la qualité et l'efficacité des projets. Il joue parfois le rôle d'un assistant à la maîtrise d'ouvrage.

La communication, pour capitaliser et sensibiliser

➤ Le conseiller énergie met à disposition de la population des informations pédagogiques sur un thème complexe, qui exige des réponses locales à des problématiques globales, et qui évolue très rapidement. La communication est un moyen efficace de faire évoluer progressivement des habitudes et des modes de vies, dans l'intérêt de tous, et avec la participation volontaire du plus grand nombre.

III. INTRODUCTION



AVERTISSEMENT: *Les recommandations, les coûts estimés ou les données proposées à travers ce document n'ont pas de valeurs réglementaires. Même si les informations ont été définies avec précisions dans le souci d'une meilleure analyse, elles ne sauraient engager la responsabilité de l'ALEDA. Ce document ne se veut pas non plus exhaustif ni définitif mais doit aider la collectivité dans sa prise de décision. Cette analyse ne fait pas office de devis et pour tout passage à l'acte, la commune devra se rapprocher d'un professionnel comme le Syndicat Départemental des Collectivités Electrifiées de l'Ariège (SDCEA) ou des entreprises afin d'obtenir le chiffrage réel d'éventuels travaux.*

La commune de Dun a souhaité solliciter le service de l'ALEDA pour être accompagné par le conseiller énergie. Elle désire aujourd'hui étudier la possibilité de réaliser une analyse de son patrimoine et programmer des travaux dans l'objectif de réduire ses consommations énergétiques.

Ainsi, ce CEP a pour objectif d'aider les élus à prendre des décisions sur l'amélioration des performances énergétiques de son patrimoine (bâtiments, éclairage public ...) en matière de maîtrise de l'énergie et de recours aux énergies renouvelables. Ces actions seront classées par ordre de priorité et d'efficacité.

Les études d'aide à la décision proposées par l'ADEME et plus particulièrement par le Conseil en Énergie Partagé (CEP) s'inscrivent dans ce contexte. Ce dernier permet d'établir un schéma directeur

sur la programmation des investissements d'amélioration dans le domaine de la maîtrise des consommations énergétiques et intégrant les préoccupations à court, moyen et long termes.

L'amélioration de la performance énergétique du patrimoine, dont les bâtiments, constitue une préoccupation fondamentale de la Loi Grenelle 2, avec pour objectifs (en référence aux articles 4 et 5 de la loi Grenelle 1) la construction de bâtiments basse consommation (BBC) dès 2011 et surtout la réduction de la consommation d'énergie du parc ancien de 38 % d'ici à 2020.

Dans le cadre du Plan Grenelle pour les Bâtiments, l'ADEME souhaite inciter les maîtres d'ouvrages et gestionnaires de bâtiments à s'engager sur la voie de l'utilisation rationnelle de l'énergie pour atteindre des niveaux élevés de performance énergétique, en cohérence avec les objectifs « Facteur 4 ».

IV. METHODOLOGIE

L'étude ne porte que sur le seul patrimoine de la commune de DUN dont elle a la charge énergétique. Cela comprend donc les bâtiments publics et l'éclairage public.

Les logements communaux ou sociaux et les véhicules sont donc écartés de l'étude mais pourront faire l'objet d'études spécifiques si des besoins particuliers étaient nécessaires.

Les énergies prises en compte sont celles consommées sur le patrimoine hors eau et carburants des véhicules.

Les données présentées dans ce rapport portent sur la période de consommation de 2011 à 2014. Il s'agit d'un état des lieux du patrimoine communal à un moment donné, dont les informations serviront de référence, et pourront être comparées aux données des années ultérieures, afin d'observer les évolutions obtenues.

L'étude se déroule en 3 étapes :

- ⇒ 1^{ère} phase : le bilan
 - Entretien avec le maître d'ouvrage
 - Recensement de l'ensemble des équipements
 - Collectes des données : contrats, factures énergétiques des 3 dernières années...
- ⇒ 2^{ème} phase : L'analyse
 - Traitement des données
 - Visite des équipements
 - Recensement des problèmes majeurs
- ⇒ 3^{ème} Phase : Le conseil
 - Remise du rapport de synthèse
 - Présentations des différentes pistes d'optimisation (tarification, régulation, travaux...)
 - Hiérarchisation des opérations et programmation pluriannuelle
 - Préparation du suivi énergétique

V. PRESENTATION GENERALE

1. Le maître d'ouvrage

Adresse de la mairie : Mairie de DUN
38 rue des Pyrénées
09600 DUN

Maire : M. Alain PALMADE

Tél : 09 77 33 46 65

Mail : mairie-dun@wanadoo.fr

Population totale : 572 habitants (INSEE 2014).

Charges de fonctionnement (hors personnel) : 206 000 €

2. Périmètre de l'étude

Voir liste des sites en **Annexe I**

Nombre de sites identifiés sur le périmètre de la commune avec une facturation d'énergie électrique ou gaz propane en cuve (pour le seul chauffage du bâtiment mairie-école et logements) :

- Bâtiments : 8 points de livraisons
- Eclairage public : 32 points de livraisons facturés pour 25 coffrets ou cellules installés

Les relevés des comptages électriques ainsi que le remplissage de la cuve de propane sont effectués au moins une à deux fois par an.

Les bâtiments ainsi que l'EP¹ sont répartis sur toute la commune au travers de tous les hameaux rattachés. L'emprise de la commune est très large comme on peut le constater sur la carte ci-dessous.

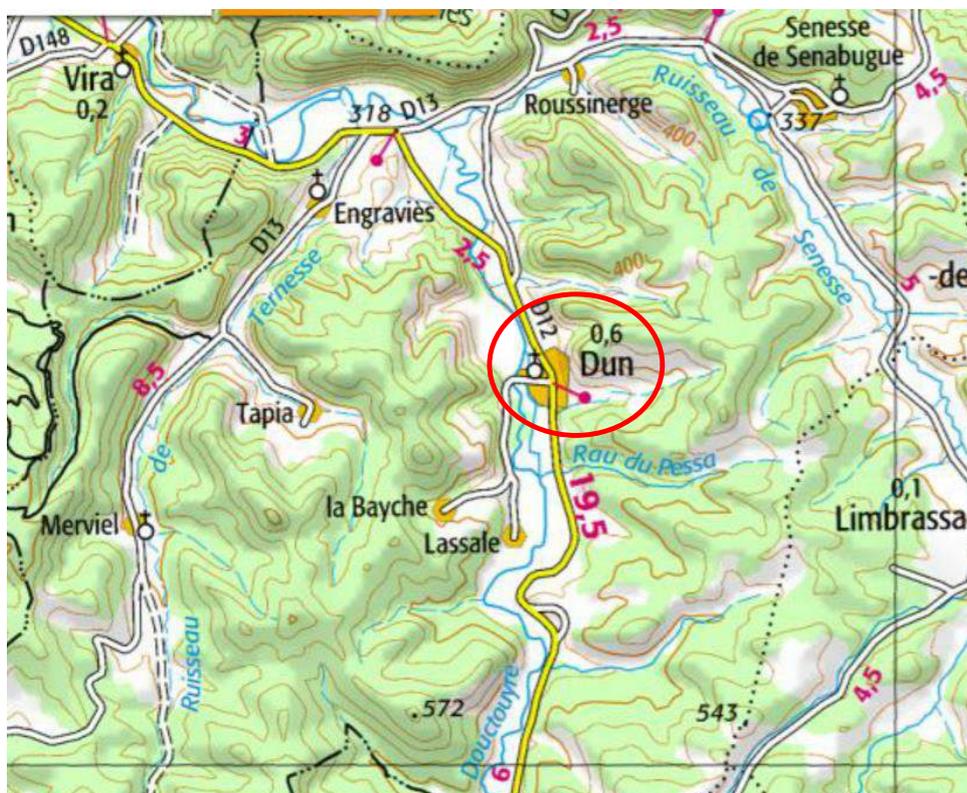


Figure 1-Emprise - Source Géoportail

VI. BILAN GLOBAL

Ce chapitre décrit, à partir des factures d'énergie, la répartition générale des consommations et des dépenses énergétiques de la commune, ainsi que leurs évolutions. Cette analyse générale correspond à un état des lieux qui permet de faire ressortir les postes les plus consommateurs et en conséquence d'orienter les analyses pour qu'elles soient pertinentes.

Afin de pouvoir évaluer les dépenses de la commune de DUN, il était intéressant de faire une comparaison avec les moyennes nationales issues de l'étude « Energie et patrimoine communal 2012 ».

¹ Eclairage Public

Comparaison enquête nationale 2012 - ADEME		
Ratios (500 à 2000 habitants)	National	DUN
Consommations kWh/hab.	396	213
Dépenses €/hab.	44,6	29
Poids des énergies dans le budget de fonctionnement	6%	8%

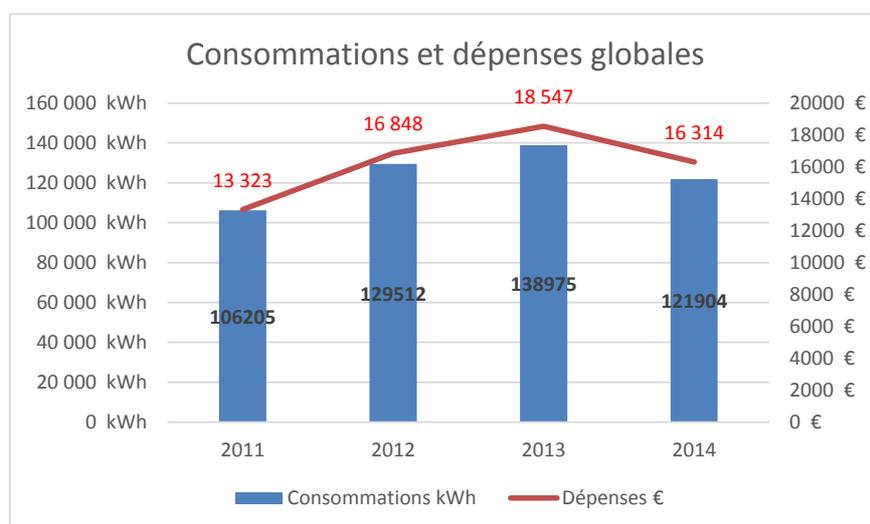
On peut constater la bonne situation de la commune Dun. La consommation énergétique est inférieure de **46%** ainsi que la dépense énergétique de **35%**. Par contre le poids des énergies dans le budget de la commune est de **33%** plus élevé.

1. Evolution des consommations et dépenses globales

a. Evolution globale

Le tableau et le graphe ci-dessous représentent l'évolution des consommations et dépenses énergétiques associées aux bâtiments communaux et à l'éclairage public pour la période 2011 à 2014.

Années	2011	2012	2013	2014
Consommations kWh	106205	129512	138975	121904
Dépenses €	13323,21	16848,02	18547,02	16313,91



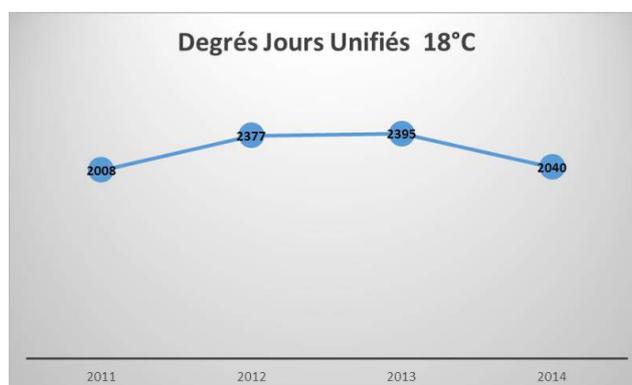
La hausse significative des consommations en 2013 est due à des consommations d'énergies plus importantes en raison de la rigueur de l'hiver plus prononcée. Les dépenses quant à elles subissent une variation similaire.

b. Les Degrés Jour Unifiés

* **DJU** : Degrés Jour Unifiés, cumul de la différence de température entre la température extérieure et intérieure. Ce chiffre traduit la rigueur de l'hiver plus il est élevé et plus l'hiver a été rigoureux.

Ce graphe montre les mêmes variations que l'analyse ci-dessus donnant l'explication des différentes consommations au cours des années de références. Si on parle d'efficacité thermique² des bâtiments, car la principale dépense des flux est

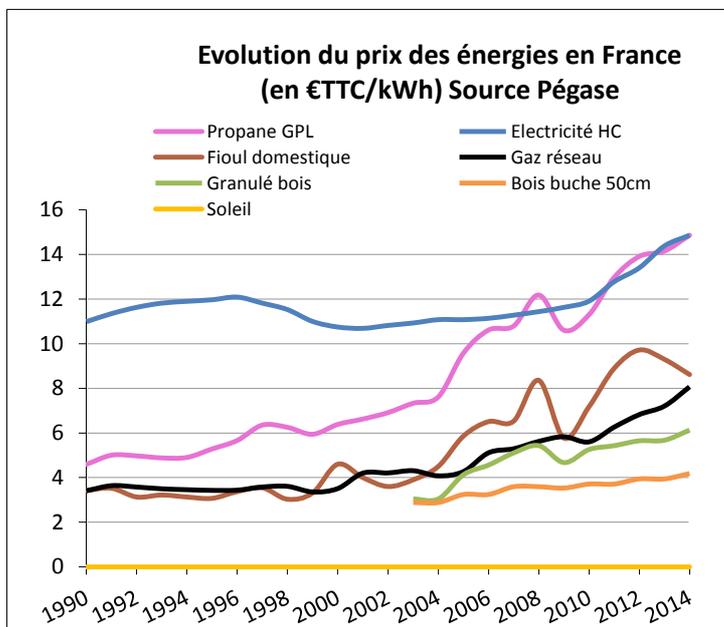
surtout liée au chauffage, on peut considérer qu'elle est constante sur la période.



² Correction des consommations en fonction de la surface utilisée et des variations climatiques

2. Evolution du prix des énergies

a. Contexte national



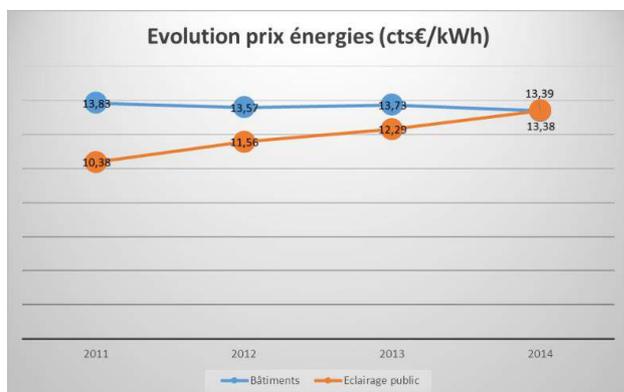
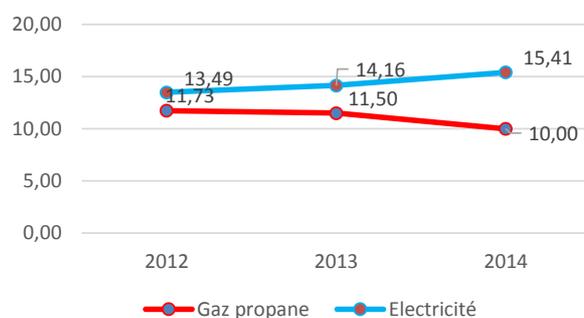
On constate que les 2 énergies mobilisées sur la commune sont celles dont la progression est la plus marquée et dont les prix sont les plus élevés. La collectivité a tout intérêt à **investir dans la réduction de ses consommations** afin de ne pas voir sa facture augmenter inexorablement.

b. Contexte local

On peut constater la baisse du prix du gaz propane depuis 2012 (- 15%) alors que celui de l'électricité ne cesse d'augmenter (+ 14%).

Le prix du propane dans ce graphique ne tient pas compte de l'abonnement et la location de la cuve aérienne de stockage d'où le prix inférieur à celui de l'électricité.

Evolution du prix du gaz propane et électricité (cts€/kWh)



Par secteur, l'évolution du prix des énergies tend à être identique sur 2014.

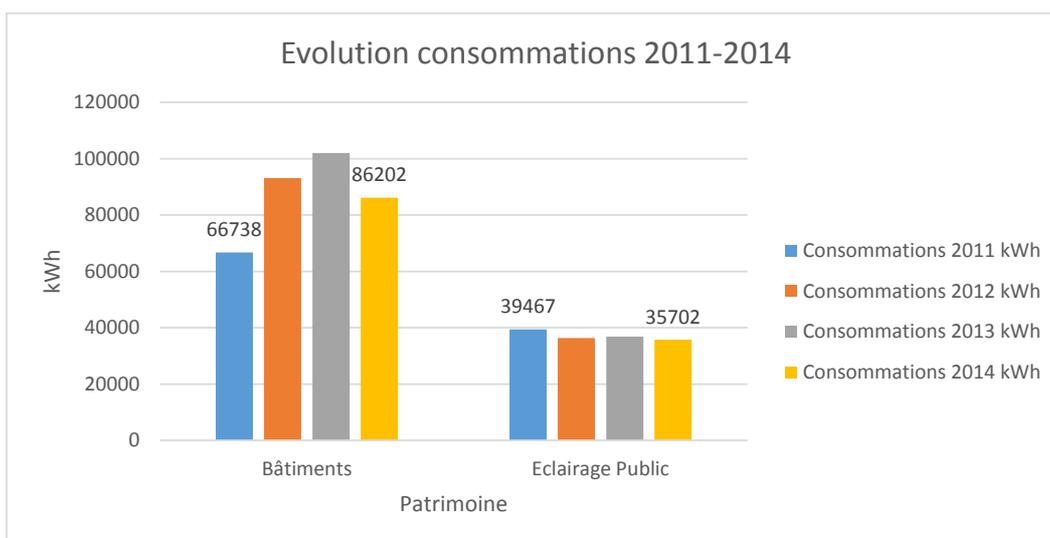
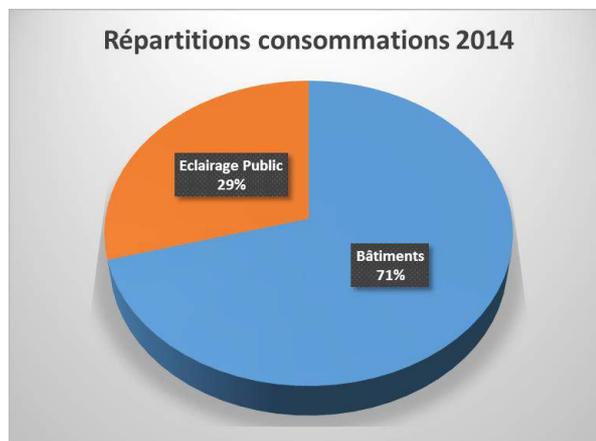
VII. BILAN PAR SECTEUR

1. Evolution des consommations

Les consommations d'énergies dans les bâtiments et en éclairage public (EP) sont proches des ratios nationaux (79% et 21%)

Patrimoine	Consommations 2014 kWh
Bâtiments	86202
Eclairage Public	35702
Total général	121904

En électricité, la consommation de l'EP représente 47% pour 41% de la dépense.



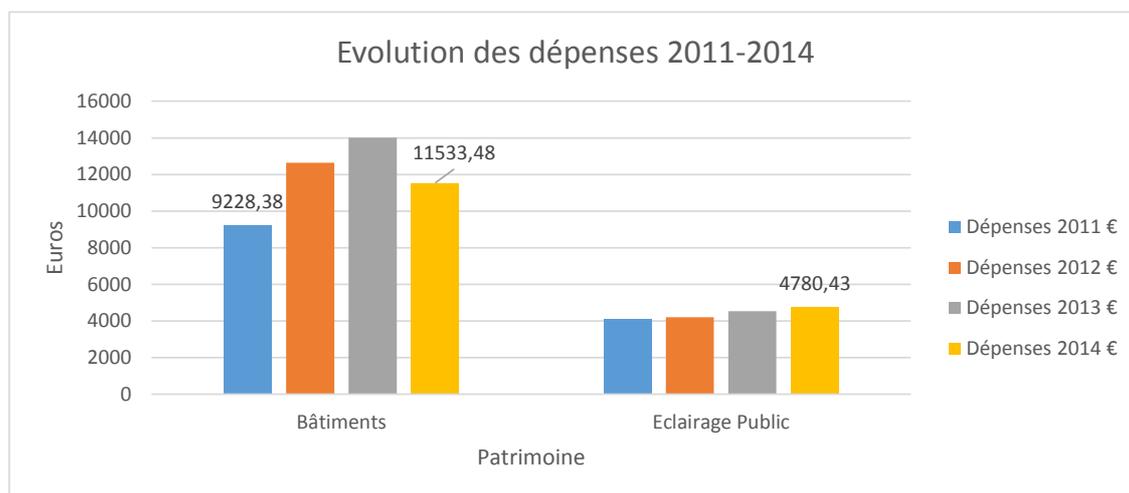
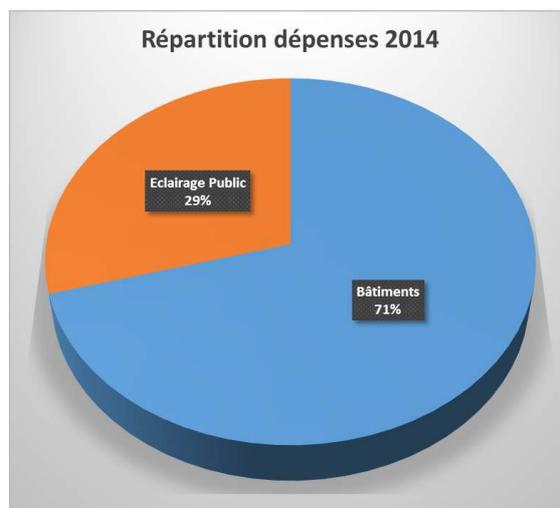
Patrimoine	Consommations 2011 kWh	Consommations 2012 kWh	Consommations 2013 kWh	Consommations 2014 kWh
Bâtiments	66738	93154	102067	86202
Eclairage Public	39467	36358	36908	35702
Total général	106205	129512	138975	121904

On peut faire les mêmes remarques que précédemment sur les variations des consommations liées aux aléas climatiques (DJU) dans les bâtiments. Quant à l'éclairage public on est pratiquement constant sur la période.

2. Evolution des dépenses

Les dépenses suivent les mêmes tendances que les consommations d'énergies mais en se rapprochant d'avantage des ratios nationaux (71% et 19%).

Patrimoine	Dépenses 2014 €
Bâtiments	11533,48
Eclairage Public	4780,43
Total général	16313,91



Patrimoine	Dépenses 2011 €	Dépenses 2012 €	Dépenses 2013 €	Dépenses 2014 €
Bâtiments	9228,38	12644,82	14010,39	11533,48
Eclairage Public	4094,83	4203,2	4536,63	4780,43
Total général	13323,21	16848,02	18547,02	16313,91

On peut remarquer l'augmentation régulière du coût en éclairage public alors que la variation sur les bâtiments est identique aux consommations.

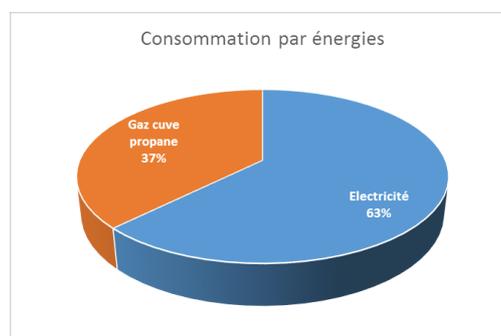
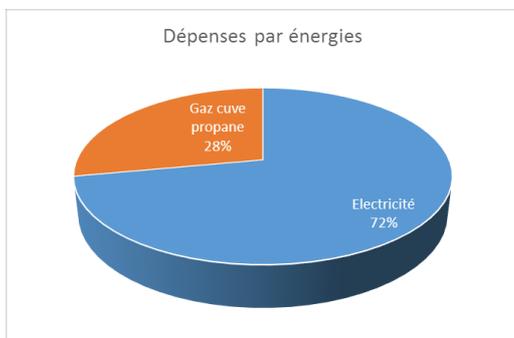
3. Evolution des consommations et dépenses par énergies

Les graphes ci-après donnent les différentes répartitions par type d'énergies utilisées sur la commune de DUN.

Les énergies utilisées sont :

- ☞ Le gaz propane en cuve pour une utilisation en chauffage sur le bâtiment mairie – école – logement
- ☞ L'électricité pour tous les autres usages dans le bâtiment ou en éclairage public.

Répartition par énergies 2014	kWh	€
Electricité	76254	11750
Gaz cuve propane	45650	4563
Total	121904	16313

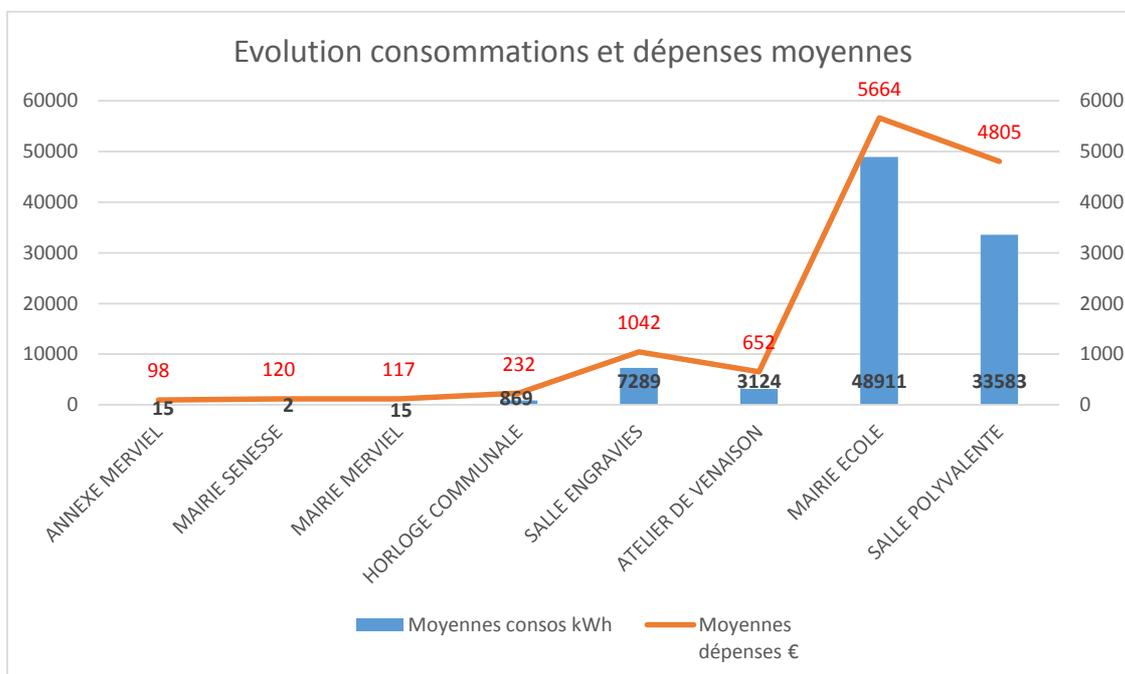


La part de l'électricité reste prépondérante dans le mix énergétique.

VIII. ANALYSE PAR EQUIPEMENT

1. Les bâtiments

Les graphes en **annexe II** et **annexe III** présentent l'évolution des consommations et des dépenses pour les 8 bâtiments du patrimoine étudiés.



Les bâtiments les plus énergivores apparaissent ci-dessus

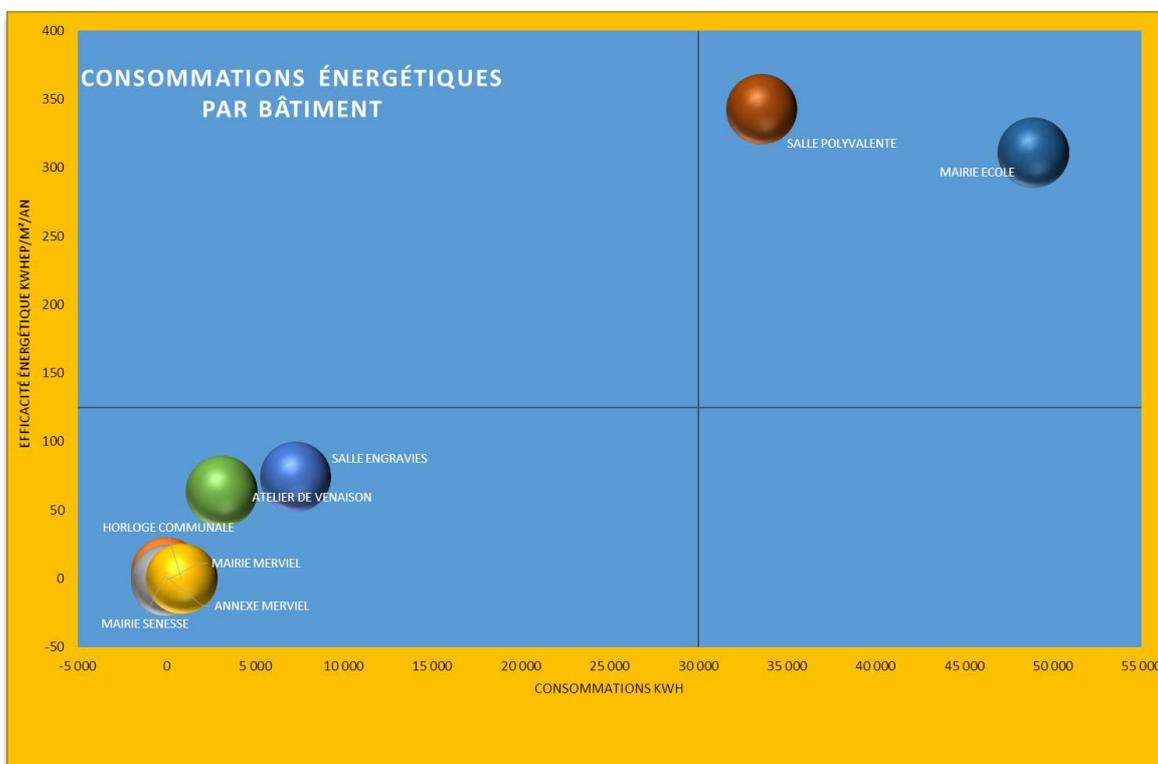
Nom site	Moyennes consos kWh	Moyennes dépenses €	Surface m ²	Consommation kWh/m ² /an	Consommation kWh/m ² /an
ANNEXE MERVIEL	15	98	100	0	1
MAIRIE SENESSE	2	120	36	2	5
MAIRIE MERVIEL	15	117	116	-1	-1
HORLOGE COMMUNALE	869	232	0	0	0
SALLE ENGRAVIES	7289	1042	69	29	74
ATELIER DE VENAISON	3124	652	97	25	64
MAIRIE ECOLE	48911	5664	197	248	311
SALLE POLYVALENTE	33583	4805	253	133	342

Le tableau ci-dessus reprend les principales données de chaque site. Pour plus de détails sur les fiches par bâtiments voir [annexe V](#).

L'analyse des données énergétiques nous permet de classer les différents bâtiments en fonction de leur consommation et de la surface chauffée. L'axe horizontal présente la consommation effective des bâtiments. L'axe vertical présente cette consommation ramenée au m² de surface de chaque bâtiment.

Par conséquent, plus le bâtiment est situé à droite et en haut, plus le potentiel d'économies d'énergie est important. Les bâtiments sur lesquels il sera nécessaire d'intervenir sont donc la salle d'animation et la mairie-école-logement.

La majorité des bâtiments bénéficient d'un ratio kWh/m² peu élevé. Cela ne veut pas dire pour autant qu'ils ne sont pas énergivores. En effet, ce ratio est calculé par année et ne tient pas compte de la fréquence d'utilisation des bâtiments. Par ailleurs, il sera nécessaire d'affiner au fur et à mesure et des projets à venir dans ces bâtiments.

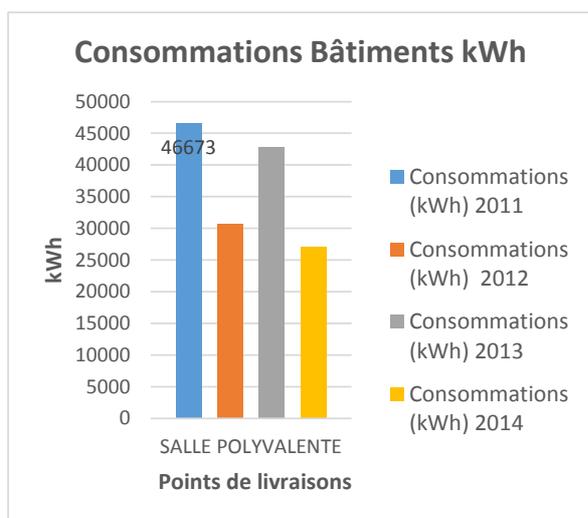


Les bâtiments Salle d'animation et le groupe mairie école et logement seront à traiter en priorité afin de diminuer la facture énergétique.

a. Salle d'animation

☞ Consommations

Points de livraisons	Consommations (kWh) 2011	Consommations (kWh) 2012	Consommations (kWh) 2013	Consommations (kWh) 2014
SALLE POLYVALENTE	46673	30756	42900	27093
Total général	46673	30756	42900	27093

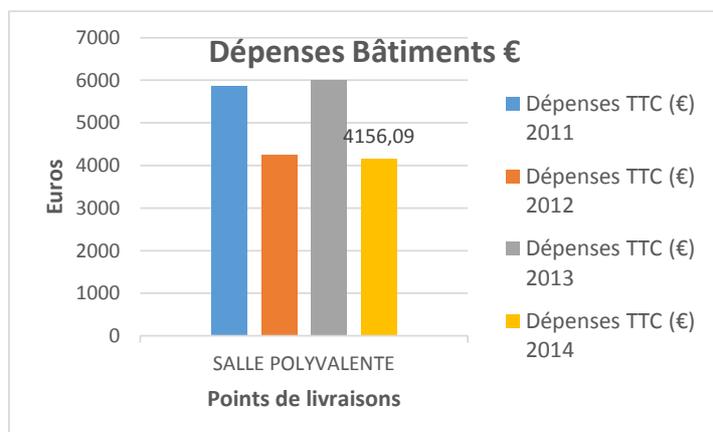


On note des consommations disparates sans doute liées à un manque de régulation du plafond rayonnant servant au chauffage de la salle ou une utilisation plus importante sur ces 2 périodes.



☞ Dépenses

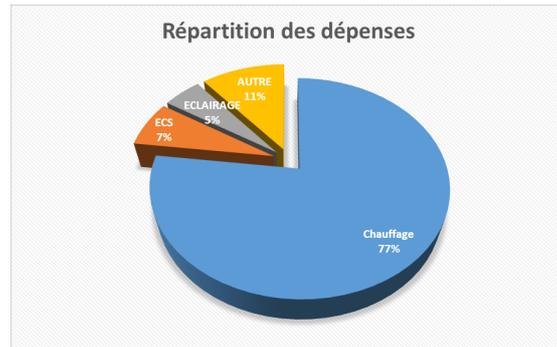
Points de livraisons	Dépenses TTC (€) 2011	Dépenses TTC (€) 2012	Dépenses TTC (€) 2013	Dépenses TTC (€) 2014
SALLE POLYVALENTE	5873,55	4254,25	6005,86	4156,09
Total général	5873,55	4254,25	6005,86	4156,09



Les dépenses suivent la même tendance que les consommations avec de grosses dérives en 2011 et 2013.

☞ Estimation des répartitions des consommations et dépenses

	kWh/an	%	€ TTC/an	%
Chauffage	25 725	76,6%	3 700	77%
ECS	2 284	6,8%	336	7%
ECLAIRAGE	1 780	5,3%	240	5%
AUTRE	3 795	11,3%	529	11%
TOTAL	33583		4805	

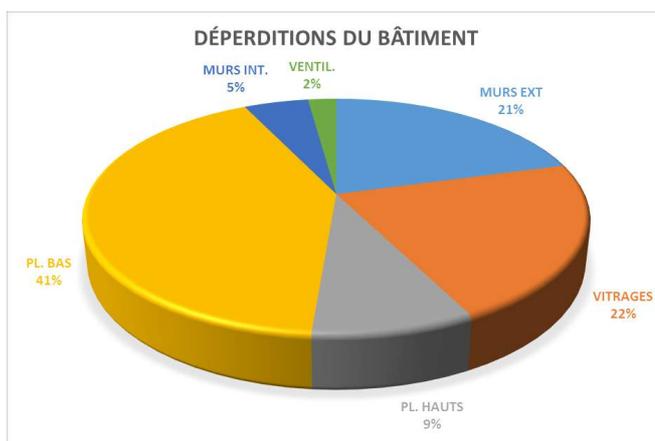


Les estimations faites à partir des données relevées auprès du maître d'ouvrage ont permis d'identifier les différents postes de consommations et donc de dépenses. Le chauffage est le plus gros poste et le niveau assez élevé permet d'explorer déjà quelques pistes pour réduire les consommations.

☞ Estimations des déperditions

Libellé :	SALLE ANIMATION	Temp. Int.	19,0 °C
Surface :	253 m ²	Hauteur du bâtiment	3,3 m
Volume :	845 m ³		

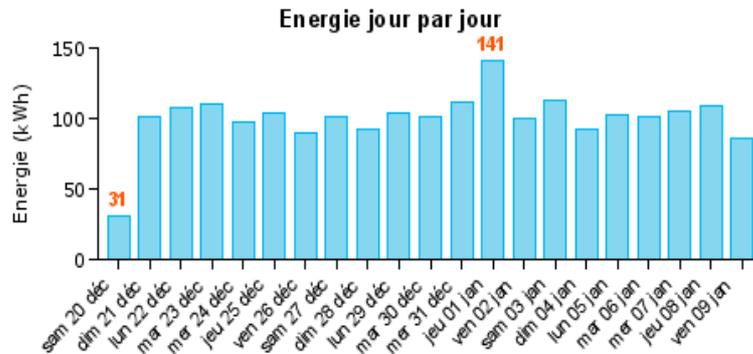
Après visite du bâtiment, on peut rapidement estimer les différentes origines de déperditions



Ce graphe laisse apparaître que les 3 secteurs à traiter sont les murs, les vitrages et le plafond en priorité sans perdre de vue que le mode de chauffage et la ventilation devront être étudiés pour améliorer le confort des utilisateurs et réduire les consommations. Le plancher bas est identifié comme origine de pertes importantes mais lourdes à traiter.

☞ Mesures de consommations électriques

Une campagne de mesure de consommation d'électricité a été menée entre le 20 décembre 2014 et le 9 janvier 2015 (voir **annexe IV**)



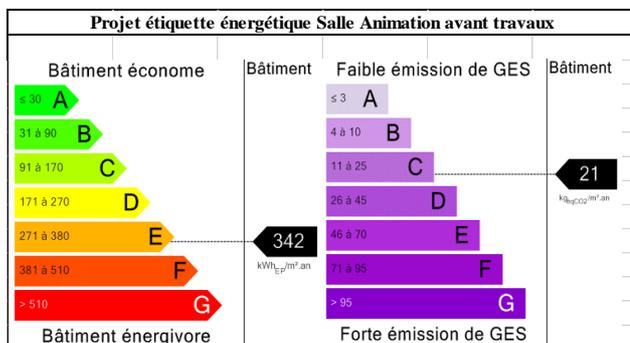
La puissance moyenne journalière atteinte était de 4298 W pour une consommation journalière moyenne de 97,4 kWh. La variation peu importante montre que l'efficacité du programmeur et du système de régulation est à contrôler.

☞ Préconisations avec estimation des coûts

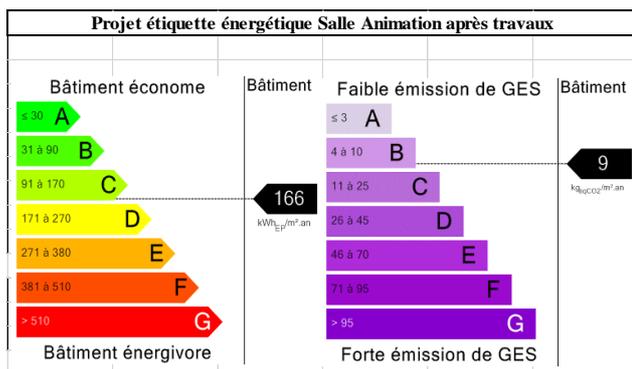
Nature de l'intervention	Coût d'invest. [€ HT]	Economies annuelles			Temps de retour brut [ans]	Valorisation CEE (€) Eco-Energie
		énergie [kWh/an]	CO2 [kg/an]	financ. [€ TTC/an]		
Salle animation	132 000	17 267	1 537	2 647	50	4430,25
Isolation du plafond laine de roche R=7 m²k/W	+	1 526	136	234	26	1230,12
Changement menuiserie Uw=1,7 W/m²k - Sw>0,36	++++	2 798	249	429	98	668,16
Changement système de chauffage PAC air eau (à définir)	+++	7 632	679	1 170	23	379,89
Eclairage performant tubes T5 fluo 4 x 14W (10)	+	986	88	151	10	
Isolation murs par l'extérieur R=3,7 m²k/W	++++	4 325	385	663	62	2152,08
Ventilation mécanique (18m³/h/pers)	+	0	0	0	0	

Les estimations portées dans ce tableau ne sont données que pour avoir simplement un ordre de grandeur suivant les interventions.

☞ Projet spécimen d'étiquette énergétique



Bien que n'ayant aucune valeur en l'état, ce spécimen d'étiquettes énergétiques donne une idée du niveau de performance du bâtiment.



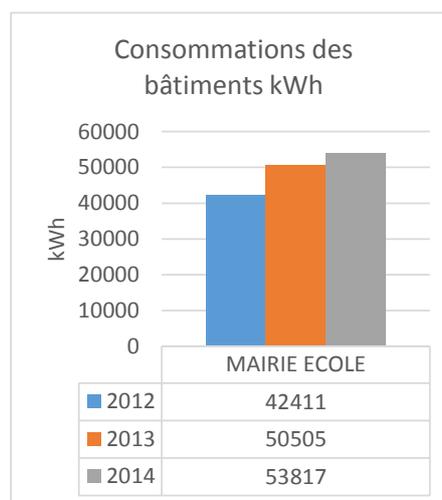
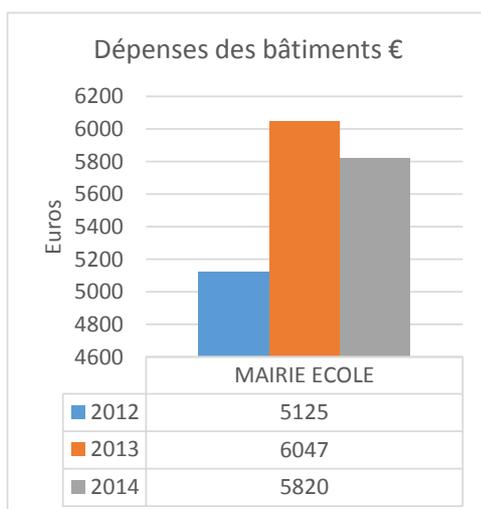
Si la collectivité réalise au moins les préconisations proposées, le niveau de gain énergétique pourrait être de la forme indiquée ci-contre.

Le gain énergétique peut être estimé à environ **51 %**.

Salle animation	Avant trav.	Après trav.	GAINS	
	342	166	kWh _{ep} /m ² /an	51%
	21	9	kg CO ₂ /m ² /an	57%
	0,02	0,01	Tonne CO ₂ /m ² /an	57%

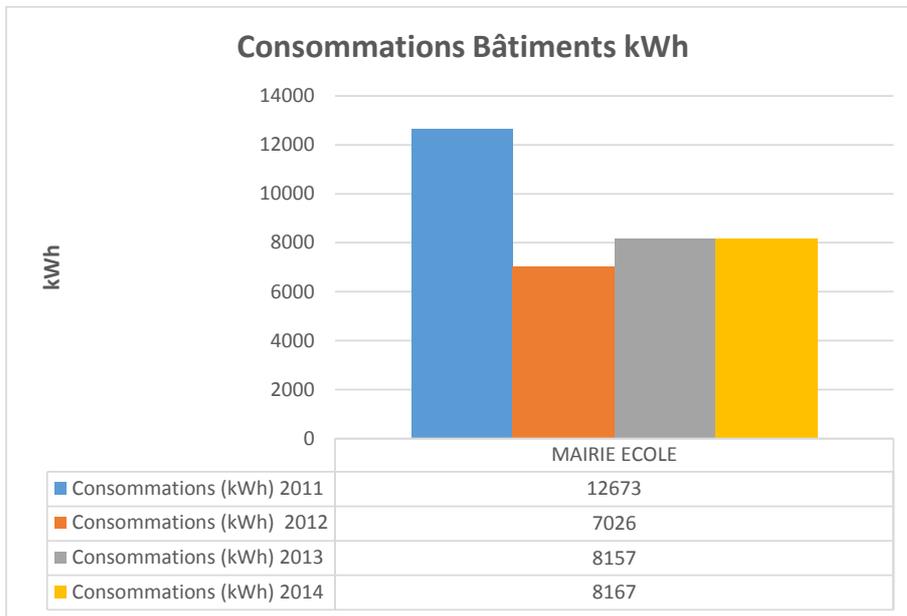
b. Mairie-école-logements

☞ Consommations et dépenses globales (gaz et électrique)



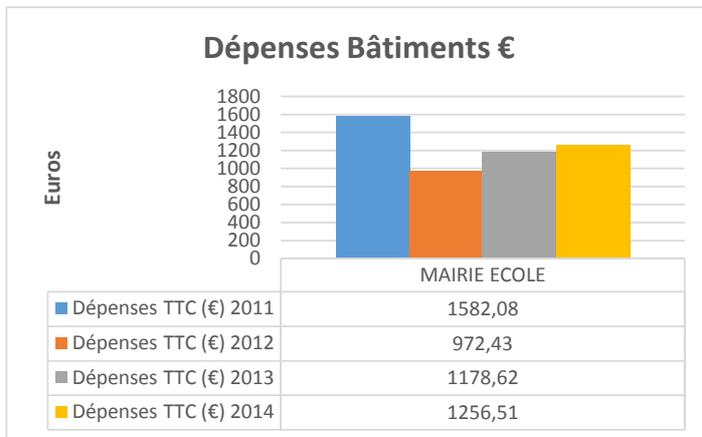
Deux énergies sont utilisées dans ce bâtiment, le gaz propane en cuve pour le chauffage et l'électricité pour tous les autres usages: une saison 2014 clémente mais des consommations en hausse.

☞ Consommations électriques



Dans ce bâtiment, l'électricité n'a pas vocation à être utilisée pour le chauffage car une chaudière au gaz propane assure cette fonction. Par contre, tous les autres usages sont couverts par cette énergie. On peut constater une régularité sur les 2 dernières années 2013 et 2014.

☞ Dépenses électriques



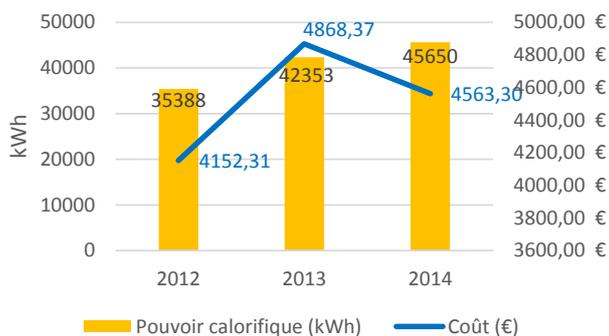
On peut noter ici l'augmentation du prix de l'électricité ainsi que des diverses taxes.

☞ Consommations et dépenses gaz propane

Mairie école logements

Consommations gaz propane	2012	2013	2014
Quantité (l)	5255	6388	6870
Masse volumique (kg/l)	0,524	0,521	0,520
Masse (kg)	2769	3314	3572
Pouvoir calorifique (kWh)	35388	42353	45650
Coût (€)	4152,31	4868,37	4563,30
Coût unitaire cts€/kWh	11,73	11,50	10,00

Evolution des consommations gaz propane



Le chauffage est assuré par une chaudière gaz installée depuis moins de 10 ans dans la cave de la mairie.



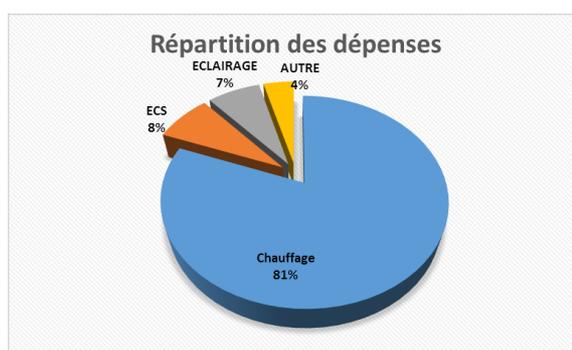
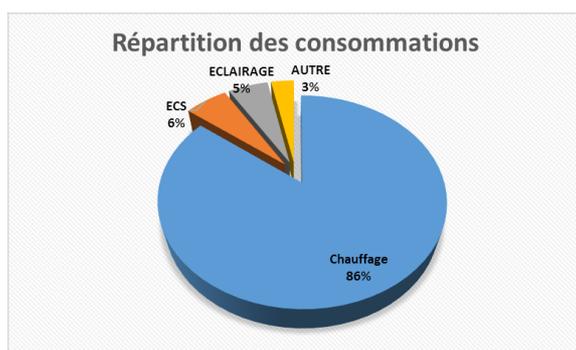
GEMINOX
THRi 10-50 GP/GN
10-50 kw
Programmateur Landis et Staefa de Siemens associé avec thermostat d'ambiance Siemens

On peut constater une augmentation régulière par an des consommations pour atteindre presque **30%** sur les 3 dernières années. Il conviendra de mener des investigations plus poussées et installer des compteurs de calories divisionnaires afin de déterminer quelle zone est à l'origine de cette augmentation.

Estimation des répartitions des consommations et dépenses

REPARTITION DES CONSOMMATIONS

	kWh/an	%	€ TTC/an	%
Chauffage	41 849	86%	4 578	81%
ECS	2 849	6%	438	8%
ECLAIRAGE	2 673	5%	411	7%
AUTRE	1 540	3%	237	4%
TOTAL	48 911		5 664	

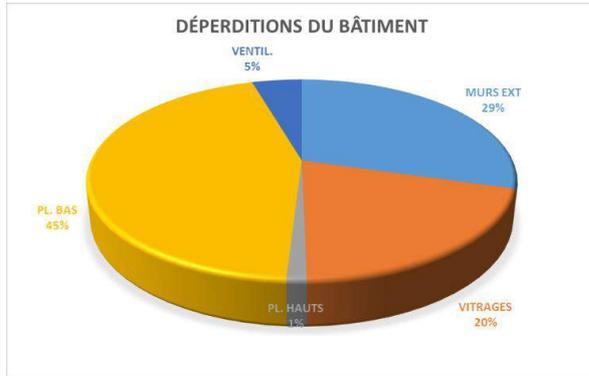


Les estimations faites à partir des données relevées auprès du maître d'ouvrage ont permis d'identifier les différents postes de consommations et donc de dépenses. Le chauffage est le plus gros poste et le niveau assez élevé permet d'explorer déjà quelques pistes pour réduire les consommations.

☞ Estimations des déperditions

Libellé :	MAIRIE ECOLE	Temp. Int.	19,0
Surface :	197 m ²	Hauteur du bâtiment	3,3
Volume :	644 m ³		

Après visite du bâtiment, on peut rapidement estimer les différentes origines de déperditions



Ce graphe laisse apparaître que les 3 secteurs à traiter sont les murs, les vitrages et le plancher bas en priorité sans perdre de vue que le mode de ventilation devra être étudié pour améliorer le confort des utilisateurs après travaux. Le plafond haut est identifié comme origine de pertes peu importantes mais il conviendra de valider cette approche.

☞ Préconisations avec estimations de coûts

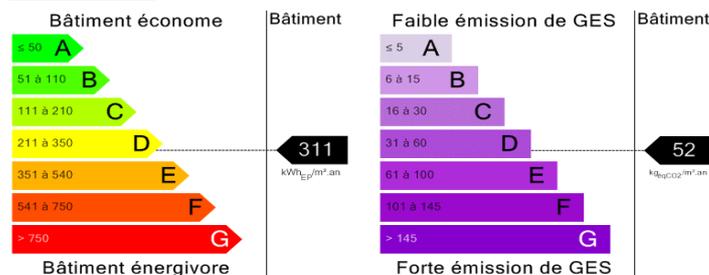
Les estimations portées dans le tableau ci-après ne sont données que pour avoir simplement un ordre de grandeur suivant les interventions.

Nature de l'intervention	Coût d'invest. [€ HT]	Economies annuelles			Temps de retour brut [ans]	Valorisation CEE (€) Eco-Energie
		énergie [kWh/an]	CO2 [kg/an]	financ. [€ TTC/an]		
Mairie école	37 995	20 153	1 794	3 089	12	4595,04
Isolation murs par l'intérieur R=3,7 m ² k/W	+++	10 282	915	1 576	6	2724,48
Isolation sous plancher bois R=3 m ² k/W	++	4 935	439	757	5	1283,04
Changement menuiserie Uw=1,7 W/m ² k - Sw>0,36	+++	4 935	439	757	25	587,52
Ventilation mécanique (18m ³ /h/pers)	+	0	0	0	0	

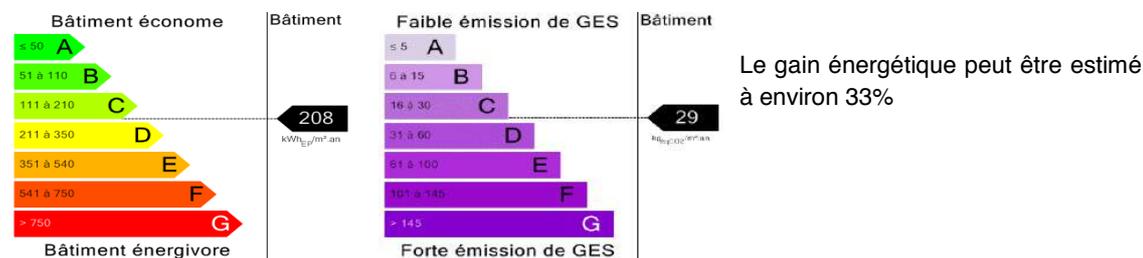
Le plancher bas sur toute la partie en bois est source d'infiltration d'air et d'inconfort pendant les périodes hivernales et est le premier travail à réaliser pour amener des économies d'énergies assez conséquentes.

☞ Projet spécimen d'étiquettes énergétiques

Avant travaux



Après travaux



Mairie-Ecole	Avant trav.	Après trav.	GAINS	
	311	208	kWhep/m²/an	33%
52	29	kg CO2/m²/an	45%	
0,05	0,03	Tonne CO2/m²/an	45%	

2. L'éclairage public

La commune de DUN compte 25 coffrets ou cellules (points isolés) identifiés par le Syndicat Départemental des Collectivités Electrifiées de l'Ariège SDCEA pour 32 points de livraisons facturés au forfait ou normal par EDF.

a. Inventaire technique

⇒ Points de livraisons (PDL)

Liste des PDL (plus de détails en [annexe VI](#))

Nom EDF 2015	Adresse EDF 2015	Réf. EDF	Ref acheminement	Matricule compteur	Coffrets SDCEA	Date effet contrat Energie	Pts lumineux	P inst KW	PS Kva
TERRAIN DE JEU	LE VILLAGE	'1-5QZPYR	'23373516621440	868		22/07/2009	4	1,8	9,0
EP DARDE	DARDE	'1-PRG-1534	'23363386375437	358	E	14/11/1994	7	0,4	0,5
EP P13 EGLISE	LE VILLAGE	'1-PRG-1536	'23375108517257	495	A	29/09/1982	33	3,2	3,9
ECL PUBLIC	LE VILLAGE	'1-PRG-1538	'23392619371071	0	N	14/11/1994	3	0,2	0,1
ECL PUBLIC	VILLAGE	'1-PS6-1325	'23380607793640	967	B	01/01/1971	3	0,2	1,6
ECL PUBLIC	ST PASTOU	'1-PSW-1149	'23390303886288	0	CEL7	14/11/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	ST PASTOU	'1-PSW-3641	'23390448604040	0	CEL8	14/11/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	LE PAPE	'1-PSW-3642	'23390593321892	0	J	14/11/1994	3	0,2	0,2
ECL PUBLIC	CARTIES	'1-PSW-3643	'23390738039634	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	SENESE SENABUGUE	'1-PSW-3645	'23362662797141	199	G	01/05/1973	12	0,7	0,5
ECL PUBLIC	ENGRAVIES	'1-PT6-4756	'23316208359360	0	CEL11	24/06/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	SAINT CHRISTAUD	'1-PT6-4757	'23324601991781	0	CEL2	24/06/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	LE MERVIEL	'1-PT6-4758	'23325036145178	0	CEL1	24/06/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	EMBAYOURT	'1-PT6-4759	'23318089690760	0	CEL10	26/04/1995	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	CARTIES	'1-PTM-1035	'23390882757480	0	H	14/11/1994	3	0,2	0,1
ECL PUBLIC	TAPIA	'1-PTM-3518	'23391027475264	0	P	14/11/1994	3	0,2	0,1
ECL PUBLIC	TAPIA	'1-PTM-3519	'23391172193020	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	LE CAZAL	'1-PTM-3520	'23391316910872	0	CEL6 - CEL3	14/11/1994	3	0,2	0,1
ECL PUBLIC	LIEU DIT LA BAYCHE	'1-PUC-3430	'23391461628612	0	CEL4	14/11/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	LASSALLE	'1-PUC-912	'23391606346480	0	CEL5	14/11/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	GOIRIC	'1-PUC-913	'23391751064247	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	GOIRIC	'1-PUC-914	'23391895782071	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	SENESE SENABUGUE	'1-PV0-1071	'23358031827580	0	CEL9	14/11/1994	1	0,1	0,1
ECL PUBLIC	HAMEAU ROUSSINERGE	'1-PV2-3133	'23355137460888	369	F	14/11/1994	5	0,3	0,2
ECL PUBLIC	ST PASTOU	'1-PV2-3134	'23359044841480	813	D	14/11/1994	3	0,2	0,2
ECL PUBLIC	GOIRIC	'1-PV2-3135	'23392040499836	0	C	14/11/1994	7	0,7	0,1
ECL PUBLIC	DARDE	'1-PV2-3136	'23392185217609	0	-	24/06/1994			0,3
ECL PUBLIC	LE VILLAGE	'1-PV2-3137	'23392329935447	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	LE VILLAGE	'1-PV2-3138	'23392474653203	0		14/11/1994			0,1
ECL PUBLIC	ENGRAVIES	'1-PVC-4206	'23312445696505	374	K	01/05/1973	6	0,5	0,6
ECL PUBLIC	ENGRAVIES	'1-PVC-4207	'23316353077127	605	L	01/05/1973	2	0,1	0,4
ECL PUBLIC	LE MERVIEL	'1-PVC-4208	'23318523844156	742	M	01/05/1973	14	0,9	0,7
			32				120	10,3	20,1

La carte de localisation communale des sites se trouve en **annexe VII**

L'éclairage public en quelques chiffres :

Nbre de luminaires	120
Nbre de sources	203
Puissance installée totale W	10334
Puissance souscrite kVa	20,1
Nbre PDL Facturés	32
Nbre coffrets SDCEA	25

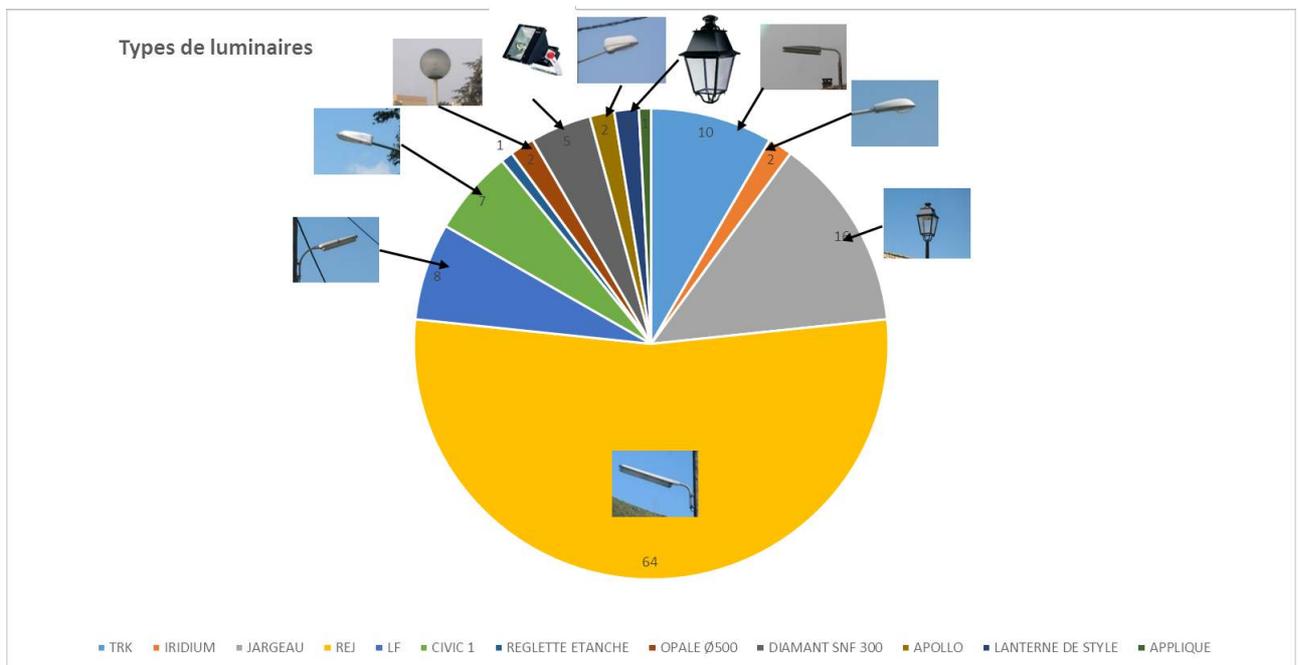
On peut constater un nombre de points de livraisons facturés plus important que ceux gérés par le SDCEA. La principale raison est liée aux évolutions du parc sans qu'il n'y ait eu particulièrement une mise à jour faite auprès du fournisseur EDF. Le premier travail consistera à mettre à jour la base de données tant sur l'appellation des sites que l'ajustement tarifaire (qui fait l'objet d'une étude particulière).

⇒ Etat des lieux

Le tableau suivant reprend exhaustivement l'inventaire de tous les points lumineux situés sur la commune de DUN. Le détail de cet inventaire coffret par coffret se trouve en **Annexe VIII**.

Nbre de luminaires	120
Nbre de sources	203
Puissance installée totale W	10334

Luminaires



Types de luminaires	Nbre	%
TRK	10	8%
IRIDIUM	2	2%
JARGEAU	16	13%
REJ	64	53%
LF	8	7%
CIVIC 1	7	6%
REGLETTE ETANCHE	1	1%
OPALE Ø500	2	2%
DIAMANT SNF 300	5	4%
APOLLO	2	2%
LANTERNE DE STYLE	2	2%
APPLIQUE	1	1%

120

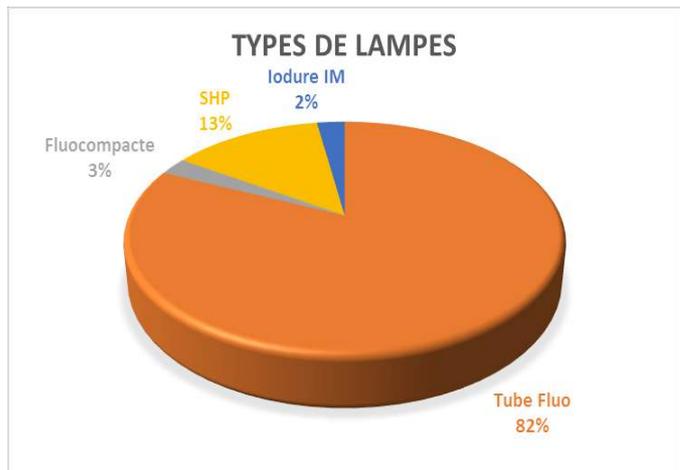
Le parc est constitué exclusivement d'appareils anciens dont le renouvellement pourra être réfléchi et décidé ultérieurement. La priorité sera donnée aux appareils les plus anciens et les moins efficaces comme les luminaires de type « boule » pour ensuite réfléchir au remplacement des appareils équipés de tubes fluorescents (peu efficace et peu économes). Les luminaires à LED peuvent être des solutions de substitution (à voir au cas par cas).

Sources lumineuses

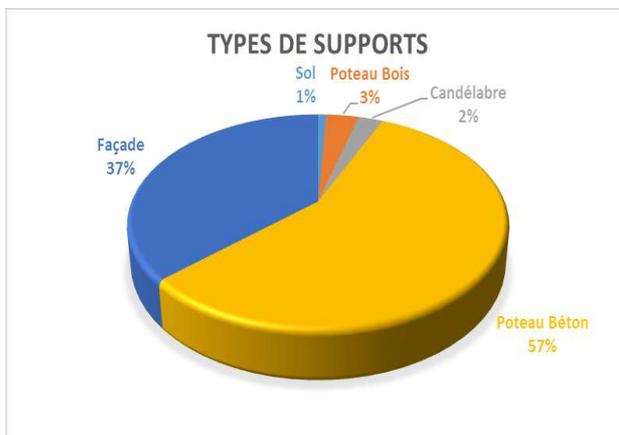
Types de lampes

Tube Fluo	166
Fluo compacte	5
SHP	27
Iodure IM	5
Nbre	203

Les appareils sont majoritairement équipés de tubes fluorescents à **82 %**, des sources peu consommatrices mais avec peu d'efficacité lumineuse. Le nombre de sources lumineuses est supérieur au nombre de luminaires car les tubes fluorescents sont souvent au nombre de 2 par appareil. Les lampes Sodium Haute Pression (SHP) sont peu nombreuses mais apportent une meilleure efficacité lumineuse.



Supports



Types de supports

Sol	1
Poteau Bois	4
Candélabre	3
Poteau Béton	68
Façade	44
	120

Les mâts sont les supports rencontrés majoritairement en raison de la dispersion de l'éclairage public sur la commune.

b. Inventaire financier

La part de l'éclairage public représente un peu plus de **3%** du budget de fonctionnement de la commune.

La charge moyenne par an et par habitant représente **64 kWh** de consommation pour **8 €** de dépense.

⇒ Consommations et dépenses énergétiques

En électricité, la part de l'éclairage public représente **47%** en consommation d'énergie et **41%** de la dépense.

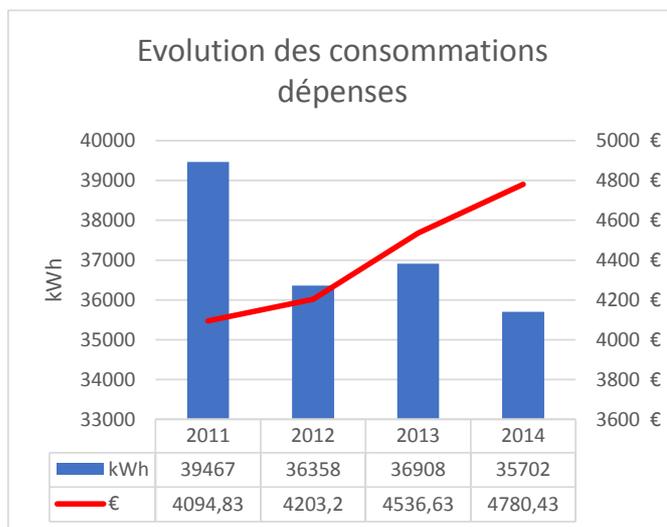
A l'image des consommations énergétiques, les émissions de gaz à effet de serre suivent la même courbe.

Alors que les consommations ont tendance à baisser, le prix de l'énergie ne cesse de croître.

La durée moyenne d'éclairage sur la période 2011-2014 a représenté sur les deux postes 1846 heures. Ce résultat est faussé par le classement du terrain de jeu en éclairage public. Si on l'enlève du calcul, on passe à 4022 heures de fonctionnement en moyenne, ce qui est correct, mais il convient malgré tout de porter une attention particulière poste par poste pour affiner les ajustements tarifaires.

Ps : Pour mémoire, la durée d'éclairage prise en compte par EDF pour les calculs est de 4200 heures. On obtient cette valeur en divisant la consommation d'énergie par la puissance souscrite. Plus on se rapproche de cette valeur et plus on est en adéquation entre la puissance souscrite auprès du fournisseur et la puissance installée.

La fiche détaillée poste par poste avec les données résumées dans le tableau ci-dessus se trouve en **annexe IX**



Entre 2011 et 2014, la dépense globale a augmenté de **14%** alors que les consommations ont tendance à baisser.

Si on analyse les graphes des évolutions des consommations et dépenses sur la période par point de livraison en **annexe X**, on note que le poste **EP 13 EGLISE** est le plus consommateur. Des propositions seront faites pour réduire la facture énergétique.

Période	kWh	€	cts€/kWh	kg CO2	Durée de fonctionnement	Variation coût énergie
2011	39467	4094,83	10,38	4697	1964	
2012	36358	4203,20	11,56	4327	1809	10%
2013	36908	4536,63	12,29	4392	1836	6%
2014	35702	4780,43	13,39	4249	1776	8%

c. Schéma de rénovation

Suite aux inventaires technique et financier, plusieurs pistes de réflexions sont à étudier pour réduire la facture énergétique et réaliser ainsi une baisse des consommations mais aussi améliorer l'efficacité énergétique. Ces actions hiérarchisées permettent de réaliser à plus ou moins long terme des économies financières qui justifient l'utilité de la démarche. Bien sûr, il convient de prendre en compte que toute baisse de la consommation va entraîner de fait une diminution des gaz à effet de serre. La solution de coupure nocturne de l'éclairage n'est pas abordée dans cette étude mais peut engendrer à moindre coût 50% d'économie globale.



Plusieurs solutions peuvent être étudiées pour réduire les consommations et surtout la facture énergétique. Les préconisations suivantes ne tiennent pas compte des aides mobilisables.

Préconisation 0



- **intervention sur les sources lumineuses** : Le changement de certaines lampes énergivores pour améliorer l'efficacité des luminaires permet souvent de réduire la puissance installée de la source. Ce changement peut diminuer sensiblement les consommations électriques mais il n'y a pas de proposition dans ce sens ici.

Préconisation 1



- **Intervention sur la tarification** : après avoir réalisé l'action ci-dessus, les puissances souscrites pourront être corrigées pour coller au plus juste avec les puissances installées.

L'adaptation tarifaire est l'action la plus facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas d'investissement initial. Le gain estimé est de l'ordre de **209.50 €** pour un gain de puissance de **5,2 kVa**. Le tableau d'analyse est en **annexe XI**.

AJUSTEMENT TARIFAIRE				
Puissance installée KW	Puissance souscrite kVa	Puissance à Souscrire kVa	Gain kVa	Gain € (109,74 €/kVa)
10,3	20,1	14,5	5,2	260,44

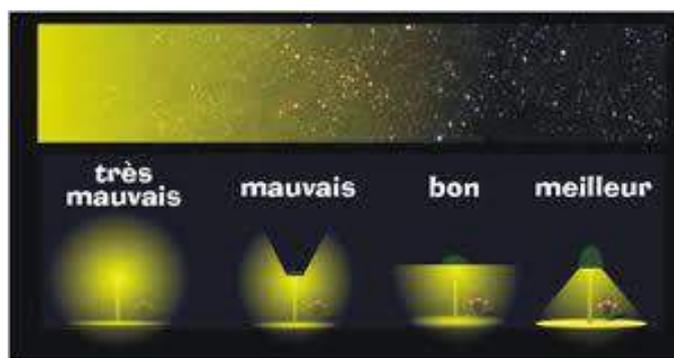
Préconisation 2



- **Intervention sur les luminaires** : Une rénovation et un changement de luminaires les plus anciens et les moins efficaces peuvent être planifiés sur plusieurs années ou par secteurs. Les 2 luminaires de type « boule » font partie des appareils à renouveler pour améliorer l'efficacité énergétique et éviter ainsi le halo et les nuisances lumineuses.

L'analyse détaillée se trouve en **annexe XII**. 2 luminaires de type « boule » sont concernés.

* Luminaire choisi arbitrairement Solycome avec lampe SON/T 70 W et conservation du mât.



L'intérêt de choisir un appareil performant est dans la plupart du temps d'augmenter l'efficacité du luminaire tout en réduisant la puissance de la lampe pour obtenir à minima le même résultat.

Changement luminaires (350 €) + Lampes (70 W)				
Gain kWh	Gain €	Coût €	TRI (ans)	Réduction GES kgCO2
252	34	700	21	30

Préconisation 3



- Intervention sur le système de commande d'allumage** : l'utilisation d'une horloge astronomique peut réduire d'environ 5% les consommations si les cellules actuellement en place présentent des dérives. Certaines horloges permettent de faire des coupures nocturnes pour certains sites mais cela relève d'une décision politique. Dans ce cas bien précis et pour obtenir l'acceptation par la population, il conviendra de retenir la stratégie la mieux adaptée à votre village pour informer vos concitoyens. C'est bien sûr l'opération la moins couteuse mais qui amène le meilleur résultat.

L'horloge astronomique, à la différence de la cellule photoélectrique qui commande l'allumage et l'extinction de l'EP à partir de la luminosité ambiante, fonctionne à partir d'une base de donnée en mémoire dans l'appareil dans laquelle toutes les heures de levés et couchés du soleil sont enregistrées.

L'analyse des départs d'éclairage public de la commune en **annexe XII**, avec pour limite un temps de retour arbitraire inférieur à 10 ans, laisse apparaître 2 postes pouvant être équipés d'horloges astronomiques

Horloges (250 €)				
Gain kWh	Gain €	Coût €	TRI (ans)	Réduction GES kgCO2
817	109	500	6	97

L'action sur la commande des départs permettrait (hors coupure) d'économiser **817 kWh** par an soit **109 €**.

Préconisation 4



- **Intervention en réduction de puissance par luminaire:** la réduction de puissance pendant la nuit peut s'avérer être une réponse envisageable aux économies d'énergie. La variation de tension par luminaire est la solution quand on ne peut pas travailler directement sur le départ général (économiquement pas envisageable ou que l'on veut travailler par secteur, attention toutefois, tous les appareils ne peuvent être équipés de ces ballasts).

11 points lumineux ont été répertoriés et font l'objet des propositions. Voir **annexe XIII**
La réduction de tension permettrait de réduire les consommations d'environ **2883 kWh** soit une économie de **386 €** par an.

Ballasts bi-puissance (150 €)				
Gain kWh	Gain €	Coût €	TRI (ans)	Réduction GES kgCO2
2883	386	1650	4	343

Préconisation 5



- **Intervention en réduction de puissance par départ:** la réduction de puissance pendant la nuit peut s'avérer être une réponse envisageable aux économies d'énergie mais en prenant quelques précautions sur les chutes de tension sur chaque départ d'éclairage et sur le type de sources lumineuses mises en jeu. En effet, toutes les lampes ne supportent pas le même abaissement de tension et risquent le décrochage. La variation de puissance consiste à réduire suivant un programme établi préalablement la tension d'alimentation des lampes.

L'analyse technico économique en **annexe XIII**, en prenant un temps de retour arbitraire inférieur à 10 ans, montre que le coffret **EP 13 EGLISE** répond à ce critère.

Réducteurs de puissance (3500€)				
Gain kWh	Gain €	Coût €	TRI (ans)	Réduction GES kgCO2
3562	477	3500	7	424

La réduction de tension permettrait de réduire les consommations d'environ **3562 kWh** soit une économie de **477 €** par an.

Si nous reprenons les informations portées dans les différents tableaux, nous pouvons extraire les différentes solutions à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif de réduction des consommations énergétiques et des gaz à effet de serre. Elles apparaissent dans la partie synthèse.

Ces propositions ne sont pas les seules solutions à mettre en œuvre. La volonté de la collectivité et la capacité à investir peuvent permettre d'aller beaucoup plus loin.

Après avoir effectué le choix de la technique à mettre en œuvre, il conviendra de faire une demande de devis auprès du SDCEA afin d'affiner les montants sur les investissements avancés ci-dessus.

IX. LEVIERS FINANCIERS

1. Les aides départementales

Le FDAL (Fond Départemental pour l'animation Locale) peut venir en aide sur les projets comme celui-ci.

2. Les aides Région - FEDER

Cette aide destinée à la rénovation énergétique des bâtiments publics sous réserve de répondre à certains critères (voir **annexe XIV**) :

- 30% d'économie d'énergie et obtention de la classe énergétique minimale C
- Obligation de passer par une étude de DPE ou équivalent indiquant la situation initiale et par simulation après travaux
- Une liste de travaux éligibles est dans l'annexe
- 35 % d'aide plafonnée à 1 000 000 € par opération. La Région finance pour les projets < 50 000 € d'aide, le FEDER prend le relais pour les montants supérieurs à hauteur de 350 000 €

Le dossier de demande est accessible sur le site de la Région Midi-Pyrénées.

3. La subvention Eco Energie du SDCEA

Proposée par le Syndicat Départemental de Collectivités Electrifiées de l'Ariège, cette subvention vient en complément des autres dispositifs dans la limite du maximum des aides publiques.

Cette subvention fonctionne sur le principe des certificats d'économies d'énergie (CEE) mais en double sa valorisation.

Les critères d'éligibilité sont ceux fixés par les fiches opérations des CEE en fonction des travaux envisagés.

Sur chaque fiche sont indiqués les bâtiments et le secteur d'application ainsi que les conditions de délivrance des certificats avec entre autre les critères techniques des produits à mettre en œuvre (voir certaines fiches en annexe).

Pour le dossier de demande, il conviendra de contacter le SDCEA pour qu'il vous indique la marche à suivre (formalisation de la demande par un simple courrier avec une fiche descriptive du bâtiment et du projet).

Le devis (et la facture par la suite) devra avoir un format particulier faisant apparaître :

- La date du devis ou facture
- Le nom de l'entreprise
- Le nom du maître d'ouvrage et l'indication du bâtiment traité
- Le matériel mis en œuvre
 - o la marque
 - o la référence, le modèle
 - o les critères techniques (pour l'isolant : l'épaisseur, la résistance thermique)
 - o la surface
 - o La puissance pour les appareils de chauffage ou PAC
- Séparer le matériel de la main d'œuvre
- L'indication de facture acquittée à la fin des travaux.

4. Aide Parc Naturel Régional (PNR)

Elu Territoire à Energie positive pour la Croissance Verte (TEPCV), le PNR propose aux collectivités du parc une aide à la rénovation énergétique des bâtiments collectifs et de l'éclairage public.

Pour les bâtiments, le dispositif repose sur le même principe que l'aide de la région-FEDER et vient en complément à hauteur de 35 %.

Pour l'éclairage public, l'aide vient compléter le programme départemental porté par le SDCEA à hauteur de 30 %.

5. Programme départemental éclairage public

Le dispositif porté par le SDCEA apporte une aide sur les travaux neufs et rénovation³ en éclairage public de 50 % sur les travaux plafonnés à 12 200 Euros soit 6 100 Euros maximum par an.

6. Prêts bonifiés

Suite à un appel à candidature de la Région et de la BEI, les établissements bancaires de Midi-Pyrénées qui ont été retenus pour relayer ces prêts sont le Crédit Agricole, la Banque Populaire et la Caisse d'Épargne (Groupe BPCE).

Ces établissements se sont engagés à abonder l'enveloppe de la BEI d'un montant équivalent, soit 350 millions d'euros supplémentaires. Au total, une enveloppe de 700 millions d'euros de prêts bonifiés est donc mobilisée pour :

- la mise en place d'installations productrices d'électricité renouvelable en Midi-Pyrénées : centrales photovoltaïques, installations éoliennes, installations de méthanisation,
- la rénovation énergétique des bâtiments publics et privés permettant une réduction d'au moins 20% des consommations énergétiques.

Sont éligibles les investissements dans la rénovation des bâtiments (publics ou privés) ayant pour objectif l'amélioration de l'efficacité énergétique : isolation, remplacement de chaudières et réhabilitation des systèmes de transmission de la chaleur et de gestion de l'énergie.

Les économies engendrées par les travaux doivent permettre de réduire d'au moins 20% les consommations énergétiques par rapport aux conditions précédant la mise en œuvre du projet. Les investissements qui conduiraient à une amélioration de l'efficacité énergétique inférieure à 20% peuvent également être éligibles, si les travaux d'économies d'énergie représentent au moins 50% des coûts d'investissement totaux.

7. Aides audits énergétiques

L'ADEME⁴ peut apporter une aide de 70% pour des audits mutualisés ou sur un bâtiment de plus de 1000 m².

Le Conseil Départemental de l'Ariège propose une aide de 10 %.

X. ENERGIES RENOUVELABLES

1. Bois Énergie

Dans le cadre du renouvellement de la chaudière au Gaz propane servant au chauffage du bâtiment regroupant la mairie, l'école et les logements, il pourrait être envisagé de changer d'énergie pour passer au bois énergie. Dans ce cas, une étude spécifique sera nécessaire pour réaliser ce changement.

2. Solaire Photovoltaïque

La configuration des toits des bâtiments communaux, dont celui de la salle d'animation, ont une orientation et une inclinaison propice à l'installation de générateurs photovoltaïques. Des potentiels de productions d'énergie solaire peuvent être importants.

³ Voir conditions auprès du SDCEA

⁴ Agence De l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie

En prenant l'exemple de simulation d'un générateur sur le toit de la salle d'animation, on obtient :

Orientation	Plein Sud
Surface	120m ²
Inclinaison	20°
Coefficient de production	95%
Puissance générateur	17,75 kWc
Production	20 000 kWh/an

En estimant un prix d'installation à environ 2,5 €/Wc, on obtiendrait un coût total d'installation à environ 45 K€. Avec un tarif d'achat à 13,20 cts€/kWh sur 20 ans, le gain de la vente annuelle serait de 2640 €. Le temps de retour sur l'investissement serait donc d'environ 17 ans.

En outre, avec une consommation d'électricité sur la salle de 33 583 kWh en moyenne, la production photovoltaïque représenterait 60 % des besoins.

XI. CONCLUSION

Les préconisations présentées dans cette analyse devraient permettre de réaliser **37 %** d'économies sur les consommations énergétiques soit une réduction de la facture de **7 000 €**. Ces travaux devraient permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de **4 tonnes de CO2** par an.

Les travaux de rénovation énergétique sur les bâtiments notamment, peuvent être planifiés sur plusieurs années. Une attention particulière sera portée sur le fait qu'il ne faut pas tuer le gisement de financement par la Région par exemple en ne réalisant qu'une seule opération de rénovation, des combles par exemple, par bâtiment. L'obtention de la classe C et de 30 % d'économies d'énergies serait alors plus difficile à atteindre dans un deuxième temps.

Cette année 2015 est propice aux rénovations énergétiques des bâtiments communaux avec la revalorisation de l'aide de la Région couplée à l'aide européenne FEDER mais aussi l'aide apportée par le PNR et celle du SDCEA, la subvention Éco Énergie. Des aides au financement avec des prêts à taux bonifiés devraient permettre de passer à l'acte plus facilement et accélérer ainsi la rénovation énergétique du parc immobilier des communes.