



Agence
Locale de l'
Energie et du
Climat de la
Lozère

*Agissons ensemble pour maîtriser
vos consommations d'énergie*

Conseil en Orientation Energétique



Logements communaux

Janvier 2017

Rédacteur : Jérémy MASSON

Sommaire

Logement communal n°1 – Avenue de La Tour N° D 63 RDC – GEOFFROY	02
Logement communal n°2 – Avenue de La Tour N° D 63 R+1 – CAVAILLE	10
Logement communal n°3 – Rue des Sorbiers N° D 24 – SAPET	19
Logement communal n°4 – Avenue de La Tour N° D 58 – DUMAS	28
Logement communal n°5 – Avenue de La Tour N° D 62 – TRUONG	37
Logement communal n°6 – Rue de l’Eglise N° D 38 – DUPIN	45
Logement communal n°7 – Rue de l’Eglise N° D 42 – RICHARD	54
Logement communal n°8 – Rue des Sous-Bois N° D 83 – IZARN	63
Logement communal n°9 – Rue de l’église N°D 159 – DELBOS	70
Logement communal OUEST	79
Logement communal EST	88
Economies & Investissements	96

Pour plus de précisions, vous pouvez nous contacter directement à l’Agence :

Agence
Locale de l’
Energie et du
Climat de la
Lozère



5 Ter Boulevard Lucien Arnault – BP106
48003 Mende Cedex
cep@energie.lozere.fr
04 66 49 60 93

Lozère Energie a été créée en Septembre 2011 à l’initiative du Conseil général de la Lozère, des Chambres consulaires, de la Fédération Française du Bâtiment et de la Confédération de l’Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment. Indépendante et non commerciale, elle propose conseils et expertises en matière de maîtrise de l’énergie et d’énergies renouvelables notamment auprès des collectivités grâce au Conseil en Energie Partagé. L’Agence dispose également d’un Espace Info Energie labélisé par l’ADEME.



Logement Communal n°1

Avenue de La Tour N° D 63 RDC – GEOFFROY

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal GEOFFROY
Adresse	Av. de La Tour N° D 63 - RDC
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	72 m ²
Surface Totale	Environ 100 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Av. de La Tour N° D 63 - RDC

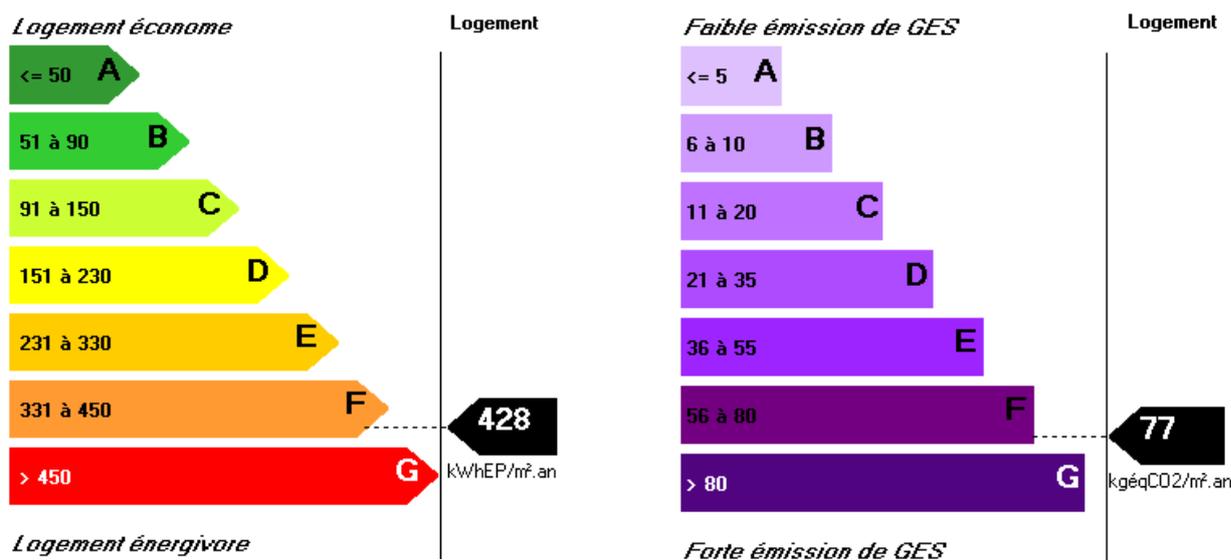
Diagnostic du bâtiment

Logement communal Av. de La Tour N° D 63 - RDC		Efficacité énergétique : légende							
		Bonne		Moyenne		Mauvaise			
Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	4/10	Fenêtres et portes	8/10	Toiture	Non noté	Plancher bas	5/10	5,7/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en plaques de plâtre de type BA 13. Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/12/4 et volets battants bois ou PVC. Porte d'entrée et porte de la buanderie, pleines Aluminium, isolées.		Aucune toiture déperditive sur ce logement. Plancher haut sur volume chauffé (LC CAVAILLE).		Plancher bas sur terre-plein ou vide sanitaire. Supposé non isolé.		
Chauffage	Production	5/10	Distribution - Programmation - Régulation		7/10	Emission		6/10	6,0/10
	Chaudière gaz propane murale de marque E.L.M LeBlanc, modèle Egalia CGVB 23 - 2H. Localisation : Buanderie. Système d'appoint utilisé par les locataires : Poêle à granulés. Puissance ≈ 8 kW, Rendement ≈ 90 %,		1 circuit de chauffage : Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. Régulation sur température intérieure. Thermostat d'ambiance portable installé dans la salle principale. Possibilité de programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinet thermostatiques, munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Ventilation	Entrées d'air	3/10	Bouches d'extraction	6/10	Caisson	Non noté	Régulation	Non noté	4,5/10
	Ventilation haute et basse dans la cuisine. Renouvellement d'air aussi assuré par l'ouverture des fenêtres et par les entrées d'air parasites dues à la mauvaise étanchéité de l'enveloppe par endroit.		Ventilation haute et basse dans la cuisine. Bouches d'extraction hygroréglables et à détection de présence dans la salle de bain et dans les WC.		Non noté. Modèle et marque inconnus.		Non noté.		
Eau chaude sanitaire	Production	6/10	Distribution	Non noté	Température stockage	Non noté	Température d'utilisation	Non noté	6,0/10
	Production d'eau chaude sanitaire électrique. Ballon d'eau chaude sanitaire de chez PACIFIC. Capacité 150 litres, Puissance : 1,6 kW,		Non notée		Non notée		Non notée		
								Note globale	5,6/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (88,5%)
- L'eau chaude sanitaire (9,1%)
- L'éclairage (0,7%)
- La ventilation (0,7%)
- Les auxiliaires (1,0%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Le cout du combustible et la consommation excessive a contraint les locataires à installer un poêle à granulé personnel pour assurer la mise en température du logement.

Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle a granulé pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle dans la buanderie, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Déposer le poêle à granulé des locataires actuels. Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. Caractéristiques techniques : Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 1,5 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

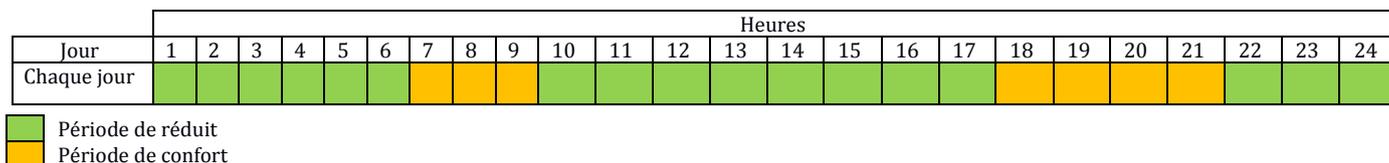


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chambre 1 : 1 x 1500 W. - Chambre 2 : 1 x 1500 W. - Entrée : 1 x 1500 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Détection d'absence, - Détection de fenêtres ouvertes, - Programmation intégrée journalière, <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SDB : 1 x 1800 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, - Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, - Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière. <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

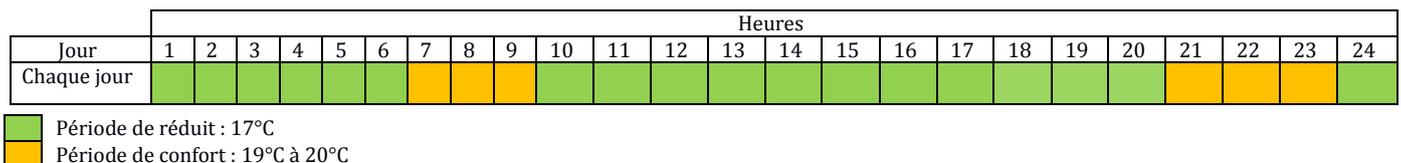


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres

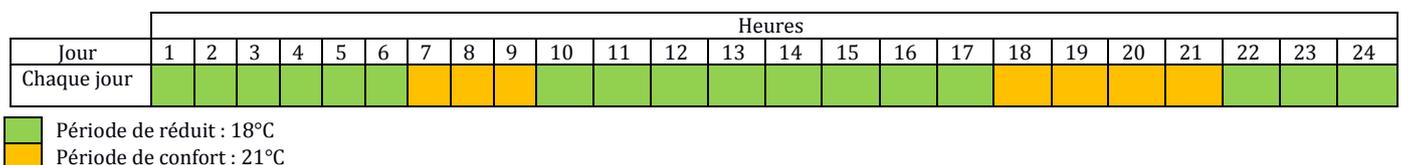


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain

Actions à mener

Poste 2 : Ventilation

La ventilation actuelle de la partie jour est assurée par un système de type naturel par entrées d'air hautes et basses, et naturel par ouverture des fenêtres. Ce type de ventilation est hautement déperditif.

La ventilation actuelle de la partie nuit est quant à elle hygroréglable à extraction mécanique, est relativement efficace.

Pour la partie jour, nous vous proposons d'abandonner ce système naturel et déperditif pour mettre en place un extracteur mécanique dans la cuisine, avec entrées d'air hygroréglables aux menuiseries.

Mettre en place une ventilation mécanique contrôlée dans la pièce à vivre

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Mise en œuvre	Mise en place d'entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des menuiseries, Nombre : 3. (Chambre 1, chambre 2, séjour). Plage de débit réglable par entrée d'air : 6 à 45 m ³ /h. Plage de débit entrant total : 18 à 135 m ³ /h.
Action	Mettre en place un extracteur mécanique individuel dans la cuisine
Mise en œuvre	Dépose du terminal naturel actuel situé en sortie du conduit d'extraction. Mise en place d'un extracteur individuel dans le conduit. 1ère allure : 50 m ³ /h. 2ème allure : 170 m ³ /h mis en route par interrupteur ou par cordelette. Puissance : 4,5 à 12,0 W.
Action	Obturer un percement dans le mur extérieur de la cuisine
Mise en œuvre	Reboucher les percements de l'entrée d'air basse actuelle dans les murs de la cuisine utilisés actuellement pour la ventilation naturelle de la pièce.
Economies	Environ 6,2 % sur les consommations en chauffage du logement
Consommations électriques engendrées	Environ + 150 kWh/an
CEE engendrés	15 680 kWh cumac soit environ 40 €

Economies

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Economies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Chauffage	Déposer l'ensemble du système de chauffage actuel au gaz : - Production - Distribution - Emission				1 000
	Mettre en place un poêle a granulés dans l'espace à vivre. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.	1,5	1,3	91,6	3 500
	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques dans l'espace nuit. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.				3 000
P2 : Ventilation	Mettre en place un extracteur mécanique dans la cuisine et obturer les percements actuels en entrée basse.	6,2	5,5	0,2	750
Total		7,7	6,8*	91,8	8 250

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°2

Avenue de La Tour N° D 63 R+1 – CAVAILLE

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal CAVILLE
Adresse	Av. de La Tour N° D 63 – R+1
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	71 m ²
Surface Totale	Environ 100 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Av. de La Tour N° D 63 – R+1

Diagnostic du bâtiment

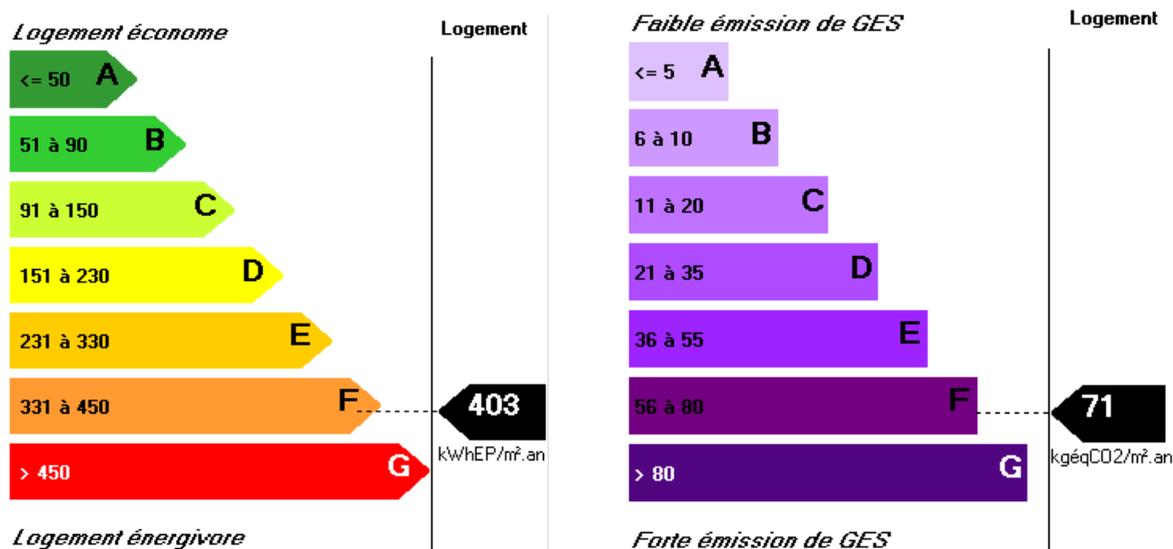
Logement communal Av. de La Tour N° D 63 - RDC	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	4/10	Fenêtres et portes	8/10	Toiture	3/10	Plancher bas	Non noté	5,0/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en plaques de plâtre de type BA 13. Murs intérieurs sur cage d'escalier non isolés, fortement déperditifs.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/12/4 et volets battants bois ou PVC. Porte d'entrée et porte de la buanderie, pleines Alu, isolées.		Plafond sous combles partiellement isolé par maximum 200 mm de laine de verre, entre ossature bois. Résistance thermique environ égale à 3,00 m ² .K/W.		Aucun plancher bas déperditif sur ce logement. Plancher bas sur volume chauffé (LC GEOFFROY).		
Chauffage	Production	5/10	Distribution - Programmation - Régulation		7/10	Emission		6/10	6,0/10
	Chaudière gaz propane murale de marque E.L.M LeBlanc. Modèle : Egalia CGVB 23 - 2H. Localisation : Buanderie. Aucun système d'appoint mis en place par les locataires.		1 circuit de chauffage : Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. Régulation sur température intérieure. Thermostat d'ambiance portable installé dans la salle principale. Possibilité de programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinet thermostatiques, munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Ventilation	Entrées d'air	3/10	Bouches d'extraction	3/10	Caisson	Non noté	Régulation	Non noté	3,0/10
	Ventilation hautes et basses dans la cuisine. Renouvellement d'air aussi assuré par l'ouverture des fenêtres et par les entrées d'air parasites dues à la mauvaise étanchéité de l'enveloppe par endroit.		Ventilation hautes et basses dans la cuisine. Bouches d'extraction fixes à débit constant, dans la salle de bain et dans les WC.		Non noté. Modèle et marque inconnus.		Non noté.		
Eau chaude sanitaire	Production	6/10	Distribution	Non noté	Température stockage	Non noté	Température d'utilisation	Non noté	6,0/10
	Production d'eau chaude sanitaire électrique. Ballon d'eau chaude sanitaire de chez ATLANTIC. Capacité 100 litres, Puissance : 1,2 kW,		Non notée			Non notée		Non notée	
								Note globale	5,0/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (87,8%)
- L'eau chaude sanitaire (9,8%)
- L'éclairage (0,7%)
- La ventilation (0,7%)
- Les auxiliaires (1,0%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

Les murs intérieurs du logement qui donnent sur la cage d'escalier non chauffée sont déperditifs, et il est relativement simple de mettre en place une isolation de ces parois. Nous préconisons donc de les isoler dans ce premier paragraphe.

De même, les plafonds sous combles du logement sont peu isolés et il très facilement techniquement de mettre en place une isolation supplémentaire en combles. Non préconisons, là aussi de mettre en place une isolation supplémentaire.

Les actions évoquées ci-dessus sont détaillées dans les paragraphes suivants.

1. Mettre en place une isolation des murs intérieurs donnant sur la cage d'escalier

Action	Isoler les murs de la cage d'escalier
Mise en œuvre	Mettre en place un complexe isolant depuis la cage d'escalier sur le mur donnant sur le hall d'entrée du logement. Choix d'un complexe isolant de type polystyrène + plaque de plâtre directement collé sur le mur concerné (depuis la cage d'escalier). <u>Caractéristiques techniques :</u> Epaisseur isolant : 120 mm, Epaisseur BA 13 : 13 mm, Epaisseur complexe 120 + 13 mm, Résistance thermique complexe : 3,85 m ² .K/W, Finition intérieure au choix.
Lieu	Mur intérieur (Cage d'escalier/hall d'entrée)
Economies	Environ 5,5 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	41 800 kWh cumac soit environ 70 €

2. Mettre en place une isolation des plafonds sous combles.

Action	Isoler le plafond sous combles
Mise en œuvre	Mettre en place un isolant sur la totalité des plafonds du logement. Choix d'un isolant de type ouate de cellulose directement soufflée dans les combles sur la laine de verre. <u>Caractéristiques techniques :</u> Epaisseur isolant : 300 mm, Résistance thermique du complexe isolant: 7,5 m ² .K/W,
Lieu	Totalité des plafonds
Economies	Environ 5,7 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	134 900 kWh cumac soit environ 230 €

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par une chaudière gaz.

Il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulé pour les locataires actuels et les locataires à venir. Pour les chambres et la salle de bain prévoir un appoint via des panneaux rayonnants et un sèche-serviette.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés. Mise en place du conduit d'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle, en façade ou directement en toiture. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 1,9 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

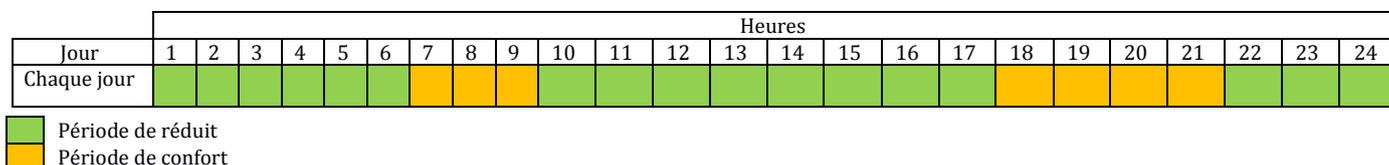


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chambre 1 : 1 x 1500 W. - Chambre 2 : 1 x 1500 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Détection d'absence, - Détection de fenêtres ouvertes, - Programmation intégrée journalière, <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SDB : 1 x 1800 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, - Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, - Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière. <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

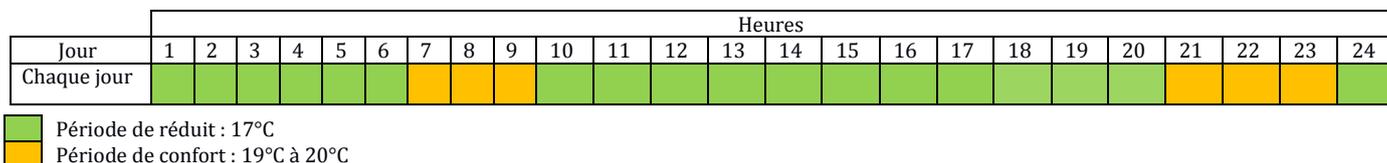


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

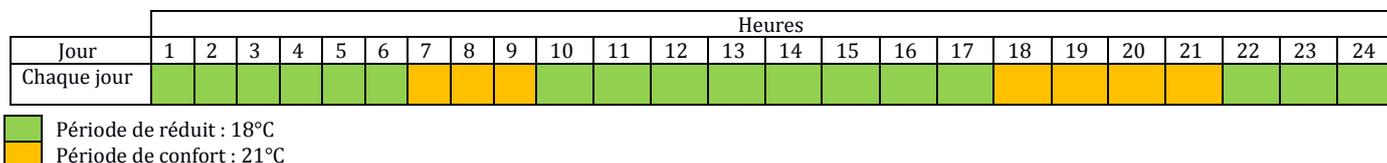


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

La ventilation actuelle est assurée par un système de type naturel par entrées d'air hautes et basses, et par une ventilation simple flux. Le type de ventilation naturelle est hautement déperditif.

Nous vous proposons d'abandonner ce système pour mettre en place des bouches d'extraction dans la cuisine et dans la buanderie, avec entrées d'air hygroréglables aux menuiseries des chambres et du salon ainsi que le remplacement de la VMC.

Mettre en place une ventilation mécanique contrôlée dans la cuisine

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Mise en œuvre	Mise en place d'entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des menuiseries. Nombre : 3. (Chambre 1, chambre 2, séjour). Plage de débit réglable par entrée d'air : 6 à 45 m ³ /h. Plage de débit entrant total : 18 à 135 m ³ /h.
Action	Remplacer la VMC simple flux âgée par une VMC simple flux hygro-B
Mise en œuvre	Mise en place d'un extracteur hygro B à la place de l'ancienne VMC. 1ère allure : 50 m ³ /h. 2ème allure : 170 m ³ /h mis en route par interrupteur ou par cordelette. Puissance : 4,5 à 12,0 W.
Action	Mettre en place des bouches d'extraction dans la cuisine et dans la buanderie
Mise en œuvre	Mise en place de bouches d'extractions au niveau du plafond de la cuisine et de la buanderie. Plage de débit réglable par sortie d'air : Cuisine : 10 à 45 m ³ /h. Buanderie : 5 à 40 m ³ /h.
Action	Obturer les percements dans les murs extérieurs de la cuisine
Mise en œuvre	Reboucher les percements des entrées d'air basses actuels dans les murs de la cuisine utilisés actuellement pour la ventilation naturelle de la pièce.
Économies	Environ 11,4 % sur les consommations en chauffage du logement
Consommations électriques engendrées	Environ + 105 kWh/an
CEE engendrés	22 500 kWh cumac soit environ 40 €

Economies

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Isoler la cage d'escalier.	5,5	4,9	5,6	750
	Isoler le faux plafond donnant sur les combles.	5,7	5	5,6	2 500
P2 : Chauffage	Déposer l'ensemble du système de chauffage actuel au gaz : - Production - Distribution - Emission				750
	Mettre en place un poêle a granulés dans l'espace à vivre. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.	1,9	2,5	81,6	3 500
	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques dans l'espace nuit. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.				2 500
P3 : Ventilation	Mettre en place des bouches d'extraction dans la cuisine et la buanderie. Poser des bouches d'entrées sur les menuiseries et obturer les entrées naturelles. Remplacer le groupe d'extraction existant.	11,4	10,3	1,5	1 000
Total		24,5	22,7*	94,3	11 000

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°3

Rue des Sorbiers N° D 24 R+1 – SAPET

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal SAPET
Adresse	Rue des Sorbiers N° D 24
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	101 m ²
Surface Totale	Environ 135 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal – Rue des Sorbiers N° D 24

Diagnostic du bâtiment

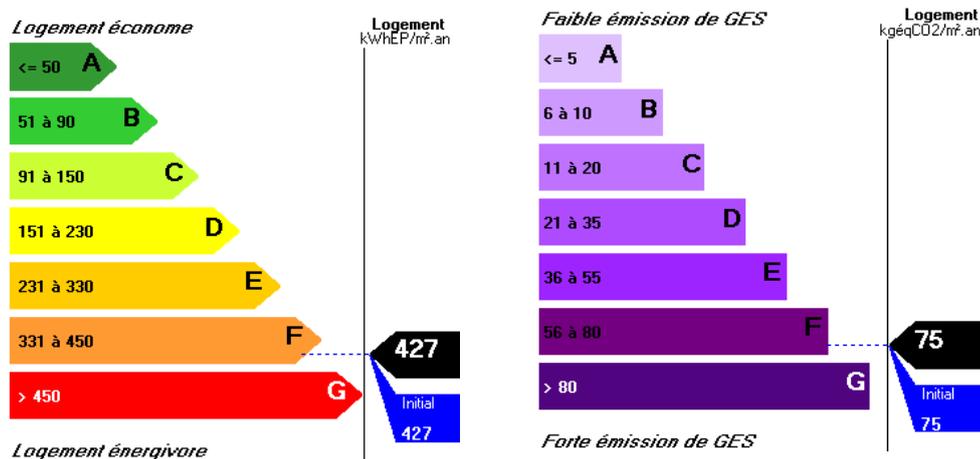
Logement communal Rue des Sorbiers N° D 24	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	3/10	Plancher bas	3/10	3,5/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en plaques de plâtre de type BA 13.		Menuiseries PVC double vitrage 4/6/4 et volets battants bois ou PVC. Porte d'entrée Alu double vitrage et fenêtre de toit double vitrage 4/10/4 traitée à l'argon.		Plafond sous combles partiellement isolé par maximum 100 mm de laine de verre, entre ossature bois. Résistance thermique environ égale à 2,00 m ² .K/W.		Plancher bas 260 mm non isolé sur terre-plein.		
Chauffage	Production	5/10	Distribution - Programmation - Régulation		7/10	Emission		6/10	6,0/10
	Chaudière gaz propane de marque RIELLO, modèle 32 KCV. Localisation : Local non chauffé		1 circuit de chauffage : Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. Régulation sur température intérieure. Thermostat d'ambiance portable installé dans la salle principale. Possibilité de programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinet thermostatique, mais munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Ventilation	Entrées d'air	3/10	Bouches d'extraction	3/10	Caisson	Non noté	Régulation	Non noté	3,0/10
	Ventilation naturelle par conduit dans la salle de bain. Renouvellement d'air aussi assuré par l'ouverture des fenêtres et par les entrées d'air parasites dues à la mauvaise étanchéité de l'enveloppe par endroit.		Ventilation naturelle par conduit dans la salle de bain.		Non noté. Modèle et marque inconnus.		Non noté.		
Eau chaude sanitaire	Production	6/10	Distribution	Non noté	Température stockage	Non noté	Température d'utilisation	Non noté	6,0/10
	Production d'eau chaude sanitaire électrique. Ballon d'eau chaude sanitaire de chez ATLANTIC. Capacité 200 litres, Puissance : 2,4 kW		Non notée			Non notée		Non notée	
								Note globale	4,6/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (87,9%)
- L'eau chaude sanitaire (9,6%)
- L'éclairage (0,7%)
- La ventilation (0,8%)
- Les auxiliaires (1,6%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

Les menuiseries sont en bois double vitrage, mais non isolées, elles sont vieillissantes et parfois non étanches. Il serait intéressant de mettre en place de nouvelles ouvertures, afin de limiter les déperditions de l'enveloppe et de corriger les problèmes de courants d'air.

L'action évoquée ci-dessus est détaillée dans le tableau suivant.

1. Rénover les menuiseries peu performantes

Action	Remplacer les menuiseries extérieures peu performantes
Mise en œuvre	Dépose de l'ensemble des menuiseries extérieures. Mise en place de fenêtres présentant un coefficient $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Choix d'un double vitrage 4/16/4 minimum avec remplissage Argon. Choix libre dans la composition des montants des ouvrants et des dormant (Alu, bois, PVC, mixte Bois/Alu). Mise en place de porte-fenêtre présentant un coefficient $U_w = 1,8 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Choix d'un double vitrage 4/16/4 minimum avec remplissage Argon. Choix libre dans la composition des montants des ouvrants et des dormant (Alu, bois, PVC, mixte Bois/Alu).
Lieu	Cuisine, salon, chambres et sanitaires
Économies	Environ 3,7 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	33 500 kWh cumac soit environ 60 €

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz.

Il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulé pour les locataires actuels et les locataires à venir. Pour les chambres et la salle de bain prévoir un appoint via des panneaux rayonnants et un sèche-serviette.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés. Mise en place du conduit d'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle, en façade ou directement en toiture. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 2,1 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

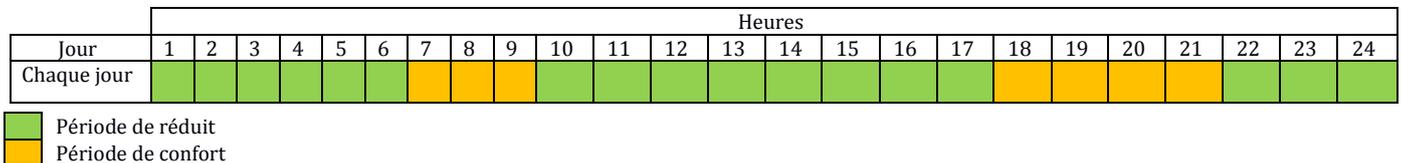


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chambre 1 : 1 x 1500 W. - Chambre 2 : 1 x 1500 W. - Chambre 3 : 1 x 1500 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Détection d'absence, - Détection de fenêtres ouvertes, - Programmation intégrée journalière, <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - SDB : 1 x 1800 W. <p><u>Caractéristiques techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, - Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, - Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière. <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

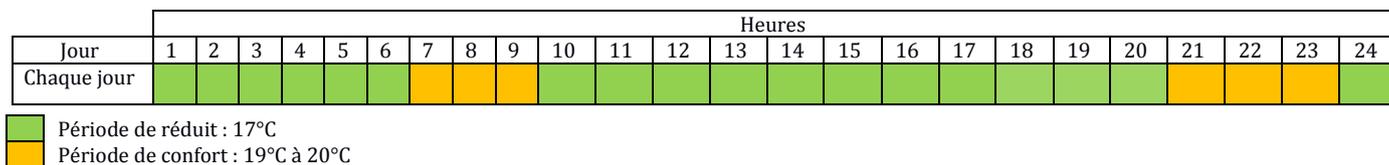


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

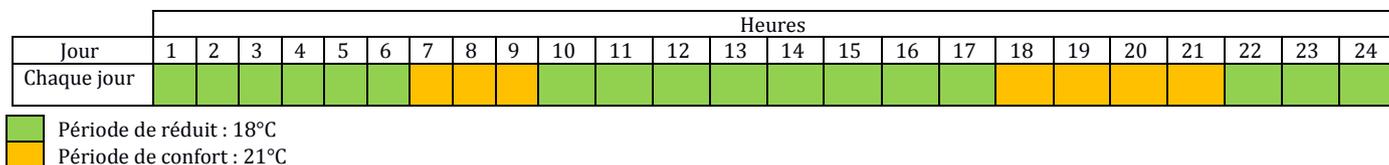


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

La ventilation actuelle est assurée par un système de type naturel par conduit et par ouverture des fenêtres. Ce type de ventilation naturelle est hautement déperditif.

Nous vous proposons d'abandonner ce système pour mettre en place une ventilation mécanique simple flux hygroréglables avec entrées d'air aux menuiseries et extracteurs individuels dans les pièces humides.

1. Mettre en place une ventilation mécanique dans le logement

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Mise en œuvre	Mise en place d'entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des menuiseries, Nombre : 4. (Chambre 1, chambre 2, chambre 3, séjour). Plage de débit réglable par entrée d'air : 6 à 45 m ³ /h. Plage de débit entrant total : 24 à 180 m ³ /h.
Action	Mettre en place des extracteurs mécaniques dans la cuisine et la SDB
Mise en œuvre	<u>Cuisine :</u> Création d'un percement dans le mur Ouest donnant sur le garage. Mise en place d'un extracteur individuel dans le percement. Choix d'un extracteur 2 allures permanent, alimentation interrupteur ou cordelette. 1ère allure : 45 m ³ /h, 2ème allure : 135 m ³ /h, Puissance absorbée : 8 W. <u>SDB :</u> Dépose du terminal naturel actuel situé en sortie du conduit d'extraction. Mise en place d'un extracteur individuel dans le conduit. Choix d'un extracteur 1 allure, alimentation interrupteur ou cordelette. 1ère allure : 30 m ³ /h, Puissance absorbée : 14 W. Remarque : Conserver la ventilation naturelle dans les WC.
Economies	Environ 14,6 % sur les consommations en chauffage du logement
Consommations électriques engendrées	Environ + 150 kWh/an
CEE engendrés	56 160 kWh cumac soit environ 100 €

Economies

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Rénover les menuiseries peu performantes.	3,7	3,3	2,7	7 500
P2 : Chauffage	Déposer l'ensemble du système de chauffage actuel au gaz : - Production - Distribution - Emission				1 000
	Mettre en place un poêle à granulés dans l'espace à vivre. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.	2,1	0,6	89,3	3 500
	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques dans l'espace nuit. Régulation et programmation des confort et réduits, selon une plage hebdomadaire.				3 000
P3 : Ventilation	Mettre en place un extracteur mécanique individuel dans la salle de bain. Poser des bouches d'entrées sur les menuiseries et obturer les entrées naturelles.	14,6	12,9	1,3	1 000
Total		20,4	16,8*	93,3	16 000

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°4

Maison Avenue de la Tour n° D58 – DUMAS

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal DUMAS
Adresse	Av. de La Tour N° D 58
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	69 m ²
Surface Totale	Environ 87 m ²

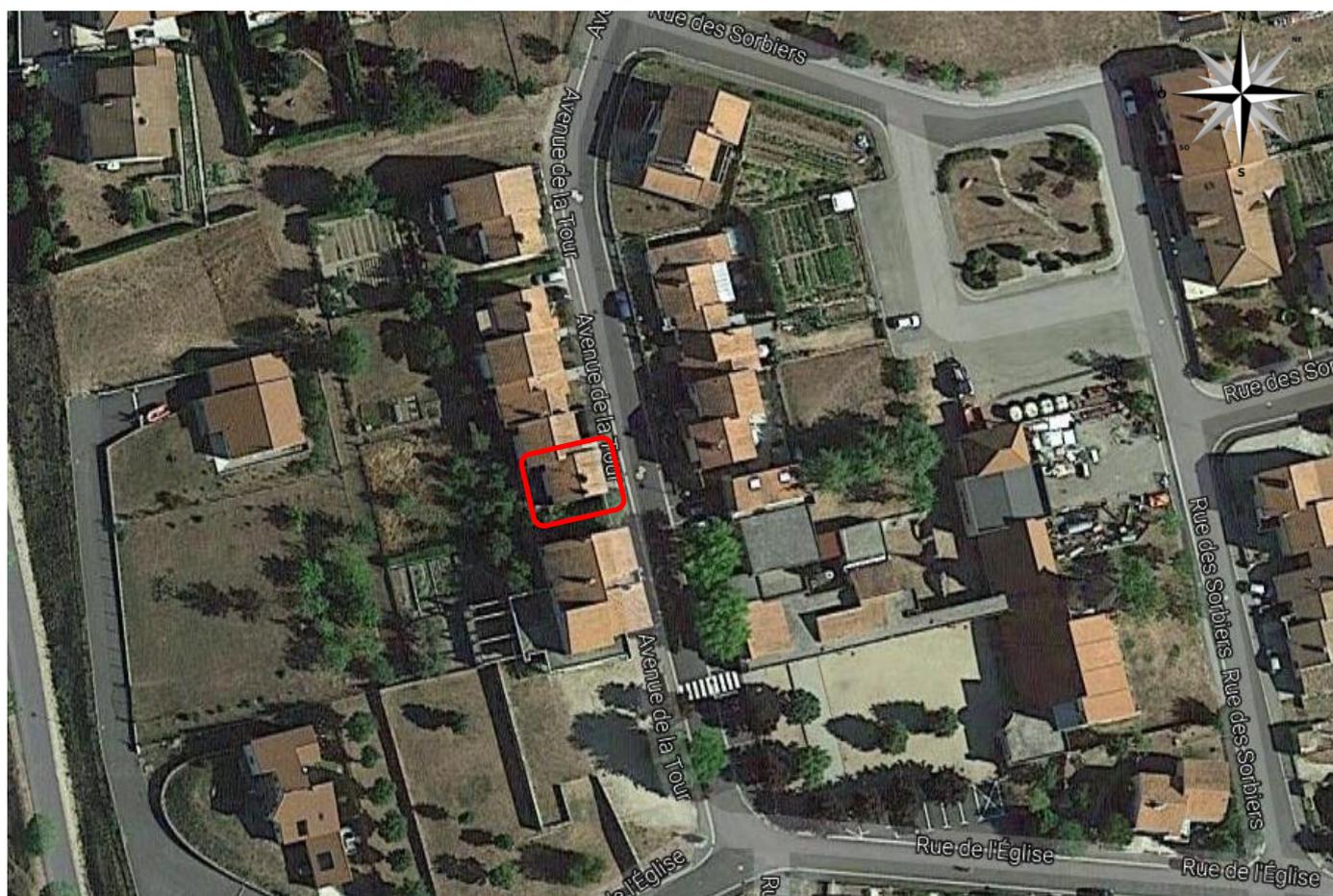


Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Av. de La Tour N° D 58

Diagnostic du bâtiment

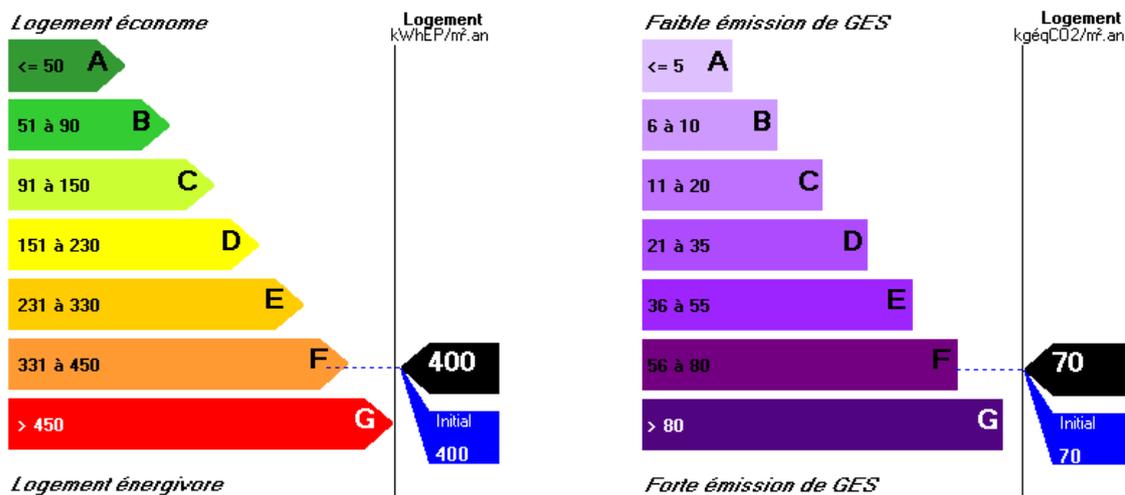
Logements communaux Naussac	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	5/10	Plancher bas	3/10	4/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en briques. Umur = 1,0 W/m ² .K Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Alu double vitrage 4/16/4 et volets roulants Alu pour l'ensemble des menuiseries extérieures du RDC. Porte d'entrée vitrée Alu, isolée au RDC également. Menuiseries bois double vitrage 4/6/4 au R+1, avec défauts d'étanchéité, et avec volets battants bois.		Faux plafond non isolé au R+1 (chambre 2 et salle de bain) et plafond sous rampant supposé isolé par 10 cm de laine de verre (hypothèse pour une toiture des années 1980).		Plancher bas non isolé.		
Chauffage	Production	4/10	Distribution - Programmation- Régulation			2/10	Emission	4/10	3/10
	Chaudière gaz murale de marque E.L.M LeBlanc, modèle Egalia CGVB 23 - 2H.		1 circuit de chauffage : Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. Régulation manuelle, aucune programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinets thermostatiques, munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Eau chaude sanitaire	Production	5/10	Distribution	2/10	Température stockage	-/10	Température d'utilisation	6/10	4/10
	Production d'ECS électrique, ballon de stockage 200 litres. P = 2,2 kW.		Réseaux de distribution non calorifugés.		Température de stockage non connue.		Température d'utilisation convenable.		
Note globale									3.5/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (87,3%)
- L'eau chaude sanitaire (11%)
- L'éclairage (0,8%)
- La ventilation (0%)
- Les auxiliaires (0,9%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre élevées.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

1. Remplacer les menuiseries

Action	Remplacer les menuiseries bois peu performantes
Mise en œuvre	Remplacement des portes fenêtres des chambres actuelles en bois, et de la fenêtre fixe du puits de lumière déperditive. Choix de menuiseries présentant un U_w de $1,4 \text{ W/m}^2.K$ ou moins. Composition à déterminer. L'aluminium pourrait être une solution pour garder une harmonie avec le RDC.
Lieu	Porte-fenêtre des chambres du R+1 et fenêtre du puits de lumière
Economies	Environ 3,4 % sur les consommations
CEE* engendrés	20 100 kWh cumac soit environ 40 €

* Certificats d'économies d'énergies

L'isolation des murs extérieurs n'est pas pertinente pour le projet, étant donné l'architecture particulière du bâtiment et la faible surface qu'ils représentent.

L'isolation des rampants de la toiture semble, elle aussi, laborieuse et peu rentable du point de vue de l'architecture de la maison.

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulé pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 1,7 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

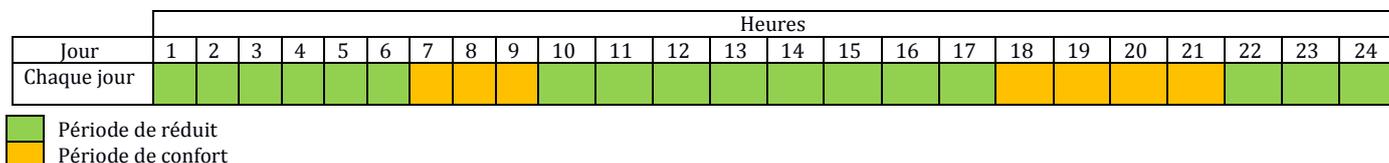


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés :</p> <p>Chambre 1 : 1 x 1500 W. Chambre 2 : 1 x 1500 W. Chambre 3 : 1 x 1500 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Détection d'absence, Détection de fenêtres ouvertes, Programmation intégrée journalière,</p> <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement. SDB : 1 x 1800 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.</p> <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

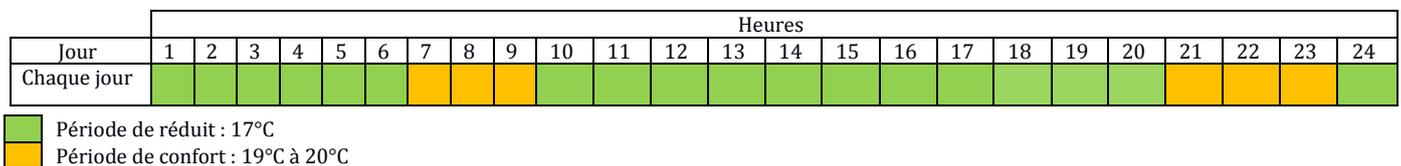


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

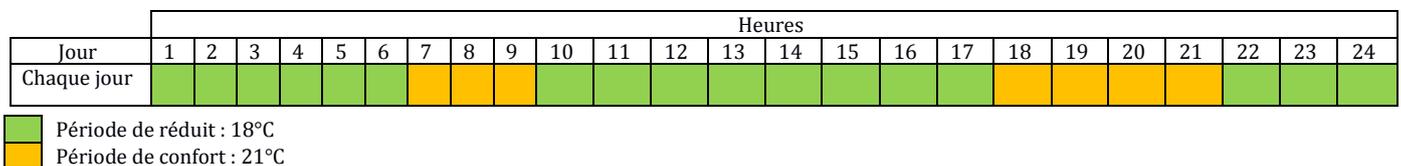


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

Assurer une ventilation performante dans les pièces « d'eau »

La ventilation actuelle de l'ensemble du bâtiment se fait naturellement à travers les défauts d'étanchéité des ouvrants et les conduits d'aération de salle de bain du R+1 et de la cuisine. Cette ventilation non contrôlée entraîne d'importantes pertes de chaleur, et la sensation d'inconfort pour les occupants. On déplore en effet des défauts d'étanchéité importants au niveau de certaines menuiseries.

Or, ces défauts d'étanchéité sont amenés à être fortement réduits grâce aux travaux de remplacement des menuiseries limitant ainsi fortement cette ventilation naturelle. Dans ce cas, il est important de veiller à conserver une ventilation suffisante dans les locaux, afin d'apporter en permanence l'air neuf suffisant aux occupants et afin d'éviter tous phénomènes de moisissure ou de condensation. C'est la raison pour laquelle, en plus des économies d'énergie réalisables sur ce poste, nous préconisons les actions suivantes :

Action	Mettre en place une ventilation mécanique simple flux dans le logement
Mise en œuvre	Création d'une ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygro B comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un caisson d'extraction dans les combles.- Création de points d'extraction dans les salles d'eau (Salle de bain R+1 et WC RDC) avec installation de bouches d'extraction hygroréglables à pile (variation du débit selon l'hygrométrie).- Création d'une sortie en toiture pour l'air vicié.- Installation d'entrées d'air hygroréglables sur les menuiseries installées lors des travaux énoncés en poste 1. Suppression du conduit de ventilation naturelle de la salle de bain du R+1, et de la cuisine.
Action	Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine
Mise en œuvre	Création d'un piquage et mise en place d'un extracteur mural sur façade Est permettant d'assurer un débit d'extraction de 105 m ³ /h en période d'occupation de la cuisine maintenu pendant 30 minutes, alimentation par cordelette ou interrupteur.
Lieu	Cuisine
Total des économies	Environ 16,5 % sur les consommations
CEE engendrés	21 060 kWh cumac soit environ 50 €
Consommations électriques engendrées	Environ +3% supplémentaires sur les consommations

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Remplacer les menuiseries bois non isolées des chambres et du puits de lumière par des menuiseries performantes.	3,4	3	1	3 000
P2 : Chauffage	Dépose du système de chauffage actuel.				
	Modification du système de chauffage avec installation de poêle à granulés en chauffage principal et radiateurs électriques en appoints.	1,7	2	91,8	7 250
P3 : Ventilation	Mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable sur le logement, avec caisson d'extraction dans les combles, bouches d'extractions dans les salles d'eau et entrées d'air dans les pièces de vie. Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine.	16,5	14	0	1 250
Total		21,6	19*	92,8	11 500

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°5

Maison Avenue de la Tour n° D62 – TRUONG

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal TRUONG
Adresse	Av. de La Tour N° D 62
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	65 m ²
Surface Totale	Environ 77 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Av. de La Tour N° D 62

Diagnostic du bâtiment

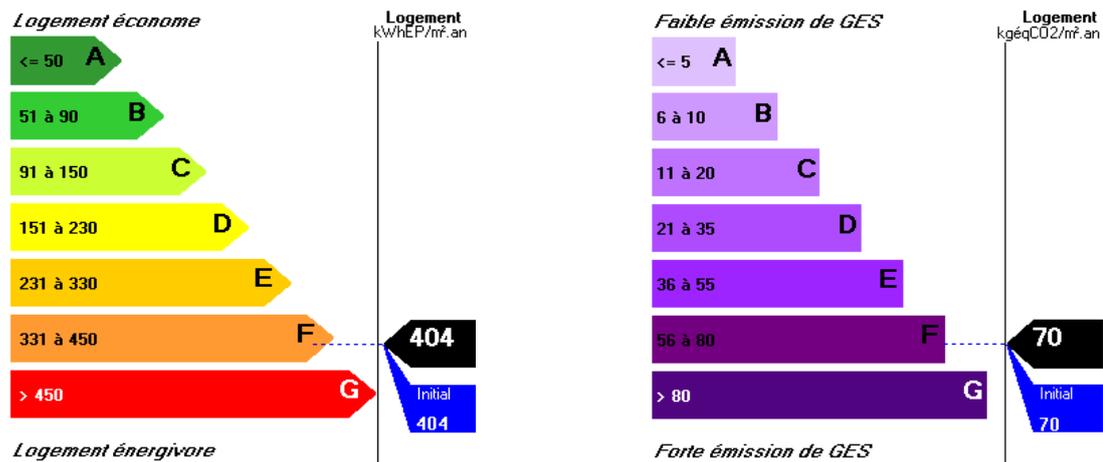
Logements communaux Naussac	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	5/10	Plancher bas	3/10	4/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en briques. Umur = 1,0 W/m ² .K Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/16/4 et volets roulants Aluminium pour l'ensemble des menuiseries extérieures. Porte d'entrée vitrée Aluminium, isolée au RDC également.		Plafond sous rampant dans la salle principale (salon/séjour et mezzanine) supposé isolée par 10 cm de laine de verre (hypothèse pour une toiture des années 1980). Plafond sous rampant dans la cuisine et faux plafond dans la chambre du RDC.		Plancher bas non isolé.		
Chauffage	Production	4/10	Distribution – Programmation- Régulation			2/10	Emission	4/10	3/10
	Chaudière gaz murale de marque E.L.M LeBlanc, modèle Egalia CGVB 23 – 2H. Poêle à bois HASS SOHN installé par les locataires d'une puissance de 8,8 kW.		1 circuit de chauffage : Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. Régulation manuelle, aucune programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinets thermostatiques, munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Eau chaude sanitaire	Production	5/10	Distribution	2/10	Température stockage	-/10	Température d'utilisation	6/10	4/10
	Production d'ECS électrique, ballon de stockage de marque PACIFIC de type mural vertical, capacité 100 litres. P =1,2 kW.		Réseaux de distribution non calorifugés.		Température de stockage non connue.		Température d'utilisation convenable.		
								Note globale	3.5/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (86,9%)
- L'eau chaude sanitaire (11,4%)
- L'éclairage (0,8%)
- La ventilation (0%)
- Les auxiliaires (0,9%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre élevées.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulés pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 2,3 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

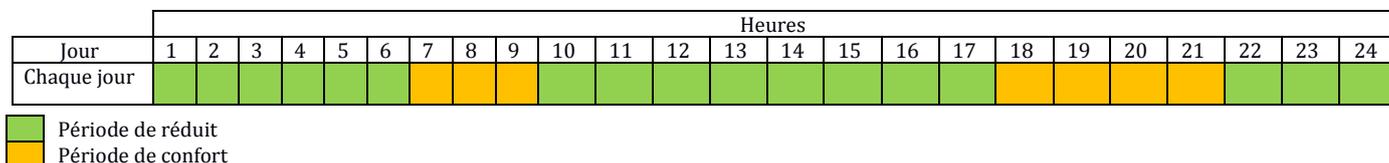


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés : Chambre 1 : 1 x 1500 W. Chambre 2 : 1 x 1500 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Détection d'absence, Détection de fenêtres ouvertes, Programmation intégrée journalière,</p> <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement. SDB : 1 x 1800 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.</p> <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

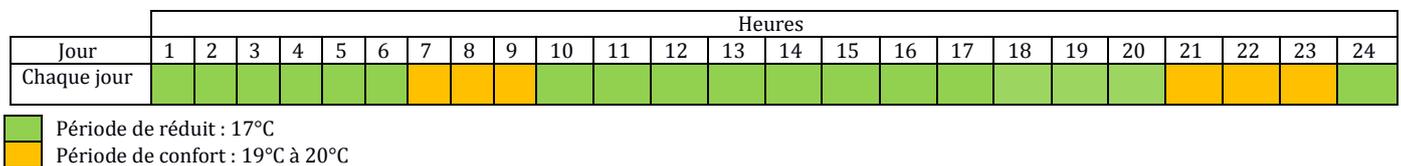


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

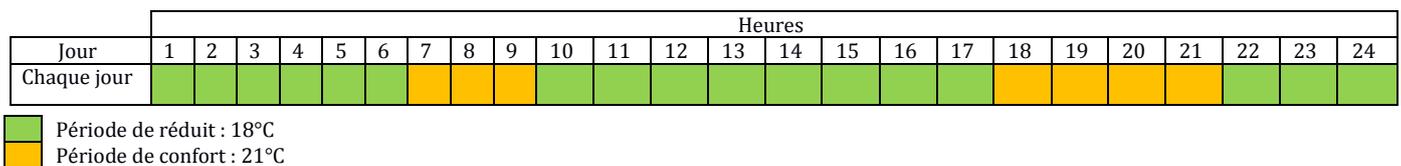


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 2 : Ventilation

Assurer une ventilation performante dans les pièces « d'eau »

La ventilation actuelle de l'ensemble du bâtiment se fait naturellement à travers les défauts d'étanchéité des ouvrants et les conduits d'aération de salle de bain du R+1 et de la cuisine. Cette ventilation non contrôlée entraîne d'importantes pertes de chaleur, et la sensation d'inconfort pour les occupants. On déplore en effet des défauts d'étanchéité importants au niveau de certaines menuiseries.

Or, ces défauts d'étanchéité sont amenés à être fortement réduits grâce aux travaux de remplacement des menuiseries limitant ainsi fortement cette ventilation naturelle. Dans ce cas, il est important de veiller à conserver une ventilation suffisante dans les locaux, afin d'apporter en permanence l'air neuf suffisant aux occupants et afin d'éviter tous phénomènes de moisissure ou de condensation. C'est la raison pour laquelle, en plus des économies d'énergie réalisables sur ce poste, nous préconisons les actions suivantes :

Action	Mettre en place une ventilation mécanique simple flux dans le logement
Mise en œuvre	Création d'une ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygro B comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un caisson d'extraction dans les combles.- Création de points d'extraction dans les salles d'eau (Salle de bain R+1 et WC RDC) avec installation de bouches d'extraction hygroréglables à pile (variation du débit selon l'hygrométrie).- Création d'une sortie en toiture pour l'air vicié.- Installation d'entrées d'air hygroréglables sur les menuiseries installées lors des travaux énoncés en poste 1. Suppression du conduit de ventilation naturelle de la salle de bain du R+1, et de la cuisine.
Action	Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine
Mise en œuvre	Création d'un piquage et mise en place d'un extracteur mural sur façade Est permettant d'assurer un débit d'extraction de 105 m ³ /h en période d'occupation de la cuisine maintenu pendant 30 minutes, alimentation par cordelette ou interrupteur.
Lieu	Cuisine
Total des économies	Environ 15,8 % sur les consommations
CEE engendrés	21 060 kWh cumac soit environ 50 €
Consommations électriques engendrées	Environ +3% supplémentaires sur les consommations

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Chauffage	Dépose du système de chauffage actuel.				
	Modification du système de chauffage avec installation de poêle à granulés en chauffage principal et radiateurs électriques en appoints.	2,3	2,6	92,8	6 500
P2 : Ventilation	Mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable sur le logement, avec caisson d'extraction dans les combles, bouches d'extractions dans les salles d'eau et entrées d'air dans les pièces de vie. Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine.	15,8	15,9	0	1 250
Total		18,1	18,5*	92,8	7 750

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°6

Maison Rue de l'Eglise n° D38 – DUPIN

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal DUPIN
Adresse	Rue de l'église N°D 159
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes
SHAB	65 m ²
Surface Totale	Environ 77 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Rue de l'église N°D 159

Diagnostic du bâtiment

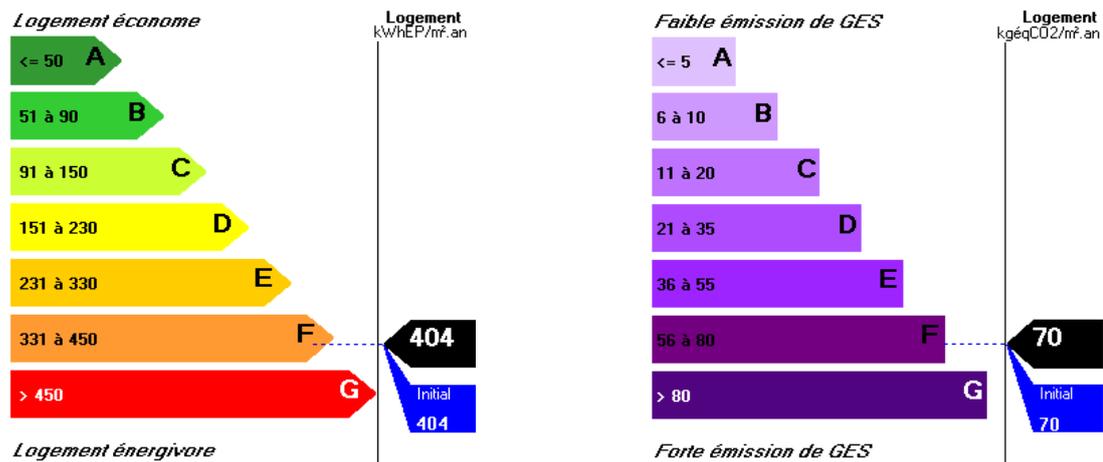
Logements communaux Naussac	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	5/10	Plancher bas	3/10	4/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en briques. Umur = 1,0 W/m ² .K Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/16/4 et volets roulants Aluminium pour l'ensemble des menuiseries extérieures. Porte d'entrée vitrée Aluminium, isolée au RDC également. Porte vitrée bois double vitrage 4/6/4 non isolée et non étanche dans le séjour.		Plafond sous rampant dans la salle principale (salon/séjour et mezzanine) supposé isolé par 10 cm de laine de verre (hypothèse pour une toiture des années 1980). Plafond sous rampant dans la chambre du RDC et la cuisine.		Plancher bas non isolé.		
Chauffage	Production	-/10	Distribution - Programmation- Régulation			5/10	Emission	5/10	5/10
	Aucune production, émission directe par effet Joules.		Régulation et programmation possible directement dur l'émission.				Radiateurs électrique à inertie, panneaux et muraux en aluminium.		
Eau chaude sanitaire	Production	5/10	Distribution	2/10	Température stockage	-/10	Température d'utilisation	6/10	4/10
	Production d'ECS électrique, ballon de stockage de marque PACIFIC de type mural vertical, capacité 100 litres. P =1,2 kW.		Réseaux de distribution non calorifugés.		Température de stockage non connue.		Température d'utilisation convenable.		
Note globale									4.5/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (86,9%)
- L'eau chaude sanitaire (11,4%)
- L'éclairage (0,8%)
- La ventilation (0%)
- Les auxiliaires (0,9%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre élevées.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

1. Mise en place d'un faux plafond dans la cuisine et dans la chambre du RDC

Action	Installer un faux plafond dans la cuisine et chambre du RDC
Mise en œuvre	<p>Le volume du logement est relativement important. Cela est notamment dû à la hauteur sous plafond importante dans certaines pièces.</p> <p>Dans le logement D38, il serait intéressant de mettre en place un faux plafond isolé dans la cuisine et la chambre du RDC, afin de diminuer le volume à chauffer et de réduire les déperditions au RDC.</p> <p>Mise en place d'un complexe faux plafond à 2,50 m de hauteur, en plaques de plâtre BA 13 fixées sous ossature métallique avec isolation par 240 mm de laine de verre, d'une résistance thermique de $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.</p> <p>Mise en place d'aération afin d'obtenir un volume en comble ventilé pour éviter les phénomènes de condensation et de surchauffe l'été.</p>
Lieu	Cuisine, chambre RDC
CEE engendrés	34 200 kWh cumac soit environ 80 €

L'isolation des murs extérieurs n'est pas pertinente pour le projet, étant donnée l'architecture particulière des bâtiments et la faible surface qu'ils représentent.

L'isolation des rampants de la toiture semble, elle aussi, laborieuse et peu rentable du point de vue de l'architecture des maisons.

2. Remplacer la menuiserie du séjour

Action	Remplacer la menuiserie bois peu performante
Mise en œuvre	<p>Remplacement de la porte-fenêtre du séjour en bois.</p> <p>Choix d'une menuiserie présentant un U_w de $1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ ou moins.</p> <p>Composition à déterminer. L'aluminium pourrait être une solution pour garder une harmonie avec les autres menuiseries déjà remplacées.</p>
Lieu	Porte-fenêtre du séjour
Économies	Environ 2 % sur les consommations
CEE* engendrés	6 700 kWh cumac soit environ 20 €

* Certificats d'économies d'énergies

2. Amélioration des menuiseries

Action	Ajuster les menuiseries non étanches
Mise en œuvre	<p>Faire intervenir un menuisier afin de réajuster les menuiseries mal réglées et par conséquent non étanches, responsables de nombreuses déperditions et de courants d'air.</p> <p>Ajuster les menuiseries par réglages sur les dormant ou installer des joints étanches plus performants.</p>
Lieu	Porte vitrée salon, porte pleine cuisine, ou autre.

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulés pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 2,3 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

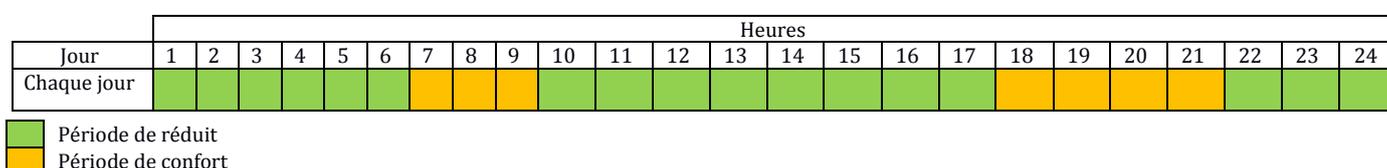


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés : Chambre 1 : 1 x 1500 W. Chambre 2 : 1 x 1500 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Détection d'absence, Détection de fenêtres ouvertes, Programmation intégrée journalière,</p> <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement. SDB : 1 x 1800 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.</p> <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

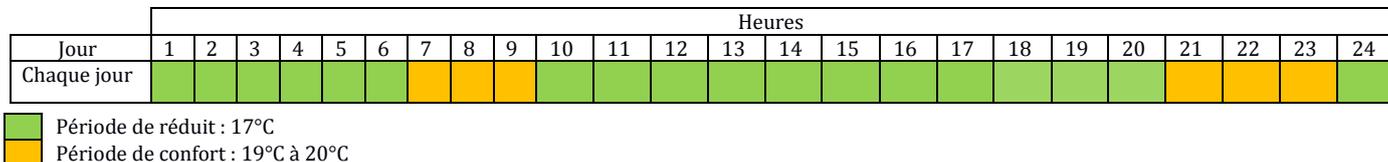


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

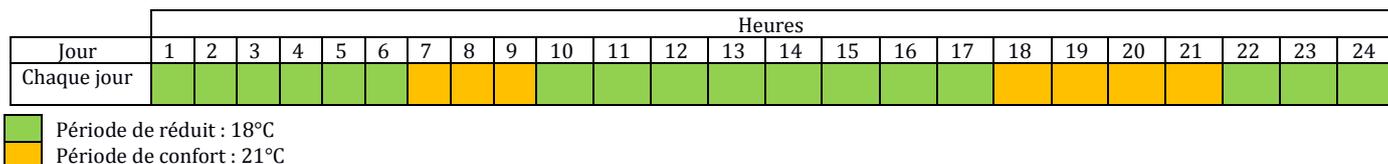


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

Assurer une ventilation performante dans les pièces « d'eau »

La ventilation actuelle de l'ensemble du bâtiment se fait naturellement à travers les défauts d'étanchéité des ouvrants et les conduits d'aération de salle de bain du R+1 et de la cuisine. Cette ventilation non contrôlée entraîne d'importantes pertes de chaleur, et la sensation d'inconfort pour les occupants. On déplore en effet des défauts d'étanchéité importants au niveau de certaines menuiseries.

Or, ces défauts d'étanchéité sont amenés à être fortement réduits grâce aux travaux de remplacement des menuiseries limitant ainsi fortement cette ventilation naturelle. Dans ce cas, il est important de veiller à conserver une ventilation suffisante dans les locaux, afin d'apporter en permanence l'air neuf suffisant aux occupants et afin d'éviter tous phénomènes de moisissure ou de condensation. C'est la raison pour laquelle, en plus des économies d'énergie réalisables sur ce poste, nous préconisons les actions suivantes :

Action	Mettre en place une ventilation mécanique simple flux dans le logement
Mise en œuvre	Création d'une ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygro B comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un caisson d'extraction dans les combles.- Création de points d'extraction dans les salles d'eau (Salle de bain R+1 et WC RDC) avec installation de bouches d'extraction hygroréglables à pile (variation du débit selon l'hygrométrie).- Création d'une sortie en toiture pour l'air vicié.- Installation d'entrées d'air hygroréglables sur les menuiseries installées lors des travaux énoncés en poste 1. Suppression du conduit de ventilation naturelle de la salle de bain du R+1, et de la cuisine.
Action	Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine
Mise en œuvre	Création d'un piquage et mise en place d'un extracteur mural sur façade Est permettant d'assurer un débit d'extraction de 105 m ³ /h en période d'occupation de la cuisine maintenu pendant 30 minutes, alimentation par cordelette ou interrupteur.
Lieu	Cuisine
Total des économies	Environ 15,8 % sur les consommations
CEE engendrés	21 060 kWh cumac soit environ 50 €
Consommations électriques engendrées	Environ +3% supplémentaires sur les consommations

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Pose d'une nouvelle porte fenêtre dans le séjour. Réglage de toutes les menuiseries.	1,5	1	0	1 500
	Création d'un faux plafond dans la cuisine et la chambre du RDC.	5	4,3	1	1 000
P2 : Chauffage	Dépose du système de chauffage actuel.				
	Modification du système de chauffage avec installation de poêle à granulés en chauffage principal et radiateurs électriques en appoints.	2,3	2,6	92,8	6 500
P3 : Ventilation	Mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable sur le logement, avec caisson d'extraction dans les combles, bouches d'extractions dans les salles d'eau et entrées d'air dans les pièces de vie. Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine.	15,8	13,2	0	1 250
Total		24,6	21,1*	93,8	10 250

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°7

**Maison Rue de l'Église n° D42 – RICHARD /
VALETTE**

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal RICHARD - VALETTE
Adresse	Rue de l'église N°D 42
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes
SHAB	65 m ²
Surface Totale	Environ 77 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal - Rue de l'église N°D 42

Diagnostic du bâtiment

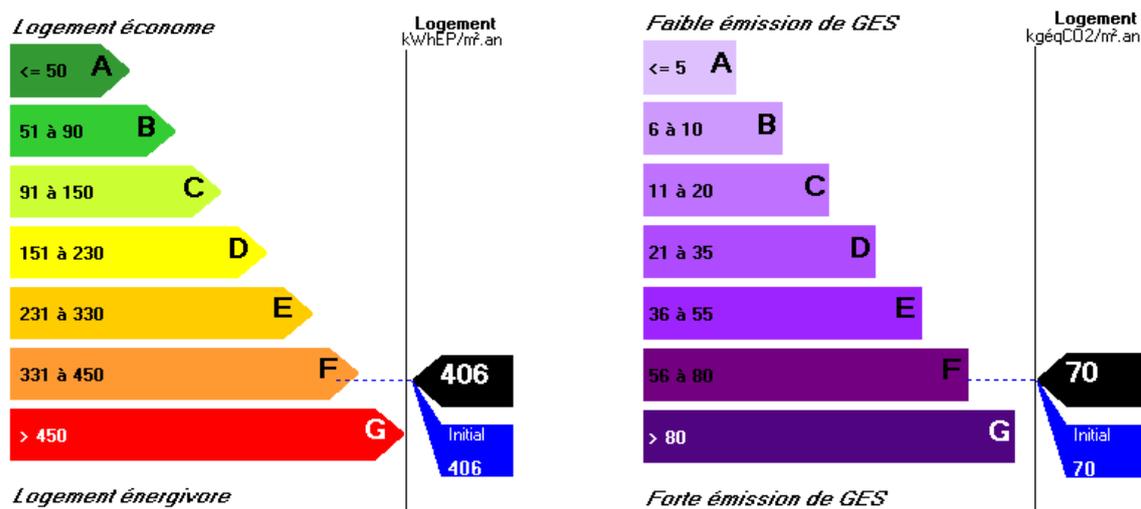
Logements communaux Naussac-Fontanes	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	5/10	Plancher bas	3/10	4/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en briques. Umur = 1,0 W/m ² .K Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/16/4 et volets roulants Aluminium pour l'ensemble des menuiseries extérieures du RDC. Porte d'entrée vitrée Aluminium, isolée au RDC également.		Plafond sous combles dans la salle principale (salon/séjour) et plafond sous rampant dans la mezzanine, supposés isolés par 10 cm de laine de verre (hypothèse pour une toiture des années 1980). Plafond sous rampant dans la chambre du RDC et la cuisine.		Plancher bas non isolé.		
Chauffage	Production	8/10	Distribution - Programmation- Régulation			2/10	Emission	5/10	5/10
	Poêle à granulés installé dans le salon avec sortie en toiture et réseau d'évacuation dans cheminée existante. Radiateurs électriques en appoint.		Régulation manuelle au poêle. Régulation simple sur radiateurs électriques.			Air soufflé. Radiateurs électriques panneaux et muraux en aluminium.			
Eau chaude sanitaire	Production	5/10	Distribution	2/10	Température stockage	-/10	Température d'utilisation	6/10	4/10
	Production d'ECS électrique, ballon de stockage de marque PACIFIC de type mural vertical, capacité 100 litres. P =1,2 kW.		Réseaux de distribution non calorifugés.		Température de stockage non connue.		Température d'utilisation convenable.		
								Note globale	4.5/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (86,9%),
- L'eau chaude sanitaire (11,4%),
- L'éclairage (0,8%),
- La ventilation (0%),
- Les auxiliaires (0,9%).

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre élevées.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

Mise en place d'un faux plafond dans la cuisine et dans la chambre du RDC

Action	Installer un faux plafond dans la cuisine et chambre du RDC
Mise en œuvre	<p>Le volume du logement est relativement important. C'est dû notamment à la hauteur sous plafond importante dans certaines pièces.</p> <p>Dans le logement D38, il serait intéressant de mettre en place un faux plafond isolé dans la cuisine et la chambre du RDC, afin de diminuer le volume à chauffer et de réduire les déperditions au RDC.</p> <p>Mise en place d'un complexe faux plafond à 2,50 m de hauteur, en plaques de plâtre BA 13 fixées sous ossature métallique avec isolation par 240 mm de laine de verre, d'une résistance thermique de $6 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.</p> <p>Mise en place d'aération afin d'obtenir un volume en comble ventilé pour éviter les phénomènes de condensation et de surchauffe l'été.</p>
Lieu	Cuisine, chambre RDC
Total des économies	Environ 5 % sur les consommations
CEE engendrés	34 200 kWh cumac soit environ 80 €

L'isolation des murs extérieurs n'est pas pertinente pour le projet, étant donnée l'architecture particulière des bâtiments et la faible surface qu'ils représentent.

L'isolation des rampants de la toiture semble, elle aussi, laborieuse et peu rentable du point de vue de l'architecture des maisons.

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulés pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 2,3 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

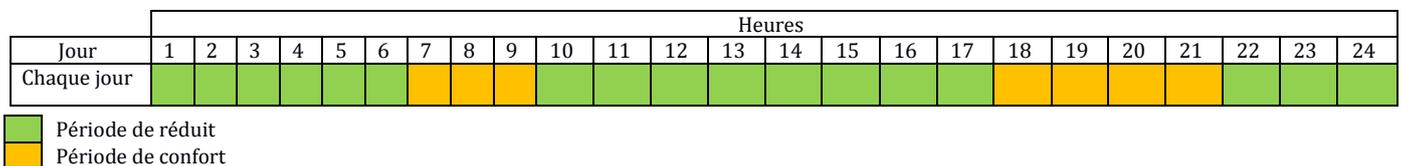


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés : Chambre 1 : 1 x 1500 W. Chambre 2 : 1 x 1500 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Détection d'absence, Détection de fenêtres ouvertes, Programmation intégrée journalière,</p> <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement. SDB : 1 x 1800 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.</p> <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

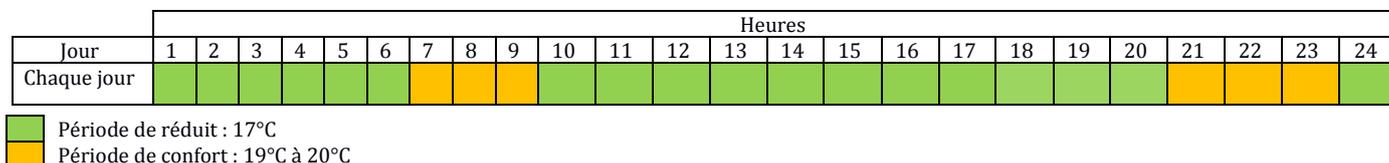


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

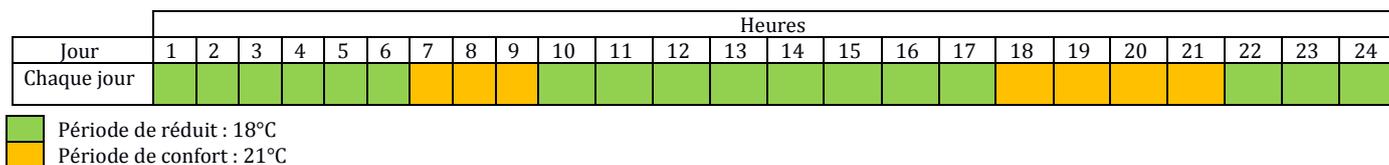


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

Assurer une ventilation performante dans les pièces « d'eau »

La ventilation actuelle de l'ensemble du bâtiment se fait naturellement à travers les défauts d'étanchéité des ouvrants et les conduits d'aération de salle de bain du R+1 et de la cuisine. Cette ventilation non contrôlée entraîne d'importantes pertes de chaleur, et la sensation d'inconfort pour les occupants. On déplore en effet des défauts d'étanchéité importants au niveau de certaines menuiseries.

Or, ces défauts d'étanchéité sont amenés à être fortement réduits grâce aux travaux de remplacement des menuiseries limitant ainsi fortement cette ventilation naturelle. Dans ce cas, il est important de veiller à conserver une ventilation suffisante dans les locaux, afin d'apporter en permanence l'air neuf suffisant aux occupants et afin d'éviter tous phénomènes de moisissure ou de condensation. C'est la raison pour laquelle, en plus des économies d'énergie réalisables sur ce poste, nous préconisons les actions suivantes :

Action	Mettre en place une ventilation mécanique simple flux dans le logement
Mise en œuvre	Création d'une ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygro B comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un caisson d'extraction dans les combles.- Création de points d'extraction dans les salles d'eau (Salle de bain R+1 et WC RDC) avec installation de bouches d'extraction hygroréglables à pile (variation du débit selon l'hygrométrie).- Création d'une sortie en toiture pour l'air vicié.- Installation d'entrées d'air hygroréglables sur les menuiseries installées lors des travaux énoncés en poste 1. Suppression du conduit de ventilation naturelle de la salle de bain du R+1, et de la cuisine.
Action	Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine
Mise en œuvre	Création d'un piquage et mise en place d'un extracteur mural sur façade Est permettant d'assurer un débit d'extraction de 105 m ³ /h en période d'occupation de la cuisine maintenu pendant 30 minutes, alimentation par cordelette ou interrupteur.
Lieu	Cuisine
Total des économies	Environ 15,8 % sur les consommations
CEE engendrés	21 060 kWh cumac soit environ 50 €
Consommations électriques engendrées	Environ +3% supplémentaires sur les consommations

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Création d'un faux plafond dans la cuisine et dans la chambre du RDC.	5	0,8	0	1 000
P2 : Chauffage	Dépose du système de chauffage actuel.				
	Modification du système de chauffage avec installation de poêle à granulés en chauffage principal et radiateurs électriques en appoints.	2,3	2,6	92,8	6 500
P3 : Ventilation	Mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable sur le logement, avec caisson d'extraction dans les combles, bouches d'extractions dans les salles d'eau et entrées d'air dans les pièces de vie. Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine.	13,9	13,2	0	1 250
Total		18,1	16,6*	92,8	8 750

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°8

Rue des Sous-bois N° D 83 – IZARN

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal IZARN
Adresse	Rue des Sous-bois N° D 83
Code Postal	48 300
Ville	Naussac-Fontanes

SHAB	101 m ²
Surface Totale	Environ 135 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal – Rue des Sous-bois N° D 83

Diagnostic du bâtiment

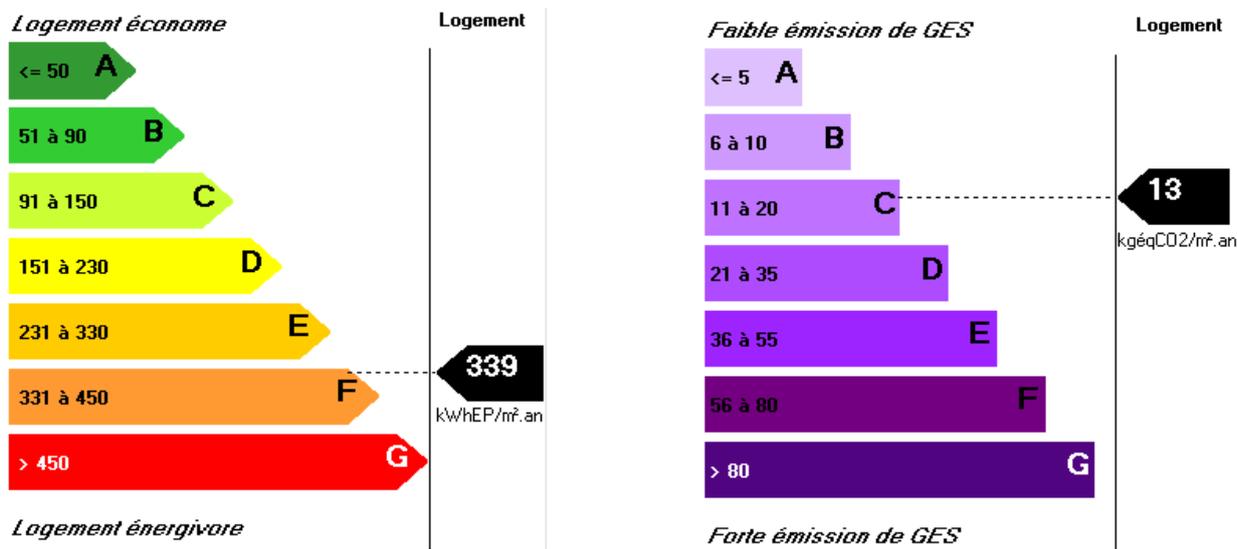
Logement communal Rue des Sorbiers N° D 24	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	4/10	Plancher bas	3/10	3.75/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en plaques de plâtre de type BA 13.		Menuiseries PVC double vitrage 4/6/4 et volets battants bois ou PVC. Porte d'entrée en bois vitrée. Présence d'un sas double vitrage Aluminium.		Plafond sous combles partiellement isolé par maximum 100 mm de laine de verre, entre ossature bois. Résistance thermique environ égale à 2,00 m ² .K/W.		Plancher bas 260 mm non isolé sur terre-plein.		
Chauffage	Production	8/10	Distribution - Programmation - Régulation		8/10	Emission		Non noté	8/10
	Poêle à granulé pour le RDC. Marque : Ecotek Puissance : 7,5 kW Localisation : Salon Radiateurs électriques et sèche-serviette pour les chambres et la salle de bain.		Régulation intégrée sur température intérieure.			Non noté.			
Ventilation	Entrées d'air	7/10	Bouches d'extraction	7/10	Caisson	6/10	Régulation	Non noté	6.7/10
	Entrées d'air hautes au niveau des menuiseries.		Présence dans la cuisine, la salle de bain, ainsi que dans les toilettes.		Ventilation mécanique contrôlée simple flux auto-réglable.		Non noté.		
Eau chaude sanitaire	Production	9/10	Distribution	Non noté	Température stockage	Non noté	Température d'utilisation	Non noté	8,0/10
	Production solaire d'eau chaude sanitaire. Capacité 350 litres P appoint: 2,4 kW		Non notée			Non notée		Non notée	
								Note globale	6.6/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (88.5%)
- L'eau chaude sanitaire (8.6%)
- L'éclairage (1%)
- La ventilation (1.4%)
- Les auxiliaires (0,5%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette C pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'importantes émissions de gaz à effet de serre.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

Les menuiseries sont en PVC double vitrage 4/6/4 et donc moyennement performantes. Elles sont vieillissantes et parfois non étanches.

Il serait intéressant de mettre en place de nouvelles menuiseries afin de limiter les déperditions de l'enveloppe et de corriger les problèmes de courants d'air.

L'action évoquée ci-dessus est détaillée dans le tableau suivant.

1. Rénover les menuiseries peu performantes

Action	Remplacer les fenêtres et les portes extérieures peu performantes
Mise en œuvre	Dépose de l'ensemble des menuiseries extérieures. Mise en place de fenêtres présentant un coefficient $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Choix d'un double vitrage 4/16/4 minimum avec remplissage Argon. Choix libre dans la composition des montants des ouvrants et des dormant (Alu, bois, PVC, mixte Bois/Alu). Mise en place de porte-fenêtre présentant un coefficient $U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Choix d'un double vitrage 4/16/4 minimum avec remplissage Argon. Choix libre dans la composition des montants des ouvrants et des dormant (Alu, bois, PVC, mixte Bois/Alu).
Lieu	Toutes les menuiseries du logement sauf le velux installé récemment.
Économies	Environ 1.7 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	40 200 kWh cumac soit environ 70 €

Actions à mener

Poste 2 : Ventilation

La ventilation actuelle est assurée par un système de ventilation mécanique simple flux auto-réglable avec bouches d'entrées d'air et d'extractions simple.

Nous vous proposons de remplacer ce système pour mettre en place des bouches d'entrées d'air d'extractions hygro-réglables ainsi que le remplacement du caisson de VMC.

Mettre en place une ventilation mécanique contrôlée dans la salle de bain

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Mise en œuvre	- Dépose des bouches d'entrées d'air existantes. - Mise en place des entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des menuiseries. Nombre : 4 Plage de débit réglable par entrée d'air : 6 à 45 m ³ /h. Plage de débit entrant total : 24 à 180 m ³ /h.
Action	Mettre en place des bouches d'extraction hygroréglables
Mise en œuvre	Dépose des bouches d'extractions d'air existantes. Mise en place des entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des menuiseries. Nombre : 3 Pour la salle de bain, plage de débit réglable par sortie d'air : 10 à 40 m ³ /h Pour la cuisine, plage de débit réglable par sortie d'air : 10 à 45 m ³ /h Débit complémentaire : 135 m ³ /h Pour les toilettes, plage de débit réglable par sortie d'air : 5 m ³ /h Débit complémentaire : 30 m ³ /h
Economies	Environ 11.8 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 570 kWh cumac soit environ 40 €

Economies

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Rénover les menuiseries peu performantes.	3.3	2.9	0	7 000
P2 : Ventilation	Remplacer la VMC existante par une VMC Hygro B.	10.8	10.6	15.4	1 000
Total		14.1	13.5*	15.4	8 000

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal n°9

Maison Rue de l'église N°D 159 – DELBOS

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement Communal DELBOS
Adresse	Rue de l'église
Code Postal	48 300
Ville	Naussac- Fontanes

SHAB	77 m ²
Surface Totale	Environ 110 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal – Rue de l'église N° D 159

Diagnostic du bâtiment

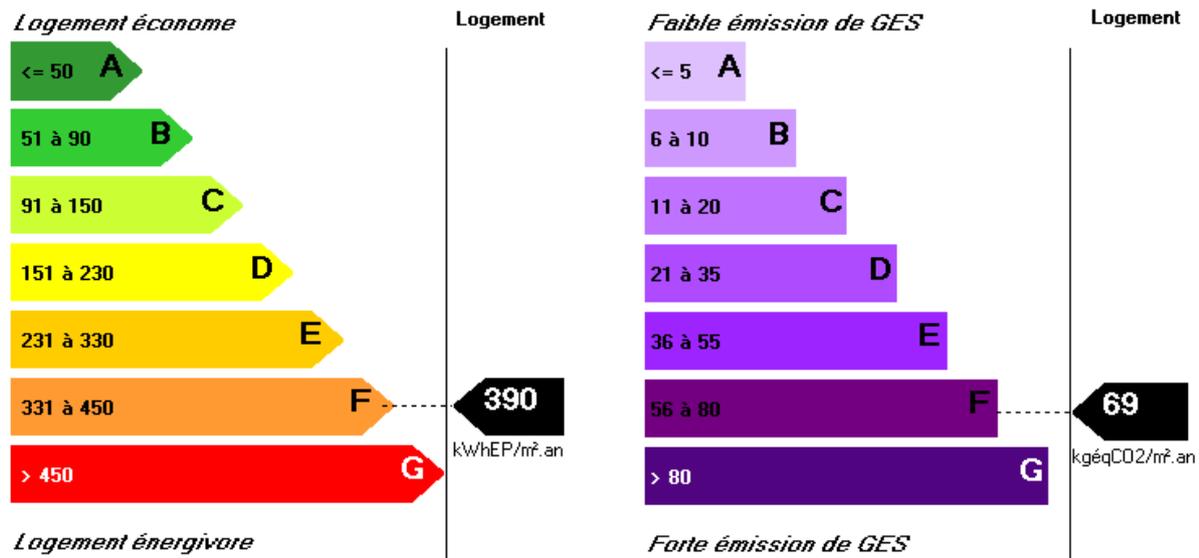
Logements communaux Naussac	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	3/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	5/10	Plancher bas	3/10	4/10
	Murs extérieurs en maçonnerie courante et béton, non isolés, avec doublage intérieur supposé en briques. Umur = 1,0 W/m ² .K Architecture peu compacte, d'où la présence de nombreux ponts thermiques.		Menuiseries Aluminium double vitrage 4/16/4 et volets roulants Aluminium pour l'ensemble des menuiseries extérieures du RDC. Porte d'entrée vitrée Aluminium, isolée au RDC également. Menuiseries bois double vitrage 4/6/4 au R+1, avec défauts d'étanchéité, et avec volets battants bois.		Faux plafond non isolé au R+1 (chambre 2 et salle de bain). Plafond sous rampant supposé isolé par 10 cm de laine de verre (hypothèse pour une toiture des années 1980).		Plancher bas non isolé.		
Chauffage	Production	4/10	Distribution – Programmation- Régulation			2/10	Emission	4/10	3/10
	Chaudière gaz murale. Marque : E.L.M LeBlanc. Modèle : Egalia CGVB 23 – 2H.		1 circuit de chauffage : - Réseaux de distribution apparents, non calorifugés. - Régulation manuelle, aucune programmation.			Radiateurs panneaux en acier, sans robinets thermostatiques, munis de robinets simples permettant l'arrêt total de l'émission.			
Eau chaude sanitaire	Production	5/10	Distribution	2/10	Température stockage	-/10	Température d'utilisation	6/10	4/10
	Production d'ECS électrique. Ballon de stockage de 200 litres. Puissance =2,2 kW.		Réseaux de distribution non calorifugés.		Température de stockage non connue.		Température d'utilisation convenable.		
								Note globale	3.5/10

Bilan de consommation

Les dépenses énergétiques du logement communal sont à la charge des occupants et non de la commune. Or nous n'avons pas eu accès à ces factures, et de ce fait aux consommations réelles des occupants. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisé, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (87,8%)
- L'eau chaude sanitaire (10,4%)
- L'éclairage (0,4%)
- La ventilation (0%)
- Les auxiliaires (0,9%)

Le logement communal se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le bâtiment est énergivore en l'état.

Le logement se classe en étiquette F pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre élevées.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du logement.

Actions à mener

Poste 1 : Enveloppe

1. Remplacer les menuiseries

Action	Remplacer les menuiseries bois peu performantes
Mise en œuvre	Remplacement des portes fenêtres des chambres actuelles en bois, et de la fenêtre fixe du puits de lumière déperditives. Choix de menuiseries présentant un U_w de $1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ ou moins. Composition à déterminer. L'aluminium pourrait être une solution pour garder une harmonie avec le RDC.
Lieu	Porte-fenêtre des chambres du R+1 et fenêtre du puits de lumière
Economies	Environ 3,2 % sur les consommations
CEE* engendrés	20 100 kWh cumac soit environ 40 €

* Certificats d'économies d'énergies

L'isolation des murs extérieurs n'est pas pertinente pour le projet, étant donné l'architecture particulière du bâtiment et la faible surface qu'ils représentent.

L'isolation des rampants de la toiture semble, elle aussi, laborieuse et peu rentable du point de vue de l'architecture de la maison.

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel du logement est assuré par la chaudière gaz. Pour la commune, il serait intéressant d'abandonner le système de chauffage au gaz, pour mettre en place un poêle à granulés pour leurs locataires actuels et les locataires à venir. Et d'installer, en appoint des panneaux rayonnants électriques dans les autres locaux.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

1. Optimiser le système de chauffage de la partie jour

Action	Déposer le système de chauffage actuel
Mise en œuvre	Déposer la chaudière gaz actuelle, y compris tout accessoires de fixation et de raccordement. Déposer l'ensemble du réseau de distribution et d'émission du chauffage.
Action	Mettre en place un poêle à granulés dans la pièce principale
Mise en œuvre	Mettre en place un poêle à granulés au même emplacement. Possibilité de réutiliser le conduit d'extraction actuel pour l'évacuation des fumées et d'alimentation en air neuf du nouveau poêle. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 9 kW, Rendement : 90% minimum, Puissance électrique absorbée : 150 W maximum, Programmation journalière ou hebdomadaire selon le graphique suivant (exemple)
Lieu	Espace à vivre – Partie jour
Economies	Environ 0,9 % sur les consommations en chauffage du logement
CEE engendrés	24 200 kWh cumac soit environ 40 €

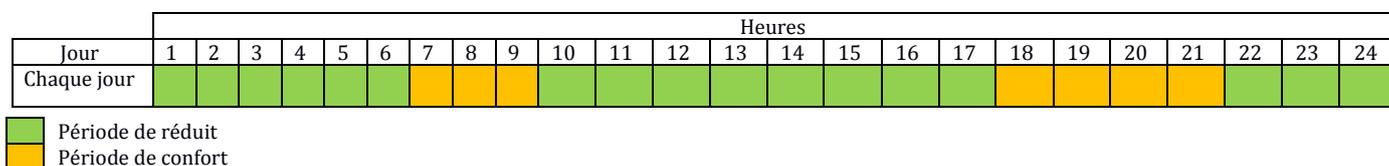


Figure 1 : Programmation de la température intérieure de l'espace à vivre au poêle à granulés*

* Cette programmation est une première proposition et peut être amenée à changer selon les occupations des locataires

2. Remplacer le système de chauffage de la partie nuit

Action	Mettre en place des panneaux rayonnants électriques connectés
Mise en œuvre	<p>1/ Mettre en place des panneaux rayonnants électriques aux mêmes emplacements que les radiateurs eau chaude déposés :</p> <p>Chambre 1 : 1 x 1500 W. Chambre 2 : 1 x 1500 W. Chambre 3 : 1 x 1500 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Détection d'absence, Détection de fenêtres ouvertes, Programmation intégrée journalière,</p> <p>2/ Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain au même emplacement. SDB : 1 x 1800 W.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.</p> <p>3/ Une première proposition de programmation du chauffage vous est présentée sur les figures n°2 et 3 suivantes :</p>
Lieu	Partie nuit

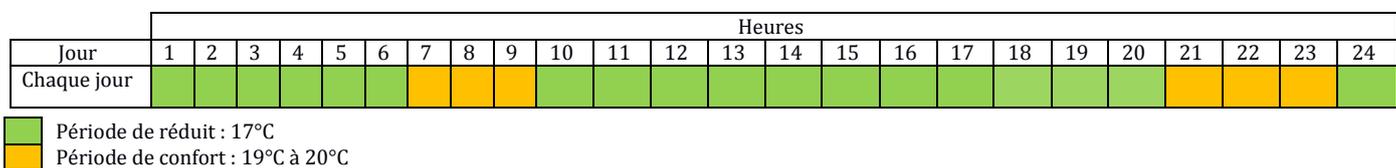


Figure 1 : Programmation de la température intérieure des chambres.

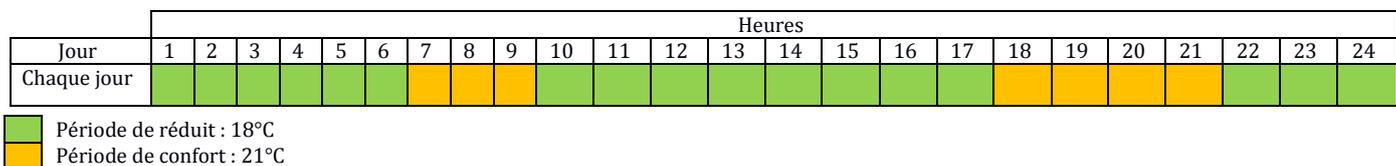


Figure 2 : Programmation de la température intérieure de la salle de bain.

Actions à mener

Poste 3 : Ventilation

Assurer une ventilation performante dans les pièces « d'eau »

La ventilation actuelle de l'ensemble du bâtiment se fait naturellement à travers les défauts d'étanchéité des ouvrants et les conduits d'aération de salle de bain du R+1 et de la cuisine. Cette ventilation non contrôlée entraîne d'importantes pertes de chaleur, et la sensation d'inconfort pour les occupants. On déplore en effet des défauts d'étanchéité importants au niveau de certaines menuiseries.

Or, ces défauts d'étanchéité sont amenés à être fortement réduits grâce aux travaux de remplacement des menuiseries limitant ainsi fortement cette ventilation naturelle. Dans ce cas, il est important de veiller à conserver une ventilation suffisante dans les locaux, afin d'apporter en permanence l'air neuf suffisant aux occupants et afin d'éviter tous phénomènes de moisissure ou de condensation. C'est la raison pour laquelle, en plus des économies d'énergie réalisables sur ce poste, nous préconisons les actions suivantes :

Action	Mettre en place une ventilation mécanique simple flux dans le logement
Mise en œuvre	Création d'une ventilation mécanique contrôlée de type simple flux hygro B comprenant : <ul style="list-style-type: none">- Mise en place d'un caisson d'extraction dans les combles.- Création de points d'extraction dans les salles d'eau (Salle de bain R+1 et WC RDC) avec installation de bouches d'extraction hygroréglables à pile (variation du débit selon l'hygrométrie).- Création d'une sortie en toiture pour l'air vicié.- Installation d'entrées d'air hygroréglables sur les menuiseries installées lors des travaux énoncés en poste 1. Suppression du conduit de ventilation naturelle de la salle de bain du R+1, et de la cuisine.
Action	Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine
Mise en œuvre	Création d'un piquage et mise en place d'un extracteur mural sur façade Est permettant d'assurer un débit d'extraction de 105 m ³ /h en période d'occupation de la cuisine maintenu pendant 30 minutes, alimentation par cordelette ou interrupteur.
Lieu	Cuisine
Total des économies	Environ 18,2 % sur les consommations
CEE engendrés	21 060 kWh cumac soit environ 50 €
Consommations électriques engendrées	Environ +3% supplémentaires sur les consommations

Résumé des actions :

Poste	Type d'actions	Économies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Remplacer les menuiseries bois non isolées des chambres et du puits de lumière par des menuiseries performantes.	3,2	2,9	2,9	3 000
P2 : Chauffage	Dépose du système de chauffage actuel.				
	Modification du système de chauffage avec installation de poêle à granulés en chauffage principal et radiateurs électriques en appoints.	0,9	1,3	89,8	7 250
P3 : Ventilation	Mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable sur le logement, avec caisson d'extraction dans les combles, bouches d'extractions dans les salles d'eau et entrées d'air dans les pièces de vie. Mettre en place un extracteur mural dans la cuisine.	18,2	15,7	1,5	1 250
Total		22,3	19,9*	94,2	11 500

* Il s'agit des consommations en énergie finale, c'est-à-dire les consommations facturées par les fournisseurs d'énergie aux locataires.

Logement Communal OUEST

Salle Polyvalente de Fontanes

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement communal - Ouest
Adresse	Fontanes
Code Postal	48 300
Ville	Naussac Fontanes
Surface chauffée	60,50 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal Ouest

Diagnostic du bâtiment

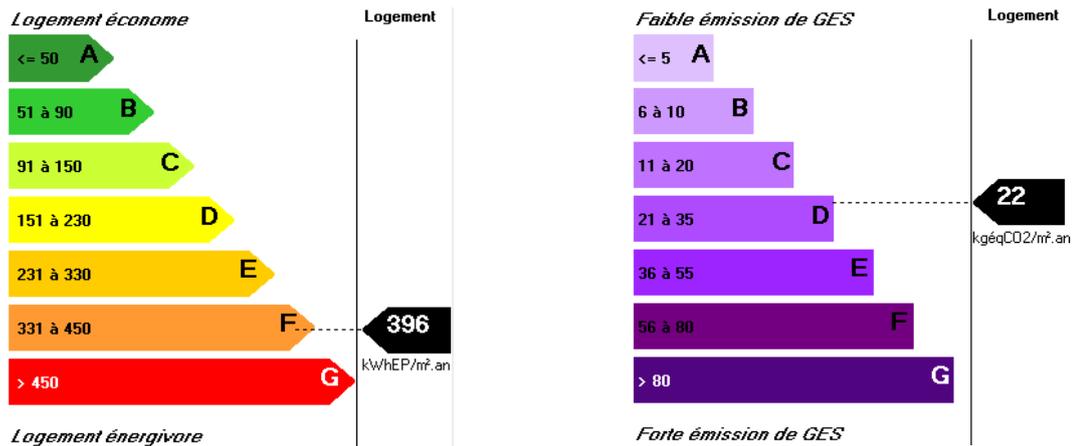
Logement communal - Ouest Naussac Fontanes	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	8/10	Fenêtres et portes	7/10	Toiture	6/10	Plancher bas	Non noté	7,0/10
	Murs extérieurs en pierre d'une épaisseur de 60 cm, avec isolation intérieure en laine de verre d'épaisseur 10 cm. Finition intérieure en plaque de plâtre de type BA 13.		Fenêtres et portes vitrées en aluminium isolées. Double vitrage 4/16/4 Sans système de fermeture ou avec volets roulants aluminium. Porte vitrée sur SAS en aluminium isolées. Double vitrage 4/16/4 Sans système de fermeture.		Plafond sous combles isolé par 20 cm de laine de verre déroulée et posée directement sur le plancher des combles. Résistance thermique estimée à 5,0 m ² .K/W. Finition intérieure en plaque de plâtre.		Plancher bas sur local chauffé. Plancher non déperditif.		
Chauffage (1/2)	Production	9/10	Distribution - Programmation - Régulation		6/10	Emission		7/10	7,3/10
	Poêle à granulés de type DUEL ET SQUALE de chez FONTE FLAMME. <u>Puissance</u> : 2,7 à 8,3 kW, <u>Rendement</u> : 90,1 %		Couple régulateur-émetteur permettant un arrêt total de l'émission. Aucune programmation possible.			Emission air soufflé, dirigée vers la pièce principale.			
Chauffage (2/2)	Production	Non noté	Distribution - Programmation - Régulation		6/10	Emission		4/10	5,0/10
	Aucune production. Chauffage électrique dit à Effet Joules direct.		Thermostat d'ambiance directement intégré à l'émission. Aucune programmation possible.			Panneaux rayonnants électriques de chez AMADEUS THERMOR. Nombre : 3. Convecteurs électriques de type ancienne génération. Nombre 4.			
Usages de l'électricité	Eclairage intérieur	Non noté	Eclairage extérieur	Non noté	Ventilation	5/10	Electricité spécifique	Non noté	5,0/10
	Non noté		Non noté		Ventilation mécanique contrôlée. Bouches d'extraction simples et fixes : SDN : x1. WC : x1. Cuisine : x1.		Non noté		
Eau chaude sanitaire	Production	6/10	Distribution	Non noté	Température stockage	8/10	Température d'utilisation	7/10	7,0/10
	Production d'eau chaude sanitaire électrique. Ballon d'eau chaude sanitaire. Type marque inconnus.		Non notée		Correcte		Correcte		
Note globale									6,3/10

Bilan de consommation

Les factures énergétiques du logement communal sont à la charge des locataires. Et nous n'avons pas pu avoir accès à ces documents. Il n'y a donc pas de consommations énergétiques à analyser. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du logement communal.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisées, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²_{SHAB.an}.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (72,5%),
- L'eau chaude sanitaire (22,8%),
- L'éclairage (1,9%),
- La ventilation (2,8%),
- Les auxiliaires (0,0%).

Le bâtiment se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le logement est énergivore en l'état.

Le bâtiment se classe en étiquette D pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre relativement importantes.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du bâtiment.

Poste 1 : Enveloppe

Les menuiseries en aluminium ont été remplacées récemment. Elles sont en bon état général mais présentent certains défauts d'étanchéité. Nous ne préconisons pas de les remplacer de nouveau.

Les murs extérieurs sont eux aussi isolés. Il n'est donc pas nécessaire de modifier ces parois.

En revanche, les plafonds sous combles du bâti sont isolés mais peuvent être surmontés d'une couche d'isolant supplémentaire facilement. Il serait intéressant d'améliorer le niveau d'isolation de cette paroi.

L'action évoquée ci-dessus est détaillée dans les paragraphes suivants.

Actions prioritaires :

1- Améliorer l'isolation du plafond sous combles

Action	Mettre en place une isolation complémentaire du plafond
Mise en œuvre	Mise en place d'une isolation supplémentaire des combles. Mise en place d'un isolant de type ouate de cellulose soufflée directement sur le plancher des combles non aménageables. <u>Caractéristiques techniques :</u> Epaisseur : 200 mm, Résistance thermique : 5,00 m ² .K/W, Type : Bio-sourcé, Confort d'été : oui.
Lieu	Ensemble des plafonds sous combles de l'appartement
Economies	Environ 8,5 % sur les consommations en chauffage
CEE* engendrés	82 800 kWh cumac soit environ 190 €

Actions à mener

Poste 2 : Chauffage

Le système de chauffage actuel de l'appartement est en partie assuré par des convecteurs électriques. Leur régulation est tout à fait sommaire. Ces équipements sont consommateurs et vieillissant.

Nous préconisons dans ce paragraphe de modifier les émetteurs pour mettre en place des radiateurs, en appoints du poêle, plus performants.

Les actions décrites ci-dessus font l'objet des paragraphes suivants.

Actions prioritaires :

1- Remplacer les convecteurs électriques pour des émetteurs plus performants

Action	Déposer les convecteurs électriques du logement
	Dépose de l'ensemble des convecteurs électriques du logement. Chambres : x2. SDB x1, Séjour : x1.
Action	Mise en place de panneaux rayonnants dans les chambres
Mise en œuvre	Mise en place de panneaux rayonnants dans chacune des deux chambres de l'appartement. <u>Caractéristiques techniques :</u> Puissance : 1500 W chacun, DéTECTEURS automatiques de fenêtres ouvertes / fermées, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation hebdomadaire.
Action	Mise en place d'une sèche serviette dans la salle de bain
Mise en œuvre	Mise en place d'un sèche-serviette dans la salle de bain. <u>Caractéristiques techniques :</u> Diffuseur d'ambiance 1000 W et soufflerie supplémentaire 800 W, Programmation 3 fonctions ; chauffage d'ambiance, d'appoint ou séchage de serviettes, Thermostat d'ambiance intégré et possibilité de programmation journalière.
Lieu	Chambres, séjour, et SDB
Economies	Environ 1,0 % sur les consommations en chauffage

Poste 3 : Ventilation

Actions prioritaires :

La ventilation actuelle du bâtiment est une ventilation mécanique permanente. Ce type de ventilation est efficace pour évacuer l'air vicié des locaux humides, mais il est responsable de nombreuses déperditions de chaleur.

Pour diminuer ces déperditions, nous préconisons dans ce poste de mettre en place une ventilation mécanique hygroréglable.

1- Mettre en place une ventilation mécanique simple flux de type hygro B

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Explications préalables	<p>Afin de pouvoir laisser l'air extérieur sain entrer dans le bâtiment, il est indispensable de mettre en place des entrées d'air.</p> <p>Ces éléments seront intégrés aux menuiseries existantes.</p> <p>Nous avons fait le choix de préconiser des entrées d'air dites hygroréglables. Leur particularité est qu'elles régulent le débit entrant d'air neuf automatiquement en fonction du taux d'hygrométrie de la pièce. L'objectif étant de supprimer les entrées d'air froides superflues pour ainsi réaliser des économies d'énergie.</p>
Mise en œuvre	<p>Mise en place d'entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des nouvelles menuiseries.</p> <p><u>Plage de débit réglable par entrée d'air</u> : 6 à 45 m³/h.</p> <p><u>Séjour</u> :</p> <p>Nombre : 1 Débit entrant : 6 à 45 m³/h.</p> <p><u>Chambre 1</u> :</p> <p>Nombre : 1 Débit entrant : 6 à 45 m³/h.</p> <p><u>Chambre 2</u> :</p> <p>Nombre : 1 Débit entrant : 6 à 45 m³/h.</p> <p>Plage de débit entrant : 18 à 135 m³/h.</p>

Action	Mettre en place un système d'extraction mécanique
Explications préalables	Nous avons fait le choix de mettre en place des bouches d'extraction hygroréglables (qui se régulent automatiquement en fonction du taux d'hygrométrie de la pièce) afin de n'évacuer que le débit nécessaire.
Mise en œuvre	<p>Dépose des bouches d'extraction fixes. <u>Nombre : 3.</u></p> <p>Mise en place de bouches d'extraction hygroréglables dans les « pièces d'eau ».</p> <p><u>Cuisine :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction hygroréglable avec débit supplémentaire en présence. Alimentation par cordelette. Plage de débit hygroréglé : 10 à 45 m³/h. Débit complémentaire maintenu 30 minutes : 135 m³/h.</p> <p><u>WC :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction avec débit supplémentaire en présence dans les WC. Alimentation par pile. Débit hors présence : 5 m³/h. Débit complémentaire maintenu 30 minutes : 30 m³/h.</p> <p><u>Salle de bain :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction hygroréglable. Plage de débit hygroréglé : 10 à 40 m³/h.</p> <p>Plage de débit entrant : 25 à 205 m³/h.</p>
Action	Remplacer le caisson d'extraction pour un caisson basse consommation
	<p>Dépose du caisson d'extraction actuel dans les combles pour un caisson moins consommateur.</p> <p>Mise en place d'un caisson d'extraction suspendu à la charpente existante dans les combles et raccordé aux différentes bouches d'extraction par gaine souple.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Ventilateur basse consommation 2 vitesses, Puissance nominale absorbée ≤ 13,3 W-Th-C,</p> <p>Raccordement vers sortie directement en toiture. Prévoir nouveau raccordement électrique.</p>
Economies	Environ 17,7 % sur les consommations en chauffage
CEE* engendrés	14 700 kWh cumac soit environ 30 €

Economies

Résumé des actions prioritaires :

Poste	Type d'actions	Economies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Mettre en place une isolation complémentaire en plafond sous combles afin de limiter les déperditions de la paroi	9,6	7,0	7,0	2 500
P2 : Chauffage	Remplacer les convecteurs électriques du séjour et des chambres par des panneaux rayonnants au meilleur rendement	1,0	0,7	0,7	1 750
	Remplacer le convecteur électrique de la salle de bain par un sèche serviette plus adapté et au meilleur rendement				500
P3 : Ventilation	Remplacer le système de ventilation permanent actuel pour un système de ventilation simple flux hygro B	11,9	8,7	8,7	1 250
Total		22,5	16,4	16,4	6 000

Logement Communal EST

Salle Polyvalente de Fontanes

Fiche d'identité du bâtiment

Nom du bâtiment	Logement communal - Est
Adresse	Fontanes
Code Postal	48 300
Ville	Naussac Fontanes
Surface chauffée	55,50 m ²



Figure 1 : Vue aérienne du logement communal Est

Diagnostic du bâtiment

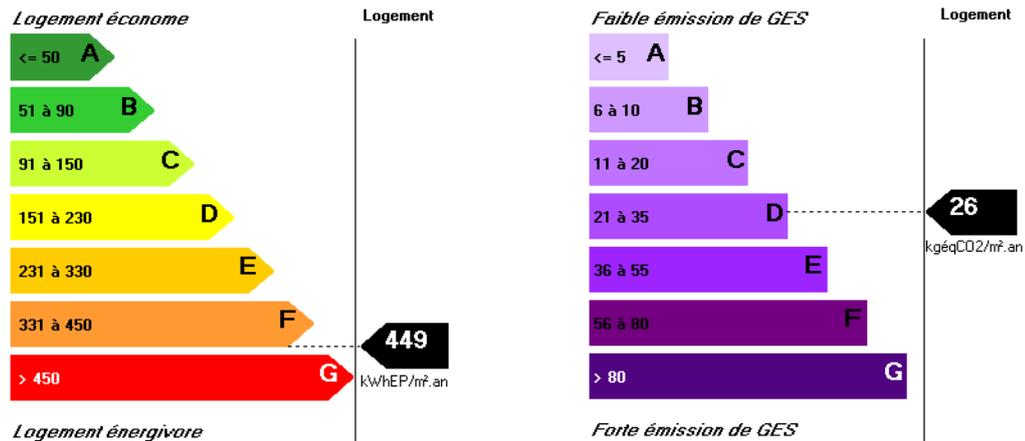
Logement communal - Est Naussac Fontanes	Efficacité énergétique : légende		
	Bonne	Moyenne	Mauvaise

Poste		Notes		Notes		Notes		Notes	Notes
Enveloppe	Murs	8/10	Fenêtres et portes	5/10	Toiture	6/10	Plancher bas	Non noté	6,3/10
	Murs extérieurs en pierre d'une épaisseur de 75 cm, avec isolation intérieure en laine de verre d'épaisseur 10 cm. Finition intérieure en plaque de plâtre de type BA 13.		Fenêtres en bois non isolées. Double vitrage 4/16/4 Sans système de fermeture ou avec volets battants bois. Fenêtres en bois non isolées. Simple vitrage Sans système de fermeture.		Plafond rampants extérieurs supposés isolés par 20 cm de laine de verre. Résistance thermique estimée à 5,0 m ² .K/W. Finition intérieure en lambris bois.		Plancher bas sur local chauffé. Plancher non déperditif.		
Chauffage (1/2)	Production	9/10	Distribution - Programmation - Régulation		6/10	Emission		7/10	7,3/10
	Poêle à granulés de type Accentra-2 de chez HARMANN. <u>Puissance nominale</u> : 12 kW, <u>Rendement</u> : Supérieur à 54 %		Couple régulateur-émetteur permettant un arrêt total de l'émission. Aucune programmation possible.			Emission air soufflé, dirigée vers la pièce principale.			
Chauffage (2/2)	Production	Non noté	Distribution - Programmation - Régulation		6/10	Emission		7/10	6,5/10
	Aucune production. Chauffage électrique dit à Effet Joules direct.		Thermostat d'ambiance directement intégré à l'émission. Aucune programmation possible.			Panneaux rayonnants électriques De type et marque inconnus. Nombre : 5. Sèche serviette nouvelle génération dans la salle de bain. Nombre 1.			
Usages de l'électricité	Eclairage intérieur	Non noté	Eclairage extérieur	Non noté	Ventilation	3/10	Electricité spécifique	Non noté	3,0/10
	Non noté		Non noté		Ventilation naturelle par conduit. Bouche d'extractions naturelles et fixes : Buanderie : x2. WC : x1. Cuisine : x1.		Non noté		
Eau chaude sanitaire	Production	6/10	Distribution	Non noté	Température stockage	8/10	Température d'utilisation	7/10	7,0/10
	Production d'eau chaude sanitaire électrique. Ballon d'ECS de chez PACIFIC. Capacité : 150 litres.		Non notée		Correcte		Correcte		
Note globale									6,0/10

Bilan de consommation

Les factures énergétiques du logement communal sont à la charge des locataires. Et nous n'avons pas pu avoir accès à ces documents. Il n'y a donc pas de consommations énergétiques à analyser. Il n'est donc pas possible de présenter une étiquette énergétique basée sur les consommations du bâti.

Afin de pouvoir réaliser le diagnostic dans les règles, et de connaître par la suite le pourcentage d'économie réalisées, nous avons donc simulé les consommations du bâtiment à travers un logiciel de simulation. Les résultats obtenus sont les suivants :



Les consommations du logement communal sont exprimées en kWh d'énergie primaire/m²SHAB.an.

Elles prennent en compte tous les postes consommateurs d'énergie à savoir :

- Le chauffage (77,0%),
- L'eau chaude sanitaire (21,2%),
- L'éclairage (1,8%),
- La ventilation (0,0%),
- Les auxiliaires (0,0%).

Le bâtiment se place en classe F concernant la consommation énergétique, ce qui signifie que le logement est énergivore en l'état.

Le bâtiment se classe en étiquette D pour ses rejets de gaz à effet de serre ce qui signifie qu'il est responsable d'émission de gaz à effet de serre relativement importantes.

Remarque : Ces consommations sont des estimations calculées à partir d'un logiciel de simulation thermique. Elles sont calculées en fonction de données types d'exploitation du bâtiment.

Poste 1 : Enveloppe

Les menuiseries en bois sont en bon état général mais vieillissantes et parfois non étanches (mises à part les fenêtres de toit). Il n'est pas indispensable de les remplacer mais cette action permettrait de diminuer les déperditions de l'enveloppe et de limiter fortement les courants d'air froids.

Les murs extérieurs sont isolés. Il n'est donc pas nécessaire de penser à modifier ces parois.

Les plafonds rampants sont eux aussi correctement isolés. Il n'est pas nécessaire d'améliorer ces parois non plus.

L'action évoquée ci-dessus est détaillée dans les paragraphes suivants.

Actions prioritaires :

1- Remplacer les menuiseries extérieures

Action	Procéder au remplacement de 5 fenêtres
Mise en œuvre	Dépose des fenêtres bois suivantes : <ul style="list-style-type: none">- R+1 : x3,- R+2 : x2. Mise en place de fenêtres présentant un coefficient $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2.\text{K}$. Choix d'un double vitrage 4/16/4 minimum avec remplissage Argon. Choix libre dans la composition des montants des ouvrants et des dormant (Alu, bois, PVC, mixte Bois/Alu). <u>Nombre</u> : 5.
Lieu	R+1 et R+2
Economies	Environ 6,1 % sur les consommations en chauffage
Confort	+++ Diminution des courants d'air froids
CEE* engendrés	25 200 kWh cumac soit environ 60 €

* Certificats d'économies d'énergies

L'action présentée précédemment permet de diminuer les déperditions et donc les consommations en chauffage de 6,1 % environ et au minimum. Elle aura cependant pour effet de diminuer considérablement les entrées d'air dites parasites qui assurent aujourd'hui la quasi-totalité du renouvellement d'air du bâtiment.

Afin d'éviter les phénomènes de moisissures, de condensation ou d'odeur, il est nécessaire de mettre en place une ventilation mécanique contrôlée, qui assurera de façon efficace le renouvellement d'air. Cette action permettra aussi de diminuer le taux d'hygrométrie des locaux pour une sensation de bien-être.

Cf. Poste 3 – Ventilation.

Poste 2 : Ventilation

Actions prioritaires :

La ventilation actuelle du logement est une ventilation naturelle par conduit. Ce type de ventilation est très peu efficace pour évacuer l'air vicié des locaux humides, et il est responsable de nombreuses déperditions de chaleur.

Pour diminuer ces déperditions, nous préconisons dans ce poste de mettre en place une ventilation mécanique hygroréglable.

1- Mettre en place une ventilation mécanique simple flux de type hygro B

Action	Mettre en place des entrées d'air hygroréglables aux menuiseries
Explications préalables	<p>Afin de pouvoir laisser l'air extérieur sain entrer dans le bâtiment, il est indispensable de mettre en place des entrées d'air. L'idée est de profiter du remplacement des menuiseries pour les intégrer.</p> <p>Nous avons fait le choix de préconiser des entrées d'air dites hygroréglables. Leur particularité est qu'elles régulent le débit entrant d'air neuf automatiquement en fonction du taux d'hygrométrie de la pièce. L'objectif étant de supprimer les entrées d'air froides superflues pour ainsi réaliser des économies d'énergie.</p>
Mise en œuvre	<p>Mise en place d'entrées d'air hygroréglables en partie haute des ouvrants des nouvelles menuiseries.</p> <p><u>Séjour R+1 :</u> Nombre : 1 Débit entrant : 6 à 45 m³/h.</p> <p><u>Chambre 2 et 3 R+2 :</u> Nombre : 2 Débit entrant : 12 à 90 m³/h.</p> <p>Plage de débit entrant : 18 à 135 m³/h.</p>
Action	Mettre en place un système d'extraction mécanique
Explications préalables	<p>Nous avons fait le choix de mettre en place des bouches d'extraction hygroréglables (qui se régulent automatiquement en fonction du taux d'hygrométrie de la pièce) afin de n'évacuer que le débit nécessaire.</p>
Mise en œuvre (1/2)	<p>Dépose des bouches d'extraction fixes et mise en place de bouches d'extraction hygroréglables dans les « pièces d'eau ».</p> <p><u>Nombre : 3.</u></p> <p><u>Cuisine :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction hygroréglable avec débit supplémentaire en présence. Alimentation par cordelette. Plage de débit hygroréglé : 10 à 45 m³/h. Débit complémentaire maintenu 30 minutes : 135 m³/h.</p>

Mise en œuvre (2/2)	<p><u>WC :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction avec débit supplémentaire en présence dans chacun des deux WC. Alimentation par pile. Débit hors présence : 5 m³/h. Débit complémentaire maintenu 30 minutes : 30 m³/h.</p> <p><u>Salle de bain :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction hygroréglable. Plage de débit hygrorégulé : 10 à 40 m³/h.</p> <p><u>Buanderie :</u> Mise en place d'une bouche d'extraction hygroréglable. Plage de débit hygrorégulé : 10 à 40 m³/h.</p> <p>Plage de débit entrant : 35 à 245 m³/h.</p>
------------------------	---

Action	Mettre en place un caisson basse consommation dans les combles
	<p>Mise en place d'un caisson d'extraction dans la gaine technique en combles, à côté de la salle de bain en R+2.</p> <p>Mise en place d'un caisson d'extraction suspendu à la charpente existante et raccordé aux différentes bouches d'extraction par gaine souple.</p> <p><u>Caractéristiques techniques :</u> Ventilateur basse consommation 2 vitesses, Puissance nominale absorbée ≤ 13,3 W-Th-C,</p> <p>Raccordement vers sortie directement en toiture. Prévoir nouveau raccordement électrique.</p>
Economies	Environ 17,7 % sur les consommations en chauffage
CEE* engendrés	14 700 kWh cumac soit environ 30 €

Economies

Résumé des actions prioritaires :

Poste	Type d'actions	Economies potentielles		Environnement	Investissement [€HT]
		Chauffage [%]	Consommations énergétiques [%]	Rejets de CO2 évités [%]	
P1 : Enveloppe	Remplacer 5 menuiseries extérieures pour des fenêtres plus performantes et étanches, y compris entrées d'air hygro	6,1	4,7	4,7	3 750
P3 : Ventilation	Remplacer le système de ventilation naturel actuel pour un système de ventilation simple flux hygro B	17,7	13,6	13,6	1 750
	Total	23,8	18,3	18,3	5 500

Préconisations		Logement communal n°1 Avenue de la Tour N°D63-RDC GEOFFROY		Logement communal n°2 Avenue de la Tour N°D63-R+1 CAVALLE		Logement communal n°3 Rue des Sorbiers N°D 24 SAPET		Logement communal n°4 Avenue de la Tour N°D 58 DUMAS		Logement communal n°5 Avenue de la Tour N°D 62 TRUONG		Logement communal n°6 Rue de l'église N°D 38 DUPIN		Logement communal n°7 Rue de l'église N°D 42 RICHARD		Logement communal n°8 Rue des Sous-bois N°D 83 IZARN		Logement communal n°9 Rue de l'église N°D 159 DELBOS		Logement communal OUEST		Logement communal EST	
Poste	Description	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]	Pourcentage d'économies [%]	Investissement [€HT]
Enveloppe	Menuiseries extérieures					3,7	7 500	3,4	3 000			1,5	1 500			3,3	7 000	3,2	3 000			4,7	3 750
	Murs extérieurs																						
	Murs intérieurs			5,5	750																		
	Plafonds Sous combles			5,7	2 500															7	2 500		
	Création faux plafond											5	1 000	5	1 000								
Chauffage	Aménagement Espace	0	1 000	0	750	0	1 000	0	750	0	750	0	750	0	750			0	750				
	Poêle à granulés	1,5	3 500	1,9	3 500	2,1	3 500	1,7	3 500	2,3	3 500	2,3	3 500	1,5	3 500			0,9	3 500				
	Panneaux rayonnants	0	2 500	0	2 000	0	2 500	0	2 500	0	1 750	0	1 750	0	1 750			0	2 500	0,7	1 750		
	Sèches serviettes	0	500	0	500	0	500	0	500	0	500	0	500	0	500			0	500	0	500		
	Régulation Programmation	0	Intégrée	0	Intégrée	0	Intégrée	0	Intégrée	0	Intégrée	0	Intégrée	0	Intégrée			0	Intégrée				
	Robinet thermostatique																						
Ventilation	Caisson D'extraction			11,4	500			11	500	10,5	500	10,5	500	9,9	500	10,8	500	12,2	500	8,7	500	13,6	500
	Bouches d'extraction			0	200			0	250	0	250	0	250	0	250	0	250	0	250	0	350	0	350
	Entrées d'air	0	350	0	250	0	350	0	200	0	200	0	200	0	200	0	250	0	200	0	400	0	400
	Extracteurs individuels	6,2	350			14,6	650	5,5	250	5,3	250	5,3	250	4	250			6	250				
	Rebouchage bouches	0	50	0	50	0		0	50	0	50	0	50	0	50			0	50				
TOTAL		7,7 %	8 250 € HT	24,5 %	11 000 € HT	20,4 %	16 000 € HT	21,6 %	11 500 € HT	24,6 %	7 750 € HT	24,6 %	10 250 € HT	18,1 %	8 750 € HT	14,1 %	8 000 € HT	22,3 %	11 500 € HT	16,4%	6 000 € HT	18,3 %	5 500 € HT

Investissement Total	104 500 € HT
Economies énergétiques moyennes	19,3 %
Economies rejets de CO2 moyennes	67,5 %