

QUARTIER DE LA FONTAINE SAINT-MARTIN A SAINT-CYR-L'ÉCOLE **Éléments de rédaction pour le mémoire de réponse à l'avis de la MRAe**

1er juin 2021

Ce document compile les éléments proposés par CITY Linked pour la rédaction du mémoire de réponse à l'avis de la MRAe portant sur l'étude d'impact du quartier de la Fontaine Saint-Martin à Saint-Cyr-l'Ecole. Les sections sont organisées pour respecter le cadre d'un mémoire de réponse à l'avis de la MRAe. Les éléments surlignés en jaune restent à compléter par TAUW et/ou LRYE avant compilation du fichier pour transmission à la municipalité.

Table des matières

0. Avis de la MRAe	1
1. Préambule	16
2. Présentation des évolutions du projet	16
2.1. Vocation du rez-de-chaussée du bâtiment créé au nord-est du quartier	16
2.2. Positionnement des loges dans le quartier.....	16
2.3. Relocalisation du transformateur à l'angle des bâtiments n°14 et 15 de FSM.....	18
2.4. Nombre de logements créés.....	19
3. Réponse à la recommandation en section 4.1 « Impact du projet sur la pollution des sols »	19
4. Réponse à la recommandation en section 4.2 « Impact du projet sur les eaux pluviales et souterraines » 20	
5. Réponse à la recommandation en section 4.3.1 « Impact du projet sur les modes doux »	20
6. Réponse à la recommandation en section 4.5 « Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre et îlots de chaleur »	23
7. Annexe Études thermiques et étude de faisabilité en d'approvisionnement en énergie réalisées dans le cadre du projet.....	23

0. Avis de la MRAe

L'avis de la MRAe en date du 06/05/2021 est présenté ci-dessous.



Mission régionale d'autorité environnementale
ÎLE-DE-FRANCE

Avis délibéré
de la Mission régionale d'autorité environnementale d'Île-de-France sur le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint-Martin à Saint-Cyr-l'École (78)

N°MRAe 2021 - 1683

SYNTHÈSE

Le présent avis porte sur le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint-Martin sur la commune de Saint-Cyr-l'École dans les Yvelines et sur son étude d'impact associée, datée d'octobre 2021. Il est émis dans le cadre de la procédure de permis d'aménager.

Le projet, porté par les Résidences Yvelines Essonne, consiste, sur une emprise foncière de 10.07 ha, en la réhabilitation de 985 logements sociaux répartis sur 37 bâtiments en R+5, la construction d'environ 70 nouveaux logements, la recomposition des espaces extérieurs privés et publics (dont le stationnement) et le désenclavement du quartier .

L'étude d'impact permet de bien appréhender les enjeux du projet.

Les principaux enjeux environnementaux identifiés par la MRAe pour ce projet concernent la pollution du sol, les eaux pluviales et souterraines, les déplacements et nuisances associées, le paysage et le patrimoine naturel, la consommation énergétique et les îlots de chaleur, et les impacts et nuisances de la phase travaux.

Les principales recommandations de la MRAe portent sur les points suivants :

- confirmer la mise en œuvre des mesures de dépollution du sol présentées dans l'étude d'impact et justifier la compatibilité du projet au regard de la pollution résiduelle (après dépollution) considérant notamment la présence d'établissements sensibles sur le site ;
- préciser et, si possible, conforter les conditions d'accès au quartier à vélo (circulations entre le site et le centre-ville, dimensionnement et accessibilité des locaux vélo) ;
- établir un bilan énergétique global du projet et des éventuelles économies d'énergie induites par le projet.

La MRAe a formulé d'autres recommandations précisées dans l'avis détaillé ci-après.

PRÉAMBULE

Sur la base des travaux préparatoires de la DRIEAT, et sur le rapport d'Éric Alonzo, coordonnateur, après en avoir délibéré, la MRAe rend l'avis qui suit.

Chacun des membres atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

La Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France s'est réunie le 6 mai 2021 en conférence téléphonique. L'ordre du jour comportait, notamment, l'avis sur le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint Martin sur la commune de Saint-Cyr-l'École dans les Yvelines).

Conformément aux dispositions de l'article R.122-7 du code de l'environnement, la DRIEAT agissant pour le compte de la MRAe a consulté le directeur de l'Agence régionale de santé d'Île-de-France par courrier daté du 23 mars 2021.

Chacun des membres atteste qu'aucun intérêt particulier ou élément dans ses activités passées ou présentes n'est de nature à mettre en cause son impartialité dans l'avis à donner sur le projet qui fait l'objet du présent avis.

Il est rappelé que pour tous les projets soumis à évaluation environnementale, une « autorité environnementale » désignée par la réglementation doit donner son avis et le mettre à disposition du maître d'ouvrage et du public.

Cet avis ne porte pas sur l'opportunité du projet, mais sur la qualité de l'évaluation environnementale présentée par le maître d'ouvrage, et sur la prise en compte de l'environnement par le projet. Il n'est donc ni favorable, ni défavorable. Il vise à améliorer la conception du projet et à permettre la participation du public à l'élaboration des décisions qui le concernent.

Au même titre que les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête publique ou de la mise à disposition du public, le maître d'ouvrage prend en considération l'avis de l'autorité environnementale pour modifier, le cas échéant, son projet. Cet avis, qui est un avis simple, est un des éléments que l'autorité compétente prend en considération pour prendre la décision d'autoriser ou non le projet.

Table des matières

1. L'évaluation environnementale.....	5
2. Contexte et présentation de l'opération.....	6
2.1 Contexte territorial.....	6
2.3. Description du projet.....	8
3. Analyse de la qualité de l'étude d'impact.....	9
4. Analyse et prise en compte des principaux enjeux et impacts environnementaux.....	9
4.1 Impact du projet sur la pollution des sols.....	10
4.2 Impact du projet sur les eaux pluviales et souterraines.....	11
4.3 Impacts du projet sur les déplacements et les pollutions associées.....	11
4.3.1. Impacts du projet sur les modes doux.....	11
4.4 Impacts du projet sur le paysage et le patrimoine naturel.....	12
4.5 Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre et îlots de chaleur.....	13
5. Justification du projet retenu et variantes envisagées.....	13
6. Information, consultation et participation du public.....	14

AVIS DÉTAILLÉ

1. L'évaluation environnementale

Le système européen d'évaluation environnementale des projets est fondé sur la directive 2011/92/UE du 13 décembre 2011 modifiée relative à l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement. Les démarches d'évaluation environnementale portées au niveau communautaire sont motivées par l'intégration des préoccupations environnementales dans les choix de développement et d'aménagement.

L'article R. 122-6 du code de l'environnement désigne l'autorité environnementale prévue aux articles L. 122-1 et R. 122-7. Pour ce projet, l'autorité environnementale est la Mission régionale d'autorité environnementale (MRAe) d'Île-de-France.

Le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint-Martin sur la commune de Saint-Cyr-l'École dans les Yvelines, entre dans la catégorie des projets soumis à évaluation environnementale au titre de l'article R122-2 du code de l'environnement (rubrique 39°).

L'avis de l'autorité environnementale vise à éclairer le public, le maître d'ouvrage, les collectivités concernées et l'autorité décisionnaire sur la qualité de l'étude d'impact et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet, conformément à la directive 2011/92/UE modifiée.

Le présent avis est rendu à la demande du maire de Saint-Cyr-l'École dans le cadre de la procédure de permis d'aménager. Il porte sur l'étude d'impact datée du mois d'octobre 2020¹.

À la suite de la phase de consultation du public, cet avis est un des éléments que l'autorité compétente prend en considération pour prendre la décision d'autoriser ou non le projet.

1 En application de l'article R.122-2 du code de l'environnement, les travaux, ouvrages ou aménagements ruraux et urbains énumérés dans le tableau annexé à cet article sont soumis à évaluation environnementale soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas, en fonction des critères précisés dans ce tableau. En l'espèce, à la rubrique n°39 du tableau annexé à l'article R.122-2 du code de l'environnement, sont soumis à évaluation environnementale les travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R.111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m² et les opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R.420-1 du code de l'urbanisme est supérieure ou égale à 40 000 m².

2. Contexte et présentation de l'opération

2.1 Contexte territorial

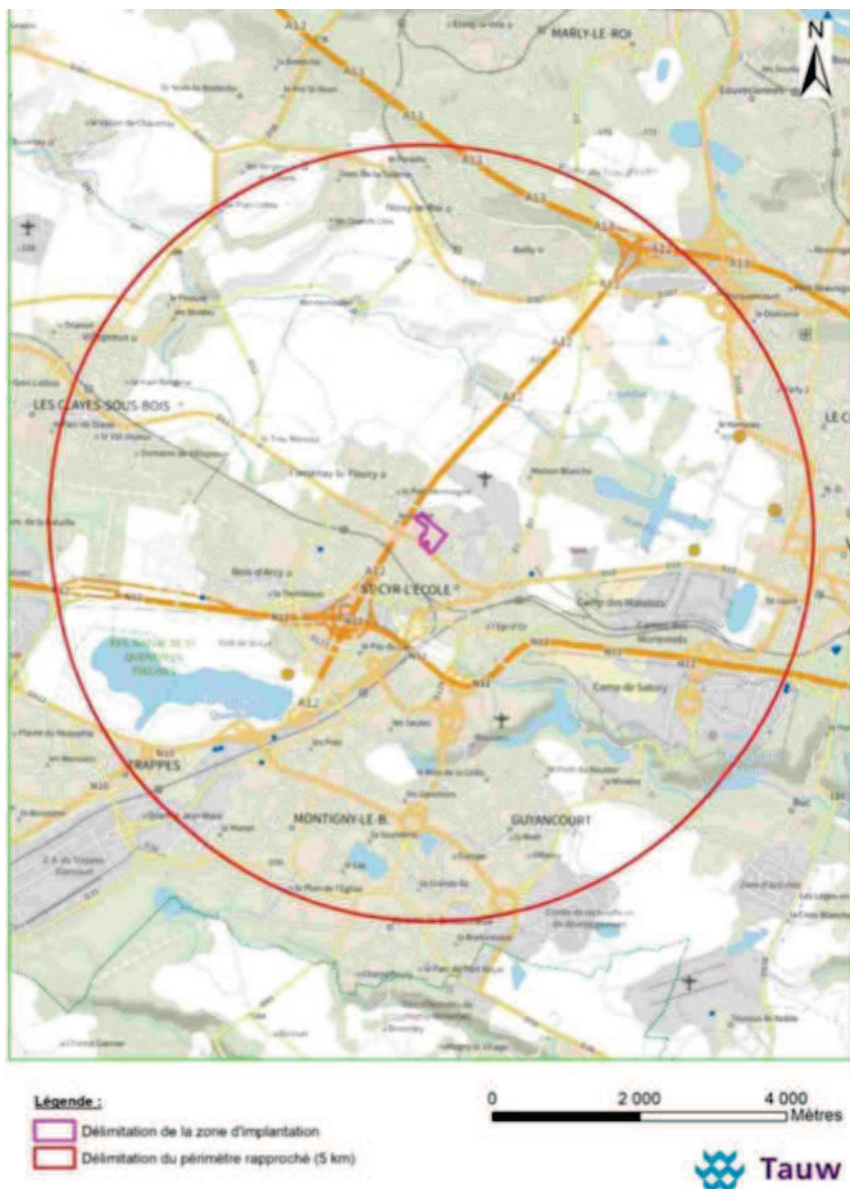


Fig 1 : Plan de situation du projet (source : étude d'impact)

La ville de Saint-Cyr-l'École s'étend à l'ouest du parc de Versailles, à moins de trente kilomètres à l'ouest de Paris. Comptant plus de 18 000 habitants et près de 31 % de logements sociaux, elle connaît un développement important, notamment sur sa partie nord au niveau du quartier Charles Renard, ZAC de 24 ha prévoyant la livraison à l'horizon 2022-2023 de 1500 logements, d'activités, de commerces et d'équipements.

Le quartier qui fait l'objet du renouvellement est desservi par les infrastructures routières (A12, N12, A86) ainsi que par les transports en commun (RER C et les lignes N et U du Transilien) avec notamment la mise en service en 2021 du tramway 13 reliant les communes de Saint-Germain-en-Laye, Poissy et Achères.

2.2 Localisation du projet

Le site est localisé au nord-ouest de la commune (fig 2 et 3) à 1,2 km du centre-ville et à 1,5 km de la gare. Il est bordé :

- au nord par l'avenue du Colonel Fabien,
- au nord-ouest par la rue de l'Aérostation maritime et, au-delà, par l'autoroute A12,
- au sud-ouest par la rue Gabriel Péri (RD 11),
- au sud-est par le chemin des écoliers.



Fig 2 : Vue aérienne de la zone du projet (source : étude d'impact)



Fig 3 : Localisation des résidences du quartier Fontaine Saint-Martin (étude d'impact)

Le projet, présenté par Les Résidences Yvelines Essonne, prévoit le renouvellement urbain d'un

quartier d'un peu plus de 10 ha, composé d'immeubles d'habitation, d'une voirie longée de places de stationnement (819 places formalisées et 120 places sur des emplacements sauvages) et de 33 635 m² d'espaces verts.

Il comporte 985 logements et accueille plus de 3 200 habitants, soit 16 % de la population de la commune, répartis sur quatre résidences (fig 3) :

- Romain Rolland, construite en 1959, 100 logements (en jaune) ;
- Decour-Macé, construite en 1961, 186 logements (en rose) ;
- Fontaine Saint-Martin, construite en 1965, 544 logements (en vert) ;
- Geldrop, construite en 1984, 160 logements (en bleu)².

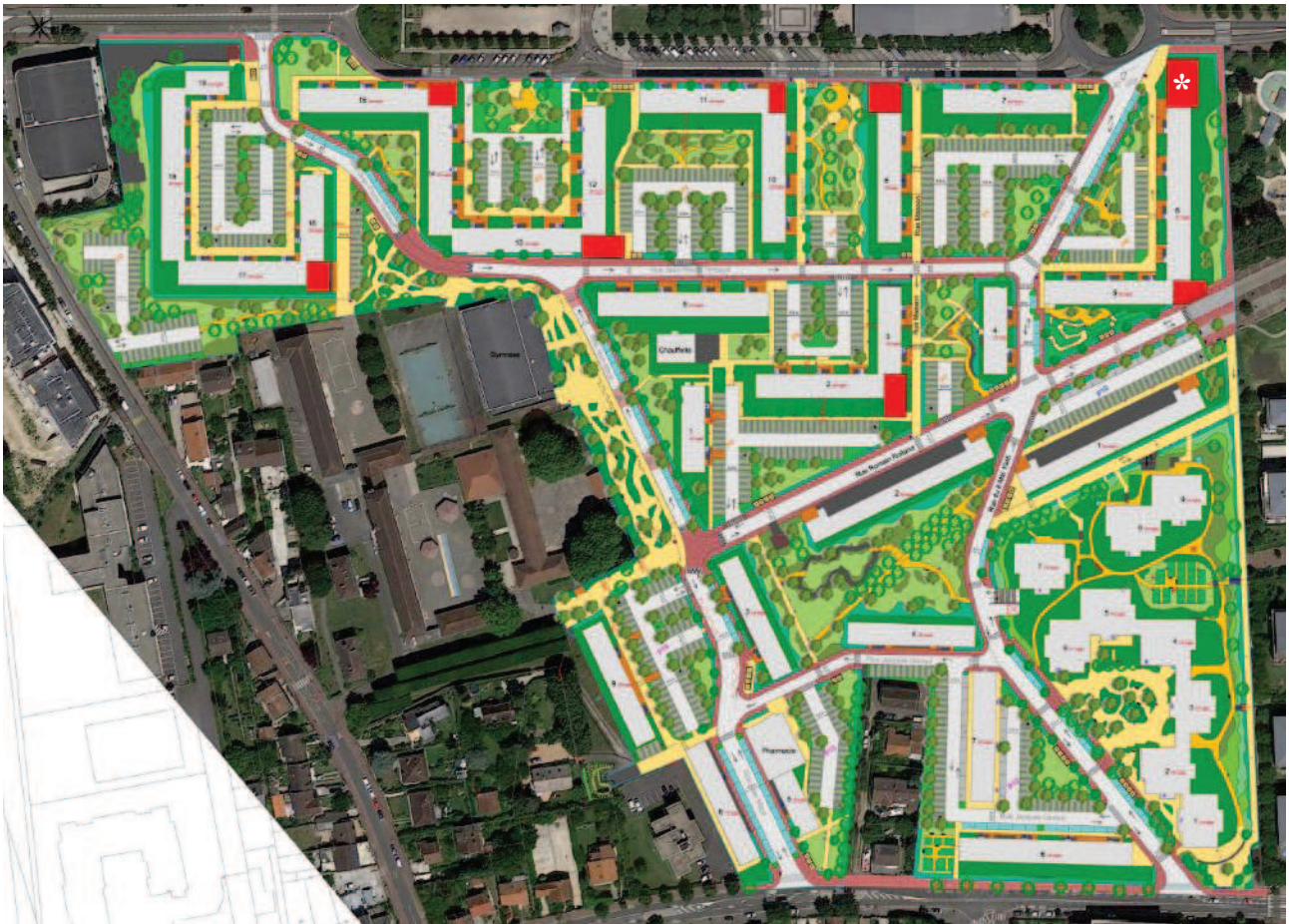
L'ensemble formé par ces quatre résidences est désigné « quartier de la Fontaine Saint-Martin ».

2.3. Description du projet

Le projet vise à proposer un « quartier jardin » et prévoit :

- le désenclavement de l'ensemble par le raccordement de la rue Jean Pierre Timbaud à l'avenue du Colonel Fabien et le prolongement de la rue Jean Catelas jusqu'à la rue du 8 mai 1945 (voir figure 4). ;
- la rénovation des 37 bâtiments, soit 985 logements (rénovation thermique, réhabilitation des façades, des parties communes et des accès des immeubles, augmentation de plus d'un tiers de l'accessibilité par ascenseur, etc.) ;
- aucune démolition ne sera effectuée (p. 46);
- la création d'environ 70 logements, afin de renouveler la population du quartier et favoriser la mixité (huit bâtiments – appelés les « folies » – sont construits en extension, dans les angles extérieurs de la résidence Fontaine Saint-Martin, p. 47) ;
- le réaménagement des espaces extérieurs privés et publics afin d'améliorer la qualité paysagère et l'usage des espaces de proximité et réduire l'effet d'îlot de chaleur (recomposition des squares, parcs et jardins, végétalisation et réduction de l'imperméabilisation des stationnements, création de noues, etc.) ;
- l'amélioration de la desserte du quartier par la création des prolongements piétons/vélo, la modification d'une ligne de bus pour desservir l'intérieur du quartier ;
- une recomposition complète du stationnement extérieur avec la création de 118 places supplémentaires qui intègre une partie du stationnement sauvage et les besoins des nouveaux logements ;
- l'amélioration du niveau de services du quartier avec notamment la réalisation d'une structure de petite enfance à l'angle-nord-est, avenue du Colonel Fabien.

2 Ces chiffres indiqués p. 22 de l'étude d'impact aboutissent au total de 990 logements, différent de celui de 985 énoncé la plupart du temps. La différence de cinq logements s'explique probablement par la prise en compte ou non des loges de gardiens.



**Fig 4 : « Plan de composition » du projet situant les huit extensions de la résidence de la Fontaine Saint-Martin appelées les « folies », en rouge (permis d'aménager, PA4, octobre 2020)
À l'angle nord-est, la structure petite enfance est indiquée par un astérisque blanc (ajout de la MRAe)**

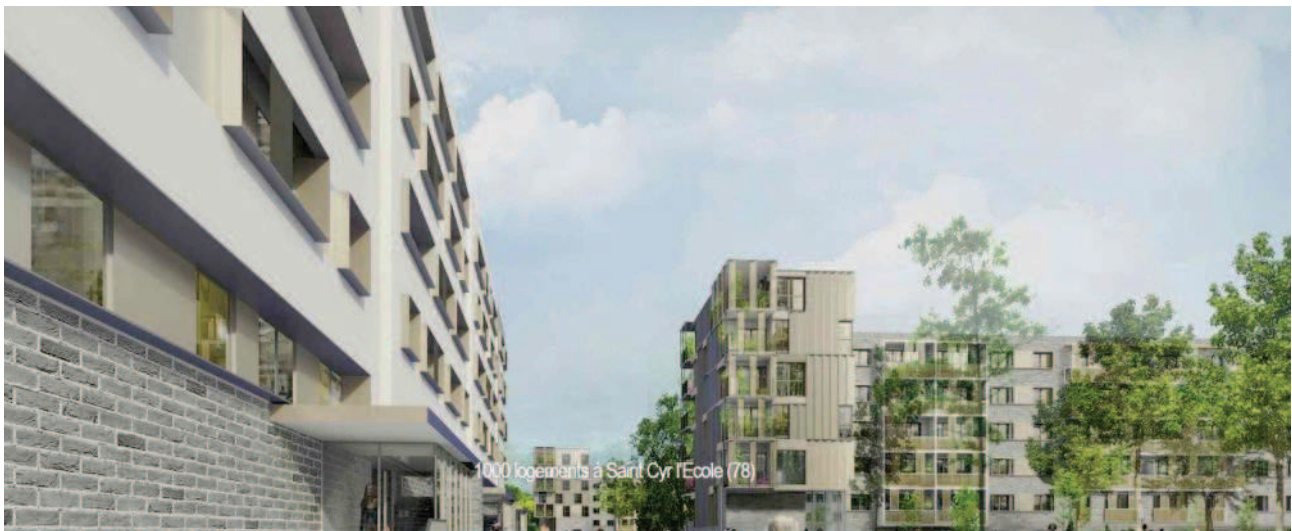


Fig 5 : Perspective du projet montrant les immeubles de la résidence de la Fontaine Saint-Martin réhabilités ainsi que les « folies » construites dans les angles (source : site de l'agence d'architecture Beguin&Macchini³)

3 <http://www.beguin-macchini.com/habitat/1000-logements-a-saint-cyr-lecole-78/>

Une fois le projet achevé, il y aura sur la zone du projet :

- 1055 logements,
- 937 places de parking,
- 3600 m² d'espaces verts.

La MRAe note une contradiction sur le nombre de logements neufs soit 60, 65 ou 70 selon la page de l'étude d'impact (p. 36, 45 à 168).

Les travaux seront étalés sur trois ans (p. 197), leur planning est en cours d'élaboration au moment de la rédaction de l'étude d'impact.

3. Analyse de la qualité de l'étude d'impact

L'étude d'impact date du mois d'octobre 2020. Les thématiques environnementales sont correctement traitées. Elles ne nécessitent que des précisions, détaillées dans l'avis.

De nombreuses informations utiles et illustrations sont présentées, permettant la visualisation des aménagements prévus et une appréciation de l'ampleur du projet.

Le plan masse du projet retenu, présenté en page 51 de l'étude d'impact, n'est toutefois pas très lisible, ne permettant de visualiser, ni les limites du patrimoine existant, ni le détail des réaménagements qualitatifs des espaces extérieurs, ni la limite des huit extensions aux bâtiments existants.

4. Analyse et prise en compte des principaux enjeux et impacts environnementaux

Pour la MRAe, les principaux enjeux environnementaux à prendre en compte pour ce projet sont :

- La pollution du sol ;
- Les eaux pluviales et souterraines ;
- Les déplacements et les nuisances associées ;
- Le paysage et le patrimoine naturel ;
- La consommation énergétique et les îlots de chaleur ;
- La phase travaux.

4.1 Impact du projet sur la pollution des sols

La MRAe souligne la prise en compte par le projet de l'enjeu pollution du site. Des études ont été menées datant de juin 2020. Plusieurs sources de pollution potentielles ou avérées sont recensées au droit du projet (p. 121 et 634). Il s'agit de contaminations en hydrocarbures au droit d'anciennes cuves de mazout d'une chaufferie et en polychlorobiphényles en provenance d'un transformateur.

Plusieurs sites de l'Inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) externes au site du projet sont par ailleurs susceptibles d'être source de pollution et d'avoir un impact sur celui-ci via les eaux souterraines.

Des investigations complémentaires ont pu mettre en évidence (p. 123) :

- le caractère inerte des futurs déblais au droit des zones d'extensions ;

- un volume d'environ 200 m³ de sols contaminés aux hydrocarbures autour du sondage P5 (p. 124, figure 36), toutefois, le bureau d'étude indique qu'« *il n'apparaît pas nécessaire de gérer cette contamination* » mais ajoute que si, à cet endroit, « *le parking avec le revêtement en bitume [...] doit être remplacé par un parking en evergreen⁴ avec l'infiltration des eaux pluviales, la pollution concentrée doit être excavée et évacuée vers une filière adaptée (ISDND⁵ ou traitement biologique)* » (p. 127). ;
- l'absence de contamination aux hydrocarbures jusqu'à cinq mètres de profondeur à proximité de la chaufferie ;
- la compatibilité des sols des futurs jardins avec la mise en place de potagers ;
- la présence de composés organiques volatils dans les gaz du sol sous la future coque commerciale ayant vocation à accueillir la structure de petite enfance ; bien que les concentrations mesurées dans les gaz du sol ne soient pas « significatives », le bureau d'étude a estimé que l'aménagement de la structure de petite enfance justifie la réalisation d'une analyse des risques.

La MRAE rappelle la présence d'usages sensibles d'un point de vue sanitaire et recommande au porteur de projet de mettre en œuvre ces mesures de gestion et de dépollution et en particulier de fournir l'analyse des risques résiduels. Le cas échéant, la MRAE recommande d'envisager une relocalisation de la structure dédiée à la petite enfance.

4.2 Impact du projet sur les eaux pluviales et souterraines

Cet enjeu est identifié dans l'étude d'impact. Le projet va augmenter les surfaces d'espaces verts. Il va ainsi réduire l'imperméabilisation en favorisant l'infiltration des eaux de pluie et ainsi limiter les eaux de ruissellement. Il va de plus maximiser l'infiltration en prévoyant des ouvrages qui favorisent l'infiltration au regard de la nature du sol très argileuse et de la présence de remblais (p. 162) par des noues parfois associées en massifs drainants, des massifs drainant sous parking végétalisé et des canalisations de rétention de type *Tubosider*⁶ sous chaussée.

Ces ouvrages de régulation sont prévus pour un volume cumulé minimum de 413 m³, permettant un rejet au réseau d'eau pluviale à un débit régulé de 1 litre par seconde et par hectare (p. 164).

Au droit des parkings végétalisés, les traces d'hydrocarbures sont dispersées et dégradées par les micro-organismes du sol. Les eaux recueillies sur les voiries sont en revanche les plus concernées par un risque de pollution chronique ou accidentelle. Mais ces eaux passeront par des systèmes de prétraitement avant rejet dans le réseau d'assainissement. Il reste néanmoins le risque de pollution accidentel par déversement de substances polluantes directement dans les parties perméables des espaces verts. Toutefois, le risque de pollution accidentelle reste faible.

La MRAE rappelle que la nappe peut être localisée à faible profondeur et que l'étude d'impact n'évoque pas les possibles interférences du projet avec la nappe lors des travaux pouvant nécessiter des rabattements localement et des pompages également soumis à une procédure administrative au titre de la loi sur l'eau (article R. 214-1 du code de l'environnement).

4.3 Impacts du projet sur les déplacements et les pollutions associées

4.3.1. Impacts du projet sur les modes doux

Le site du projet est desservi par deux lignes de bus assurant la jonction avec la gare SNCF se trouvant à environ 1,5 km de la zone du projet (RER C, ligne N et U). Un nouveau circuit de la ligne de bus n°54 sera mis en service en 2022 au plus tard : il traversera le quartier par les rues Jean Catelas, Romain Rolland et Jean Macé (p. 152 et p. 153, figure 38).

4 Les dalles EVERGREEN® sont destinées à permettre la création de parkings engazonnés et l'infiltration naturelle des eaux pluviales.

5 Installation de stockage de déchets non dangereux.

6 Tubosider est une entreprise qui fabrique et installe des canalisations pour le stockage des eaux pluviales.

Actuellement le site comporte 819 places de stationnement extérieures pour 985 logements, soit un ratio de 0,83 places par logement. Mais en prenant en compte les 120 places sauvages, on atteint un ratio de 0,95 places par logement. Le projet prévoit 937 places formalisées (avec suppression du stationnement sauvage à l'aide de bordures hautes) pour 1 055 logements, soit 0,89 places par logement.

L'augmentation du trafic résultant des 70 logements supplémentaires n'est pas jugée significative et n'empêchera pas la fluidité de la circulation (p. 152). Toutefois, la MRAe constate que l'étude d'impact n'évoque pas les effets cumulés de la circulation générée par la ZAC Charles Renard sur les axes longeant le projet, en particulier l'avenue du Colonel Fabien.

Les voiries présentes au sein de la zone du projet seront limitées à 30 km/h (contre 50 km/h actuellement) ce qui permettra un usage partagé de la chaussée entre vélos et automobiles (p. 152). Des aménagements pour cyclistes sont actuellement présents en limite du quartier : sur le chemin des écoliers à l'est et rue Gabriel Péri au sud (p. 111, figure 32).

La MRAe pointe toutefois l'absence d'inscription explicite de cette voirie cyclable (zone 30 km/h) dans le maillage actuel et prévu sur la commune, particulièrement au regard de l'itinéraire cyclable vers le centre-ville, la gare et la ZAC Charles Renard.

Le porteur de projet prévoit de « nombreux arceaux à vélos » et des « locaux à vélo dans les immeubles ». (p 152) . Toutefois, il ne les quantifie pas et ne donne aucune précision sur la configuration, le dimensionnement et l'accessibilité des locaux.

La MRAe recommande, afin de valoriser au maximum la pratique du vélo de :
– **montrer et préciser par quels itinéraires cyclables, les habitants du quartier seront-ils reliés à la ZAC Charles Renard, au centre-ville et à la gare ;**
– **préciser la configuration, le dimensionnement et l'accessibilité des locaux vélo au sein du projet.**

4.3.2. Impacts du projet sur le bruit

Le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint-Martin est localisé (partie nord-est) dans un secteur affecté par le bruit.

L'autoroute A12 et la rue Gabriel Péri sont des infrastructures de transport terrestre bruyantes classées respectivement en catégorie 1 et catégorie 3 selon l'arrêté préfectoral du 04 avril 2003 (p 108).

La zone du projet est concernée par ces infrastructures terrestres classées qui se trouvent à proximité (carte 18, p. 109).

Le maître d'ouvrage a fait réaliser un diagnostic de la qualité acoustique des bâtiments (avec mesures in situ).

Les isolements acoustiques de façades pour certains des bâtiments sont faibles (les résidences Fontaine-Saint-Martin, Romain Rolland et Decour Macé), notamment au regard des isolements acoustiques qui seraient requis pour des bâtiments de logements neufs situés au même endroit.

En outre, certaines façades sont exposées aux bruits des infrastructures, entraînant un renforcement des objectifs réglementaires sur les logements neufs (Fontaine-Saint-Martin : 31 et 32 dB).

La MRAe note que l'étude d'impact souligne que les isolements acoustiques de façades sont « relativement faible » et devront donc être améliorés pour conduire à des valeurs conforme à la réglementation (p. 134).

4.4 Impacts du projet sur le paysage et le patrimoine naturel

L'enjeu en matière de paysage est bien pris en compte par l'étude d'impact, qui rappelle que le projet est localisé dans le cône de vue de la chambre du roi du Château de Versailles (à 5 km). À ce titre, le projet est soumis à l'avis de l'architecte des bâtiments de France. Le projet est conçu afin que les nouvelles constructions n'engendrent aucune extension verticale significative de l'actuel bâti et que les extensions latérales sont réduites. La MRAe note le souci de réduire au maximum les extensions de bâti susceptibles d'impacter les vues et souligne par ailleurs le parti pris de ne pas démolir les logements existants.

L'étude d'impact indique que « *l'Architecte des bâtiments de France a déjà été consulté en amont de l'intégration des constructions neuves au programme global du projet et que le dialogue sera poursuivi jusqu'au dépôt des autorisations d'urbanisme* » (p. 128), sans toutefois expliquer ce que cette consultation a apporté au projet.

Concernant le patrimoine naturel, l'étude d'impact rappelle que « *la zone d'étude qui est occupée par des immeubles, des parkings, des pelouses de parcs et quelques plantations arborées* » (p. 94).

Le projet (p. 177) prévoit un réaménagement des espaces extérieurs qui valorise la trame arborée du quartier et apporte de nouvelles essences végétales. Un espace vert central est également programmé. Des coupes d'arbres ou de haies sont nécessaires. La MRAe relève néanmoins que sur les 337 arbres actuellement présents, 146 arbres seront abattus qui seront compensés par la plantation de 434 arbres, soit au final 625 arbres présents contre 337 actuellement (p. 171).

L'étude d'impact relève l'absence de réservoirs de biodiversité et de grandes continuités écologique au sein de la zone d'étude du projet (p. 90).

Elle fait également état d'un cortège faunistique peu diversifié et du faible intérêt des habitats naturels recensés sur et autour du site d'étude (p. 98). Elle rappelle que les principaux enjeux du site correspondent à la présence d'éléments arborés favorables à la reproduction de l'avifaune. Les impacts lors de la phase travaux sur la faune, considérés comme les plus importants (bruits, coupes d'arbres, etc.), toutefois ils sont jugés comme faibles (p. 175).

L'étude d'impact (p. 175) conclut que l'impact lors de la phase d'exploitation est positif globalement. Car au-delà de l'augmentation du nombre d'arbres, les espaces verts créés offriront, selon elle, « un lieu de refuge, de nourrissage et de reproduction pour la faune », en particulier pour l'avifaune. Des mesures sont également prévues telles que la pose de nichoirs, le réapprovisionnement des hôtels à insectes déjà présents, la gestion différenciée des espaces verts et l'absence d'utilisation de produits chimiques pour le désherbage des allées et des parkings (p. 186).

4.5 Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre et îlots de chaleur

Le projet prévoit la rénovation thermique des 37 bâtiments et va augmenter la surface des espaces verts et végétaliser les places de parking situées en extérieur, y compris les 118 nouvelles.

Considérant le caractère minéral de l'actuel site, le projet, en prévoyant l'extension des espaces de pleine terre et des stationnements automobiles végétalisés, devrait faire reculer le phénomène d'îlot de chaleur en augmentant l'évapotranspiration et le maintien d'un albédo élevé. Toutefois, l'effet positif de ce phénomène aurait mérité d'être évalué.

Concernant le bilan énergétique du site, le porteur de projet rappelle que la rénovation thermique des bâtiments entreprise répond à la réglementation en vigueur, qui a pour objectif de réduire les consommations énergétiques.

L'étude d'impact compte utiliser l'énergie solaire en période estivale, et le reste de l'année elle doit être complétée par des énergies d'appoint pour garantir le chauffage et la production d'eau chaude (p. 54). L'éclairage public sera assuré en énergie basse tension (page 213).

La MRAe souligne par ailleurs que le parti pris de ne pas démolir les logements contribue positivement au bilan carbone du projet.

La MRAe recommande de réaliser le bilan énergétique du projet dans sa globalité et celui des économies d'énergie induites et d'évaluer les effets positifs du projet sur les îlots de chaleur.

5. Justification du projet retenu et variantes envisagées

L'étude d'impact présente trois variantes de projet (p. 46). Une première variante proposait un bâtiment sur la rue de l'Aérostation Maritime, distinct de ceux existants, mais vite écartée au motif que le quartier était déjà bien urbanisé et que ce bâtiment aurait exigé d'importants travaux de terrassements jugés non écologiques (p. 50).

Deux autres variantes ont été proposées, répondant à l'ambition de mixité sociale souhaitée par le porteur de projet : une proposition avec six extensions de bâtiments et une proposition avec huit extensions, intégrant chacune des murs végétalisés. Le bailleur a finalement opté pour la variante à huit extensions. Cette option permet de requalifier largement le patrimoine social (p. 50).

La MRAe note que le choix porté sur le principe de l'extension des bâtiments existants est probablement aussi le moins impactant au regard de l'enjeu paysager.

6. Information, consultation et participation du public

Le présent avis devra être joint au dossier d'enquête publique du projet.

Conformément à l'article L.122-1 du code de l'environnement, le présent avis de l'autorité environnementale devra faire l'objet d'une réponse écrite de la part du maître d'ouvrage qui la mettra à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L.123-2 ou de la participation du public par voie électronique prévue à l'article L.123-19. Ce mémoire en réponse devrait notamment préciser comment le porteur du projet envisage de tenir compte de l'avis de la MRAe, le cas échéant en modifiant son projet. Il sera transmis à la MRAe à l'adresse suivante : mrae-idf@developpement-durable.gouv.fr

L'avis de la MRAe est disponible sur le site Internet de la mission régionale de l'autorité environnementale d'Île-de-France et sur celui de la direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France.

Fait et délibéré en séance le 6 mai 2021 où étaient présents :

Éric ALONZO, Noël JOUTEUR, Jean-Jacques LAFITTE, Jean-François LANDEL,
Ruth MARQUES, François NOISSETTE, Philippe SCHMIT, président.

1. Préambule

L'autorité environnementale a rendu un avis sur le projet de la Fontaine saint-Martin à Saint-Cyr-l'Ecole et son étude d'impact dans le cadre de l'instruction de son permis d'aménager. L'avis intitulé « **Avis délibéré de la Mission régionale d'autorité environnementale d'Île-de-France sur le projet de renouvellement urbain du quartier de la Fontaine Saint-Martin à Saint-Cyr-l'École (78)** » (avis n°MRAe 2021-1683) a été rendu le 06/05/2021.

Conformément à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, le porteur du projet – l'entreprise sociale pour l'habitat (ESH) Les Résidences Yvelines Essonne – a constitué ce document en réponse à l'avis de la MRAe. Ce document sera mis à disposition du public par voie électronique au plus tard au moment de l'ouverture de l'enquête publique prévue à l'article L.123-2. Le présent mémoire en réponse précise notamment comment le porteur du projet envisage de tenir compte de l'avis de la MRAe, le cas échéant en modifiant son projet.

2. Présentation des évolutions du projet

L'étude d'impact présentée à la MRAe dans le cadre du dépôt du permis d'aménager du quartier a été rédigée au T3 2020. Entre cette rédaction par le bureau d'étude TAUW et l'avis de la MRAe du 06/05/2021, le projet de renouvellement de la Fontaine Saint-Martin a connu plusieurs évolutions d'ordre technico-économique. Ces changements, marginaux à l'échelle du projet, sont présentés ci-dessous.

L'indexation des bâtiments neufs ci-dessous reprend celle indiquée en figure 57, page 208 de l'étude d'impact.

2.1. Vocation du rez-de-chaussée du bâtiment créé au nord-est du quartier

Dans l'étude d'impact, le bâtiment « C » créé à l'angle de l'avenue du Colonel Fabien et de la rue du 8 mai 1945 était affiché avec une programmation de structure petite enfance au rez-de-chaussée.

Durant le T4 2020, le bailleur social (gestionnaire de ce rez-de-chaussée) et la Ville (partenaire du projet) ont approfondi l'analyse de l'offre existante et en projet à l'échelle de la commune. Cette réflexion a conclu que proposer une offre petite enfance au sein du quartier Fontaine Saint-Martin créerait une concurrence non souhaitée entre les structures de la commune de Saint-Cyr-l'Ecole. La Ville ayant récemment ouvert un relai des assistantes maternelles (RAM) au 9 Bis Rue Roger Henry (soit à environ 300 mètres au sud du quartier), la multiplication des structures petite enfance dans le secteur pourrait menacer la santé économique de ces établissements. Le bailleur social et la Ville ont donc abandonné l'idée de créer une structure petite enfance sur ce rez-de-chaussée – et de manière générale dans le quartier.

L'espace initialement dédié à la structure petite enfance a été réorienté vers une programmation d'activité au sens large, qui sera gérée par le bailleur social. Celui-ci conduit une veille sur les preneurs potentiels et poursuivra les échanges pour identifier les opportunités d'activité bénéficiant aux habitants du quartier Fontaine Saint-Martin et des quartiers alentours.

2.2. Positionnement des loges dans le quartier

Dans l'étude d'impact, les quatre loges de gardiennage du quartier étaient localisées comme suit :

- Une loge en RDC du bâtiment « A » nouvellement créé et dédié aux LLI
- Une loge en RDC du bâtiment « D » nouvellement créé et dédié aux LLI
- Une loge en « kiosque » créée au sud du bâtiment n°5 de la résidence Decour-Macé
- Une loge intégrée dans les box existants au pied du bâtiment n°6 de la résidence Decour-Macé

Cette organisation est rappelée en figure 1 ci-dessous, qui reprend la fig. 57 p. 208 de l'étude d'impact.



Figure 1 – Localisation des loges indiquée / extrait de l'étude d'impact : fig. 57, p. 208

En approfondissant le montage des nouveaux bâtiments, le bailleur a réorganisé les 2 loges situées dans les rez-de-chaussée des bâtiments nouvellement créés, afin d'offrir une alternance entre les espaces de services de proximité (loges) et de commerces (coques commerciales). Ce point a entraîné la relocalisation de la loge initialement prévue en RDC du bâtiment D dans le RDC du bâtiment C

Par ailleurs, en approfondissant les études architecturales, la maîtrise d'œuvre du projet de réhabilitation a mis en évidence le fait que la hauteur sous dalle de la loge prévue au pied du bâtiment n°6 de la résidence Decour-Macé ne permettait pas de respecter les normes ERP. Ce second point a impliqué la relocalisation de la loge initialement prévue dans les box existants au pied du bâtiment n°6 de la résidence Decour-Macé. Au total, trois des quatre loges ont donc dû être relocalisées.

Après l'étude de plusieurs hypothèses architecturales et économiques, LRYE a arbitré au T2 2021 pour l'organisation suivante des quatre loges dans le quartier :

- Une loge intégrée au RDC du nouveau bâtiment « A », sur la résidence Fontaine Saint-Martin
- Une loge intégrée au RDC du nouveau bâtiment « C », sur la résidence Fontaine Saint-Martin
- Une loge intégrée au RDC du bâtiment existant n°5 de la résidence Decour-Macé
- Une loge intégrée au RDC du bâtiment existant n°1 de la résidence Geldrop

Cette organisation est explicitée en figure 2 ci-dessous.



Figure 2 – Localisation des loges dans le projet au T2 2021

2.3. Relocalisation du transformateur à l'angle des bâtiments n°14 et 15 de FSM

Dans l'étude d'impact, le bâtiment nouvellement créé « E » était positionné sur un transformateur Enedis par ailleurs montré en photo n°3, page 31. Initialement, le projet architectural prévoyait en effet d'intégrer ce poste dans le bâtiment nouvellement créé mais des échanges avec Enedis restaient à mener.

Au début du T2 2021, Enedis a refusé la proposition d'intégration du transformateur au bâtiment créé par le projet et a exigé d'approfondir les études pour relocaliser ce poste dans le périmètre du projet, à proximité de l'avenue du Colonel Fabien.

Ces études, en cours, se basent désormais sur une hypothèse de relocalisation adjacente à la loge nouvellement créée en pignon du bâtiment n°7 de la résidence Fontaine Saint-Martin. La localisation actuellement étudiée est indiquée en figure 3 ci-dessous.



Figure 3 – Hypothèse de relocalisation du transformateur étudiée au T2 2021

2.4. Nombre de logements créés

Dans l'étude d'impact, le nombre de logements créés affiché était d'environ 65 logements. Des coquilles impliquaient par ailleurs une confusion en affichant la création de 60 ou de 70 nouveaux logements dans le quartier dans le document analysé par la MRAe.

En approfondissant les études architecturales, la maîtrise d'œuvre du projet de constructions neuves a pu préciser le nombre de logements nouvellement créés dans le quartier, en accord avec la maîtrise d'ouvrage du projet.

Ce sont bien 64 nouveaux logements qui sont actuellement étudiés dans le cadre des études finales (APD rendu en mai 2021) par la maîtrise d'œuvre du projet de constructions neuves.

3. Réponse à la recommandation en section 4.1 « Impact du projet sur la pollution des sols »

La section 4.1 de l'avis de la MRAe conclut en page 11 à la recommandation suivante : « *La MRAE rappelle la présence d'usages sensibles d'un point de vue sanitaire et recommande au porteur de projet de mettre en oeuvre ces mesures de gestion et de dépollution et en particulier de fournir l'analyse des risques résiduels. Le cas échéant, la MRAe recommande d'envisager une relocalisation de la structure dédiée à la petite enfance.* »

La présentation des évolutions du projet faite plus haut dans ce mémoire indique que **l'espace initialement dédié à la structure petite enfance a été réorientée vers une programmation d'activité au sens large, qui sera gérée par le bailleur social.** Cette évolution, motivée par les raisons précitées dans ce mémoire, rend caduque cette remarque de la MRAe ; les activités économiques traditionnelles n'étant pas considérées comme des usages sensibles d'un point de vue sanitaire.

4. Réponse à la recommandation en section 4.2 « Impact du projet sur les eaux pluviales et souterraines »

La section 4.2 de l'avis de la MRAe conclut en page 11 à la recommandation suivante : « *La MRAe rappelle que la nappe peut être localisée à faible profondeur et que l'étude d'impact n'évoque pas les possibles interférences du projet avec la nappe lors des travaux pouvant nécessiter des rabattements localement et des pompages également soumis à une procédure administrative au titre de la loi sur l'eau (article R. 214-1 du code de l'environnement).* »

La principale nappe présente au niveau du site est celle contenue dans les sables et grès de Fontainebleau. L'accumulation d'eau au-dessus de niveaux peu perméables (argile verte de Romainville, marnes supragypseuses) peut conduire à la présence de petites nappes peu productive.

D'après les informations issues de la géotechnique, des niveaux d'eau ont été relevés au droit de la majorité des sondages pressiométriques à environ 3,15 m de profondeur entre le 09/03 et le 06/04/2020 le lendemain des investigations. Des niveaux d'eau ont aussi été relevés à une profondeur allant de 0,3 m à 1,2 m dans les remblais.

Lors des 6 sondages de sols réalisés à la tarière mécanique jusqu'à 2 m de profondeur, par CEBTP, la nappe n'a pas été rencontrée (source : Ginger, Étude géotechnique de convention G2 AVP de juin 2020).

À ce stade, il n'est pas possible de conclure sur la cote des niveaux des plus hautes eaux de la nappe. Une étude spécifique avant le commencement des travaux pourra être réalisée.

Si au cours de la phase travaux, des rabattements de nappes sont constatés, des pompages seront réalisés.

L'article R 214-1 du code de l'environnement indique les conditions de soumissions à un dossier Loi sur l'Eau et notamment la Rubrique 1.1.2.0 :

Prélèvements permanents ou temporaires issus d'un forage, puits ou ouvrage souterrain dans un système aquifère, à l'exclusion de nappes d'accompagnement de cours d'eau, par pompage, drainage, dérivation ou tout autre procédé, le volume total prélevé étant :

- 1° Supérieur ou égal à 200 000 m³/an (Dossier Loi sur l'Eau à autorisation)
- 2° Supérieur à 10 000 m³/an mais inférieur à 200 000 m³/an (Dossier Loi sur l'Eau à déclaration)

Si les excavations réalisées en phase travaux entraînent un pompage des eaux de nappe supérieure à 10 000 m³ / an, le porteur de projet régularisera la situation en produisant un Dossier Loi sur l'Eau conformément à l'article R214-1 du code de l'environnement.

5. Réponse à la recommandation en section 4.3.1 « Impact du projet sur les modes doux »

La section 4.3.1 de l'avis de la MRAe conclut en page 12 à la recommandation suivante : « *La MRAe recommande, afin de valoriser au maximum la pratique du vélo de :*

– *montrer et préciser par quels itinéraires cyclables, les habitants du quartier seront-ils reliés à la ZAC Charles Renard, au centre-ville et à la gare ;*

– *préciser la configuration, le dimensionnement et l'accessibilité des locaux vélo au sein du projet.* »

Concernant les itinéraires cyclables, la figure 32 en page 111 de l'étude d'impact – réaffichée en figure 4 ci-dessous – localise les pistes cyclables existantes et prévues par la Ville en septembre 2020. À ce jour, la commune n'a pas livré de nouvelle piste et n'a pas affermi de projet de piste cyclable supplémentaire.

Néanmoins, pour clarifier les usages, de nombreux marquages au sol ont été réalisés sur les voies du nouveau quartier Charles Renard car le partage de l'espace public entre véhicules et vélos n'était pas forcément lisible malgré le classement en zone 30 des nouvelles rues. Les habitants sont donc clairement incités à respecter les modes doux et la place dévolue à ces derniers est désormais évidente pour tous.

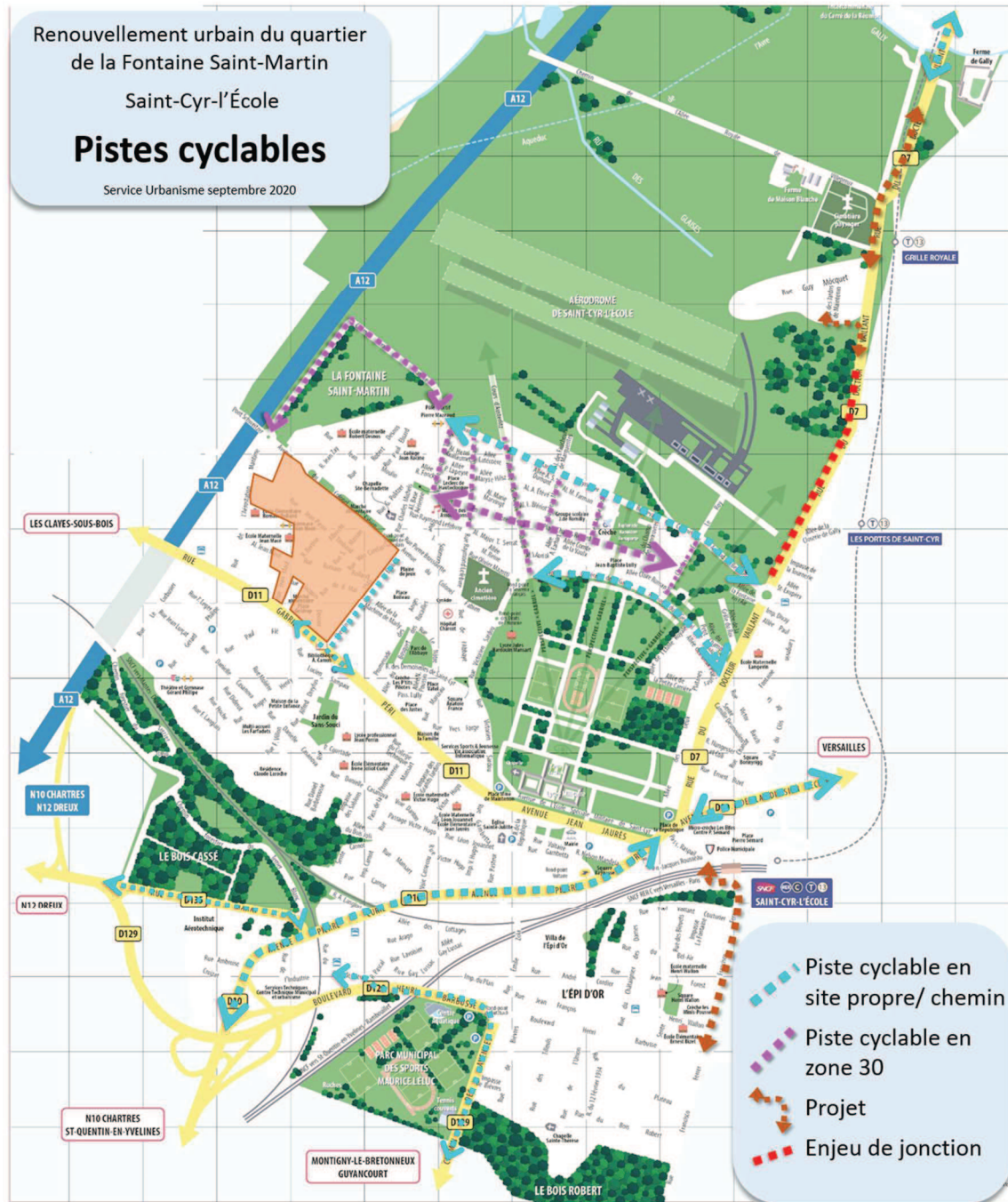


Figure 4 – Pistes cyclables existantes et prévues sur la commune / extrait de l'EI : fig. 32, p. 111

Par ailleurs plusieurs réflexions sont en cours côté Ville pour favoriser et inciter à la pratique des modes doux et à l'intermodalité au sein de la commune de Saint-Cyr-l'École.

- Au T2 2021, le conseil municipal a voté en faveur de l'engagement d'études pour requalifier l'avenue du Colonel Fabien, qui longe le front nord du quartier. L'avenue du Colonel Fabien relie par ailleurs le nord du quartier Fontaine Saint-Martin au sud du quartier Charles Renard. Cette évolution pourrait donner lieu à la création d'une piste cyclable sur proposition de la maîtrise d'œuvre de ce projet.
- Sur l'année 2021, une étude Cœur de Ville est en cours ; elle questionne la distribution des fonctions urbaines, l'attractivité commerciale du centre-ville, le partage de l'espace public entre modes doux et véhicules. Des plans d'actions feront l'objet de débats pour aboutir notamment à une planification favorisant les modes doux tout en prenant en compte les lourds besoins en stationnement.
- De nouveaux arceaux pour vélos sont en cours d'installation sur différents sites stratégiques de la ville, près des équipements municipaux, pour une phase de test : en fonction des usages qui seront observés, ces sites pourraient être renforcés et d'autres équipés. Dans ce cadre, 10 arceaux sont actuellement installés face à la Poste, 2 face à la Mairie, 2 face au Stade Leluc, 2 place des Justes et 2 à côté du marché de l'avenue du Colonel Fabien.
- L'étude sur le réaménagement du parvis de la gare menée avec la CA VGP doit permettre de faire la part belle aux modes doux avec une redistribution de l'espace public, un lieu de stationnement sécurisé pour les vélos, la sécurisation des flux piétons et un accès facilité pour les bus.
- Dans le cadre de l'arrivée du Tram 13 en 2022, un accent fort est mis sur l'aménagement intermodal des abords de la halte « allée royale de Villepreux » avec la création d'une piste cyclable bidirectionnelle en site propre nord-sud entre la halte et le cimetière, piste qui rejoindra celle est-ouest prévue dans le permis d'aménager de Versailles Grand Parc concernant la requalification globale de l'allée royale de Villepreux : en effet près d'1 km de piste va être aménagée également sur le chemin communal, dans la continuité des aménagements antérieurs réalisés par la CAVGP hors de Saint-Cyr-l'École. Il s'agira à terme de poursuivre cette piste nord-sud en direction de l'aérodrome.
- Les élus de la nouvelle mandature ont engagé une réflexion globale sur un plan vélo communal, avec une concertation envisagée sur l'usage des mobilités douces qui pourrait être mise en place d'ici 2022.
- Enfin, une campagne de marquage est lancée en 2021 pour instaurer des zones SAS vélos sur les routes départementales aux feux, ainsi que pour matérialiser les contre-sens autorisés dans les rues en zone 30 de la commune (sauf voies trop étroites ou dangereuses car % pente trop élevé).

Concernant la configuration, l'accès et le dimensionnement des locaux vélos, les acteurs du projet (bailleur, maîtrise d'œuvre, Ville et EPCI) ont travaillé ensemble pour maximiser les espaces dans la limite des contraintes propres aux projets de réhabilitation d'une part, et de création de nouveaux bâtiments en pignon d'autre part.

Pour les bâtiments réhabilités, le principe général est d'associer à chaque hall un local de 1 m² par logement en moyenne à échelle quartier. Les contraintes propres à chaque bâtiment (altimétries, nombre de marches entre le hall et le demi-sous-sol, surface réservée aux caves...) donnent ensuite lieu à des configurations et des accès différents pour chaque résidence.

- Résidence Romain Rolland : accessibilité via pente extérieure et escalier depuis le hall
- Résidence Geldrop : accessibilité minima par le hall intérieur de chaque bâtiment
- Résidence Decour-Macé : accessibilité via l'extérieur et/ou depuis le hall sans escalier
- Résidence Fontaine Saint-Martin : accessibilité via l'extérieur et/ou depuis le hall sans escalier

Les configurations précitées sont celles actuellement à l'étude au T2 2021 : les dernières phases d'études (PRO-DCE à achever au T3 2021) sont susceptibles de donner lieu à des évolutions. En accord avec la recommandation de la MRAe, le bailleur veillera à améliorer l'accessibilité des locaux vélos lorsque cela est techniquement faisable ; il demandera par ailleurs à la maîtrise d'œuvre d'évaluer le coût d'installation de rampes dans chaque escalier reliant les halls aux locaux vélos en demi-sous-sol afin de faciliter l'accès aux locaux vélos depuis les halls et ainsi favoriser l'usage du vélo dans le quartier.

Pour les huit bâtiments nouvellement créés, le principe général est d'associer à chaque hall créé un local de 0,75 m² par logement minimum. En lien avec le bailleur et la Ville, la maîtrise d'œuvre a optimisé la surface de locaux vélos directement accessibles depuis l'extérieur, au niveau de la chaussée. Néanmoins, l'emprise au sol des extensions ne permet pas toujours de trouver une surface satisfaisante au niveau de la chaussée : certains des bâtiments neufs ont ainsi un second local vélo « d'appui » localisé au sous-sol et qui a vocation à accueillir des vélos stockés pour une longue durée. Ces locaux en sous-sols seront accessibles par ascenseur et escaliers avec une rampe spécifiquement prévue à cet effet.

6. Réponse à la recommandation en section 4.5 « Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre et îlots de chaleur »

La section 4.5 de l'avis de la MRAe conclut en page 14 à la recommandation suivante : « *La MRAe recommande de réaliser le bilan énergétique du projet dans sa globalité et celui des économies d'énergie induites et d'évaluer les effets positifs du projet sur les îlots de chaleur.* »

Concernant le bilan énergétique du projet, la maîtrise d'œuvre en charge du projet de réhabilitation a évalué les performances énergétiques des bâtiments à l'issue du projet de réhabilitation en fonction du diagnostic de performance initiale. Par ailleurs, les huit extensions de bâtiments nouvellement créées respectent les calculs de la réglementation thermique de 2012. Cette documentation est annexée au présent mémoire.

Concernant les économies d'énergie, la maîtrise d'œuvre en charge du projet de réhabilitation a évalué les économies permises par le projet dans le cadre de ses études thermiques et des CEE. Cette documentation est également annexée au présent mémoire.

Concernant les îlots de chaleur, l'évaluation de l'impact du projet est positive : la plantation de nouveaux arbres et de nombreux massifs arbustifs, la création de noues, le décaissement de certains espaces verts permettant un écoulement par infiltration ainsi que l'installation du revêtement de parking semi-perméable contribuent à la réduction significative des îlots de chaleur au sein du quartier. En particulier, l'espace central situé entre les résidences Decour-Macé et Romain Rolland constituera un lieu de respiration au cœur du quartier.

7. Annexe | Études thermiques et étude de faisabilité en d'approvisionnement en énergie réalisées dans le cadre du projet

ETUDES THERMIQUES CEE et Contribution locataires

ROMAIN ROLLAND

APD

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. ETUDE THERMIQUE ROMAIN ROLLAND	3
CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT Romain Rolland	3
1.1 Données techniques	3
1.2 Hypothèses du bâti et menuiseries	3
1.3 Hypothèses de production et ventilation	3
1.4 Résultats de calcul	4
CHAPITRE 2 ETAT PROJET Romain Rolland	4
2.1 Présentation	4
2.2 Hypothèses du bâti et des menuiseries	4
2.3 Hypothèses de production et ventilation des logements réhabilités	4
CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET Romain Rolland	5
2. CEE ET 3 ^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE	6
CHAPITRE 4 Certificats d'économie d'énergie (cee)	6
CHAPITRE 5 Loi molle - contribution locataire	8

1. ETUDE THERMIQUE ROMAIN ROLLAND

CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT ROMAIN ROLLAND

1.1 DONNEES TECHNIQUES

Nombre de bâtiments : 2

Répartition des logements :
Bâtiments 1 : 50 logements
Bâtiments 2 : 47 logements

Département d'étude : 78
Zone H1A

Altitude du lieu : 115 mètres.

1.2 HYPOTHESES DU BATI ET MENUISERIES

Plancher bas	Dalle béton 20 cm	U = 0,813 W/m²K
	Flocage 3 cm	
Toiture terrasse	Dalle béton 20 cm	U = 0,585 W/m²K
	Laine de verre 5 cm	
Murs extérieurs	Béton ou maçonneries 25 cm	U = 0,403 W/m²K
	Polystyrène 7 cm	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC (1980)	Uw = 2,6 W/m²K
	Double vitrage	
	Faible étanchéité	

1.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION

- Production de chaleur et d'ECS

La production de chaleur est assurée par des chaudières murales individuelles gaz à ventouse installées dans chaque cuisine. Ces chaudières permettent la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire.
Emission : radiateurs.

- Ventilation

Ventilation mécanique contrôlée basse pression gaz (Seren Air de MVN).

1.4 RESULTATS DE CALCUL

CHAPITRE 2 ETAT PROJET ROMAIN ROLLAND

2.1 PRESENTATION

Les principales améliorations proposées portent sur l'enveloppe : isolation des murs extérieurs, des planchers bas et des toitures-terrasses, remplacement des menuiseries par des menuiseries plus performantes. Ces améliorations permettent de diminuer les Ubat de chaque bâtiment et donc de baisser les consommations de chauffage.

2.2 HYPOTHESES DU BATI ET DES MENUISERIES

Plancher bas	Dalle béton 20 cm	U = 0,278 W/m²K
	Flocage de type Isotherm de marque EURISOL, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	
Toiture terrasse	Dalle béton 20 cm	U = 0,176 W/m²K
	Isolant PUR de type Efigreen ALU de marque SOPREMA, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,022$	
Murs extérieurs	Béton ou maçonneries 25 cm	U = 0,233 W/m²K
	ITE ou bardage, laine de roche de type Ecorock Duo de marque ROCKWOOL, 14 cm, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,035$	
	Tableaux des menuiseries extérieures : retour d'isolant de 2 cm Type Rockbay de ROCKWOOL, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	-
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 1,4 W/m²K
	Double vitrage 4/16/4 remplissage argon	

2.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION DES LOGEMENTS REHABILITES

- Production de chaleur et d'ECS

Les appareils de production et d'émission de chaleur ne sont pas remplacés.
Les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques certifiés.

- Ventilation

La VMC gaz actuelle est remplacée par hygro B type Aven Air de MVN.

CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET ROMAIN ROLLAND

N° du bâtiment	Etat initial							Etat projet							
	Ubat [W/m².K]	Cep	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation	Ubat [W/m².K]	Cep [kWh/m².an]	Cep ref [kWh/m².an]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation
Bâtiment 1	1,41	184,0	132,5	33	6,4	2,4	10	0,80	96,0	124,0	45	33	6,4	1,1	10
Bâtiment 2	1,48	192,2	140,6	33	6,4	2,4	10	0,86	102,5	126,1	52	33	6,4	1,0	10
Moyenne	1,48	192,2	140,6	33,03	6,36	2,41	9,83	0,83	99,3	125,0	48,51	33,02	6,38	1,04	10,35

2. CEE ET 3^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE

CHAPITRE 4 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)

Le principe des certificats d'économie d'énergie est d'obliger les vendeurs d'énergie à réaliser des économies d'énergie et à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. Ces vendeurs d'énergie (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles) sont appelés les « obligés ». Ils peuvent alors soit mettre en œuvre eux-mêmes des mesures d'économie d'énergie, soit acheter des certificats aux non-obligés, soit payer une surtaxe à l'État.

Il s'agirait alors de revendre aux obligés les certificats d'économies d'énergie obtenus dans le cadre des travaux de rénovation énergétique menés sur ce projet. L'unité des CEE est le kilowatt.heure Cumac. Le kWh Cumac n'a pas de valeur fixe. Son coût maximum est cependant plafonné par le montant des pénalités à payer par les obligés qui est de 0,02€ / kWh Cumac.

Les critères d'obtention et le calcul des CEE sont déterminés par un ensemble de fiches d'opérations standardisées. Les fiches actuelles valent à partir d'avril 2018. A titre informatif, nous calculons ici les CEE suivant les conditions actuelles. On prend comme valeur de revente **0,008 € HT/kWh Cumac**.

Les prochains calculs des CEE sont valables pour les deux bâtiments de la résidence.

Opérations pouvant donner lieu à la revente de CEE :

Romain Rolland											
Fiche CEE		Poste travaux	Performance requise CEE	Performance atteinte	Formule de calcul CEE	Quantité	Volume CEE fiche [kWh cumac]	CEE Classiques [kWh cumac]	Valeur [€]	CEE Précarité [kWh cumac]	Valeur [€]
BAR-EN-105	Isolation des toitures terrasses	Toitures terrasses	$R \geq 4,50$ m ² .K/W	5,46 m ² .K/W	2200 x Surface	829	1 823 800	237 094	1 897 €	2 427 660	19 421 €
BAR-EN-102	Isolation des murs	Murs	$R \geq 3,70$ m ² .K/W	4,0 m ² .K/W	3800 x Surface	3 832	14 561 600	1 893 008	15 144 €	19 382 946	155 064 €
BAR-EN-103	Isolation d'un plancher	Planchers	$R \geq 3,00$ m ² .K/W	3,16 m ² .K/W	1600 x Surface	829	1 326 400	172 432	1 379 €	1 765 571	14 125 €
BAR-EN-104	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	Fenêtre ou porte-fenêtre	$U_w \leq 1,7$ W/m ² .K et $S_w \geq 0,36$	1,4 W/m ² .K 0,40	8200 x nb de fenêtres ou porte-fenêtres complètes avec vitrage isolant posées	676	5 543 200	720 616	5 765 €	7 378 554	59 028 €
BAR-TH-127	VMC simple flux hygroréglable type B	VMC	-	-	27500 x nb d'appartements x 1	47	1 292 500	168 025	1 344 €	1 720 447	13 764 €
BAR-TH-117	Robinet thermostatique	Robinet thermostatique	-	-	1600 x nb de robinets thermostatiques installés	287	459 200	59 696	478 €	611 241	4 890 €
						Total	25 006 700	3 250 871	26 007 €	33 286 418	266 291 €

Il existe également des fiches permettant de valoriser les opérations de manière globale (suivant Cep avant et après travaux).

Ici, le calcul des CEE par travaux (suivant tableau ci-dessus) est plus intéressant que le calcul pour les opérations globales.

Nous rappelons que l'ensemble de ces informations est donné à titre indicatif : elles devront être à nouveau calculées suivant les conditions en vigueur au moment des travaux.

Note sur les CEE :

- Ils sont indicatifs car méthodes de calcul valables jusqu'à la fin de l'année.
- L'ITE est éligible sous réserve d'un isolant rapporté présentant un $R > 3,7$ (isolation existante et conservée ITI ou ITE non prises en compte).

CHAPITRE 5 LOI MOLLE - CONTRIBUTION LOCATAIRE

Objet

Le présent document vise à déterminer le montant de la contribution des locataires aux travaux de réhabilitation pour un bâtiment type de la résidence.

Le calcul s'appuie sur l'arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social.

Rappels réglementaires

Les bâtiments de la résidence Romain Rolland datent de 1965. Les titres II et suivants de l'arrêté s'appliquent.

Et notamment :

« Art. 6. – A l'issue de la réalisation de travaux d'économie d'énergie dans les bâtiments achevés à partir du 1er janvier 1948, le bailleur peut demander à son locataire une contribution mensuelle fixe et non révisable dont le montant est calculé sur la base d'une estimation de l'économie d'énergie en euros par mois calculée à partir de la méthode Th-C-E ex mentionnée dans l'arrêté du 8 août 2008 susvisé. Les modalités de calcul de l'économie d'énergie et de la contribution du locataire sont précisées en annexe 2 du présent arrêté. »

Réserves

L'arrêté du 25 novembre 2009 demande de se baser sur les calculs de la méthode Th-C-E.

Il est à souligner ici que cette méthode n'a pas pour vocation d'estimer les consommations réelles du bâtiment. Des hypothèses sont imposées qui ne correspondent pas nécessairement à la réalité du projet : fichier météorologique standardisé ; nombre d'habitants imposé ; température à 19°C...

Les consommations annoncées ne pourront donc pas être comparées ni aux consommations actuelles, ni aux futures consommations.

Calculs

Valeur seuil

« Art. 5. - Pour obtenir la contribution de son locataire au partage de l'économie de charges dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 442-27, le bailleur justifie d'une consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment rénové pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage des locaux inférieure ou égale à une valeur en kWh/m².an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme suivante : $150 \cdot (a + b)$. »

Le projet est situé en zone H1-a, à moins de 400m d'altitude. La valeur seuil est donc : $150 \cdot (1,3+0) = 195$ kWhep/m²SHON.an, valeur qui n'est jamais dépassée dans les états projets des différentes résidences.

Prix de l'électricité

Pour les consommations d'électricité dans les logements (ECS, éclairage, ventilateurs), le calcul se base sur un tarif de type Tarif bleu option heures creuses, c'est-à-dire 9,77 ct€/TTC/kWh, conformément au « tableau des tarifs des énergies » de l'annexe 3 de l'arrêté du 25/11/09. Pour la consommation de gaz (chauffage), le calcul se base un tarif gaz distribué au-delà de 30 000 kWh du même tableau, c'est-à-dire 4,31 ct€/TTC/kWh.

Economies réalisées

Le tableau ci-dessous résume cette contribution pour plusieurs surfaces de logements :

Résidence Romain Rolland

Logements types :

Surface (Shab)	Contribution locataire maximale	
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]
25 m ²	54,52	4,54
30 m ²	65,42	5,45
35 m ²	76,32	6,36
40 m ²	87,23	7,27
45 m ²	98,13	8,18
50 m ²	109,03	9,09
55 m ²	119,94	9,99
60 m ²	130,84	10,90
65 m ²	141,74	11,81
70 m ²	152,65	12,72
75 m ²	163,55	13,63
80 m ²	174,45	14,54
85 m ²	185,36	15,45
4 701 m ²	10251,36	854,28

ETUDES THERMIQUES CEE et Contribution locataires

APD

Ind 0

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. ETUDE THERMIQUE Decour	2
CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT DECOUR	2
1.1 Données techniques	2
1.2 Hypothèses du bâti et menuiseries	2
1.3 Hypothèses de production et ventilation	2
1.4 Résultats de calcul	3
CHAPITRE 2 ETAT PROJET DECOUR	3
2.1 Présentation	3
2.2 Hypothèses du bâti et des menuiseries	3
2.3 Hypothèses de production et ventilation des logements réhabilités	4
CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET DECOUR	4
2. ETUDE THERMIQUE MACE	5
CHAPITRE 4 ETAT EXISTANT MACE	5
4.1 Données techniques	5
4.2 Hypothèses du bâti et menuiseries	5
4.3 Hypothèses de production et ventilation	5
4.4 Résultats de calcul	6
CHAPITRE 5 ETAT PROJET MACE	6
5.1 Présentation	6
5.2 Hypothèses du bâti et des menuiseries	6
5.3 Hypothèses de production et ventilation des logements réhabilités	7
CHAPITRE 6 COMPARATIF INITIAL / PROJET MACE	7
3. CEE ET 3 ^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE	8
CHAPITRE 7 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)	8
CHAPITRE 8 LOI MOLLE – CONTRIBUTION LOCATAIRE	10

1. ETUDE THERMIQUE DECOUR

CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT DECOUR

1.1 DONNEES TECHNIQUES

Nombre de bâtiments : 3

Répartition des logements :

Bâtiment 4 : 24 logements

Bâtiment 6 : 40 logements

Bâtiment 7 : 30 logements

Département d'étude : 78

Zone H1A

Altitude du lieu : 115 mètres

1.2 HYPOTHESES DU BATI ET MENUISERIES

Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton 20 cm	U = 0,813 W/m²K
	Flocage 3 cm	
Combles perdus	Dalle béton 20 cm	U = 0,314 W/m²K
	Laine de verre 10 cm	
Murs extérieurs	Béton ou maçonneries 25 cm	U = 0,292 W/m²K
	Polystyrène 10 cm	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 2,6 W/m²K
	Double vitrage	
	Faible étanchéité	

1.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION

- Production de chaleur et d'ECS

La production de chaleur des bâtiments 6 & 7 est assurée par une chaudière à gaz de 400 kW située dans une chaufferie collective (bât 7) commune avec la résidence Geldrop.

La production d'ECS des bâtiment 6&7 est individuelle par chaudière gaz.

La production de chaleur et d'ECS du bâtiment 4 est individuelle : chaque logement est équipé d'une chaudière gaz assurant la production de chauffage et d'ECS.

Les chaudières individuelles sont raccordées sur conduit shunt vertical gaz brûlés. L'émission de chauffage est assurée par des radiateurs acier ou fonte.

- Ventilation

Ventilation mécanique contrôlée basse pression autoréglable gaz (Seren Air MVN) (2012).

1.4 RESULTATS DE CALCUL

17-0849			
SAINT-CYR-L'ECOLE RESIDENCE			
Résidence Decour			
Etat initial			
N° du bâtiment	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m².an]	Etiquette énergétique
Bâtiment 4	1,03	158	D
Bâtiment 6	1,02	135	C
Bâtiment 7	1,09	140	C
Moyenne	1,05	144	

CHAPITRE 2 ETAT PROJET DECOUR

2.1 PRESENTATION

Les principales améliorations proposées portent sur l'enveloppe : isolation des planchers bas et des toitures, remplacement des menuiseries par des menuiseries plus performantes. Ces améliorations permettent de diminuer les Ubat de chaque bâtiment et donc de baisser les consommations de chauffage. Le remplacement de la ventilation est également proposé.

2.2 HYPOTHESES DU BATI ET DES MENUISERIES

Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton 20 cm	U = 0,278 W/m²K
	Flocage de type Isotherm de marque EURISOL, 12 cm $\lambda_{isolant} = 0,038$	
Combles perdus	Dalle béton 20 cm	U = 0,138 W/m²K
	Isolant laine de verre de type IBRE revêtu Kraft de marque ISOVER, 2 couches de 14 cm $\lambda_{isolant} = 0,040$	
Murs extérieurs	Béton ou maçonneries 25 cm	U = 0,292 W/m²K
	Polystyrène existant conservé, 10 cm	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 1,4 W/m²K
	Double vitrage 4/16/4 remplissage argon	

2.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION DES LOGEMENTS REHABILITES

- Production de chaleur et d'ECS

Les appareils de production et d'émission de chaleur, ainsi que les appareils de production d'eau chaude sanitaire, ne sont pas remplacés.
Les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques certifiés.

- Ventilation

La VMC autoréglable basse pression gaz est remplacée par une ventilation hygroréglable B basse pression gaz.

CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET DECOUR

N° du bâtiment	Etat initial							Etat projet							
	Ubat [W/m².K]	Cep [kWh/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation	Ubat [W/m².K]	Cep [kWh/m²]	Cep ref [kWh/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation
Bâtiment 4	1,03	158	109	31	6,4	2,2	10	0,72	104	121	55	31	6,4	1,1	10
Bâtiment 6	1,02	135	89	28	6,5	2,2	10	0,72	84	101	40	28	6,5	0,9	9
Bâtiment 7	1,09	140	94	28	6,4	2,3	10	0,77	87	103	43	28	6,4	1,0	9
Moyenne	1,05	144	97	29	6,4	2,2	10	0,74	92	108	46	29	6,4	1,0	9

2. ETUDE THERMIQUE MACE

CHAPITRE 4 ETAT EXISTANT MACE

4.1 DONNEES TECHNIQUES

Nombre de bâtiments : 4

Répartition des logements :

Bâtiments 3 & 9 : 32 logements

Bâtiment 5 : 9 logements

Bâtiment 8 : 19 logements

Département d'étude : 78

Zone H1A

Altitude du lieu : 115 mètres

4.2 HYPOTHESES DU BATI ET MENUISERIES

Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton 20 cm	U = 0,813 W/m²K
	Flocage 3 cm	
Plancher haut	Dalle béton 20 cm	U = 0,314 W/m²K
	Laine de verre 10 cm	
Murs extérieurs	Béton ou maçonnerie 25 cm	U = 0,292 W/m²K
	Polystyrène 10 cm	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 2,6 W/m²K
	Double vitrage	
	Faible étanchéité	

4.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION

- Production de chaleur et d'ECS

La production de chaleur et d'ECS est assurée par des chaudières à gaz individuelles sur conduit shunt vertical gaz brûlés. L'émission est assurée par des radiateurs acier ou fonte.

- Ventilation

Ventilation mécanique contrôlée basse pression autoréglable gaz (Seren Air MVN) (2012).

4.4 RESULTATS DE CALCUL

17-0849			
SAINT-CYR-L'ECOLE RESIDENCE			
Résidence Macé			
Etat initial			
N° du bâtiment	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m².an]	Etiquette énergétique
Bâtiment 3	1,01	163	D
Bâtiment 5	0,98	174	D
Bâtiment 8	1,03	172	D
Bâtiment 9	1,03	166	D
Moyenne	1,01	169	-

CHAPITRE 5 ETAT PROJET MACE

5.1 PRESENTATION

Les principales améliorations proposées portent sur l'enveloppe : isolation des planchers bas et des toitures, remplacement des menuiseries par des menuiseries plus performantes. Ces améliorations permettent de diminuer les Ubat de chaque bâtiment et donc de baisser les consommations de chauffage.

5.2 HYPOTHESES DU BATI ET DES MENUISERIES

Plancher bas sur sous-sol	Dalle béton 20 cm	U = 0,278 W/m²K
	Flocage de type Isotherm de marque EURISOL, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	
Plancher haut	Dalle béton 20 cm	U = 0,138 W/m²K
	Isolant laine de verre de type IBRE revêtu Kraft de marque ISOVER, 2 couches de 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,040$	
Murs extérieurs	Béton ou maçonnerie 25 cm	U = 0,292 W/m²K
	Polystyrène existant conservé, 10 cm	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 1,4 W/m²K
	Double vitrage 4/16/4 remplissage argon	

5.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION DES LOGEMENTS REHABILITES

- Production de chaleur et d'ECS

Les appareils de production et d'émission de chaleur, ainsi que les appareils de production d'eau chaude sanitaire, ne sont pas remplacés.
Les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques certifiés.

- Ventilation

La VMC autoréglable basse pression gaz est remplacée par une ventilation hygroréglable B basse pression gaz.

CHAPITRE 6 COMPARATIF INITIAL / PROJET MACE

N° du bâtiment	Etat initial							Etat projet							
	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Cep ref [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation
Bâtiment 3	1,01	163	110	35	6,2	2,3	10	0,72	114	133	60	35	6,2	1,5	11
Bâtiment 5	0,98	174	124	31	6,2	2,5	10	0,70	115	135	66	31	6,2	1,5	10
Bâtiment 8	1,03	172	122	32	6,1	2,5	10	0,73	113	132	64	32	6,1	1,4	10
Bâtiment 9	1,03	166	112	35	6,2	2,3	10	0,74	125	153	68	35	6,2	1,5	14
Moyenne	1,01	169	117	33	6,2	2,4	10	0,72	117	138	64	33	6,2	1,5	11

3. CEE ET 3^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE

CHAPITRE 7 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)

Le principe des certificats d'économie d'énergie est d'obliger les vendeurs d'énergie à réaliser des économies d'énergie et à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. Ces vendeurs d'énergie (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles) sont appelés les « obligés ». Ils peuvent alors soit mettre en œuvre eux-mêmes des mesures d'économie d'énergie, soit acheter des certificats aux non-obligés, soit payer une surtaxe à l'État.

Il s'agirait alors de revendre aux obligés les certificats d'économies d'énergie obtenus dans le cadre des travaux de rénovation énergétique menés sur ce projet. L'unité des CEE est le kilowatt.heure Cumac. Le kWh Cumac n'a pas de valeur fixe. Son coût maximum est cependant plafonné par le montant des pénalités à payer par les obligés qui est de 0,02€ / kWh Cumac.

Les critères d'obtention et le calcul des CEE sont déterminés par un ensemble de fiches d'opérations standardisées. Les fiches actuelles valent à partir d'avril 2018. A titre informatif, nous calculons ici les CEE suivant les conditions actuelles. On prend comme valeur de revente **0,008 € HT/kWh Cumac**.

Les prochains calculs des CEE sont valables pour des bâtiments représentatifs de chaque résidence.

Opérations pouvant donner lieu à la revente de CEE :

Decour – Etat projet											
Fiche CEE	Poste travaux	Performance requise CEE	Performance atteinte	Formule de calcul CEE	Nombre d'unités	Volume CEE fiche [kWh cumac]	CEE Classiques [kWh cumac]	Valeur [€]	CEE Précarité [kWh cumac]	Valeur [€]	
BAR-EN-101	Isolation des combles	Combles perdus	$R \geq 7,00$ m ² .K/W	7,00 m ² .K/W	$1700 \times \text{Surface}$	1150	1 955 000	254 150	2 033 €	2 602 301	20 818 €
BAR-EN-103	Isolation d'un plancher	Planchers	$R \geq 3,00$ m ² .K/W	3,16 m ² .K/W	$1600 \times \text{Surface}$	1150	1 840 000	239 200	1 914 €	2 449 224	19 594 €
BAR-EN-104	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	Fenêtre ou porte-fenêtre	$U_w \leq 1,7$ W/m ² .K et $S_w \geq 0,36$	1,4 W/m ² .K 0,40	$8200 \times \text{nb de fenêtres ou porte-fenêtres complètes avec vitrage isolant posées}$	536	4 395 200	571 376	4 571 €	5 850 451	46 804 €
BAR-TH-127	VMC simple flux hygroréglable	VMC	-	-	$27500 \times \text{nb d'appartements} \times 1$	94	2 585 000	336 050	2 688 €	3 440 894	27 527 €
BAR-TH-117	Robinet thermostatique - Bât 4	Robinet thermostatique	-	-	$1200 \times \text{nb de robinets thermostatiques installés}$	88	105 600	13 728	110 €	140 564	1 125 €
BAR-TH-117	Robinet thermostatique - Bât 6&7	Robinet thermostatique	-	-	$1600 \times \text{nb de robinets thermostatiques installés}$	244	390 400	50 752	406 €	519 661	4 157 €
					Total		11 271 200	1 465 256	11 722 €	15 003 094	131 747 €

Macé – Etat projet											
Fiche CEE		Poste travaux	Performance requise CEE	Performance atteinte	Formule de calcul CEE	Nombre d'unités	Volume CEE fiche [kWh cumac]	CEE Classiques [kWh cumac]	Valeur [€]	CEE Précarité [kWh cumac]	Valeur [€]
BAR-EN-101	Isolation des combles	Combles perdus	$R \geq 7,00$ $m^2.K/W$	$7,00 m^2.K/W$	$1700 \times Surface$	1144	1 944 800	252 824	2 023 €	2 588 723	20 710 €
BAR-EN-103	Isolation d'un plancher	Planchers	$R \geq 3,00$ $m^2.K/W$	$3,16 m^2.K/W$	$1600 \times Surface$	1144	1 830 400	237 952	1 904 €	2 436 445	19 492 €
BAR-EN-104	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	Fenêtre ou porte-fenêtre	$U_w \leq 1,7$ $W/m^2.K$ et $S_w \geq 0,36$	$1,4 W/m^2.K$ 0,40	$8200 \times nb$ de fenêtres ou porte-fenêtres complètes avec vitrage isolant posées	450	3 690 000	479 700	3 838 €	4 911 759	39 294 €
BAR-TH-127	VMC simple flux hygroréglable	VMC	-	-	$27500 \times nb$ d'appartements x 1	92	2 530 000	328 900	2 631 €	3 367 683	26 941 €
BAR-TH-117	Robinet thermostatique	Robinet thermostatique	-	-	$1200 \times nb$ de robinets thermostatiques installés	291	349 200	45 396	363 €	464 820	3 719 €
						Total	10 344 400	1 344 772	10 758 €	13 769 431	110 155 €
											120 913 €

Il existe également des fiches permettant de valoriser les opérations de manière globale (suivant Cep avant et après travaux).

Ici, le calcul des CEE par travaux (suivant tableau ci-dessus) est plus intéressant que le calcul pour les opérations globales.

Nous rappelons que l'ensemble de ces informations est donné à titre indicatif : elles devront être à nouveau calculées suivant les conditions en vigueur au moment des travaux.

Note sur les CEE :

- Ils sont indicatifs car méthodes de calcul valables jusqu'à la fin de l'année.
- L'ITE est éligible sous réserve d'un isolant rapporté présentant un $R > 3,7$ (isolation existante et conservée ITI ou ITE non prises en compte).

CHAPITRE 8 LOI MOLLE – CONTRIBUTION LOCATAIRE

Objet

Le présent document vise à déterminer le montant de la contribution des locataires aux travaux de réhabilitation pour un bâtiment type des résidences étudiées (Decour-Macé).

Le calcul s'appuie sur l'arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social.

Rappels réglementaires

Les bâtiments de la résidence datent de 1965. Les titres II et suivants de l'arrêté s'appliquent.

Et notamment :

« Art. 6. – A l'issue de la réalisation de travaux d'économie d'énergie dans les bâtiments achevés à partir du 1er janvier 1948, le bailleur peut demander à son locataire une contribution mensuelle fixe et non révisable dont le montant est calculé sur la base d'une estimation de l'économie d'énergie en euros par mois calculée à partir de la méthode Th-C-E ex mentionnée dans l'arrêté du 8 août 2008 susvisé. Les modalités de calcul de l'économie d'énergie et de la contribution du locataire sont précisées en annexe 2 du présent arrêté. »

Réserves

L'arrêté du 25 novembre 2009 demande de se baser sur les calculs de la méthode Th-C-E.

Il est à souligner ici que cette méthode n'a pas pour vocation d'estimer les consommations réelles du bâtiment. Des hypothèses sont imposées qui ne correspondent pas nécessairement à la réalité du projet : fichier météorologique standardisé ; nombre d'habitants imposé ; température à 19°C...

Les consommations annoncées ne pourront donc pas être comparées ni aux consommations actuelles, ni aux futures consommations.

Calculs

Valeur seuil

« Art. 5. - Pour obtenir la contribution de son locataire au partage de l'économie de charges dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 442-27, le bailleur justifie d'une consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment rénové pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage des locaux inférieure ou égale à une valeur en kWh/m².an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme suivante : $150 \cdot (a + b)$. »

Le projet est situé en zone H1-a, à moins de 400m d'altitude. La valeur seuil est donc : $150 \cdot (1,3+0) = 195$ kWh/m²SHON.an, valeur qui n'est jamais dépassée dans les états projets des différentes résidences.

Prix de l'électricité

Pour les consommations d'électricité dans les logements (ECS, éclairage, ventilateurs), le calcul se base sur un tarif de type Tarif bleu option heures creuses, c'est-à-dire 9,77 ct€/TTC/kWh, conformément au « tableau des tarifs des énergies » de l'annexe 3 de l'arrêté du 25/11/09. Pour la consommation de gaz (chauffage), le calcul se base un tarif gaz distribué au-delà de 30 000 kWh du même tableau, c'est-à-dire 4,31 ct€/TTC/kWh.

Les consommations d'électricité liées aux équipements communs (VMC, PAC et auxiliaires) sont exclues du présent calcul.

Economies réalisées

Les tableaux ci-dessous résument cette contribution pour plusieurs surfaces de logements, par résidence :

Résidence Decour, Scénario 2 :		
Logements types :		
Surface (Shab)	Contribution locataire maximale	
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]
25 m ²	31,74	2,64
30 m ²	38,09	3,17
35 m ²	44,43	3,70
40 m ²	50,78	4,23
45 m ²	57,13	4,76
50 m ²	63,48	5,29
55 m ²	69,82	5,82
60 m ²	76,17	6,35
65 m ²	82,52	6,88
70 m ²	88,87	7,41
75 m ²	95,21	7,93
80 m ²	101,56	8,46
5 603 m ²	7113,15	592,76

Résidence Macé, Scénario 2 :		
Logements types :		
Surface (Shab)	Contribution locataire maximale	
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]
25 m ²	32,69	2,72
30 m ²	39,22	3,27
35 m ²	45,76	3,81
40 m ²	52,30	4,36
45 m ²	58,84	4,90
50 m ²	65,37	5,45
55 m ²	71,91	5,99
60 m ²	78,45	6,54
65 m ²	84,99	7,08
70 m ²	91,52	7,63
75 m ²	98,06	8,17
80 m ²	104,60	8,72
4 140 m ²	5412,90	451,07

ETUDES THERMIQUES CEE et Contribution locataires

FONTAINE ST MARTIN

APD

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
1. ETUDE THERMIQUE Fontaine Saint-Martin	2
CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT Fontaine Saint-Martin	2
1.1 Données techniques	2
1.2 Hypothèses du bâti et menuiseries	2
1.3 Hypothèses de production et ventilation	2
1.4 Résultats de calcul	3
CHAPITRE 2 ETAT PROJET Fontaine Saint-Martin	4
2.1 Présentation	4
2.2 Hypothèses du bâti et des menuiseries	4
2.3 Hypothèses de production et ventilation des logements réhabilités	4
CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET Fontaine Saint-Martin	5
2. CEE ET 3 ^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE	6
CHAPITRE 4 Certificats d'économie d'énergie (cee)	6
CHAPITRE 5 Loi molle - contribution locataire	8

1. ETUDE THERMIQUE FONTAINE SAINT-MARTIN

CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT FONTAINE SAINT-MARTIN

1.1 DONNEES TECHNIQUES

Nombre de bâtiments : 19

Répartition des logements :

- Bâtiments 1-3-4-16 : 20 logements
- Bâtiments 2-8-10-12-13-14-17 : 30 logements
- Bâtiments 5-7-11-15 : 30 logements
- Bâtiments 6-9-18 : 40 logements
- Bâtiment 19 : 10 logements

Département d'étude : 78

Zone H1A

Altitude du lieu : 115 mètres

1.2 HYPOTHESES DU BATI ET MENUISERIES

Plancher bas	Dalle béton 20 cm	U = 3,226 W/m²K
Toiture terrasse	Dalle béton 20 cm	U = 0,550 W/m²K
	Polystyrène 6 cm	
Murs extérieurs pignons	Béton 25 cm	U = 0,534 W/m²K
	ITE PSE 6 cm	
Murs extérieurs façades	Béton 25 cm – pas d'isolation	U = 3,390 W/m²K
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 2,6 W/m²K
	Double vitrage	
	Faible étanchéité	

1.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION

- Production de chaleur et d'ECS

La production de chaleur est assurée par 3 chaudières gaz à condensation situées dans une chaufferie, entre les bâtiments n°1 et n°9. Réseau en parcours enterré avec 5 sous-stations qui permettent le relai avec les différents bâtiments. L'émission est assurée par plancher chauffant depuis colonnes en gaines palières. L'eau chaude sanitaire est produite par ballons individuels électriques.

- Ventilation

VMC : ventilation mécanique contrôlée type autoréglable (installations de 2008-2011 sur ventilation shunt existante en pièces humides).

1.4 RESULTATS DE CALCUL

Etant donné le nombre important de bâtiments, les résultats de l'état initial sont donnés sous la forme d'un tableau récapitulatif :

Résidence Fontaine Saint-Martin			
Etat initial			
N° du bâtiment	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m².an]	Etiquette énergétique
Bâtiment 1	2,67	270	E
Bâtiment 2	2,77	264	E
Bâtiment 3	2,71	270	E
Bâtiment 4	2,67	268	E
Bâtiment 5	2,76	265	E
Bâtiment 6	2,84	264	E
Bâtiment 7	2,75	266	E
Bâtiment 8	2,77	269	E
Bâtiment 9	2,83	248	E
Bâtiment 10	2,80	268	E
Bâtiment 11	2,75	264	E
Bâtiment 12	2,77	267	E
Bâtiment 13	2,83	266	E
Bâtiment 14	2,77	264	E
Bâtiment 15	2,79	268	E
Bâtiment 16	2,71	268	E
Bâtiment 17	2,80	266	E
Bâtiment 18	2,85	260	E
Bâtiment 19	2,46	268	E
Moyenne	2,75	265,3	-

CHAPITRE 2 ETAT PROJET FONTAINE SAINT-MARTIN

2.1 PRESENTATION

Les principales améliorations proposées portent sur l'enveloppe : isolation des murs extérieurs, des planchers bas et des toitures-terrasses, remplacement des menuiseries par des menuiseries plus performantes, modernisation de la ventilation. Ces améliorations permettent de diminuer les Ubat de chaque bâtiment et donc de baisser les consommations de chauffage.

2.2 HYPOTHESES DU BATI ET DES MENUISERIES

Plancher bas	Dalle béton 20 cm	U = 0,278 W/m²K
	Flocage de type Isotherm de marque EURISOL, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	
Murs extérieurs Bardage	Béton 25 cm	U = 0,214 W/m²K
	Laine de roche de type Rockfaçade de marque ROCKWOOL, 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,032$	
	Tableaux des menuiseries extérieures : retour d'isolant de 2 cm Type Rockbay de ROCKWOOL, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	-
Murs extérieurs enduit	Béton ou maçonneries 25 cm	U = 0,233 W/m²K
	Laine de roche de type Ecorock Duo de marque ROCKWOOL, 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,035$	
	Tableaux des menuiseries extérieures : retour d'isolant de 2 cm Type Rockbay de ROCKWOOL, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	-
Toiture terrasse	Béton 20 cm	U = 0,176 W/m²K
	PUR type Efigreen Alu de marque SOPREMA, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,022$	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 1,4 W/m²K
	Double vitrage 4/16/4 remplissage argon	

2.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION DES LOGEMENTS REHABILITES

- Production de chaleur et d'ECS

Les appareils de production et d'émission de chaleur, ainsi que les appareils de production d'eau chaude sanitaire, ne sont pas remplacés. Les nourrices de planchers chauffants sont équipées de vannes d'équilibrage.

- Ventilation

VMC actuelle remplacée par une VMC basse pression hygroréglable B (Aven Air MVN).

CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET FONTAINE SAINT-MARTIN

N° du bâtiment	Etat initial							Etat projet							
	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Cep ref [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation
Bâtiment 1	2,67	270	167	79	6,5	7,9	9,1	0,60	120	146	25	79	6,5	1,6	8,0
Bâtiment 2	2,77	264	161	79	6,6	7,7	9,1	0,63	117	141	22	79	6,6	1,4	8,0
Bâtiment 3	2,71	270	167	79	6,5	7,9	9,2	0,61	120	145	25	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 4	2,67	268	166	79	6,5	7,8	9,1	0,60	119	145	25	79	6,5	1,5	7,9
Bâtiment 5	2,76	265	162	79	6,6	7,8	9,1	0,61	116	139	21	79	6,6	1,4	7,8
Bâtiment 6	2,84	264	163	78	6,5	7,7	9,1	0,62	116	140	23	78	6,5	1,5	7,8
Bâtiment 7	2,75	266	163	79	6,6	7,8	9,1	0,61	116	138	21	79	6,6	1,4	7,8
Bâtiment 8	2,77	269	166	79	6,5	7,9	9,1	0,62	120	144	24	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 9	2,83	248	148	79	6,6	7,3	6,8	0,62	116	141	21	79	6,6	1,4	8,0
Bâtiment 10	2,80	268	166	79	6,5	7,8	9,1	0,63	119	144	24	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 11	2,75	264	161	79	6,6	7,7	9,1	0,62	116	138	21	79	6,6	1,4	7,8
Bâtiment 12	2,77	267	166	79	6,5	7,8	9,1	0,63	119	144	24	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 13	2,83	266	163	79	6,6	7,8	9,1	0,63	117	141	22	79	6,6	1,4	8,0
Bâtiment 14	2,77	264	162	79	6,5	7,7	9,1	0,64	119	143	24	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 15	2,79	268	165	80	6,6	7,8	9,1	0,62	117	140	22	80	6,6	1,4	7,9
Bâtiment 16	2,71	268	166	79	6,5	7,8	9,1	0,61	120	145	25	79	6,5	1,5	8,0
Bâtiment 17	2,80	266	159	83	6,6	7,7	9,1	0,64	117	140	22	79	6,6	1,4	8,0
Bâtiment 18	2,85	260	158	79	6,4	7,5	9,1	0,64	119	143	24	79	6,4	1,5	8,0
Bâtiment 19	2,46	268	166	78	6,6	7,9	9,1	0,56	119	146	25	78	6,6	1,6	7,9
Moyenne	2,75	265,29	162,90	79,15	6,53	7,75	9,00	0,62	118	142	23	79	6,5	1,5	7,9

2. CEE ET 3^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE

CHAPITRE 4 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)

Le principe des certificats d'économie d'énergie est d'obliger les vendeurs d'énergie à réaliser des économies d'énergie et à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. Ces vendeurs d'énergie (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles) sont appelés les « obligés ». Ils peuvent alors soit mettre en œuvre eux-mêmes des mesures d'économie d'énergie, soit acheter des certificats aux non-obligés, soit payer une surtaxe à l'État.

Il s'agirait alors de revendre aux obligés les certificats d'économies d'énergie obtenus dans le cadre des travaux de rénovation énergétique menés sur ce projet. L'unité des CEE est le kilowatt.heure Cumac. Le kWh Cumac n'a pas de valeur fixe. Son coût maximum est cependant plafonné par le montant des pénalités à payer par les obligés qui est de 0,02€ / kWh Cumac.

Les critères d'obtention et le calcul des CEE sont déterminés par un ensemble de fiches d'opérations standardisées. Les fiches actuelles valent à partir d'avril 2018. A titre informatif, nous calculons ici les CEE suivant les conditions actuelles. On prend comme valeur de revente **0,008 € HT/kWh Cumac**.

Les prochains calculs des CEE sont valables pour l'ensemble des bâtiments de la résidence de la Fontaine Saint-Martin.

Opérations pouvant donner lieu à la revente de CEE :

Fontaine Saint-Martin												
Fiche CEE	Poste travaux	Performance requise CEE	Performance atteinte	Formule de calcul CEE	Nombre d'unités	Volume CEE fiche [kWh cumac]	CEE Classiques [kWh cumac]	Valeur [€]	CEE Précarité [kWh cumac]	Valeur [€]		
BAR-EN-105	Isolation des toitures terrasses	Toitures terrasses	$R \geq 4,50$ m ² .K/W	5,46 m ² .K/W	$2200 \times \text{Surface}$	7 766	17 085 200	2 221 076	17 769 €	22 742 110	181 937 €	
BAR-EN-102	Isolation des murs	Murs	$R \geq 3,70$ m ² .K/W	4,0 m ² .K/W	$3800 \times \text{Surface}$	24 937	94 760 600	12 318 878	98 551 €	126 135 835	1 009 087 €	
BAR-EN-103	Isolation d'un plancher	Planchers	$R \geq 3,00$ m ² .K/W	3,16 m ² .K/W	$1600 \times \text{Surface}$	7 766	12 425 600	1 615 328	12 923 €	16 539 716	132 318 €	
BAR-EN-104	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	Fenêtre ou porte-fenêtre	$U_w \leq 1,7$ W/m ² .K et $S_w \geq 0,36$	1,4 W/m ² .K 0,40	$8200 \times \text{nb de fenêtres ou porte-fenêtres complètes avec vitrage isolant posées}$	3 912	32 078 400	4 170 192	33 362 €	42 699 558	341 596 €	
BAR-TH-127	VMC simple flux hygroréglable	VMC	-	-	$27500 \times \text{nb d'appartements} \times 1$	470	12 925 000	1 680 250	13 442 €	17 204 468	137 636 €	
Total							169 274 800	22 005 724	176 046 €	225 321 686	1 802 573 €	1 978 619 €

Il existe également des fiches permettant de valoriser les opérations de manière globale (suivant Cep avant et après travaux).

Ici, le calcul des CEE par travaux (suivant tableau ci-dessus) est plus intéressant que le calcul pour les opérations globales.

Nous rappelons que l'ensemble de ces informations est donné à titre indicatif : elles devront être à nouveau calculées suivant les conditions en vigueur au moment des travaux.

Note sur les CEE :

- Ils sont indicatifs car méthodes de calcul valables jusqu'à la fin de l'année.
- L'ITE est éligible sous réserve d'un isolant rapporté présentant un $R > 3,7$ (isolation existante et conservée ITI ou ITE non prises en compte).

CHAPITRE 5 LOI MOLLE - CONTRIBUTION LOCATAIRE

Objet

Le présent document vise à déterminer le montant de la contribution des locataires aux travaux de réhabilitation pour les bâtiments de la résidence étudiée.

Le calcul s'appuie sur l'arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social.

Rappels réglementaires

Les bâtiments de la résidence Fontaine Saint-Martin datent de 1965. Les titres II et suivants de l'arrêté s'appliquent.

Et notamment :

« Art. 6. – A l'issue de la réalisation de travaux d'économie d'énergie dans les bâtiments achevés à partir du 1er janvier 1948, le bailleur peut demander à son locataire une contribution mensuelle fixe et non révisable dont le montant est calculé sur la base d'une estimation de l'économie d'énergie en euros par mois calculée à partir de la méthode Th-C-E ex mentionnée dans l'arrêté du 8 août 2008 susvisé. Les modalités de calcul de l'économie d'énergie et de la contribution du locataire sont précisées en annexe 2 du présent arrêté. »

Réserves

L'arrêté du 25 novembre 2009 demande de se baser sur les calculs de la méthode Th-C-E.

Il est à souligner ici que cette méthode n'a pas pour vocation d'estimer les consommations réelles du bâtiment. Des hypothèses sont imposées qui ne correspondent pas nécessairement à la réalité du projet : fichier météorologique standardisé ; nombre d'habitants imposé ; température à 19°C...

Les consommations annoncées ne pourront donc pas être comparées ni aux consommations actuelles, ni aux futures consommations.

Calculs

Valeur seuil

« Art. 5. - Pour obtenir la contribution de son locataire au partage de l'économie de charges dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 442-27, le bailleur justifie d'une consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment rénové pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage des locaux inférieure ou égale à une valeur en kWh/m².an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme suivante : $150*(a + b)$. »

Le projet est situé en zone H1-a, à moins de 400m d'altitude. La valeur seuil est donc : $150*(1,3+0) = 195$ kWhep/m²SHON.an, valeur qui n'est jamais dépassée dans les états projets des différentes résidences.

Prix de l'électricité

Pour les consommations d'électricité dans les logements (ECS, éclairage, ventilateurs), le calcul se base sur un tarif de type Tarif bleu option heures creuses, c'est-à-dire 9,77 ct€/TTC/kWh, conformément au « tableau des tarifs des énergies » de l'annexe 3 de l'arrêté du 25/11/09. Pour la consommation de gaz (chauffage), le calcul se base un tarif gaz distribué au-delà de 30 000 kWh du même tableau, c'est-à-dire 4,31 ct€/TTC/kWh.

Economies réalisées

Les tableaux ci-dessous résument cette contribution pour plusieurs surfaces de logements, par typologie de bâtiment :

Pour la résidence Fontaine Saint-Martin, les bâtiments ont été regroupés en groupes de bâtiments similaires :

Résidence Fontaine Saint-Martin, bâtiments 1,3,4,16				Résidence Fontaine Saint-Martin, bâtiments 2,8,10,12,13,14			
Logements types :				Logements types :			
Surface (Shab)	Contribution locataire maximale			Surface (Shab)	Contribution locataire maximale		
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]			[€TTC/an]	[€TTC/mois]	
25 m ²	91,16	7,60		25 m ²	90,19	7,52	
30 m ²	109,39	9,12		30 m ²	108,23	9,02	
35 m ²	127,62	10,64		35 m ²	126,27	10,52	
40 m ²	145,86	12,15		40 m ²	144,31	12,03	
45 m ²	164,09	13,67		45 m ²	162,35	13,53	
50 m ²	182,32	15,19		50 m ²	180,38	15,03	
55 m ²	200,55	16,71		55 m ²	198,42	16,54	
60 m ²	218,79	18,23		60 m ²	216,46	18,04	
65 m ²	237,02	19,75		65 m ²	234,50	19,54	
70 m ²	255,25	21,27		70 m ²	252,54	21,04	
75 m ²	273,48	22,79		75 m ²	270,58	22,55	
80 m ²	291,71	24,31		80 m ²	288,61	24,05	
5 138 m ²	18735,32	1561,28		13 472 m ²	48602,66	4050,22	
Résidence Fontaine Saint-Martin, bâtiments 5,7,11,15				Résidence Fontaine Saint-Martin, bâtiments 6,9,18			
Logements types :				Logements types :			
Surface (Shab)	Contribution locataire maximale			Surface (Shab)	Contribution locataire maximale		
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]			[€TTC/an]	[€TTC/mois]	
25 m ²	91,39	7,62		25 m ²	84,78	7,07	
30 m ²	109,67	9,14		30 m ²	101,74	8,48	
35 m ²	127,95	10,66		35 m ²	118,70	9,89	
40 m ²	146,23	12,19		40 m ²	135,65	11,30	
45 m ²	164,51	13,71		45 m ²	152,61	12,72	
50 m ²	182,79	15,23		50 m ²	169,57	14,13	
55 m ²	201,07	16,76		55 m ²	186,52	15,54	
60 m ²	219,34	18,28		60 m ²	203,48	16,96	
65 m ²	237,62	19,80		65 m ²	220,44	18,37	
70 m ²	255,90	21,33		70 m ²	237,39	19,78	
75 m ²	274,18	22,85		75 m ²	254,35	21,20	
80 m ²	292,46	24,37		80 m ²	271,31	22,61	
7 642 m ²	27937,23	2328,10		7 796 m ²	26438,80	2203,23	

Résidence Fontaine Saint-Martin, bâtiment 19

Logements types :

Surface (Shab)	Contribution locataire maximale	
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]
25 m ²	87,19	7,27
30 m ²	104,63	8,72
35 m ²	122,07	10,17
40 m ²	139,50	11,63
45 m ²	156,94	13,08
50 m ²	174,38	14,53
55 m ²	191,82	15,98
60 m ²	209,26	17,44
65 m ²	226,69	18,89
70 m ²	244,13	20,34
75 m ²	261,57	21,80
80 m ²	279,01	23,25
702 m ²	2448,28	204,02

ETUDES THERMIQUES

CEE et Contribution locataires

APD

Ind 1

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. ETUDE THERMIQUE Geldrop	3
CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT Geldrop	3
1.1 Données techniques	3
1.2 Hypothèses du bâti et menuiseries	3
1.3 Hypothèses de production et ventilation	4
1.4 Résultats de calcul	4
CHAPITRE 2 ETAT PROJET Geldrop	4
2.1 Présentation	4
2.2 Hypothèses du bâti et des menuiseries	5
2.3 Hypothèses de production et ventilation des logements réhabilités	6
CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET Geldrop	6
2. CEE ET 3 ^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE	7
CHAPITRE 4 Certificats d'économie d'énergie (cee)	7
CHAPITRE 5 Loi molle - contribution locataire	8

1. ETUDE THERMIQUE GELDROP

CHAPITRE 1 ETAT EXISTANT RESIDENCE GELDROP

1.1 DONNEES TECHNIQUES

Nombre de bâtiments : 9

Répartition des 160 logements :

- Bâtiment 1 : 14 logements
- Bâtiments 2, 4, 5 et 9 : 19 logements
- Bâtiments 3 et 6 : 17 logements
- Bâtiments 7 et 8 : 18 logements

Département d'étude : 78

Zone H1A

Altitude du lieu : 115 mètres

1.2 HYPOTHESES DU BATI ET MENUISERIES

Planchers bas sur parking	Dalle béton 20 cm	U = 0,813 W/m²K
	Flocage 3 cm	
Plancher bas sur extérieur, sur vide sanitaire et sur locaux non chauffés	Dalle béton 20 cm	U = 3,226 W/m²K
Toiture terrasse	Dalle béton 20 cm	U = 0,499 W/m²K
	Polystyrène 6 cm	
Combles perdus	Dalle béton 20 cm	U = 0,208 W/m²K
	Laine de verre 16 cm	
Murs extérieurs	Béton 25 cm	U = 0,425 W/m²K
	Polystyrène 7 cm (ITI)	
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 2,6 W/m²K
	Double vitrage	
	Faible étanchéité	

1.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION

- Production de chaleur et d'ECS

La production de chaleur est assurée par une chaudière à gaz de 400 kW située dans une chaufferie collective (commune avec DECOUR).

L'émission est assurée par des radiateurs.

La production d'eau chaude sanitaire se fait par ballon électrique individuel de 150L dans chaque logement.

- Ventilation

VMC, ventilation mécanique contrôlée autoréglable.

1.4 RESULTATS DE CALCUL

Etant donné le nombre important de bâtiments, les résultats de l'état initial sont donnés sous la forme d'un tableau récapitulatif :

17-0849			
SAINT-CYR-L'ECOLE RESIDENCE			
Résidence Geldrop			
N° du bâtiment	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m².an]	Etiquette énergétique
Bâtiment 1	1,20	169	D
Bâtiment 2	1,19	217	D
Bâtiment 3	1,33	212	D
Bâtiment 4	0,98	188	D
Bâtiment 5	1,09	204	D
Bâtiment 6	0,99	183	D
Bâtiment 7	0,94	185	D
Bâtiment 8	0,98	182	D
Bâtiment 9	1,29	206	D
Moyenne	1,08	194	-

CHAPITRE 2 ETAT PROJET RESIDENCE GELDROD

2.1 PRESENTATION

Les principales améliorations proposées portent sur l'enveloppe : isolation des murs extérieurs, des planchers bas et des toitures-terrasses, remplacement des menuiseries par des menuiseries plus performantes. Ces améliorations permettent de diminuer les Ubat de chaque bâtiment et donc de baisser les consommations de chauffage.

Scénario retenu :

- Isolation générale de l'enveloppe ;
- Ventilation VMC autoréglable actuelle remplacée par une VMC hygroréglable de type B
- Mise en place de robinets thermostatiques connectés sur les émetteurs de chauffage

2.2 HYPOTHESES DU BATI ET DES MENUISERIES

Tous planchers bas (sauf plancher bas sur locaux non chauffés)	Dalle béton 20 cm	U = 0,278 W/m²K
	Flocage de type Isotherm de marque EURISOL, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	
Planchers bas sur locaux non chauffés	Dalle béton 20 cm	U = 2,273 W/m²K
Toiture-terrasse	Dalle béton 20 cm	U = 0,176 W/m²K
	Isolant PUR type Efigreen Alu de marque SOPREMA, 12 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,022$	
Combles perdus	Dalle béton 20 cm	U = 0,138 W/m²K
	Isolant laine de verre de type IBRE revêtu Kraft de marque ISOVER, 2 couches de 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,040$	
Murs extérieurs enduit	ITE laine de roche type Ecorock Duo de marque ROCKWOOL, 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,035$	U = 0,157 W/m²K
	Béton 25 cm	
	ITI polystyrène existant conservé, 7 cm	
	Tableaux des menuiseries extérieures : retour d'isolant de 2 cm Type Rockbay de ROCKWOOL, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	-
Murs extérieurs bardage	ITE laine de roche type Rockfaçade de marque ROCKWOOL, 14 cm $\lambda_{\text{isolant}} = 0,032$	U = 0,149 W/m²K
	Béton 25 cm	
	ITI polystyrène existant conservé, 7 cm	
	Tableaux des menuiseries extérieures : retour d'isolant de 2 cm Type Rockbay de ROCKWOOL, $\lambda_{\text{isolant}} = 0,038$	-
Fenêtres et portes fenêtres	Menuiseries PVC	Uw = 1,4 W/m²K
	Double vitrage 4/16/4 remplissage argon	

2.3 HYPOTHESES DE PRODUCTION ET VENTILATION DES LOGEMENTS REHABILITES

- Production de chaleur et d'ECS

Les appareils de production et d'émission de chaleur, ainsi que les appareils de production d'eau chaude sanitaire, ne sont pas remplacés.
Les radiateurs sont équipés de robinets thermostatiques certifiés (logements connectés).

- Ventilation

La VMC autoréglable actuelle est remplacée par une VMC hygroréglable.

CHAPITRE 3 COMPARATIF INITIAL / PROJET RESIDENCE GELDROP

Consommations

N° du bâtiment	Etat initial							Etat projet : Scénario 2							
	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation	Ubat [W/m².K]	Cep [kWhep/m²]	Cep ref [kWhep/m²]	Consommation chauffage	Consommation ECS	Consommation éclairage	Consommation auxiliaires	Consommation ventilation
Bâtiment 1	1,20	169	96	54	8,5	2,5	8	0,47	108	108	28	63	10,0	0,7	7
Bâtiment 2	1,19	217	119	78	7,2	3,1	10	0,43	119	123	25	78	7,2	0,4	8
Bâtiment 3	1,33	212	113	79	7,7	3,1	10	0,42	116	116	22	79	7,8	0,4	7
Bâtiment 4	0,98	188	91	77	7,4	2,8	10	0,41	116	122	23	77	7,4	0,4	8
Bâtiment 5	1,09	204	103	81	7,3	2,8	10	0,47	123	123	26	81	7,3	0,5	7
Bâtiment 6	0,99	183	84	79	7,6	2,3	10	0,44	117	1117	23	79	7,8	0,4	6
Bâtiment 7	0,94	185	88	77	7,5	2,4	10	0,38	116	117	23	77	7,5	0,4	7
Bâtiment 8	0,98	182	85	77	7,4	2,3	10	0,44	115	120	23	77	7,4	0,4	7
Bâtiment 9	1,29	206	108	77	7,5	2,9	10	0,44	113	118	21	77	7,5	0,4	7
Moyenne	1,08	194	96	78	7,5	2,7	9,8	0,43	116	229	23,76	76,58	7,76	0,43	7,21

L'état projet permet à l'ensemble des bâtiments d'obtenir l'étiquette énergétique C.

2. CEE ET 3^E LIGNE QUITTANCE LOCATAIRE

CHAPITRE 4 CERTIFICATS D'ECONOMIE D'ENERGIE (CEE)

Le principe des certificats d'économie d'énergie est d'obliger les vendeurs d'énergie à réaliser des économies d'énergie et à promouvoir activement l'efficacité énergétique auprès des consommateurs d'énergie : ménages, collectivités territoriales ou professionnels. Ces vendeurs d'énergie (électricité, gaz, GPL, chaleur et froid, fioul domestique et carburants pour automobiles) sont appelés les « obligés ». Ils peuvent alors soit mettre en œuvre eux-mêmes des mesures d'économie d'énergie, soit acheter des certificats aux non-obligés, soit payer une surtaxe à l'État.

Il s'agirait alors de revendre aux obligés les certificats d'économies d'énergie obtenus dans le cadre des travaux de rénovation énergétique menés sur ce projet. L'unité des CEE est le kilowatt.heure Cumac. Le kWh Cumac n'a pas de valeur fixe. Son coût maximum est cependant plafonné par le montant des pénalités à payer par les obligés qui est de 0,02€ / kWh Cumac.

Les critères d'obtention et le calcul des CEE sont déterminés par un ensemble de fiches d'opérations standardisées. Les fiches actuelles valent à partir d'avril 2018. A titre informatif, nous calculons ici les CEE suivant les conditions actuelles. On prend comme valeur de revente **0,008 € HT/kWh Cumac**.

Les prochains calculs des CEE sont valables pour un bâtiment représentatif de la résidence.

Opérations pouvant donner lieu à la revente de CEE :

Geldrop												
Fiche CEE	Poste travaux	Performance requise CEE	Performance atteinte	Formule de calcul CEE	Quantité	Volume CEE fiche [kWh cumac]	CEE Classiques [kWh cumac]	Valeur [€]	CEE Précarité [kWh cumac]	Valeur [€]		
BAR-EN-105	Isolation des toitures terrasses	Toitures terrasses	$R \geq 4,50$ m ² .K/W	5,46 m ² .K/W	$2200 \times Surface$	2989	6 575 800	854 854	6 839 €	8 753 047	70 024 €	
BAR-EN-101	Isolation des combles	Combles perdus	$R \geq 7,00$ m ² .K/W	7,00 m ² .K/W	$1700 \times Surface$	631,8	1 074 060	139 628	1 117 €	1 429 681	11 437 €	
BAR-EN-102	Isolation des murs	Murs	$R \geq 3,70$ m ² .K/W	4,0 m ² .K/W	$3800 \times Surface$	6189	23 518 200	3 057 366	24 459 €	31 305 076	250 441 €	
BAR-EN-103	Isolation d'un plancher	Planchers	$R \geq 3,00$ m ² .K/W	3,16 m ² .K/W	$1600 \times Surface$	339	542 400	70 512	564 €	721 989	5 776 €	
BAR-EN-104	Fenêtre ou porte-fenêtre complète avec vitrage isolant	Fenêtre ou porte-fenêtre	$U_w \leq 1,7$ W/m ² .K et $S_w \geq 0,36$	1,4 W/m ² .K 0,40	$8200 \times nb$ de fenêtres ou porte-fenêtres complètes avec vitrage isolant posées	709	1 134 400	147 472	1 180 €	1 510 000	12 080 €	
BAR-TH-127	VMC simple flux hygroréglable type B	VMC	-	-	$27500 \times nb$ d'appartements x 1	160	4 400 000	572 000	4 576 €	5 856 840	46 855 €	
BAR-TH-117	Robinet thermostatique	Robinet thermostatique	-	-	$1600 \times nb$ de robinets thermostatiques installés	509	814 400	105 872	847 €	1 084 048	8 672 €	
					Total		38 059 260	4 947 704	39 582 €	50 660 681	405 285 €	444 867 €

Il existe également des fiches permettant de valoriser les opérations de manière globale (suivant Cep avant et après travaux).

Ici, le calcul des CEE par travaux (suivant tableau ci-dessus) est plus intéressant que le calcul pour les opérations globales.

Nous rappelons que l'ensemble de ces informations est donné à titre indicatif : elles devront être à nouveau calculées suivant les conditions en vigueur au moment des travaux.

Note sur les CEE :

- Ils sont indicatifs car méthodes de calcul valables jusqu'à la fin de l'année.
- L'ITE est éligible sous réserve d'un isolant rapporté présentant un $R > 3,7$ (isolation existante et conservée ITI ou ITE non prises en compte).

CHAPITRE 5 LOI MOLLE - CONTRIBUTION LOCATAIRE

Objet

Le présent document vise à déterminer le montant de la contribution des locataires aux travaux de réhabilitation pour un bâtiment type de la résidence étudiée (Geldrop).

Le calcul s'appuie sur l'arrêté du 23 novembre 2009 relatif à la contribution du locataire au partage des économies de charges issues des travaux d'économie d'énergie réalisés par un bailleur social.

Rappels réglementaires

Les bâtiments de la résidence Geldrop datent de 1986. Les titres II et suivants de l'arrêté s'appliquent.

Et notamment :

« Art. 6. – A l'issue de la réalisation de travaux d'économie d'énergie dans les bâtiments achevés à partir du 1er janvier 1948, le bailleur peut demander à son locataire une contribution mensuelle fixe et non révisable dont le montant est calculé sur la base d'une estimation de l'économie d'énergie en euros par mois calculée à partir de la méthode Th-C-E ex mentionnée dans l'arrêté du 8 août 2008 susvisé. Les modalités de calcul de l'économie d'énergie et de la contribution du locataire sont précisées en annexe 2 du présent arrêté. »

Réserves

L'arrêté du 25 novembre 2009 demande de se baser sur les calculs de la méthode Th-C-E.

Il est à souligner ici que cette méthode n'a pas pour vocation d'estimer les consommations réelles du bâtiment. Des hypothèses sont imposées qui ne correspondent pas nécessairement à la réalité du projet : fichier météorologique standardisé ; nombre d'habitants imposé ; température à 19°C...

Les consommations annoncées ne pourront donc pas être comparées ni aux consommations actuelles, ni aux futures consommations.

Calculs

Valeur seuil

« Art. 5. – Pour obtenir la contribution de son locataire au partage de l'économie de charges dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 442-27, le bailleur justifie d'une consommation conventionnelle d'énergie primaire du bâtiment rénové pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, le refroidissement et l'éclairage des locaux inférieure ou égale à une valeur en kWh/m².an d'énergie primaire qui s'exprime sous la forme suivante : $150 \cdot (a + b)$. »

Le projet est situé en zone H1-a, à moins de 400m d'altitude. La valeur seuil est donc : $150 \cdot (1,3+0) = 195$ kWh/m²SHON.an, valeur qui n'est jamais dépassée dans les états projets des différentes résidences.

Prix de l'électricité

Pour les consommations d'électricité dans les logements (ECS, éclairage, ventilateurs), le calcul se base sur un tarif de type Tarif bleu option heures creuses, c'est-à-dire 9,77 ct€/TTC/kWh, conformément au « tableau des tarifs des énergies » de l'annexe 3 de l'arrêté du 25/11/09. Pour la consommation de gaz (chauffage), le calcul se base un tarif gaz distribué au-delà de 30 000 kWh du même tableau, c'est-à-dire 4,31 ct€/TTC/kWh.

Les consommations d'électricité liées aux équipements communs (VMC, PAC et auxiliaires) sont exclues du présent calcul.

Economies réalisées

Le tableau ci-dessous résume cette contribution pour plusieurs surfaces de logements, par résidence :

Logements types :

Surface (Shab)	Contribution locataire maximale	
	[€TTC/an]	[€TTC/mois]
25 m ²	45,76	3,81
30 m ²	54,92	4,58
35 m ²	64,07	5,34
40 m ²	73,22	6,10
45 m ²	82,37	6,86
50 m ²	91,53	7,63
55 m ²	100,68	8,39
60 m ²	109,83	9,15
65 m ²	118,99	9,92
70 m ²	128,14	10,68
75 m ²	137,29	11,44
80 m ²	146,44	12,20
10 604 m ²	19411,20	1617,60

CONSTRUCTION ET RESTRUCTURATION LES FOLIES, QUARTIER FONTAINE ST-MARTIN

78 210 ST-CYR-L'ECOLE

Les Résidences 
Yvelines Essonne

MAITRE D'OUVRAGE

Les Résidences
Yvelines Essonne
145-147 Rue Yves le Coz
78000 VERSAILLES
Tél: 01.30.84.23.00

ARCHITECTES

SCP BEGUIN & MACCHINI
Architectes DENSAIS
43 rue de NANTES 75019 PARIS
Tél: 01.55.26.91.50 - Fax : 01.55.26.89.55
Email: scp@beguin-macchini.fr

B.E.T. T.C.E MANDATAIRE

BETEM

28, rue Avenue du Petit Parc
94 300 VINCENNES
Tél: 01.43.65.04.29

B.E.T. ACOUSTIQUE

GAMBA

163, Rue du Colombier
31 670 LABEGE
Tél: 05.62.24.36.76

BUREAU DE CONTROLE

ALPHA CONTROLE

46, Avenue des Frères Lumière
78 190 TRAPPES
Tél: 06.27.86.16.36

MODIFICATION

Ind.	Date modif.	Désignation :		
DATE	ECHELLE	EMETTEUR	AFFAIRE	PHASE
SEPT 2020		B & M	LOG.	APS

DOCUMENT

ETUDE DE FAISABILITE DES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE	
Numéro	Ind.
E	



CONSTRUCTION-RESTRUCTURATION LES FOLIES

QUARTIER FONTAINE ST MARTIN, ST CYR L'ECOLE (78)

A P S

ETUDE DE FAISABILITE DES APPROVISIONNEMENTS EN ENERGIE

SCP BEGUIN & MACCHINI
Architectes D.E.N.S.A.I.S
43, Rue de Nantes 75019 PARIS
Tél. 01 55 26 91 50 - Fax. 01 55 26 89 55
email : scp@beguin-macchini.fr
SIREN SIRET 350 657 920 000 46



INDICE	DATE	OBJET	REDIGE	VERIFIE
A	Sept. 2020	Emission originale	ATH	VDE
REVISIONS DU DOCUMENT				

SOMMAIRE

CHAPITRE 1	BASE ET HYPOTHESES DE CALCUL	3
1.1	Généralités	3
1.1.1	Rappel réglementaire	3
1.1.2	Note sur les consommations	3
1.1.3	Périmètre du projet	3
1.2	Situation géographique du projet	3
1.3	Hypothèses de calcul	3
1.3.1	Hypothèses climatiques	3
1.3.2	Performances thermiques du bâti	4
1.3.3	Coûts des énergies	4
1.3.4	Coûts d'investissement	5
CHAPITRE 2	VARIANTES ETUDIEES	6
2.1	Liste des solutions étudiées	6
2.1	Solution de base : Chauffage sur existant, ECS par PAC	6
2.1.1	Principe de base	6
2.1.2	Coûts estimatifs	6
2.1.3	Bilans de consommation et d'émission	7
2.2	Variante 1 : Chaudières individuelles gaz	8
2.2.1	Principe de base	8
2.2.2	Coûts estimatifs	8
2.2.3	Bilans de consommation et d'émission	8
2.3	Variante 2 : Chauffage sur existant, ECS par capteurs thermiques	9
2.3.1	Principe de base	9
2.3.2	Coûts estimatifs	9
2.3.3	Bilans de consommation et d'émission	9
CHAPITRE 3	SYNTHESE	10

1 BASE ET HYPOTHESES DE CALCUL

1.1 GENERALITES

1.1.1 Rappel réglementaire

Conformément à l'arrêté du 30 octobre 2013, l'étude de faisabilité des approvisionnements en énergie est nécessaire lors du dépôt d'un PC pour des extensions de bâtiment existant.

Cette mesure est destinée à favoriser les recours aux énergies renouvelables et aux systèmes les plus performants. Le maître d'ouvrage a la liberté de choisir la ou les sources d'énergie de la construction, guidé par les conclusions de cette étude qui visent notamment à raisonner selon des indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques.

1.1.2 Note sur les consommations

Les consommations indiquées dans ce document sont estimatives eu égard à l'état actuel de l'étude. Des écarts peuvent être constatés par rapport aux futures consommations réelles du bâtiment en raison des écarts entre les données climatiques et les données moyennes du site sélectionné, des scénarios d'occupation, des températures de chauffage conventionnelles et des besoins thermiques.

1.1.3 Périmètre du projet

Seule l'extension A', la plus représentative, est concernée par cette étude. Etant donné les similitudes entre les extensions, les résultats de cette étude pourront être élargis aux autres extensions.

1.2 SITUATION GEOGRAPHIQUE DU PROJET

Le bâtiment étudié se situe à Saint-Cyr-L'Ecole (78).
Ce projet localisé en zone climatique H1a.

1.3 HYPOTHESES DE CALCUL

1.3.1 Hypothèses climatiques

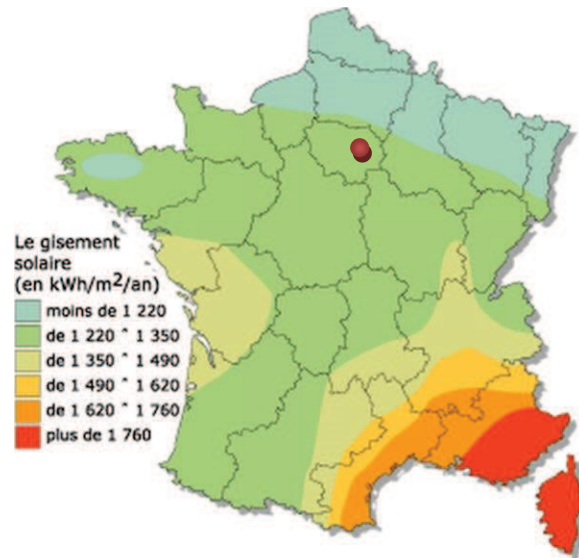
- Hypothèses extérieures

Numéro de département : **78**
Zone climatique su site : **Zone H1a**
Altitude du lieu : **77 m**
SRT : **527 m²**

	Hiver	Été
Température	-7°C	32°C
Hygrométrie	90%	40%
Poids d'eau dans l'air	2 g/kg d'air sec	12,2 g/kg d'air sec
Enthalpie de l'air	0 Wh/kg d'air sec	18,4 Wh/kg d'air sec

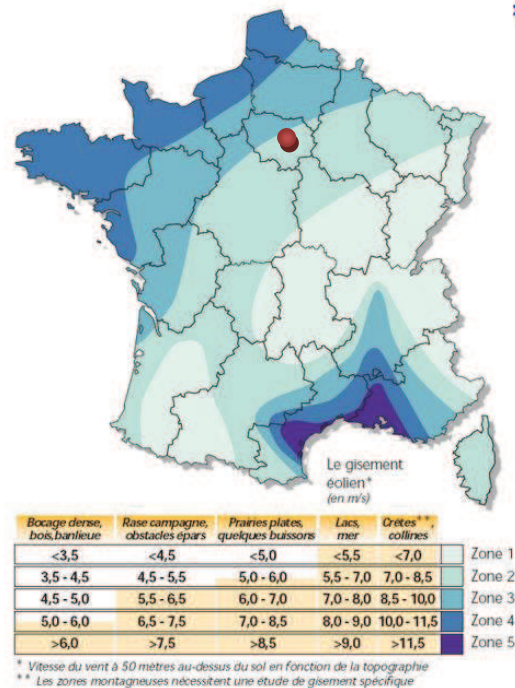
- Gisement solaire

La carte d'ensoleillement donne une énergie reçue par m² horizontal à l'année d'environ 1220 kWh/m².an (voir ci-dessous).



- Gisement éolien

La carte ci-dessous représente le gisement éolien en France.

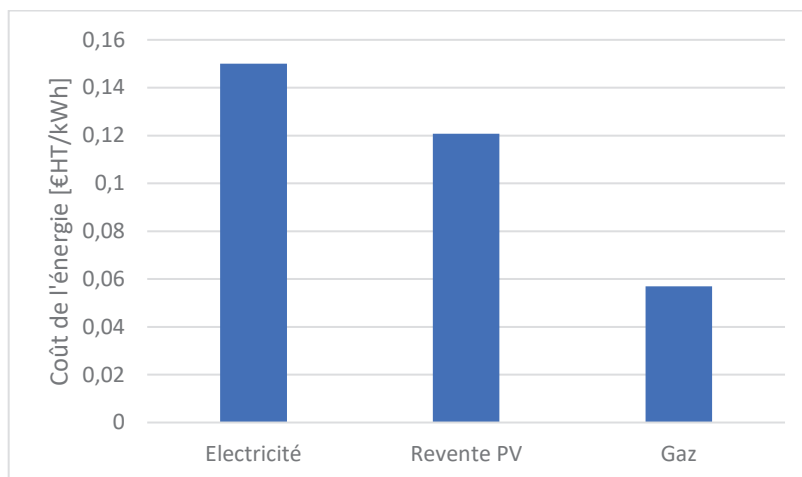


Performances thermiques du bâti

Les performances thermiques du bâti ont été prises en compte suivant l'étude thermique à jour.

Coûts des énergies

Le coût des énergies pris en compte dans les calculs est le suivant :



Il n'est pas pris en compte les coûts d'abonnement pour ces énergies.

1.3.2 Coûts d'investissement

Les solutions proposées ne permettent pas de disposer de subventions.

Les coûts énergétiques et les coûts de maintenance sont pris à valeur constante pendant toute la durée d'amortissement.

Il n'est pas pris en compte de taux d'amortissement.

2 VARIANTES ETUDIEES

2.1 LISTE DES SOLUTIONS ETUDIEES

Les solutions suivantes sont examinées dans le présent document :

- Rappel solution de base : raccordement du chauffage sur le réseau existant, production d'eau chaude sanitaire par une PAC collective.
- Variante 1 : production de chauffage et d'ECS par des chaudières individuelles au gaz.
- Variante 2 : raccordement du chauffage sur le réseau existant, production d'eau chaude sanitaire collective via des capteurs thermiques installés en toiture-terrasse des existants.

Les solutions suivantes n'ont pas été retenues pour les justifications mentionnées :

- **Eolien** : le potentiel sur la parcelle est faible (cf. page 4 du présent rapport).
- **Biomasse** : le surcoût de gros-œuvre et l'impossibilité de coupler cette solution avec une chaudière gaz de secours rendent cette solution trop onéreuse et peu sûre sur un projet de cette taille.
- **Géothermie** : les productions de type géothermie profonde ne sont pas rentables pour un établissement de taille « modeste » comme ce restaurant scolaire, l'investissement étant lourd. Les installations de type géothermie horizontale requièrent de la place au sol (principe ci-dessous) et libre de toute plantation de hauteur. La parcelle n'autorise donc pas ces systèmes.
- **Cogénération** : cette solution nécessiterait la mise en place de chaudières gaz de secours, rendant cette solution trop onéreuse pour un projet de cette taille.
- **Réseau de chaleur** : pas de réseau de chaleur urbain à proximité du projet.
- **Capteurs photovoltaïques** : la surface de toiture disponible est trop petite pour permettre à cette solution d'être viable.

2.2 SOLUTION DE BASE : CHAUFFAGE SUR EXISTANT, ECS PAR PAC

2.2.1 Principe de base

L'installation consiste à raccorder le chauffage de l'extension sur le réseau de chauffage existant. L'eau chaude sanitaire est produite collectivement par un système thermodynamique avec appoint électrique.

Cette solution a l'avantage de combiner l'existant et une solution renouvelable.

2.2.2 Coûts estimatifs

Investissement pour l'installation :

- 23 000 €HT

Coûts d'exploitation (P2+P3) :

- 500 €HT

Coûts de consommation (P1) y compris coût de l'abonnement :

- 1 822 €HT/an

Coût annuel total (P1+P2+P3) :
- **2 2282 €HT/an**

NOTA : les données de consommations sont issues des résultats RT et ne peuvent donc représenter la stricte réalité. Ces valeurs sont utilisées dans un but comparatif.

2.2.3 Bilans de consommation et d'émission

BASE : PAC ECS			
Bâtiment	Chauffage kWh _{ef} /m ² .an	kgCO ₂ /m ² .an (5 postes)	Classe climatique
A'	20,4	6	B

2.3 VARIANTE 1 : CHAUDIERES INDIVIDUELLES GAZ

2.3.1 Principe de base

Des chaudières gaz individuelles sont installées dans chaque appartement et permettent la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

Cette solution ne présente cependant pas d'énergies renouvelables et nécessite de tirer des réseaux de gaz pour chaque extension, ainsi dans chaque cage d'escalier.

2.3.2 Coûts estimatifs

Investissement pour l'installation :

- 25 000 €HT

Coûts d'exploitation (P2+P3) :

- 500 €HT/an

Coûts de consommation (P1) y compris coût de l'abonnement :

- 1 652 €HT/an

Coût annuel total (P1+P2+P3) :

- **2 152 €HT/an**

NOTA : les données de consommations sont issues des résultats RT et ne peuvent donc représenter la stricte réalité. Ces valeurs sont utilisées dans un but comparatif.

2.3.3 Bilans de consommation et d'émission

VARIANTE 1 : GAZ			
Bâtiment	Chauffage kWhef/m ² .an	kgCO ₂ /m ² .an (5 postes)	Classe climatique
Restauration	18,3	9	B

2.4 VARIANTE 2 : CHAUFFAGE SUR EXISTANT, ECS PAR CAPTEURS THERMIQUES

2.4.1 Principe de base

L'installation consiste à raccorder le chauffage de l'extension sur le réseau de chauffage existant. La production d'ECS est assurée par un champ de capteurs solaires (24 m²) thermiques en toiture terrasse. L'appoint est assuré par une résistance électrique située dans le ballon de stockage.

Cette solution a l'avantage de combiner l'existant et une solution renouvelable.

2.4.2 Coûts estimatifs

Investissement pour l'installation :

- 25 400 €HT

Coûts d'exploitation (P2+P3) :

- 510 €HT/an

Coûts de consommation (P1) y compris coût de l'abonnement :

- 1 696 €HT/an

Coût annuel total (P1+P2+P3) :

- **2 204 €HT/an**

NOTA : les données de consommations sont issues des résultats RT et ne peuvent donc représenter la stricte réalité. Ces valeurs sont utilisées dans un but comparatif.

2.4.3 Bilans de consommation et d'émission

VARIANTE 2 : ECS ST			
Bâtiment	Chauffage kWh _{ef} /m ² .an	kgCO ₂ /m ² .an (5 postes)	Classe climatique
Restauration	20,4	6	B

3 SYNTHESE

Variante	Investissement	Coût d'exploitation annuel	Consommation d'énergie finale [kWh/m².an]	Coût de consommation annuel	Cep 5 postes	Classe Energie	Emission de GES [kgCO2/m².an]	Classe Climat	Coût annuel total	TRI (ans)	
B	ECS PAC	23 000 €	460 €	35,7	1 822 €	60,10	B	6	B	2 282 €	-
1	GAZ IND	25 000 €	500 €	46,2	1 652 €	55,10	B	9	B	2 152 €	-
2	ECS ST	25 400 €	508 €	34,1	1 696 €	55,90	B	6	B	2 204 €	-

La solution de base est celle représentant le meilleur intérêt en termes d'investissement, de coût et de performance énergétique.
