



FRANCOIS BAUD & THOMAS FRÜH
ATELIER D'ARCHITECTURE



Rénovation à très haute performance énergétique (Minergie-P®)

de

Treize immeubles d'habitation

Pour la

Société Coopérative d'Habitation

La Cigale

1. INTRODUCTION

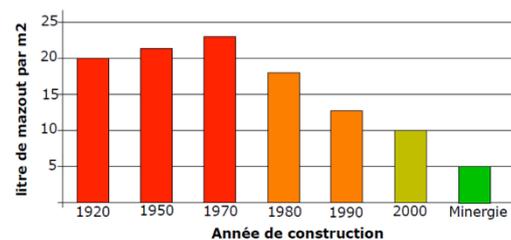
1.1 Présentation de la société candidate au concours

La consommation énergétique du parc bâti représente plus de 50% de l'énergie primaire consommée en Suisse, dont 95% d'énergies fossiles.

Une amélioration drastique de l'efficacité énergétique des bâtiments et l'utilisation intensive des énergies renouvelables constituent un enjeu essentiel du développement durable pour tendre vers le modèle de la société à 2000 watts et les objectifs 2050 de la confédération.

Le potentiel d'économie est gigantesque d'autant plus que nous savons que la plus grande partie du parc immobilier a été bâtie entre les années 1950 et 1975 et est constituée de bâtiment particulièrement énergivores.

Quantité annuelle de mazout nécessaire pour chauffer un m² de logement

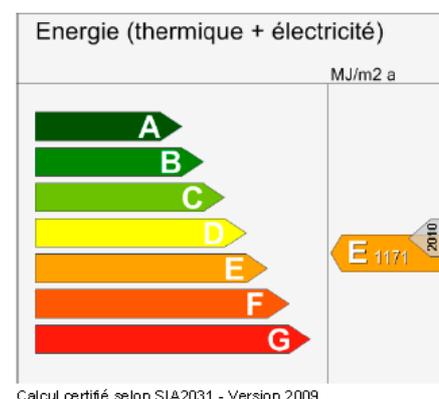


C'est dans cette optique que la Société Coopérative d'Habitations « La Cigale » a souhaité pérenniser son patrimoine en procédant à une rénovation importante et énergétiquement exemplaire des deux groupes d'immeubles lui appartenant, 23 à 31, rue de Vermont et 31 à 45, rue du Vidollet, dans le quartier de Vermont à Genève.

La Société Coopérative d'Habitations « La Cigale » a été fondée en 1952, elle est propriétaire de 13 immeubles, soit 273 appartements, totalisant une surface de référence énergétique de 19'000m².

1.2 Genèse de la réalisation

En 2009, suite au constat de la très importante consommation de mazout des bâtiments construits en 1952, mise en évidence par l'énorme impact sur les charges des locataires qu'a eu l'augmentation du prix du combustible de 2008, la régie Broillet SA, gérant des immeubles et partenaire de La Cigale, a commandé un audit énergétique approfondi, à une équipe pluridisciplinaire, composé de l'atelier d'architecture François Baud et Thomas Früh, du bureau BG Ingénieurs Conseils et de la société Signa-Terre SA.



Cet audit a permis de mettre en évidence les points faibles des bâtiments en terme énergétiques et du confort des habitants, mais surtout de définir des possibilités de rénover de façon énergétiquement efficiente et d'en quantifier les investissements.

En 2010, le pool pluridisciplinaire auteur de l'audit a été mandaté par La Cigale pour élaborer un avant-projet, avec les objectifs suivants :

- L'efficacité énergétique et le recours aux énergies renouvelables
- L'amélioration du confort et de la qualité de vie
- La pérennisation des bâtiments

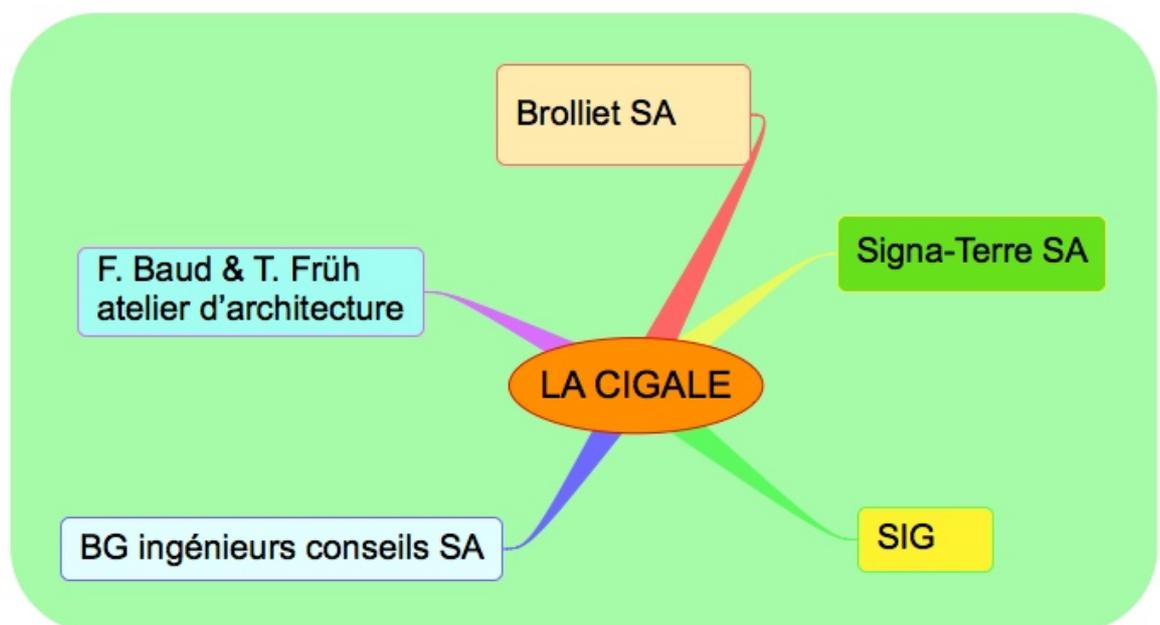
Dans le cadre d'une démarche participative incluant le comité de La Cigale et la régie Brolliet SA, cet avant-projet a permis d'explorer plusieurs pistes, pour aboutir à 2 variantes, dont la plus innovante, un projet de transformation de très haute efficacité énergétique (Minergie-P®), à finalement été plébiscitée par l'ensemble des sociétaires lors d'une assemblée générale en mai 2011.

L'élaboration du projet s'est poursuivie sur un mode pluridisciplinaire et participatif, jusqu'au dépôt d'une requête en autorisation de construire en décembre 2011, autorisation finalement obtenue en octobre 2012.

La démarche d'appel d'offres auprès des entreprises ayant été menée en parallèles à l'examen du dossier par les autorités, il a été possible de débiter le chantier début 2013, chantier à présent en voie d'achèvement après 12 mois de travaux.

Dès le départ, il a été identifié plusieurs aspects déterminants pour que ce projet puisse tenir ses promesses :

- Une sensibilisation des occupants aux enjeux énergétiques et de confort, concrétisée par des séances d'information et la diffusion de documents explicatifs.
- La mise en œuvre de modes constructifs adaptés à un chantier en site occupé, aptes à minimiser les nuisances et la durée des travaux.
- Un suivi des installations techniques, impliquant les Services Industriels de Genève durant plusieurs années après l'achèvement des travaux.



2. REALISATION

Le projet présenté ici est unique en Suisse pour les raisons suivantes :

Il se trouve être la plus grande rénovation énergétique au standard Minergie-P® en Suisse Romande, voir en Suisse et à lui seul, il doublera la surface SRE Minergie-P® dans le canton de Genève.

Il reflète le travail d'un pool pluridisciplinaire, incluant des architectes, des ingénieurs et un bureau de conseils, avec l'entière participation de membres de la régie et du comité de La Cigale.

Il répond aux objectifs de la société 2000W.

Il fait largement appel aux énergies renouvelables en utilisant des techniques éprouvées mise en œuvre de façon innovante.

Il propose une enveloppe particulièrement performante en terme énergétique et composée au maximum de matériaux respectueux de l'environnement.

Il peut servir d'exemple à reproduire pour des rénovations de bâtiments habités.

Le pool pluridisciplinaire a établi des objectifs généraux. Ceux-ci étaient de proposer une intervention durable et respectueuse de l'environnement, assurant, à l'issu des travaux réalisés, plus de confort, une diminution d'environ 70% de la consommation d'énergie, une moins grande sensibilité aux variations du prix de l'énergie et une meilleure qualité de vie. A ceci s'ajoute l'objectif de minimiser les nuisances durant les travaux ainsi que l'utilisation de matériaux respectueux de l'environnement.

Les quelques images ci-dessous permettent de visualiser l'ampleur d'une telle rénovation :

Avant travaux



En cours de travaux



En finition



2.1 Description de la réalisation

Afin de répondre aux objectifs généraux, le travail s'est principalement porté sur les axes suivants :

- Enveloppe du bâtiment
- Production de chaleur
- Récupération de chaleur par la ventilation
- Comptage de la consommation énergétique
- Processus de mise en œuvre en site habité

- Enveloppe du bâtiment

L'enveloppe du bâtiment qui sépare les zones chauffées des zones non chauffées a été pensée pour être durable, énergétiquement efficace est esthétique.

Une isolation conséquente en façade, en toiture et au rez-de-chaussée, ainsi que le remplacement des fenêtres et porte fenêtres, assurent une excellente isolation du bâtiment.

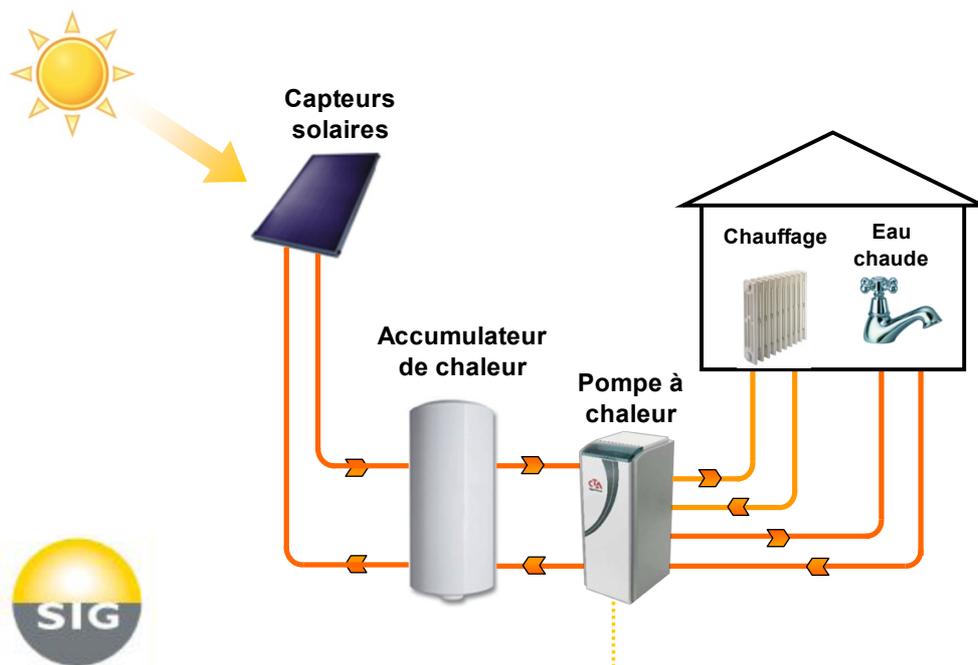
La création de loggias, dont la principale motivation est l'élimination des ponts thermiques des dalles des balcons, crée une zone tampon qui favorise les gains solaires passifs.

- Production de chaleur

La production de chaleur et d'eau chaude sanitaire est assurée prioritairement par l'énergie solaire et les échanges avec l'air ambiant.

Le système est composé de pompes à chaleur combinées avec environ 1700 m² de capteurs solaires thermiques non vitrés et un accumulateur d'eau glacée permettant l'utilisation de la chaleur latente liée au changement de phase (eau/glace).

Les capteurs solaires recouvrent complètement les pans de toiture les mieux exposés.



Installation de ventilation

Une installation de ventilation à double-flux avec échangeur de chaleur performant a été mise en œuvre dans chaque allée.

La pulsion est réalisée dans les pièces de vie par un nouveau réseau de gaines intégré à la nouvelle enveloppe des bâtiments et la reprise d'air est assurée par le réseau existant depuis les locaux sanitaires.

La récupération de chaleur est particulièrement importante dans des immeubles atteignant un tel niveau de performance, le renouvellement de l'air consommant alors la majeure partie du besoin de chauffage.



Comptage de la consommation énergétique

Afin de contrôler la consommation et de pouvoir assurer l'optimisation continue du système, un concept de comptage et de suivi des consommations a été mis en place avec la collaboration des SIG.

Un écran est placé dans chaque immeuble indiquant la consommation de l'allée et de l'ensemble, la régie, les mandataires ainsi que les sociétaires pourront également avoir un contrôle depuis leurs ordinateurs, tablettes, ou Smartphones...

Processus de mise en œuvre

Du fait de l'impossibilité de reloger autant de familles durant les travaux, il est apparu essentiel de développer des modes constructifs permettant de travailler en site occupé en minimisant les nuisances et en préservant au mieux le confort des occupants.

Le projet de rénovation a donc été conçu pour assurer un chantier court en mettant en œuvre des éléments préfabriqués en usine, transportés par camion et posé à l'aide d'une grue mobile, ce qui a considérablement réduit le temps de montage sur le chantier et a permis de limiter la durée des échafaudages devant les fenêtres.

2.2 Impacts constatés

2.2.1 Dans le domaine économique

Dans le cadre d'un projet aussi novateur, il est primordial d'avoir un financement solide.

L'ensemble de ces travaux a été financé à l'aide d'une hypothèque. Ce crédit a été accordé dans l'esprit d'un partenariat.

Coût des travaux CHF 19'900'000.-
Subventions estimées CHF 2'000'000.-

Un élément primordial est la répercussion d'une telle rénovation sur les loyers. Il a, dès le départ, été décidé de limiter au maximum les hausses de loyer afin de respecter les principes et l'éthique de la coopérative.

De ce fait, nous trouvons une pérennité dans le temps tout en conservant un prix à la pièce inférieur d'environ 50% au prix du marché.

L'augmentation effective est inférieure à CHF 50.-- la pièce par mois grâce à la compensation avec les baisses de charges.

Ce tableau a pour but de démontrer la vision à long terme de cette rénovation. Nous pouvons constater que les sociétaires seront gagnants en cas d'augmentation du coût des énergies.

Augmentation réelle mensuelle			
	3 pièces	3.5 pièces	4 pièces
Sans modification			
Loyers	0	0	0
<u>Augmentation des charges*</u>	+111	+130	+148
Augmentation réelle	111	130	148
<u>Variante A</u>			
Loyers	80	90	100
<u>Baisse des charges</u>	-40	-45	-50
Augmentation réelle	40	45	50
Augmentation tenant compte de l'augmentation de l'énergie	-14	-16	-18
<u>Variante B</u>			
Loyers	130	150	175
<u>Baisse des charges</u>	-60	-70	-80
Augmentation réelle	70	80	95
Augmentation tenant compte de l'augmentation de l'énergie	-18	-21	-24

* Augmentation des charges dans 10 ans

2.2.2 Dans le domaine social

Comme expliqué précédemment dans les points sur la réalisation du projet, un des axes novateur est l'optimisation de la mise en œuvre de travaux, à l'aide d'éléments préfabriqués et de planification de chantier poussée et courte dans le temps. Permettant un confort au habitants supplémentaire. Dans la même optique une amélioration de la qualité de vie des coopérateurs est possible grâce au nouveau système de chauffage et à la création des loggias remplaçant les balcons existants.

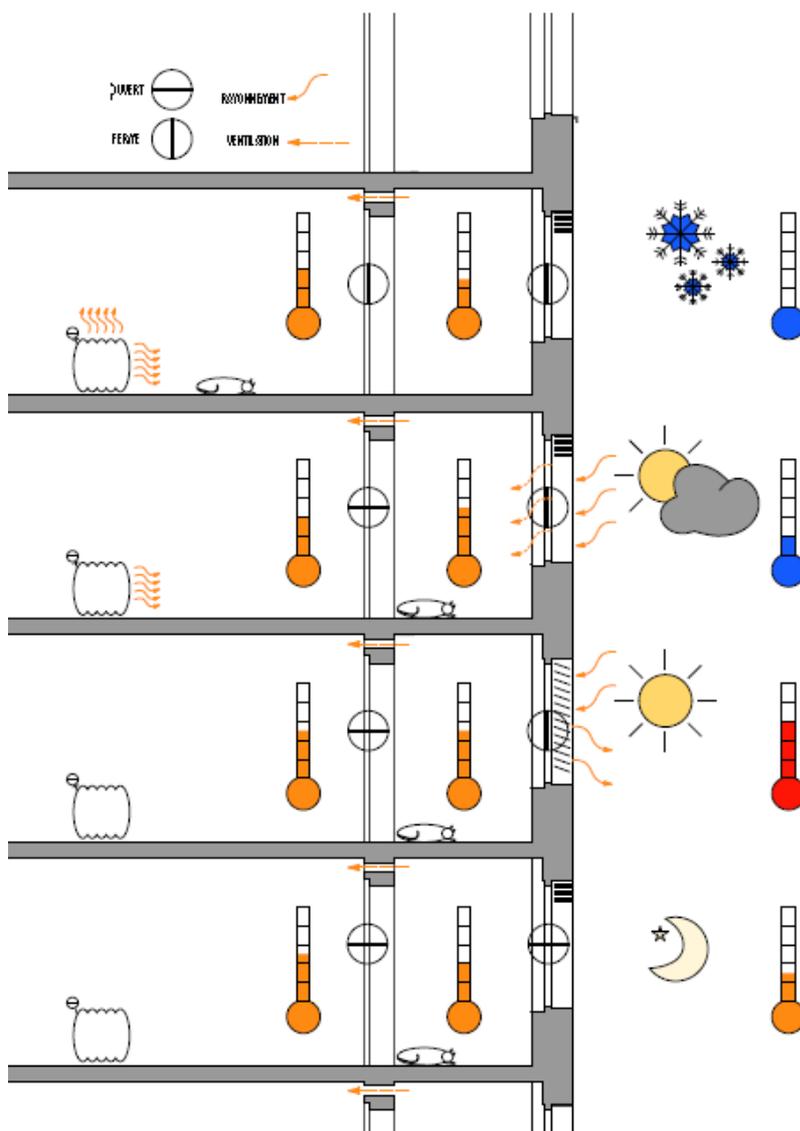
De nombreux changements d'habitudes des habitants sont à prévoir. À cet effet, il est prévu d'accompagner les coopérateurs en se mettant à leurs dispositions sur place pour répondre à leurs questions et les « former » à vivre dans un immeuble Minergie-P® pour les années à venir. Dans cet esprit, un effort particulier a été mis sur la vulgarisation du concept et la vie pratique dans ces nouveaux logements. Ceci s'est traduit par :

La mise en place d'une permanence pour répondre aux questions

La création de schémas ludiques

La création d'un code de « bon usage »

La mise en place d'écrans multimédias dans les halls d'immeubles afin de faciliter la communication



Cette approche a permis d'obtenir lors de l'Assemblée Générale du 5 mai 2011 le « OUI » de l'unanimité des coopérateurs.

2.2.3 Dans le domaine environnemental

Le point central de notre démarche est la diminution de la consommation énergétique et des émissions de CO2.

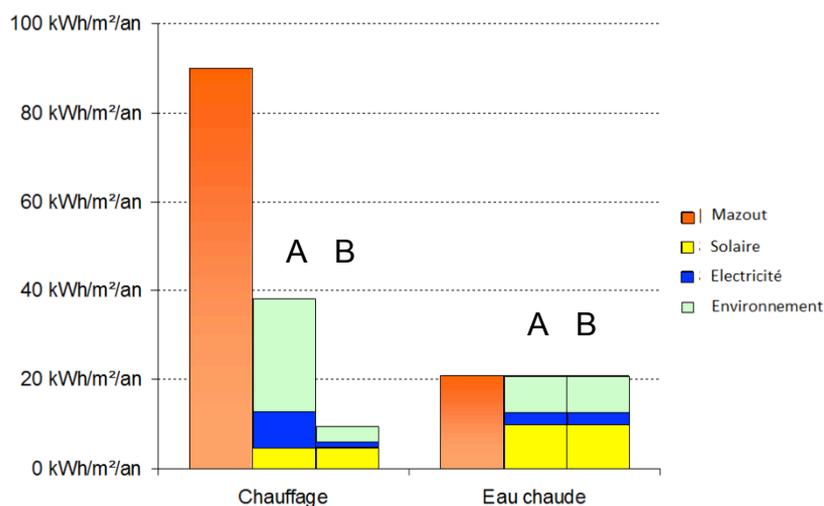
L'efficacité énergétique de l'enveloppe et le concept technique innovant ont permis de viser des objectifs ambitieux :

- Réduction de 70% les besoins en chaleur des bâtiments
- Réduction de 95% d'utilisation d'énergies fossiles (env. 5 % appoint gaz conservé pour garantir le confort des occupants dans des conditions extrêmes)
- Part d'énergie renouvelable de plus de 70% grâce à environ 1700 m2 de capteurs solaires

Le graphique ci-dessous permet de comparer la consommation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire de l'état initial (en orange) avec les 2 variantes proposées lors de l'avant-projet, la variante B, la plus performante ayant finalement été retenue :

Production de chaleur

Couverture des besoins



Il est intéressant de noter la part prépondérante que prend l'eau chaude sanitaire, dont la consommation n'a pas changé, par rapport au besoin de chauffage, qui a radicalement baissé et ne correspond plus qu'à environ 30 % de la consommation globale.

2.3 Ressources

Propriétaire

Société coopérative d'habitation La Cigale
M. Guy TORNARE, président du comité de la coopérative

Requérant, pilote

Brolliet SA, av. du Cardinal-Mermillod 36, CP, 1227 Carouge

Architecte, mandataire principal

François Baud & Thomas Früh Atelier d'architecture
rue des Voisins 15, 1205 Genève

Mandataire pour la coordination des questions liées à l'énergie, le concept énergétique et les demandes de subventions

Signa-Terre SA, rue Thalberg 2, 1201 Genève,

Ingénieurs CVSE et génie civil

BG Ingénieurs Conseils SA, av. de Châtelaine 81b, 1219 Châtelaine

3. PERSPECTIVES ET REPRODUCTIBILITE

Plusieurs points dans ce projet novateurs sont à retenir et peuvent servir de référence pour l'amélioration du patrimoine immobilier lors de rénovations énergétiquement performantes :

- Analyser de manière approfondie le bâtiment existant et créer une équipe pluridisciplinaire adaptée au projet (Il est possible de reproduire cette étape n'importe où).
- Réaliser une isolation complète et conséquente du bâtiment afin de limiter les besoins en énergie. Si possible « envelopper » le bâtiment de l'extérieur.
- Ce projet innovateur deviendra certainement un cas d'école en Suisse et à l'étranger de par son système de chauffage. En effet il est une excellente alternative aux pompes à chaleur géothermiques qui nécessitent un forage - pas toujours possible en milieu urbain et cette solution, d'après une étude comparative menée lors de l'avant-projet, est plus onéreuse que la combinaison utilisée pour La Cigale.
- Pousser la planification de l'exécution de façon à pouvoir externaliser une grande partie des nuisances et améliorer la qualité d'exécution en poussant la préfabrication en atelier.

Nous espérons que ce projet innovateur deviendra un cas d'école en Suisse et à l'étranger.

Dans cette optique, nous avons d'ores et déjà organisé de nombreuses visites sur place avec différents acteurs de l'immobilier et des institutions et avons également produit un film afin de communiquer et susciter l'intérêt. Nous vous invitons à aller consulter celui-ci en cliquant sur le lien en bas de page.

Le processus mis en place a permis de mettre en évidence les multiples possibilités s'offrant aux acteurs de cette rénovation.

Par l'échange des connaissances, le projet a abouti à une version dépassant les attentes initialement prévues.

Bien que les contraintes financières et techniques restent une problématique propre à chaque dossier, ce chantier ouvre une nouvelle voie en termes de planification et de réalisation des travaux.

Annexe(s) :

Liens internet : Vidéo explicative

<http://www.youtube.com/watch?v=YuQsuKZVHMY>