



Lycée Albert Triboulet à Romans-sur-Isère

édito **Des résultats positifs sur la performance énergétique des bâtiments après rénovation**

Les opérations portées par la SPL OSER pour le compte des collectivités, réalisées via des marchés avec engagement de performance, sont en phase exploitation maintenance sur près d'une quarantaine de bâtiments, principalement des écoles et des lycées. Il s'agit d'une phase qui dure généralement de cinq à sept années pendant laquelle la société intervient sur la vérification de la performance énergétique. Les résultats sont très encourageants. Ces marchés, qui incitent à poursuivre les actions d'amélioration au cours des années d'exploitation, aboutissent très majoritairement à des résultats positifs. La SPL poursuit le développement de l'activité de rénovation énergétique sur le territoire de la Région Auvergne-Rhône-Alpes. L'entrée de nouvelles communes au sein de la SPL constitue une satisfaction et permet de poursuivre le développement de la rénovation des bâtiments publics.

Plusieurs opérations conduites par la SPL OSER ont abouti à la réception des travaux cet été. C'est le cas de deux groupes scolaires à Saint-Priest et à Grigny pour lesquels une part significative d'extension ou de restructuration était nécessaire. Les besoins de la collectivité, les enjeux sur l'usage ou la vétusté des bâtiments nécessitent parfois des actions plus importantes qu'une seule rénovation énergétique.

*ÉRIC FOURNIER,
Conseiller régional,
Conseiller auprès du Président délégué à l'air, au climat
et à l'énergie.*



C'est lancé !

Plusieurs opérations ont été confiées à la SPL OSER en mandat de maîtrise d'ouvrage et ont abouti à la signature d'un marché global de performance pour des collectivités locales de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et notamment :

- **La Ville d'Annecy** pour le groupe scolaire Les Pommaries, marché global attribué à un groupement piloté par Campenon Bernard Dauphiné Savoie.
- **La Ville de Bourg-en-Bresse** pour les écoles Daudet et Peloux, marché global attribué à un groupement de PME dont le mandataire est la Société Bressane d'Électricité.
- **La Ville de Grenoble** pour le groupe scolaire Ferdinand Buisson, marché global attribué à un groupement de PME dont le mandataire est la société ITERM.
- **La Ville de Saint-Fons** pour la « maison des 3 espaces » qui accueille des enfants de la crèche, l'école maternelle jusqu'à l'école élémentaire, marché global attribué à Baudin Châteauneuf Auvergne-Rhône-Alpes.
- **La Ville de Caluire-et-Cuire** pour l'ancien collège Lassagne, opération qui permettra d'accueillir les élèves du groupe scolaire Jules Verne, le centre de loisirs Caluire Jeunes, l'école de musique AMC2. Le marché global a été attribué à un groupement piloté par la société Autumn.



SPL OSER
Auvergne-Rhône-Alpes

Publiée par la SPL OSER
Directeur de publication : Philippe Truchy
Conception et réalisation : **EPICEUM**
Crédits photos : SPL OSER
Décembre 2024

C'EST DURABLE !

Les travaux se poursuivent sur un grand nombre d'opérations dont certaines ont abouti à la réception.

L'école élémentaire Pasteur à Grigny (69) a fait l'objet d'une démolition reconstruction afin de supprimer les problèmes d'altimétrie du bâtiment central par rapport aux deux ailes latérales.



École maternelle de Brou – restaurant scolaire et brise-soleil fixe côté rue.

À **Bourg-en-Bresse**, l'opération concernait le groupe scolaire Jarrin et les écoles élémentaire et maternelle de Brou. Cette dernière a fait l'objet d'une rénovation complète après délocalisation de l'école pour le temps des travaux ce qui a permis d'intégrer un programme fonctionnel d'ensemble comprenant le restaurant scolaire.

Pour la ville de la **Motte Servolex**, le marché global associait deux rénovations, l'école élémentaire Pergaud comprenant la création d'une chaufferie bois, pour un bâtiment construit en 1891, et le gymnase Pierre de Coubertin.

Le groupe scolaire **Simone Signoret à Saint-Priest** a abouti également après trois phases de travaux comprenant un agrandissement significatif du nombre de salles de classe, un nouveau restaurant scolaire des salles d'activités et un nouveau gymnase.

De nombreux travaux sont en cours par ailleurs, notamment sur le groupe scolaire du Val des Roses à Albertville en Savoie, dans le Rhône sur les collèges Boris Vian à Saint-Priest et Frédéric Mistral à Feyzin pour le Grand Lyon, pour la ville de Lyon sur les groupes scolaire Diderot et l'ensemble Dolet Boileau, à Villeurbanne sur les groupes scolaires Moulin et Jouhaux comportant chacun un gymnase, dans l'Isère à Grenoble sur les gymnases Malherbe et Jouhaux, dans le Puy-de-Dôme sur le lycée la Fayette à Clermont-Ferrand... Enfin des travaux sont en cours de préparation sur différents sites répartis sur le territoire.



Gymnase Pierre de Coubertin après rénovation, bâtiment comportant une couverture autoportante qui a été isolée et rénovée en surcouverture.

Les effets de la rénovation énergétique globale

Une transformation des façades qui donne une nouvelle vie aux bâtiments et contribue à l'amélioration du confort.

École Gêmeaux à Lyon



Avant

Fin 2021, la Ville de Lyon a confié un mandat de maîtrise d'ouvrage à la SPL OSER pour engager des travaux de rénovation énergétique sur 3 sites, dont le groupe scolaire les Gêmeaux. Le marché global de performance énergétique a été attribué à Citinéa, mandataire de l'équipe composée également de 3 architectes, dont Ferrand-Sigal Architectes & Associés pour les Gêmeaux,

de Quadriplus pour les études techniques et environnementales et de Vinci Facilities pour l'exploitation maintenance. Les travaux ont été achevés à la fin de l'été 2024. L'engagement de performance porte sur un objectif de consommation après travaux de 174 MWh annuels (énergie finale, tous usages confondus) soit une réduction de 40% des consommations.

LA PRISE EN COMPTE DE L'EXISTANT

Le groupe scolaire ayant connu de nombreux travaux dans les années précédentes, le projet s'est adapté pour se concentrer sur l'isolation des parois verticales, l'isolation des quelques toitures non traitées précédemment, la réfection de certains réseaux de chauffage vieillissants et l'installation d'une ventilation double-flux performante.

LE CONFORT D'ÉTÉ ET LE TRAITEMENT ARCHITECTURAL

Les larges casquettes présentes en façade sud limitent les apports solaires en période chaude tout en appuyant la signature architecturale du projet, également portée par le bardage bois largement présent sur les façades les plus visibles ainsi que les menuiseries mixtes bois-aluminium. Le confort d'été est également fortement amélioré par les modules adiabatiques dont sont équipées les centrales de traitement d'air et par les brasseurs d'air installés dans les réfectoires. La rénovation énergétique a très fortement modifié l'image architecturale de cette école.



Après

Lycée Triboulet à Romans-sur Isère



Façade Sud du lycée avant les travaux

Dans le cadre de sa stratégie de transition énergétique, la Région Auvergne-Rhône-Alpes a lancé un ambitieux projet de rénovation énergétique de la Cité scolaire Albert Triboulet à Romans-sur-Isère. L'objectif principal de ce projet est de réduire l'empreinte carbone de l'établissement tout en offrant un cadre d'apprentissage plus agréable et sain pour les élèves et le personnel. La Cité scolaire comprend plusieurs bâtiments, dont le principal a été construit dans les années 1950 et un plus récent en 1980. Ces bâtiments sont entièrement rénovés pour réduire la consommation d'énergie primaire de 41,2%.

Un marché global de performance énergétique a été attribué à l'équipe constituée de Cuynat Construction, mandataire, Atelier A architectes, le bureau d'étude thermique Nepsen, les entreprises Busseuil, Cadatwork et Alteci énergie en charge de l'exploitation maintenance.

Les travaux se concentrent sur plusieurs axes clés. L'isolation thermique est considérablement améliorée, avec 62% d'isolants issus de matériaux biosourcés, minimisant ainsi les déperditions en hiver et maintenant une température plus agréable en été. Des protections solaires efficaces sont ajoutées, notamment sur la façade sud, pour prévenir la surchauffe estivale tout en valorisant l'architecture de l'établissement.

Un accent particulier est mis sur les équipements techniques, avec l'installation d'un système de ventilation double flux dans toutes les salles de classe, assurant une qualité de l'air intérieur optimale. La chaufferie est entièrement rénovée avec des équipements performants, et la quasi-totalité des espaces est dotée d'un nouvel éclairage LED qui offre une meilleure luminosité et améliore les conditions d'étude.

Les travaux sont réalisés en trois phases. Le bâtiment des années 1980 a été rénové en 2022, la partie Est du reste de l'établissement en 2023, tandis que la rénovation s'achève sur la partie Ouest. En 2024, l'installation de la centrale photovoltaïque de 84 kW a été réalisée, visant à soutenir l'optimisation de la performance énergétique de l'établissement. Cette centrale permettra de produire une part de l'électricité consommée sur site, renforçant ainsi l'engagement de la Région Auvergne-Rhône-Alpes en faveur des énergies renouvelables.

Les travaux de rénovation du lycée Triboulet devraient s'achever en février 2025 et la phase d'exploitation et de maintenance se poursuivra jusqu'en 2028.

Après ces travaux d'envergure, la cité scolaire Albert Triboulet accueillera les lycéens dans un cadre plus confortable et plus adapté au réchauffement climatique.



Façade Sud du lycée pendant les travaux – Brise-soleil fixe et centrale photovoltaïque

Opération Centre bourg à Eybens

Le complexe le Bourg est un ensemble de bâtiments communaux du centre-ville d'Eybens : piscine extérieure, salle des fêtes, école élémentaire, école maternelle, maison des associations, pour la plupart construits dans les années 1960. La proximité entre ces différents bâtiments, et leur interdépendance énergétique a poussé la réflexion vers une approche globale de rénovation énergétique de ces bâtiments. L'opération porte donc sur les deux écoles, la salle des fêtes, et la création d'une chaufferie centrale alimentant également la piscine.

Le marché public global a été signé en 2023 avec un groupement d'entreprises dont le mandataire GBR Sud Est, associé à Arcane Architecte, les bureaux d'étude Cotib, Sorae-tec, Cet, et l'exploitant Idex Energies.

Les travaux de la salle des fêtes se sont déroulés au cours du premier semestre 2024. Ces travaux de rénovation de l'enveloppe du bâtiment et de ses systèmes ont également permis une transformation esthétique de l'intérieur de cette salle de près de 600 m².

La construction de la chaufferie centrale qui utilise des plaquettes forestières a également eu lieu lors de ce premier semestre. Ce bâtiment de 70 m² comporte deux chaudières d'une puissance unitaire de 300 kW. Le réseau de chaleur qui alimentera l'école élémentaire, la piscine, et la salle des fêtes a été réalisé au cours de l'été 2024.



L'école élémentaire connaît les travaux les plus importants. La rénovation énergétique s'accompagne de travaux de mise en accessibilité avec la création d'un ascenseur, d'une restructuration de la zone de restauration avec le passage au self-service, de l'embellissement des locaux, de désamiantage et de travaux de mise aux normes de sécurité incendie.

La performance de l'enveloppe du bâtiment sera considérablement améliorée avec l'isolation des murs, planchers, et toiture. Côté systèmes, le chauffage central de l'école est entièrement remis à neuf, la ventilation

double flux est créée et des panneaux photovoltaïques seront installés.

Ces travaux ont débuté en juillet 2024 et seront achevés pour la rentrée des classes de septembre 2025.

L'école maternelle comporte des travaux plus limités avec l'isolation thermique extérieure, l'isolation des planchers bas et toitures.

Le projet architectural prévoit un traitement des façades propre à chaque bâtiment tout en reprenant es éléments communs permettant une homogénéisation et une meilleure identification de ceux-ci.



Rénovation énergétique et amélioration du confort d'été

Depuis plusieurs années le confort d'été dans les écoles est devenu une préoccupation des élus. Le réchauffement climatique et les périodes chaudes plus fréquentes, plus intenses, génèrent des contraintes nouvelles. La rénovation énergétique globale permet de répondre aux enjeux.

Les opérations de rénovation énergétiques globales contribuent à l'amélioration du confort d'été à condition d'y accorder des moyens lors de la conception et de la réalisation des travaux. Il paraît assez évident que le remplacement des menuiseries peu performantes, l'isolation des façades, de la toiture contribue grandement à l'amélioration du confort d'été. Une isolation extérieure confère davantage d'inertie au bâtiment et les nouveaux vitrages limitent les apports solaires passifs. Une rénovation globale permet de repenser l'architecture, de réduire les surfaces vitrées trop abondantes tout en maintenant un éclairage naturel suffisant et donc de limiter les apports de chaleur dans le bâtiment en été.

La conception des toitures terrasses est un enjeu majeur : les toitures végétalisées sont à privilégier ; si cela n'est pas possible la conservation des gravillons blancs apportent à la fois une bonne inertie et une réflexion de la chaleur ; à défaut les membranes d'étanchéité ou peintures de couleur claire peuvent être utilisées pour réfléchir le rayonnement solaire et réduire les apports de chaleur.

Pour toutes les façades exposées au rayonnement solaire, il est important de concevoir des dispositifs de protection par des brise-soleil fixes ou mobiles voire les désormais fréquents brise-soleils orientables. Le traitement des façades orientées au Sud est plus particulièrement important ; les « casquettes horizontales » formant brise-soleil sont une bonne solution si

elles sont associées à des protections solaires mobiles, type stores, volets roulant voire même des protections solaires orientables. Les vitrages à contrôle solaire nécessitent malgré tout une protection complémentaire. Le fait de compter sur la qualité du vitrage seul risque d'engendrer de fortes insatisfactions.

L'intérêt de la laine de bois et du déphasage permis du fait de la densité de l'isolant est également une piste intéressante pour les façades exposées au rayonnement solaire : le délai nécessaire pour que la température augmente dans l'épaisseur de l'isolant est tel qu'il peut coïncider avec une baisse de la température en fin d'après-midi. Globalement c'est l'inertie du bâtiment qui compte pour obtenir un confort d'été acceptable, ce que chacun peut constater lors de l'entrée en plein été dans un bâtiment historique aux épais murs de pierre.

Outre la conception de l'enveloppe du bâtiment, il reste nécessaire d'associer d'autres moyens actifs à toutes les dispositions de protection de l'enveloppe. La ventilation double-flux, lorsqu'elle est utilisée en ventilation nocturne voire en surventilation nocturne contribue à abaisser la température dans les bâtiments, mais l'impact de cette solution est relativement limité pour les bâtiments à forte inertie, et devient faible en fin de période estivale. Des stratégies de ventilation naturelle par ouverture des fenêtres par les utilisateurs lorsque la température le permet doivent compléter



Exemple de casquette horizontale en façade Sud – Groupe scolaire Les Gémeaux à Lyon 5^e.



Isolation par l'extérieur d'une façade en laine de bois, après remplacement de menuiseries et traitement des encadrements de baies.

la ventilation mécanique nocturne dans les bâtiments à forte inertie. De plus, les installations de ventilation double-flux comportant un module adiabatique se développent ; ce système de rafraîchissement d'air par évaporation de l'eau est basé sur un phénomène naturel et permet d'abaisser la température de l'air neuf qui est introduit mécaniquement dans le bâtiment et vient chasser l'air chaud extrait mécaniquement également. Ces installations sont particulièrement intéressantes en milieu urbain dense lorsque la température extérieure ne fraîchit pas la nuit.

Depuis quelques années et pour faire face aux périodes de canicule, dont certaines en juin, de nombreux établissements scolaires s'équipent désormais de « brasseurs d'airs », des ventilateurs installés en plafond des salles de classes, à condition toutefois que celles-ci disposent d'une hauteur suffisante, ce qui est fréquemment le cas sur des bâtiments anciens. Ces ventilateurs ne réduisent pas la température intérieure, mais les mouvements d'air qu'ils génèrent améliorent la sensation de confort thermique par le phénomène de convection (échanges de chaleur entre le corps et l'air « brassé »). Bien positionnés, ils constituent une bonne mesure d'accompagnement du plan d'action d'amélioration du confort d'été.

De la même manière que pour réduire ses consommations énergétiques, l'adaptation d'un bâtiment aux fortes chaleurs sera plus efficace si l'approche est globale : la conception soignée d'un projet sera plus efficace, notamment pour limiter les ponts thermiques et améliorer l'étanchéité à l'air, que des actions ponctuelles et successives.

Les actions de sensibilisation menées après travaux pour accompagner les personnes sur la bonne utilisation des équipements, par exemple celle des brise-soleils orientables, ou la définition des conditions extérieures favorables à l'ouverture de fenêtres participent à l'amélioration du confort.

Les cours d'école font également l'objet d'une plus grande attention avec des projets de diminution des surfaces minérales, de mise en œuvre de matériaux de couleur claire, de matériaux drainants, qui s'accompagnent de l'infiltration généralisée des eaux pluviales sur la parcelle. La végétalisation et la plantation d'arbres de haute tige, à feuilles caduques pour bénéficier des apports solaires hivernaux, contribuent largement à la création d'îlots de fraîcheur et à la protection solaire des façades, et c'est même la solution la plus efficace...à condition d'assurer un bon entretien des végétaux et de faire preuve de patience.



Végétalisation des abords d'une école – Groupe scolaire du cep à Annecy – Aménagements extérieurs réalisés par la Ville d'Annecy après la rénovation énergétique de l'école.

Les résultats de performance des opérations suivies par la SPL OSER

Les résultats obtenus sur les sites qui ont fait l'objet d'une rénovation sont positifs, fruits des nombreux retours d'expériences dans le suivi de performance, la relation avec les usagers, les collectivités et les entreprises. Les marchés globaux de performance incitent à l'amélioration continue des résultats. Il est nécessaire de souligner qu'une forte attention est apportée à l'amélioration du confort des usagers qui

s'obtient souvent par l'ajout d'équipements consommateurs d'énergie. L'exemple de la qualité de l'air est le plus significatif. En d'autres termes, à périmètre et confort équivalent, les économies d'énergies pourraient être plus importantes. Par ailleurs, il peut arriver que les objectifs ne soient pas atteints sur certains sites, mais cela ne remet pas en question l'importance des économies d'énergies réalisées malgré tout.

Lieu du projet	Bâtiments publics concernés	% d'économie d'énergie garantie	Exprimé en Énergie Primaire ou Finale	Résultats					
				Résultats 2018	Résultats 2019	Résultats 2020	Résultats 2021	Résultats 2022	Résultats 2023
ÉCOLE OU GROUPE SCOLAIRE									
Bourg-en-Bresse	Groupe scolaire Baudin	55,0%	EF	49%	61%	59%	61%	66%	FIN
Bourg-en-Bresse	Groupe scolaire Robin	55,0%	EF	59%	60%	59%	57%	53%	FIN
Bourg-en-Bresse	École élémentaire Les Vennes	60,0%	EF	65%	69%	67%	64%	66%	FIN
Bourg-en-Bresse	Groupe scolaire Saint Exupéry (élémentaire + gymnase)	50,0%	EF		59%	59%	61%	61%	67%
Annecy	Groupe scolaire Les Romains	52,0%	EF		55%	56%	N (41%)	N (48%)	54%
Passy	Groupe scolaire de l'Abbaye	50,0%	EF		60% GP*: 40%	53%	57%	61%	73%
Passy	Groupe scolaire Marlioz	40,0%	EF		46% GP*: 33%	45%	N (37%)	34%	54%
Passy	École maternelle du plateau d'Assy	60,0%	EF		56% GP*: 40%	61%	N (54%)	59%	63%
Grigny	Écoles Joliot Curie	61,3%	EP			58% GP*: 55%	N (60%)	N (28%)	59%
Eybens	Groupe scolaire Bel air	46,7%	EP			57%	51%	54%	62%
Grenoble	Groupe scolaire Ampère		EP						
Grenoble	École Élisée Chatin	46,0%	EP				N (36%) GP*: 39%	N (38%)	45%
Grenoble	Groupe scolaire Painlevé		EP						
Aix-les-Bains	École élémentaire Marlioz	59,0%	EF						
Annecy	Groupe scolaire du Cep	47,0%	EF				39% GP*: 38%	49%	45%
Annecy	Groupe scolaire Cotfa	31,2%	EF					23% GP*: 25%	30%
LYCÉES (RÉGION AUVERGNE- RHÔNE-ALPES)									
Pont-de-Chéruy	Lycée La Pléiade	27,0%	EP	38%	42%	41%	45%	49%	49%
Annonay	Lycée De Montgolfier	40,0%	EP	29%	24%	N (31%)	22%	24%	
Lyon	Lycée Camille Claudel	46,0%	EP	39%	45%	N (46%)	N (44%)	50%	47%
Valence	Lycée Amblard	56,6%	EP	60%	65%	60%	58%	64%	59%
Vaulx-en-Velin	Lycée Les Canuts	40,1%	EP	42%	37%	N (64%)	N (37%)	30%	37%
Saint-Priest-en-Jarez	Lycée Simone Weil	41,7%	EP		44%	N (44%)	N (37%)	41%	47%
Givors	Lycée Picasso Aragon (hors logements)	40,8%	EP			33%	40%	47%	50%
Rochefort-Montagne	Lycée Rochefort Montagne (hors logements)	40,0%	EP						30% GP*: 35%
Saint-Gervais-d'Auvergne	Lycée Les Combrailles (hors logements)	40,8%	EP						32% GP*: 29,5%
AUTRES TYPES DE BÂTIMENTS PUBLICS									
Montmélian	Médiathèque Victor Hugo	50,0%	EP	43%	54%	57%	49%	46%	49%
Cran-Gevrier	Hôtel de Ville	70,0%	EF		72%	75%	68%	67%	N (73%)
Bourg-en-Bresse	Gymnase Favier	51,0%	EF		63%	64%	74%	68%	75%
Valserhône	Centre Jean Marinnet	61,1%	EP			52%	47%	55%	57%
Meyzieu	Espace Jean Poperen	65,0%	EP						74% GP*: 65%

* GP : garantie probatoire

	OBJECTIF ATTEINT > tunnel de neutralisation ou versement d'un intéressement
	OBJECTIF ATTEINT mais niveaux de service non respectés
	OBJECTIF NON ATTEINT > application d'une pénalité

	N NEUTRALISATION DES RÉSULTATS – impact COVID, compteur défaillant, dysfonctionnement d'un équipement avec cause extérieure...
	RÉSULTATS EN COURS D'ANALYSE pour raisons diverses (occupation, protocole COVID, compteur défaillant, etc.)