



# RÉNOVATION PERFORMANTE D'ÉCOLES ET CONFORT D'ÉTÉ: MÉTHODOLOGIE ET OUTILS PRATIQUES

**N.18**

NOVEMBRE  
2015



# RÉNOVATION PERFORMANTE D'ÉCOLES ET CONFORT D'ÉTÉ : MÉTHODOLOGIE ET OUTILS PRATIQUES

## Pour une école plus performante !

Les écoles représentent toujours des bâtiments à part au sein des communes : empreints d'une dimension affective multigénérationnelle, d'une dimension politique et citoyenne symbolique, ces lieux d'apprentissage incarnent aussi, très fréquemment, une richesse patrimoniale dont il convient de prendre soin. Dans le même temps, les écoles demandent habituellement des coûts d'entretien qui pèsent sur les budgets communaux – et notamment ceux des plus petites communes. Parmi ces dépenses, l'énergie fait partie des postes les plus onéreux au sein d'établissements scolaires longtemps réputés comme « passoires énergétiques ». **Ces écoles sont d'autant plus particulières qu'elles concernent un public sensible dont il faut assurer le confort en toutes saisons, et pas seulement l'hiver !** La gestion des coups de chaleur pré et post estivaux est également un enjeu majeur au bord de la Méditerranée mais aussi en Midi-Pyrénées.

C'est pour inciter, mais aussi accompagner les communes désireuses de rénover intelligemment (ou de « réhabiliter » selon les intervenants) leur école que le CeRCAD, en collaboration avec l'ARPE Midi-Pyrénées, l'Agence Locale de l'Énergie de Montpellier et l'association GEFOSAT, a souhaité organiser un temps d'échanges sur la rénovation performante des bâtiments scolaires. Jusqu'où aller en matière de performance et d'exigences ? Quels avantages et quels inconvénients à rénover ou réhabiliter ? Quel coût ? Quels financements mobilisables ? Quels résultats ? Telles étaient les principales questions auxquelles les participants ont pu trouver des réponses.

Retrouver l'ensemble des diaporamas de présentation de cette soirée sur <http://www.zemed.s.eu/fr/toulouse>

## POURQUOI RÉNOVER LES ÉCOLES ?

Pour la première fois, et par anticipation de la fusion des deux régions, le CeRCAD a confié l'animation de la soirée à deux structures languedociennes : l'Association GEFOSAT (représentée par Claudia Boude) et l'Agence Locale de l'Énergie de Montpellier (représentée par Michaël Gerber) étaient particulièrement bien placées pour parler des projets de rénovation performante des écoles puisqu'elles ont participé pendant 3 ans au projet européen ZEMeS.

## ZEMedS : quésako ?

ZEMedS, littéralement *Zero energie in mediteranean schools*, est un projet sur 3 ans co-financé par la Commission Européenne dans le cadre du Programme Énergie Intelligente pour l'Europe (EIE) qui vise à promouvoir la rénovation performante des écoles en climat méditerranéen. Pour la France, ce sont l'Agence Locale de l'Énergie de Montpellier et l'association GEFOSAT, avec le partenariat technique et financier de l'ADEME Languedoc-Roussillon, qui ont été chargées de l'animation du projet. De facto, celui-ci s'est essentiellement traduit par l'organisation de nombreux ateliers d'information et d'échanges dans le bassin méditerranéen.

**C'est en partie grâce à la capitalisation des retours d'expériences, des savoirs et des savoir-faire accumulés au cours de ces sessions d'échanges que les partenaires du projet ZEMedS ont rédigé 2 guides méthodologiques.**

Le premier, destiné aux élus et à leurs services techniques ainsi qu'aux professionnels du bâtiment, met en lumière les bénéfices multiples d'une rénovation performante et propose des outils adaptés pour réussir un projet de rénovation ambitieux mais réaliste. Le second guide montre l'intérêt d'associer les utilisateurs afin d'enrichir le processus de rénovation et d'obtenir un bâtiment en adéquation avec les attentes de toutes les parties prenantes (collectivités, utilisateurs, exploitants...).

## Vous avez dit rénovation énergétique !?

L'objectif d'une rénovation performante est de diviser par 2 ou 3 les consommations d'énergie tout en améliorant le confort, et notamment en évitant les surchauffes en climat méditerranéen. « Pour autant, le fait de transférer les apports de cette démarche en Midi-Pyrénées paraît pertinent dans la mesure où les conditions climatiques et l'ensoleillement sont à peu près similaires dans les deux régions » explique Claudia Boude. Autre point commun, « les écoles sont tout autant énergivores dans une région comme dans l'autre ».

Si certaines économies d'énergie sont très faciles à atteindre – comme par exemple revoir la programmation horaire du chauffage de certains bâtiments –, d'autres sont plus difficiles à mettre en œuvre. Elles demandent plus d'efforts, sous-entendu plus d'études et plus d'investissements. Or, si l'on ne veut pas plafonner ou se contenter de réaliser des économies d'énergie qui parviendront simplement à compenser l'augmentation du coût de l'énergie, il faut aller plus loin, dans une démarche qui va prendre en compte bien plus d'éléments.

En effet, les bénéfices recherchés ne doivent pas exclusivement concerner les consommations énergétiques : « il ne faut pas s'arrêter à un calcul du retour sur investissement uniquement basé sur les seules économies d'énergie » explique Mickaël Gerber. **Un projet de rénovation performante peut être l'occasion d'intégrer des énergies renouvelables mais aussi de faire appel à des ressources énergétiques locales qui feront tourner l'économie locale** (l'utilisation de serments de vigne pour l'alimentation de chaudières-bois est un bon exemple en la matière). C'est aussi l'occasion de valoriser le patrimoine local et un moyen de « faire exemple » : les élèves mais aussi les parents qui fréquentent l'école peuvent se rendre compte des bienfaits de la rénovation énergétique (et des usages qu'elle initie), et, pourquoi pas, s'en inspirer dans leur propre domicile !

Enfin, de manière plus pragmatique, une rénovation performante permet d'améliorer le confort thermique et acoustique, mais aussi le confort visuel d'un bâtiment.

**Plus d'informations sur le projet et les structures porteuses** > <http://www.zemedseul.fr/montpellier>

**Visionner la présentation de Mickaël Gerber** > [https://prezi.com/19\\_rt0pdnaz4/zemedseul-toulouse/](https://prezi.com/19_rt0pdnaz4/zemedseul-toulouse/)

# COMMENT RÉUSSIR LA PREMIÈRE PHASE D'UN PROJET : LE DIAGNOSTIC

Une rénovation énergétique performante doit s'appuyer sur une méthodologie pointue qui se décline en plusieurs phases. Comme bien souvent, le diagnostic constitue une première étape cruciale dans la réussite du projet. Pour le mener à bien, plusieurs structures locales peuvent aider les collectivités qui n'auraient pas les compétences internes suffisantes. C'est notamment le cas du CEP SOLEVAL et du CAUE de la Haute-Garonne.

## SOLEVAL : un CEP qui aime l'école !

Le Conseil en énergie partagée (CEP) est un dispositif national piloté par l'ADEME. Il repose sur le principe de **la mutualisation des compétences d'un technicien spécialisé, au service de plusieurs collectivités**. Il doit permettre aux petites et moyennes collectivités qui ne disposent généralement pas de ressources techniques en interne, de mener une politique de maîtrise de l'énergie efficace sur leur patrimoine. En Midi-Pyrénées, SOLEVAL, Agence locale de l'énergie et du climat du SICOVAL (communauté d'agglomération du Sud-Est toulousain), fait partie des 11 structures qui assurent cette compétence. Nous nous impliquons à la demande des collectivités adhérentes explique Arane Dumont, l'un des deux conseillers que compte SOLEVAL.

Concrètement, l'accompagnement phare des CEP prend la forme d'**un bilan énergétique sur l'ensemble du patrimoine de la commune** (bâtiments, éclairage public et parfois véhicules). Il s'agit notamment de mesurer ce que l'on veut économiser. "Il faut dire que l'on trouve souvent des contrats d'énergie qui englobent la consommation de plusieurs bâtiments avec des activités très différentes : la consommation énergétique de l'école est alors parfois noyée dans d'autres activités". Or comment réaliser des économies d'énergie sur un bâtiment si l'on ne peut mesurer précisément ce que le bâtiment consomme à la base ? Voilà pourquoi la première action du CEP consiste à installer des sous-compteurs d'énergie sur chaque bâtiment. Le CEP propose également la mise à disposition de plusieurs outils opérationnels : une base de données numériques consultable sur internet, à partir de laquelle les communes peuvent retrouver le diagnostic de leur patrimoine, et plus largement des données énergétiques qui leur sont propres ; un outil informatique permettant l'élaboration personnalisée d'étiquettes énergétiques plus pédagogiques ; enfin, le prêt d'appareils de mesure (caméra thermique, compteur d'énergie, luxmètre...) dont l'achat reste onéreux pour de petites collectivités.

## Rénover (ou réhabiliter) avec le CAUE 31

L'intervention du CAUE est d'une autre nature : elle concerne davantage les aspects architecturaux et fonctionnels des projets : « nous ne sommes pas des spécialistes de l'énergie » s'empresse de préciser Jean-Marie Bouzat, directeur du CAUE 31. Dès lors, le conseil ne porte pas uniquement sur l'amélioration des moyens techniques. Il interroge plus largement l'architecture qui influence grandement le confort thermique. En arrière plan de cette ambition, un leitmotiv : sauvegarder et redonner vie aux bâtiments anciens (notamment ceux des années 60). Une chance, ce sont des bâtiments à la trame architecturale simple qui se prêtent particulièrement bien à la réhabilitation – « **opération qui consiste à redonner une certaine valeur, y compris architecturale, à un bâtiment, et**

qui diffère d'une opération de rénovation qui consiste à remettre à neuf » précise l'intervenant du CAUE.

Dans le détail, que peut apporter le CAUE ? Son conseil permet de synthétiser un ensemble de données sans les superposer. **C'est une analyse de l'ensemble des usages du programme qui va au-delà d'une simple étude énergétique.** Sans détourner la réglementation, il s'agit de simplifier le projet. Une approche préalable globale doit permettre de faciliter cet objectif. Elle s'appuie en premier lieu sur une évaluation des besoins et des objectifs du maître d'ouvrage. Il convient d'étudier ensuite la faisabilité du projet : « car lorsqu'il s'agit d'une rénovation, le programme envisagé n'est parfois pas compatible avec le bâtiment existant ». Enfin, l'intervention s'appuiera sur un diagnostic technique (réalisé par un bureau d'étude) qui doit permettre, à partir des éléments opérationnels, de procéder au choix ultime : réaliser ou ne pas réaliser le projet.

## RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR DES RÉNOVATIONS PERFORMANTES

**Focaliser sur la technicité n'est pas forcément la meilleure garantie de réussite d'un projet performant. La prise en compte conjuguée d'autres solutions, plus simples, permet souvent d'obtenir des résultats plus efficaces. C'est ce qu'illustrent deux retours d'expériences midi-pyrénéens.**

### RÉNOVATION DU GROUPE SCOLAIRE LA CLAVELLE-VENDÔME À GAILLAC

C'est un projet au long cours - essentiellement parce qu'il s'est réalisé en site occupé - que présente Sylvie Desmond de la SARL d'architecture ARTEUS. Hormis la rénovation de la cantine durant l'été 2012 en deux mois, le reste du projet a été décomposé en différentes phases permettant ainsi de « reloger » les élèves dans des zones non concernées par les travaux. Ce projet se rapporte à deux bâtiments construits dans les années 60-70 : La Clavelle et Vendôme. « S'ils étaient considérés comme des « passoires thermiques », ils affichaient un certain intérêt architectural, notamment au regard de leur plan tramé ». Il s'agissait également de bâtiments bien construits et bien exposés : exposition Nord-Sud très favorable, offrant la possibilité de bénéficier de l'apport solaire en hiver, tout en s'en protégeant assez facilement l'été grâce à un système de casquettes.

**La principale motivation de la réhabilitation a résidé dans l'amélioration de la thermique.** Celle-ci s'est essentiellement faite à partir d'un travail sur l'extérieur : « on a entouré le bâtiment d'un joli manteau, mais pas que... ». Les équipements techniques ont également été remaniés. Pour autant, l'investissement n'a pas été particulièrement lourd. « À vrai dire, forts de nos expériences précédentes, nous avons volontairement réduit la technicité dans les bâtiments ». Ainsi le bureau d'étude a préféré opter pour une ventilation simple flux, moins complexe à utiliser et plus économique en entretien qu'une ventilation

« En tant que bureau d'étude, je peux témoigner que la maintenance est très problématique. Lorsqu'on livre un bâtiment, on est sous le coup de la garantie de parfait achèvement qui nous oblige à faire les réglages nécessaires. Pour autant, on sensibilise systématiquement le maître d'ouvrage sur **la nécessité de mettre en place des contrats de maintenance** dès la fin de l'année de parfait achèvement. Or, ce sont souvent des conseils qu'ils ne suivent pas, et en fin de compte on s'aperçoit que, faute de maintenance, les équipements se révèlent totalement inefficaces. Aujourd'hui, **les maîtres d'ouvrage doivent aller jusqu'au bout.** » - participante

« Beaucoup de maîtres d'ouvrage pensent que rénover le bâtiment va résoudre tous les problèmes et que l'on repartira pour 20 ou 30 ans de tranquillité. Ce n'est pas le cas. L'après-travaux a tout autant d'importance que les travaux en eux-mêmes : **suivi des consommations et maintenance sont les mots clés pour être certain de faire des économies.** » - Michaël Gerber

double flux. Le travail sur la façade a quant à lui consisté, côté sud, à redessiner (et redimensionner) les casquettes existantes. Un bardage bois en bois local (le pin Douglas) a également été intégré. Enfin, les ouvertures ont constitué un poste fondamental dans la rénovation du bâtiment. Ainsi, les énormes châssis existants ont été changés et placés au nu extérieur des murs pour capter un maximum de lumière, et le principe des fenêtres intérieures existantes donnant sur le couloir côté Nord a été conservé – en dépit des coûts de mise aux normes de sécurité. **La qualité de luminosité intérieure atteinte justifie réellement l'effort financier.**

## RÉNOVATION DE L'ÉCOLE ÉLÉMENTAIRE LA TERRASSE À TOULOUSE

Dans les années 2010-2011, un large programme de rénovation scolaire a été mis en œuvre par la mairie de Toulouse. Parmi les nombreuses écoles concernées, six ont fait l'objet d'une rénovation énergétique relativement importante. Parmi elles, figurait l'école élémentaire de La Terrasse. « Si au départ, seul le très mauvais état des menuiseries a attiré l'attention, c'est la piètre performance énergétique de ce bâtiment des années 60-70 (bâtiment de classe D avec une consommation énergétique calculée sur l'année 2008 de 253 kWhEF/m<sup>2</sup> et avec un coût énergétique annuel de 18 000 euros soit 125 euros par élève) qui a incité les élus à voter sa rénovation » explique Sylvain Clergue, Ville de Toulouse.

**Les travaux menés ont été particulièrement lourds :** isolation thermique par l'extérieur, remplacement de l'ensemble des menuiseries, isolation de la toiture terrasse, automatiser l'éclairage avec un asservissement à la présence et à la lumière naturelle, installation d'une ventilation double-flux également automatisée. Par ailleurs, côté génie climatique, si les chaudières ont été conservées, les pompes à chaleur ont été remplacées par des dispositifs à débit variable, associés à l'installation de robinets thermostatiques.

L'objectif de la maîtrise d'ouvrage visait une réduction des consommations énergétiques de 30%, « alors que dans le même temps, le bureau d'étude, qui s'appuyait sur les usages réglementaires, envisageait 60%! » précise l'intervenant. Dans les faits, en 2012, la consommation énergétique globale a diminué de 40 %, avec cependant une augmentation de la consommation d'électricité liée à l'installation, et au mauvais réglage de la ventilation double flux. Deux ans après, en 2014, il est intéressant – et plutôt inquiétant - de constater que la consommation énergétique est passée de 154 kWhEF/m<sup>2</sup> à 183 kWhEF/m<sup>2</sup>. Le système d'éclairage automatique semble être, en grande partie mais pas exclusivement, responsable de cette hausse. Toutefois, une précision (humaine) permet d'expliquer ces mauvais résultats : le nombre d'élèves est passé de 144 en 2008 à 205 en 2014 ! Ainsi, malgré la détérioration apparente de la performance, le ratio « consommation / élève » conduit à une économie sur le coût énergétique par élève de l'ordre de 40%.

À l'usage, le système d'éclairage automatique ne fait pas l'unanimité : l'absence de télécommandes manuelles notamment ne permet pas aux professeurs de faire l'obscurité lorsqu'ils en ont besoin. Plus problématique, les cages d'escaliers et les toilettes qui n'ont pas bénéficié de l'automatisation, peuvent rester allumées pendant des heures pour rien – et notamment la nuit !

C'est justement pour améliorer ces « dysfonctionnements usagers » que la mairie a souhaité mettre en place des actions de sensibilisation aux économies d'énergie auprès des occupants (élèves et personnels). Il a notamment été (re)proposé aux

## RETOUR D'EXPÉRIENCE SUR LA SENSIBILISATION ET L'IMPLICATION DES ACTEURS

L'Agence Locale de l'Énergie de Montpellier a mené une démarche assez originale sur la motivation de l'implication des usagers dans l'attention portée aux économies d'énergies. Il s'agissait d'un contexte quelque peu particulier : un établissement scolaire dans lequel le personnel ne signalait plus les dysfonctionnements du bâtiment, au prétexte que les services techniques intervenaient, au mieux, trop tardivement. De leur côté les services techniques avaient tendance à sous estimer les « plaintes thermiques » (trop chaud, trop froid) provenant de l'école. L'idée de l'ALE a consisté à proposer un projet qui reposait sur la mise en place d'un challenge collectif (impliquant enseignants, techniciens de la mairie, parents d'élève, personnels de cantine, enfants...) visant à réaliser des économies d'énergie pendant un an, lesquelles devaient être ensuite partagées entre les parties prenantes en fin d'année. Au final, les résultats ont été au rendez-vous : 20 % d'économies.

personnels, une formation sur les robinets thermostatiques : en effet si un réglage général avait été effectué à l'origine, depuis les travaux, trois directrices se sont succédées et le turn-over du personnel a été important.

# RECOURIR À UNE AMO SPÉCIALISÉE : POURQUOI ? COMMENT ? QUELS DISPOSITIFS D'AIDES EN MIDI-PYRÉNÉES ?

**Une fois convaincus de la nécessité (ou du moins de l'intérêt) de rénover globalement leur école, les maîtres d'ouvrage sont en droit de se demander comment ils vont réaliser ce défi hautement technique et financièrement coûteux. Nicolas Gayet (ARPE Midi-Pyrénées) nous explique comment s'en sortir.**

On a vu que les CAUE, les CEP, les ALE, les chargés de mission Climat pouvaient aider la maîtrise d'ouvrage en amont des projets, mais parfois, lorsqu'il s'agit de projets trop complexes, requérant des compétences particulières, indisponibles en interne, ils ont besoin de plus – « du moins dans le cadre des premiers projets ». C'est le rôle d'une Assistance à maître d'ouvrage (AMO) qui va copiloter le projet, pouvant intervenir sur toutes les phases ou n'être mobilisée que pour une ou plusieurs phases (faisabilité, programme, conception, travaux, réception/mise en service, maintenance). « De préférence une AMO spécialisée sur les questions énergétiques ou à minima présentant des compétences transversales » précise l'intervenant.

Le coût d'une mission d'AMO complète varie selon la taille et la complexité du projet. « Il est clair que c'est un coût non négligeable mais celui-ci est largement rentabilisé sur le moyen terme » explique Nicolas Gayet. Il faut bien saisir tout l'intérêt d'investir du temps (et de l'argent) dans une bonne conception : **cela permet d'éviter des surcoûts lors des travaux et, sur le long terme, des coûts de maintenance exorbitants.**

Heureusement, il existe des aides financières pour l'accompagnement des projets qui sont la plupart du temps des aides à la prise de décision, et bien moins souvent des aides pour la maîtrise d'œuvre (sauf cas particuliers) : cela peut être des études techniques (diagnostic énergétique, étude de faisabilité dont ENR, STD...) ou des missions d'AMO. Néanmoins, certaines aides à l'investissement peuvent porter sur la réhabilitation dans sa globalité, et plus rarement sur les équipements techniques – hormis les équipements énergie renouvelable thermique.

Les principaux financeurs sont la Région, qui depuis peu pilote également le FEDER, l'ADEME, les Conseils Départementaux (au cas par cas), l'État avec la Dotation d'Équipement des Territoires Ruraux (DETR), la réserve Parlementaire, les Certificats d'économie d'énergie, la Caisse des Dépôts et Consignations et la Banque Européenne d'Investissement, et la SPL Midi-Pyrénées Construction.

Cf. slide 6 du diaporama de l'ARPE qui récapitule les aides de chacun de ces acteurs : <http://www.zemeds.eu/sites/default/files/06%20-%20Pr%C3%A9sentation%20ARPE.PDF>

# ILLUSTRATIONS CAPTÉES DANS LE CADRE DE ZEMEDS OU DU CEP

Plutôt que de revenir point par point sur les aspects méthodologiques d'un projet de rénovation performante d'école, Michaël Gerber et Claudia Boude ont souhaité conclure cette soirée par la présentation de bonnes expériences... méditerranéennes.

Le premier projet concerne une petite commune provençale (Cucuron), située dans le Parc naturel régional du Luberon. La commune avait pour projet de rénover l'école et pour ce faire, elle pouvait s'appuyer sur les compétences des CEP du PNR. Par ailleurs, elle a pu s'appuyer sur un opérateur régional (AERA PACA) dont la mission vise à assurer la construction et la réhabilitation du parc des lycées, CFA et quelques locaux universitaires. Structuré sous la forme d'une Société publique locale d'aménagement (SPLA), cet acteur a l'avantage de proposer aux petites communes des actions de rénovation clef en mains avec du tiers investissement. Par conséquent, si la commune effectue les choix finaux, la SPLA devient maître d'ouvrage délégué, en répartissant pour la commune l'investissement sur 20 ans.

D'un point de vue technique, deux scénarios ont été proposés : le premier prévoyait la réfection de la toiture, l'isolation des combles, le remplacement des menuiseries extérieures, le changement de la chaudière et l'intégration d'un préau. Le deuxième scénario reprenait les grandes bases du premier en proposant des options différentes : remplacement de la chaudière fioul par une chaudière bois-énergie, installation de panneaux photovoltaïques sur le toit ou encore création de portes pour l'accès direct des salles de classe vers l'extérieur. En analysant les deux projets sur 20 ans, il est d'abord apparu évident que « ne rien faire coûterait bien plus cher à la collectivité ». En entrant dans les détails, c'est finalement le deuxième scénario - le plus élaboré - qui a été choisi pour la mise en œuvre : « même s'il n'a pas une rentabilité bien supérieure au scénario 1, il rend la commune moins vulnérable face à la volatilité du prix de l'énergie ». Son ambition de rénovation énergétique supérieure permet surtout de multiplier les aides financières par 3 : de 40 000 euros pour le scénario de base à 120 000 euros pour le scénario « super options » !

Le deuxième projet concerne Gallarde, une petite commune de 675 habitants au centre de laquelle est implantée une vieille école (type Jules Ferry) de 180 m<sup>2</sup>. Initialement complexe, le projet s'est fortement simplifié au cours de sa conception, avec notamment le pari de ne pas isoler les murs, de partir sur une ventilation simple flux (qui au final consomme moins) et d'installer une chaudière à bois à cogénération (qui utilise des granulés fabriqués à partir de serments de vigne). Au final, avec 6 kWhEF/m<sup>2</sup>, on s'approche du bâtiment à énergie positive.

La motivation du maire a compté dans le projet : « et il ne s'agissait pas que d'une question économique, il y avait une vraie volonté de valoriser ce bâtiment » précise Claudia Boude. C'est pour cette raison qu'il a fait appel à un architecte spécialisé dans les bâtiments anciens. Mais ce dernier n'a pas travaillé seul : il a beaucoup échangé avec le maître d'ouvrage et le bureau d'étude pour trouver le bon compromis avec la création d'une extension.

Le troisième projet concerne Lattes, une petite commune située dans l'agglomération montpellieraine. Dans ce cas, il s'agissait d'une école des années

## PETIT RAPPEL DES INDISPENSABLES POUR UN BON PROJET

- Améliorer la connaissance de l'existant grâce à la réalisation d'un bon diagnostic (en se faisant accompagner si nécessaire) en essayant d'impliquer les utilisateurs et les exploitants le plus en amont possible.  
> Fixer le programme avec des objectifs clairs et mesurables.
- Utiliser les bons outils pour la conception et notamment la simulation thermique dynamique (STD) qui permet de voir l'impact de certains choix sur les consommations.
- S'assurer d'un bon réglage lors de la mise au point et surtout suivre les consommations.

70, de 2000 m<sup>2</sup>, qui ne consommait pas forcément beaucoup. Pourtant, au cours d'une réunion municipale, il a été question de repeindre les salles de classe. Un élu a alors émis l'idée d'isoler les murs avant de les repeindre. Devant les questionnements suscités par cette proposition, le Directeur général des services a alors pris la décision de faire réaliser un diagnostic pour mieux connaître la situation technique et financière des dysfonctionnements et des solutions. En plus de confirmer que « faire du coup par coup désordonné » n'était pas la meilleure solution, le diagnostic a montré que le scénario basse consommation était le plus avantageux financièrement - puisqu'il permettait de lever 100 000 euros d'aide dans le cadre d'un appel à projet de l'ADEME et de la Région.

Aujourd'hui, avec 3 ans de recul, on observe que les baisses de consommation d'énergie sont effectives. Pourtant au bout d'un an, même si les consommations gaz avaient baissé, on était loin des objectifs assignés – d'autant plus que la facture EDF était fautive ! On a alors cherché les couacs. Ils étaient nombreux, à commencer par des pannes sur les chaudières neuves ; des difficultés avec le programme de suivi en ligne des consommations qui, s'il avait fonctionné, aurait permis de constater l'absence de programmation horaire sur le chauffage (mode confort 24/24 h, 7/7 j) et sur la ventilation ; ou encore des problèmes avec les sondes qui donnaient des températures supérieures de 2° à la réalité ! Les deux années suivantes ont été bien meilleures – notamment avec une diminution de 61 % des consommations de gaz sur la troisième année. On attend désormais les résultats de la quatrième année, mais avec un coût de rénovation de 200 euros/m<sup>2</sup> pour un gain énergétique réel de 50 %, le projet est d'ores et déjà une réussite.

Dernier projet : une école, une nouvelle fois située dans la métropole montpellieraine, présentant une configuration différente puisqu'il s'agit de « blocs classes », indépendants les uns des autres, reliés par un atelier. C'est une école qui était entièrement à l'énergie électrique. Dès le départ, la maîtrise d'ouvrage a affiché la volonté de réaliser une rénovation globale avec le souhait d'installer un réseau de chauffage central alimenté par une chaudière bois – ce qui a fortement impacté le coût du projet.

Caractéristique intéressante de ce projet : la répartition des travaux sur 3 ans permise par la configuration architecturale de l'école. Au final, les objectifs énergétiques ont été respectés : la consommation a globalement baissé, mais c'est surtout le budget « énergie » qui a chuté – en grande partie grâce à l'utilisation des granulés de bois. On est passé de 18 000 euros par an à 7 000 euros de coût énergie. « L'expérience du projet précédent a permis de mettre plus rapidement au point les réglages de régulation de la chaudière » ajoute Mickaël Gerber. En revanche, le coût de rénovation a été plus important dans le cas de cette école plus complexe à traiter : de l'ordre de 500 euros/m<sup>2</sup>.

## LES CAHIERS TECHNIQUES DES 17-VIN DU CeRCAD :

Directrice de publication : *Jocelyne Blaser*

Comité de rédaction : *Illona Pior, Pauline Lefort*

Rédaction : *Echocité - echocite@free.fr*

Conception graphique et mise en page : *Arterrien - info@arterrien.com*

Impression : *Art et Caractère*



