

# Suivi des opérations PREBAT - Monographie sociologique

## Rénovation d'un Groupe scolaire à Bougival en Ile de France

Par Gaëtan Brisepierre, janvier 2016

Méthodologie de l'étude de cas : L'enquête de terrain s'est déroulée en deux temps. D'une part, des entretiens approfondis avec les professionnels : un chargé de mission de la Mairie au titre du maître d'ouvrage, l'architecte représentant les concepteurs, et le responsable exploitant comme gestionnaire technique. D'autre part, une journée d'immersion sur place a permis de faire de l'observation, avec prise de photos, et de rencontrer de nombreux occupants lors d'entretiens individuels (directeur de l'école primaire, directrice de l'école maternelle), un entretien de groupe avec les enseignants de l'école primaire, et des conversations informelles (personnel de cantine, animateur, surveillants et enfants)

Campagne de suivi : Le chantier de rénovation s'est déroulé en 2012 et a été livré à la rentrée scolaire de septembre. L'opération a fait l'objet d'une campagne de suivi par un ingénieur du CEREMA IDF qui a donné lieu à deux rapports :

- Un rapport daté de novembre 2014 basé sur les données de la première année de suivi énergétique (mai 2013 – mai 2014).
- Un second final rapport incluant les données des deux années de suivi énergétique, il a été diffusé en décembre 2015, quelques jours après notre immersion.

### *Le Groupe scolaire : côté primaire et côté maternelle*



## SOMMAIRE

<b>1. L’itinéraire de la rénovation énergétique .....</b>	<b>3</b>
A. Les acteurs de la rénovation .....	3
B. Une conception qui associe certains acteurs de l’usage .....	4
1) Des objectifs ambitieux mais atteignables grâce un projet intégré .....	4
2) Une implication à deux vitesses des occupants dans la conception .....	5
C. Un chantier « <i>sur les chapeaux de roue</i> » .....	7
D. L’accompagnement à la livraison : entre formel et informel .....	8
<b>2. L’appropriation de l’école rénovée et la fabrication du confort .....</b>	<b>10</b>
A. Les acteurs de la gestion du bâtiment .....	10
B. Un confort d’hiver sous tension et en reconstruction permanente .....	10
1) Une amélioration des conditions de chauffage après la première saison .....	10
2) Un confort d’hiver qui reste relatif pour les occupants .....	13
3) Une gouvernance thermique déconnectée des occupants .....	15
C. Le confort d’été repose sur sa gestion active par les occupants .....	17
D. L’éclairage : des automatismes qui écrasent les usages .....	18
E. Un affichage de données de consommation aux effets limités .....	20
<b>3. L’expérience de la campagne de suivi .....</b>	<b>22</b>
A. Le PREBAT comme cadre de la campagne de suivi .....	22
B. La co-production des données du suivi énergétique .....	22
1) L’accès à des données énergétiques autoproduites .....	22
2) Une collecte de données très limitée auprès des occupants .....	23
C. L’appropriation des résultats du suivi .....	24
1) Le jeu des acteurs restreint la diffusion des résultats .....	24
2) Les interactions autour des résultats du suivi énergétique .....	25
3) Les usages des résultats en tension entre les acteurs .....	26
<b>4. L’évaluation globale de l’opération .....</b>	<b>28</b>
A. L’évaluation subjective des occupants .....	28
1) Une opinion positive sur l’école malgré quelques nuances .....	28
2) Une rénovation appréciée mais perçue comme incomplète .....	29
B. La sensibilisation des occupants : un bâtiment contrainte ou support ? .....	31
C. Les perspectives pour les acteurs de l’opération .....	32
<b>5. Annexes .....</b>	<b>34</b>
A. Les choix techniques de la réhabilitation du Groupe scolaire Bougival .....	34
B. Liste des sigles .....	35

**Avertissement sur la lecture des verbatim : Les phrases en italique et entre guillemets sont des citations extraites des entretiens. Le type d’interlocuteur est identifié entre parenthèses après la citation. Pour alléger le texte nous n’avons pas répété la désignation de l’interlocuteur quand il s’agit du même que le verbatim précédente ou quand il est mentionné directement dans la phrase.**

## 1. L'itinéraire de la rénovation énergétique

### A. Les acteurs de la rénovation

Le maître d'ouvrage de l'opération est la commune de Bougival qui est propriétaire du Groupe scolaire composé de deux écoles, une primaire et une maternelle. L'équipe municipale est décrite comme engagée sur les questions environnementales, et notamment le Maire. « *Il se trouve que mon voisin est le Maire, c'est un couple très écolo* » (enseignant). Un suivi énergétique des bâtiments communaux est déjà réalisé depuis plusieurs années et en 2010 un audit énergétique permet d'approfondir le diagnostic. « *Il a mis en évidence quelques passoires thermiques* » (Mairie). L'intervention sur le Groupe scolaire est alors priorisée car le bâtiment présente un état de vétusté avancée. Sa rénovation est à la fois une nécessité et constitue **la tête de pont d'une politique d'amélioration énergétique sur la commune** (le théâtre fera ensuite l'objet d'une rénovation en 2014). Cette opération est ainsi le marqueur politique de l'engagement environnemental de l'équipe municipale. « *Ca a été un très gros projet, très important politiquement* ».

Compte tenu des contraintes économiques de l'après crise de 2008, la Mairie fait le choix d'expérimenter **un montage de l'opération en Partenariat Public Privé (PPP) qui lui évite d'emprunter**. « *La commune a peu de moyens et ne peut pas investir elle-même, donc elle verse un loyer à un opérateur pendant 20 ans et ensuite l'équipement est à elle* » (architecte). Ce montage présente également l'avantage de pouvoir coupler dans un même appel d'offres l'intervention sur l'école avec la rénovation de l'éclairage public aussi très vétuste. Il invite un groupement à proposer dans une même offre des travaux d'amélioration et la maintenance des équipements sur plusieurs années. L'opération est sous la responsabilité du directeur des services techniques de la ville, la commune recrute également un chargé d'opération car son montage est complexe à mettre en place. « *La Mairie a créé un poste d'ingénieur en 2011 spécifiquement pour le suivi du PPP, ainsi que l'optimisation énergétique du patrimoine communal en général* » (Mairie).

L'opérateur qui remporte l'appel d'offres est une société de services en efficacité énergétique dont le cœur de métier est l'exploitation des chaufferies. L'intérêt de l'opération de Bougival est de **tester un nouveau positionnement métier d'ensemblier de l'efficacité énergétique**. « *Avant le travail de l'exploitant se limitait à la chaufferie, cette opération nous a permis de sortir de cette case en travaillant sur les choix techniques des travaux* » (exploitant). A cette époque, on assiste à une montée en puissance de divers contrats intégrant à la fois les travaux et la maintenance, assortis d'objectifs de consommation (par exemple les Contrats de Performance Énergétique). « *L'enjeu pour nous était qu'il fallait absolument que l'on soit présent sur ce type de projet, c'est un marché d'avenir* ». Le contrat en PPP est porté par une filiale dédiée, « *pour les travaux on avait une cellule projet au siège qui s'en est occupé* », représentant un groupement de divers intervenants aux différentes étapes de l'opération, de l'architecte à l'exploitant.

Dans le cadre de cette opération, **la société mandataire du PPP joue le rôle de maître d'ouvrage délégué**. « *Ça change tout, car la mairie donc ce ne sont pas des sachant, ni sur le bâtiment, ni sur l'énergie* » (architecte). En particulier, c'est le mandataire qui fait le choix de l'architecte au moment de la constitution de son groupement, et non le maître d'ouvrage. « *Quand ce sont les élus qui choisissent, ils ont tendance à se tourner vers des architectes stars, car ça permet de se couvrir en cas de problème* ». Le choix de l'architecte se fait en fonction d'une bonne expérience de collaboration antérieure, en revanche c'est sa première expérience d'équipement public avec des objectifs de développement durable. « *On n'a pas besoin d'avoir fait 20 écoles pour en construire une, c'est intéressant d'arriver avec des yeux* ».

*neufs* ». Dans l'équipe, c'est donc le maître d'ouvrage délégué qui porte la compétence énergétique et environnementale. « *Comme c'est l'exploitant qui met en œuvre il choisit des produits durables car il s'engage sur le coût, les délais, la qualité...* ».

L'un des particularités de cette opération est que le maître d'ouvrage n'est pas occupant du bâtiment. « *Le bâtiment appartient à la Mairie, mais ils ne sont pas nos responsables hiérarchiques car on est Education Nationale* » (dir. primaire). Les interlocuteurs de la Mairie sont les deux directeurs des deux écoles, celui du primaire arrivé récemment et celle de la maternelle. « *J'étais là bien avant la rénovation, j'ai connu l'époque où je venais repeindre avec mes enfants pendant l'été tellement c'était sale* » (dir. maternelle). Ces **responsables scolaires sont dans une situation de dépendance totale à l'égard de la Mairie** concernant le bâtiment et sa gestion. « *En fait on ne paye même pas les charges, c'est la mairie qui nous fournit tout, on n'a rien à payer* ». Par ailleurs, le bâtiment abrite une très grande diversité d'occupants sans forcément de coordination entre eux : enseignants de l'Education Nationale, personnels employés par la Mairie (cantine, ménage, surveillant...), animateurs employés par des associations, et bien sûr élèves et parents d'élèves.

## **B. Une conception qui associe certains acteurs de l'usage**

**NB** : voir en annexe la liste des choix techniques de la réhabilitation

### **1) Des objectifs ambitieux mais atteignables grâce un projet intégré**

La demande de la Mairie concernant le Groupe scolaire est très ambitieuse sur le plan énergétique. « *Il fallait réduire de 80 % la consommation d'énergie et de 90 % les gaz à effet de serre* » (architecte). Malgré le défi technique que cela représente, le choix de l'équipe se porte vers une réhabilitation car **les objectifs énergétiques coexistent avec d'autres objectifs en termes de budget et de délais** de réalisation. « *Ça paraît énorme comme dit cela mais c'était un bâtiment des années 70 donc il y avait une grosse marge de progrès* ». D'une part, le choix de la rénovation permet de raccourcir le temps de réalisation de l'opération. « *On a mis 4 mois pour faire les travaux ce qui est phénoménal, alors qu'il aurait fallu 2 ans pour démolir et reconstruire* ». D'autre part, elle est moins coûteuse pour le maître d'ouvrage à la fois sur l'opération en elle-même, « *normalement un Groupe scolaire c'est 2600 € HT du m<sup>2</sup> là on l'a fait pour un tiers de ce prix* », et en raison d'une immobilisation réduite du bâtiment « *on économise sur le temps de non utilisation de l'école* ».

Le montage d'une opération avec des objectifs aussi exigeants est rendu possible par un mode de collaboration contributif entre les acteurs. Celui-ci est favorisé en amont par le choix du maître d'ouvrage de mettre en place d'une procédure de dialogue compétitif : « *on est 2 ou 3 équipes et on revoit le maître d'ouvrage à plusieurs reprises pour affiner le projet* ». Cette procédure allonge le délai de formulation d'une proposition, ce qui donne **un temps de maturation au projet qui est aussi un moment de construction de la confiance dans l'équipe**. « *Ce travail sur le projet permet de pousser plus loin des objectifs mais aussi de créer une dynamique d'équipe, un langage commun, une motivation...* ». Ce capital relationnel permet ensuite de fluidifier la coopération entre les acteurs lors de la conception, « *on n'a pas du tout eu de conflit dans l'équipe de maîtrise d'œuvre* ». Toutefois l'influence de la municipalité sur les acteurs de la conception peut aussi s'avérer moins favorable quand elle est plus arbitraire, « *le bureau d'études a été choisi pour des raisons politiques* »

L'un des effets du montage contractuel est **l'association de l'expertise de l'exploitant aux choix de conception puisqu'il est mandataire de l'opération**. Traditionnellement ces choix sont le pré carré de l'équipe de maîtrise d'œuvre, et en particulier du bureau d'études quand il s'agit d'énergie. « *Il y a une très grande différence d'approche entre un bureau d'études et un*

*exploitant qui a les retours d'expérience sur le fonctionnement des équipements* ». Cette intervention de l'exploitant est facilitée par la position secondaire de l'architecte ainsi que sa posture d'ouverture. « *Moi en tant qu'architecte je n'ai pas du tout la prétention d'imposer mes vues* ». Après les travaux, même si les interlocuteurs changent l'appartenance de l'exploitant à la société mandataire facilite les échanges d'information. « *Nous sommes toujours en contact avec la personne qui s'est occupé des travaux sur Bougival, on continue d'échanger* » (exploitant). Sa responsabilité en tant qu'interlocuteur unique permet d'éviter les jeux de ping-pong, « *nous on ne peut pas renvoyer la responsabilité sur l'installateur* ».

Le montage contractuel prévoit un engagement de l'opérateur sur les consommations d'énergie du bâtiment en fonctionnement, ainsi que sur le niveau des températures. Afin de maximiser les chances d'atteindre ces objectifs, **la conception prévoit l'installation d'une GTC reliée à de nombreux capteurs**. « *Il y a une GTC qui permet à l'exploitant de récupérer toute les données du bâtiment* » (architecte). Le bâtiment est notamment équipé de sondes de températures dans toutes les pièces, ainsi que de « *contacteurs aux fenêtres* ». Le choix de poser des détecteurs d'ouverture de fenêtres est fait tardivement dans le processus de conception, « *ça implique un surcoût que l'on n'avait pas prévu* ». Il correspond à une stratégie de minimisation des risques liés aux pratiques des occupants impactant le contrat. « *C'était très important pour lui de pouvoir se justifier en disant, « on atteint nos objectifs techniques, mais il y a tant d'heure d'ouverture des fenêtres qui est liée à l'usage et qui explique la surconsommation » Nous l'usage on ne maîtrise pas !* ».

## 2) Une implication à deux vitesses des occupants dans la conception

### a) Enjeux et modalités de prises en compte des usagers

Un autre éclairage à apporter sur la conception concerne la prise en compte des occupants dans les choix de rénovation. En effet, **cette question de l'implication des usagers se pose tout particulièrement dans les opérations concernant les bâtiments scolaires**<sup>1</sup>. Elle renvoie à la fois à des enjeux symboliques puisque ces bâtiment véhiculent des valeurs et sont le support de l'éducation des citoyens de demain, et des enjeux plus fonctionnels d'implication des usagers pour remplir les objectifs de performance énergétique. La Mairie de Bougival apparaît clairement engagée dans des démarches de concertation citoyenne sur ses choix : « *Il y a une application à Bougival « VOOTER » où les gens peuvent donner leur avis, par exemple en ce moment c'est sur l'installation d'Autolib* » (enseignant). Pourtant, la participation des usagers de l'école aux choix de conception ne semble pas avoir été une demande de la Mairie adressée aux concepteurs. Est-ce un effet de la distinction entre le maître d'ouvrage et les occupants du bâtiment ?

Pourtant **des tentatives de prise en compte des besoins des usagers ont bien été réalisées mais elles s'avèrent limitées**. D'une part, de façon formelle et par l'intermédiaire du maître d'ouvrage qui formule un programme, même si les préoccupations qui s'expriment sont principalement techniques, réglementaires et économiques. « *Le cahier des charges rédigé par l'AMO de la Mairie en amont est censé refléter les attentes des usagers, en gros il y avait un problème d'inconfort dans les classes* » (architecte). D'autre part, de façon plus informelle au gré des échanges des concepteurs avec les occupants sur place. « *Moi j'étais au moins deux fois par semaine sur le chantier donc je discutais avec les enseignants* ». Mais ces interactions apparaissent assez aléatoires et interviennent très tardivement dans la formulation du projet. « *Quand on a gagné le dialogue compétitif, ensuite on a pu rencontrer le directeur de l'école*

---

<sup>1</sup> JACQUEMIN Gautier, RIGOT Clément, « Concilier exigences participatives et performance énergétique : le cas des bâtiments scolaires », Métropolitiques.eu, 31 octobre 2012.

*donc on a remis tout à plat avec lui* ». Elles permettent tout juste d’influer sur certains choix d’aménagement intérieur : « *on a conservé des placards très pratiques pour les enseignants* ».

*b) Une influence variable selon la position professionnelle*

Du côté des occupants, on note un net clivage dans leur perception d’une participation à l’opération de rénovation. **Les enseignants considèrent avoir été tenus à l’écart avec les élèves des choix de la réhabilitation.** « *On ne nous a pas du tout associé, même pas pour la couleur de la peinture !* » (dir. maternelle). Certains regrettent que le projet n’ait pas servi de support éducatif pour les élèves, « *comme ça se fait dans d’autres établissements* ». Mais surtout, la majorité des demandes qui ont pu être formulées par le corps enseignant ne semble pas avoir été prise en compte. « *Par exemple j’avais demandé à ce qu’il y ait un luminaire juste sous les portes manteaux, car on passe à chaque fois 10 minutes pour habiller les enfants* ». Les animateurs qui s’occupent des activités périscolaires tiennent un discours similaire à celui du corps enseignant sur l’écoute du maître d’ouvrage. « *J’aurais souhaité des lumières dans la cour pour surveiller les enfants le soir en hiver. Mais ce type de demande n’a pas pu être relayée, en tous les cas pas aux personnes concernées* » (animateur).

A l’opposé, le personnel de cantine donne le sentiment d’avoir pu exprimer un certain nombre de requêtes qui ont été intégrées au projet de rénovation. « *Notre demande par rapport à la conception de la cantine c’est de regrouper le chaud et le froid à un seul et même endroit* ». Cette différence s’explique sans doute par **la position occupée par cette catégorie de personnel directement employée par la Mairie, autrement dit le maître d’ouvrage.** « *Nos supérieurs ont demandé au moment de la rénovation ils sont allés voir le service restauration scolaire mais il est dans le même service que la petite enfance, donc ça facilite* ». Les enseignants étant employés par l’Education Nationale n’ont eu accès qu’à des échanges informels avec les concepteurs insuffisants pour appuyer leurs demandes. « *J’ai eu de temps en temps des échanges avec l’architecte mais après dans les arbitrages nos demandes n’ont pas été retenues* » (dir. maternelle). Les animateurs employés par des associations ne se sentent pas légitimes vis-à-vis du maître d’ouvrage, « *le personnel de loisirs c’est une ombre* ».

**Une cantine réaménagée**



*c) Un potentiel de propositions sous-utilisé*

**Le « bocal » vaisselle**



L’intégration de certaines revendications des usagers au moment de la conception ne prémunit par contre toutes les difficultés qui se relèvent à l’usage. Alors que l’aménagement de la salle de restauration s’est amélioré pour le personnel de cantine, celui du local-vaisselle s’est considérablement dégradé avec la rénovation. « *On a un problème car c’est un sauna l’été et il y a beaucoup trop de bruit* » (cantine). L’ancienne grille de ventilation naturelle a été bouchée par l’isolation, et le nouveau système de ventilation n’est pas adéquat. Le discours des occupants laisse transparaître **une expertise d’usage qui pourrait être davantage sollicitée en phase conception.** Ils

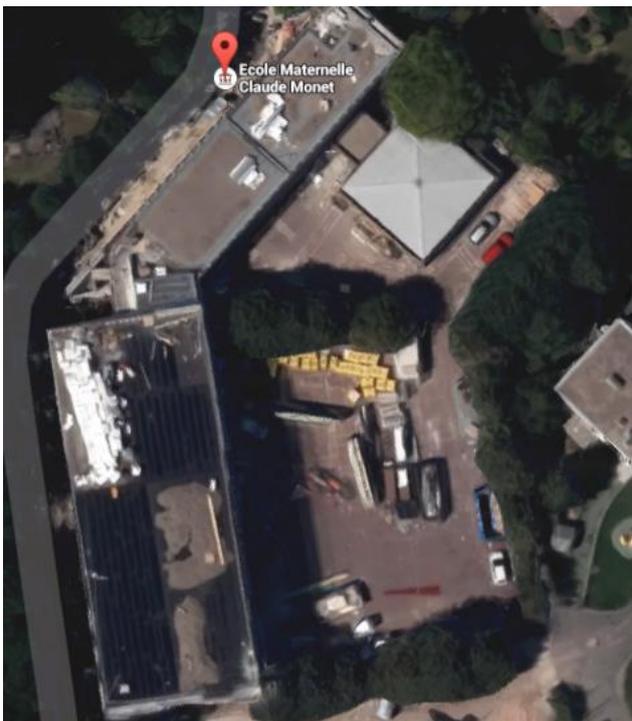
fourmillent d'exemples sur le décalage entre les besoins des usagers et les choix de conception, dont certains sont contraints par des normes réglementaires inadaptées à la situation. « *Les enfants ne pouvaient pas atteindre les poignées de porte des toilettes du coup ils arrivaient devant les toilettes et ils se faisaient dessus* » (dir. maternelle).

L'autre aspect de l'implication des usagers dans les choix de conception concerne l'appropriation des lieux. L'un des points qui revient souvent dans le discours des usagers est le fait de ne pas avoir été consulté sur le choix des couleurs pour les parties communes. « *Ils ne nous ont même pas demandé la couleur des murs, on aurait bien aimé* » (enseignant). **Les choix de décoration et d'aménagement représenteraient un seuil minimal d'implication des usagers** à la conception. En effet, les murs sont des espaces qui sont fortement investis par les élèves, « *ils ont fait des dessins avec les animateurs et ils les ont accrochés au mur* » (cantine), comme des enseignants « *ils auraient pu concevoir des affichages car ça facilite grandement notre travail !* » (enseignant). La problématique des rangements apparaît aussi comme sous-estimée par les concepteurs malgré les efforts pour conserver l'existant « *Les placards ne sont pas pratiques pour une école, ce sont des nids à poussière, ce n'est pas hygiénique car on ne peut pas les fermer* ».

### C. Un chantier « *sur les chapeaux de roue* »

La proposition du groupement prévoit une durée de 4 mois pour la réhabilitation du Groupe scolaire. Pour relever ce défi, l'équipe de conception a d'abord travaillé en amont sur une organisation spécifique du chantier afin de fluidifier l'intervention des entreprises. « *On avait choisi un découpage inhabituel selon une logique de micro-chantiers, au lieu de faire par corps d'état classique* » (architecte). Ensuite, **le chantier est piloté en direct par le mandataire du groupement qui a un intérêt à tenir les délais** car le contrat prévoit des pénalités de retard. Son professionnalisme favorise les prises de décision rapides face aux nombreux imprévus et son attitude maintient un bon climat de coopération, « *même avec les entreprises ça se passait très bien alors que d'habitude...* ». Enfin, le chantier fait l'objet d'un suivi régulier malgré la défection du bureau d'études sur cette phase, les autres acteurs de la conception ayant compensé cette défaillance. « *Ils ont oublié qu'ils avaient une mission d'exécution heureusement que le maître d'ouvrage a assuré* ».

*Le chantier du Groupe scolaire vu du ciel*



Malgré les efforts de l'équipe pour minimiser la durée du chantier, le calendrier prévoit un démarrage en site occupé. « *Il a commencé en avril donc il y a eu 3 mois pendant lesquelles l'école était occupée avant les vacances d'été* » (Mairie). La réalisation de travaux dans une école en activité implique des contraintes spécifiques, à commencer par la sécurité des enfants. « *Il fallait être très vigilant il n'était pas question d'avoir un accident avec un enfant* » (architecte). Une autre contrainte consiste à assurer la continuité des activités scolaire : « *on a construit une école maternelle bis sur un terrain de foot à côté, qui était très confortable, avec la climatisation dans les*

*bungalows car on était en juin... »*. Mais **la cohabitation entre activités scolaires et chantier de rénovation reste difficile**, « *l'atmosphère était assez tendue* » (Mairie). En particulier pour les occupants de l'école maternelle contraint de déménager dans des locaux qui se révèlent partiellement adaptés, « *il n'avait pas prévu de point d'eau !* » (dir. maternelle).

Dans le calendrier, la date livraison des travaux est censée correspondre à la rentrée scolaire ce qui met une forte pression sur les équipes. « *On ne pouvait pas se permettre d'être en retard car il y avait 400 enfants qui faisaient leur rentrée en septembre* » (architecte). Mais à l'approche de la rentrée le chantier n'est pas encore terminé ce qui génère **une incertitude et un jeu social dont l'enjeu est la date de reprise de l'activité**. Les parents expriment leurs inquiétudes : « *les parents étaient paniqués en août car toutes les façades n'étaient pas encore posées, ils ont averti la presse locale* ». La Mairie cherche à éviter le fiasco que représenterait le report de la rentrée : « *il y a eu un forcing monumental de la mairie pour ne pas fermer l'école* » (enseignant). Les enseignants se retrouvent même accusés par les entreprises d'être à l'origine des retards : « *soi-disant parce qu'on n'avait pas préparé nos classes avant le chantier* ». Au final, le choix est fait par la Mairie de maintenir la date de rentrée malgré la poursuite du chantier. « *On a fini à la Toussaint* » (architecte).

Le débordement temporel du chantier sur la reprise de l'activité scolaire oblige à réorganiser l'intervention des entreprises. « *On avait des plages horaires d'intervention car il ne fallait pas gêner la sieste des tous petits* » (architecte). De plus, certains équipements installés ne sont pas encore en état de fonctionner, « *on n'a pas pu mettre en route la centrale de traitement d'air sinon le risque c'est d'envoyer de la poussière dans les poumons des enfants* ». Ces **conditions chaotiques de reprise d'activité génèrent une forte tension chez le personnel enseignant**. « *Ça a été très chaud* » (Mairie). Les premiers jours leur demandent une grande capacité d'adaptation : « *on n'a même dû annuler un après-midi car l'école n'était pas en état d'accueillir les enfants, et lors de la pré-rentrée on a du faire les déménageurs* » (enseignant). Et les premiers mois sont marqués par de multiples nuisances liées à la poursuite des travaux : « *Du coup on a eu 2 mois difficiles avec de la poussière* ».

#### **D. L'accompagnement à la livraison : entre formel et informel**

Les acteurs interviewés portent des regards assez différents sur les actions d'accompagnement des occupants. Les concepteurs privilégient les directeurs d'école comme interlocuteurs. « *Au niveau du fonctionnement des équipements, on a bien tenu informés les 2 directeurs de l'école* » (architecte). Mais la directrice en poste à l'époque se montre critique sur la forme choisie pour cet échange : « *c'était une réunion à laquelle on assistait mais on n'est pas vraiment intervenu* » (dir. maternelle). Après la rentrée, **une réunion est organisée pour les enseignants mais elle est présentée comme un échec**. « *Il y a eu une demi-journée de sensibilisation auprès du corps enseignant pour rappeler les enjeux du développement durable et les bons gestes* » (exploitant). En plus d'un faible taux de participation, l'impact sur les participants semble avoir été nul : « *on sait par la Mairie que les enseignants n'en n'ont rien à foutre* ». Cette faible adhésion s'explique aussi par le climat de tension lié au chantier : « *il y avait pas mal d'enseignants récalcitrants car on n'avait pas déménagé leurs affaires pendant le chantier* » (architecte).

Toutefois, le débordement du chantier présente aussi un avantage du point de vue de l'accompagnement, il prolonge la présence des concepteurs sur place ce qui permet des interactions informelles avec les enseignants. « *Quand je venais après le chantier pour la levée des réserves, je croisais les maîtresses donc j'échangeais avec elle* » (architecte). **Les occupants se montrent davantage sensibles à cet accompagnement informel au quotidien**. « *On a eu quelques réunions au sujet des travaux, je me souviens plus. Au début je*

*parlais avec l'entreprise ou l'architecte car ils étaient souvent là, je suis curieuse »* (enseignant). Cet accompagnement informel se traduit également à travers l'organisation d'un événement convivial : *« j'ai pris l'initiative d'organiser un pot avec le personnel, on a fait ça un mercredi, on a amené des boissons... »* (architecte). Plus ouvert que le format réunion, il facilite une transmission du sens du projet, *« je voulais qu'ils puissent l'expliquer aux enfants dans le cadre du projet pédagogique »*, et l'expression des occupants, *« ça a permis aussi de faire remonter tout ce qui n'allait pas »*.

## 2. L'appropriation de l'école rénovée et la fabrication du confort

### A. Les acteurs de la gestion du bâtiment

A la suite des travaux, on observe un renouvellement partiel des acteurs impliqués dans la situation. Malgré le montage contractuel choisi il n'y a pas une continuité entre les acteurs de la rénovation et ceux de la gestion du bâtiment. Au niveau du maître d'ouvrage, c'est-à-dire la Mairie, le chargé d'opération quitte son poste, « *la personne a eu à gérer le chantier et la 1ère année qui ont été difficiles, moi je suis arrivé après* » (Mairie). Une autre personne est recrutée en tant que chargé de mission développement durable pour la commune. « *Je m'occupe de la réhabilitation des bâtiments communaux, je fais le suivi des fluides et l'optimisation énergétique* ». Il consacre environ **une journée par semaine à la gestion du PPP à la fois sur l'éclairage public et l'école**. « *Je suis l'interlocuteur privilégié des élus et du groupement sur l'opération, et je fais aussi le lien avec les personnels de l'école* ». Il s'agit notamment de faire un suivi du travail de l'exploitant dont l'enjeu est « *le respect des engagements contractuels et énergétiques* », ce qui peut conduire à l'application de pénalités.

L'exploitation technique du site est assurée par une société spécialisée appartenant au groupement mandataire du contrat. Le responsable d'agence n'était pas en poste lors des travaux de rénovation, « *je suis arrivé seulement il y a deux ans mais je connais un peu l'historique* » (exploitant). Il pilote quatre équipes sur le département dont l'une intervient sur le Groupe scolaire, avec un technicien dédié qui passe au moins une fois par semaine sur le site. Si cette opération fait bien l'objet d'une attention particulière du fait des enjeux d'image, elle reste soumise aux jeux de contraintes de l'activité d'exploitant désormais très financiarisé. « *Les objectifs ils sont très divers : suivre les indicateurs, gérer le personnel, atteindre les objectifs financiers...* ». Dans l'atteinte des objectifs financiers, **les engagements d'économie d'énergie sont la principale zone d'incertitude des exploitants** qui doivent aussi gérer la main d'œuvre et la sécurité du personnel. « *Pour atteindre les résultats économiques qu'on nous demande, il faut que l'on réalise un objectif d'économie d'énergie calculé sur tout le parc* ».

Du côté des occupants, l'un des deux directeurs d'école n'était pas non plus présent pendant les travaux. « *Je suis arrivé en septembre dans cet école donc je ne l'ai pas connue avant la rénovation* » (dir. primaire). **Les directeurs d'école sont les interlocuteurs de référence concernant l'activité mais leurs marges de manœuvre sur la gestion du bâtiment sont très limitées**. Tout d'abord, ils exercent aussi le métier d'enseignant, ce qui restreint leur disponibilité pour les tâches de gestion, « *on fait les deux en même temps car quand je suis en classe je suis aussi responsable de ce qui se passe dans l'école* ». Leurs préoccupations sont principalement tournées vers la gestion RH (les absences des enseignants), beaucoup plus que la gestion du bâtiment en tant que telle qui est officiellement de la responsabilité de la Mairie propriétaire des locaux. Leur priorité dans la gestion du bâtiment concerne la sûreté beaucoup plus que l'énergie ou le confort, un plan de sécurisation a été mis en place par l'Education Nationale dont le directeur de l'école primaire a la charge pour les deux écoles (contrôle d'accès, exercice de confinement).

### B. Un confort d'hiver sous tension et en reconstruction permanente

#### 1) Une amélioration des conditions de chauffage après la première saison

##### a) Une indispensable période d'ajustement

Au niveau du confort d'hiver, tous les acteurs décrivent une première saison de chauffe difficile juste après la livraison du bâtiment. Le système de chauffage est sujet à une série de

problèmes de réglage des températures, au niveau de son équilibrage : « *la maternelle qui est au bout du bâtiment était sous chauffée* », « *au début après la rénovation il faisait très chaud, maintenant ça va mieux* » ; et des réduits, « *le lundi matin c'était froid, je pense qu'il l'arrêtait le week-end* ». A cela s'ajoute des dysfonctionnements techniques divers : « *au début les radiateurs coulaient mais ça a été réparé* ». **Ces problèmes de chauffage créent une forte tension entre les occupants et les gestionnaires du bâtiment.** « *Les parents se plaignaient aux enseignants car les enfants avaient froid. Les enseignants ont été très durs avec la collectivité* » (Mairie). Les enseignants se font les porte-paroles de cette situation d'inconfort et vont jusqu'à mettre le conflit en place publique : « *je sais qu'une fois ils ont manifesté devant le bâtiment parce qu'ils avaient froid* » (exploitant).

Ces difficultés de chauffage lors de la première année après les travaux s'expliquent par le fait qu'un **temps d'adaptation est nécessaire aux acteurs pour trouver un équilibre thermique**. Du côté de l'exploitant, les consignes de réglage de l'installation prévues par les concepteurs pour atteindre les objectifs énergétiques ne donnent pas les températures attendues. « *Nous on doit aussi faire en sorte que dans la réalité ça produise la température contractuelle mais c'est loin d'être toujours le cas. On vous dit de faire un réduit à 18h et une relance à 7h, mais le chauffage n'est pas une science exacte !* » (exploitant). Il y a donc un travail d'ajustement à réaliser en fonction de la réaction du bâtiment : « *ce que l'on fait c'est que l'on rentre le schéma théorique et ensuite on l'adapte* ». Ce temps d'adaptation est aussi nécessaire du côté des occupants qui ont incorporé les conditions de confort avant la rénovation : « *Ils sont passés d'un bâtiment vieillot et probablement surchauffé à 23°C a un bâtiment bien isolé mais avec une température contractuelle à 19°C* ».

#### b) De l'information au bridage de l'ouverture des fenêtres

Un autre point d'achoppement de cet équilibre entre confort des usagers et respects des objectifs énergétiques est la question de l'ouverture des fenêtres. **La conception énergétique du bâtiment prend comme hypothèse un temps d'ouverture des fenêtres par pièce.** Il ne s'avère pas être celui pratiqué par les occupants ce qui entraîne une dérive des consommations. « *On a installé des capteurs d'ouverture de fenêtre et on s'en est rendu compte comme cela* » (exploitant). Une action de sensibilisation est alors mise en place par les concepteurs et l'exploitant auprès de différentes catégories d'occupants concernés : « *on a expliqué aux enseignants qu'avec la ventilation double-flux ils n'avaient plus besoin d'ouvrir les fenêtres. On est intervenu également au niveau des femmes de ménages car avant elle laissait les fenêtres grandes ouvertes après le nettoyage pour évacuer les vapeurs de solvant* » (architecte). Un mode d'emploi est également apposé près des fenêtres car leur manipulation est difficile, notamment à cause de la fonction oscillo-battante prévue pour la surventilation estivale : « *ils les ouvraient dans le mauvais sens ce qui les abîmaient* ».



Cette approche « soft » par l'information des usagers semble insuffisante à l'exploitant pour garantir les objectifs énergétiques. « *On a fait des rappels permanents, ça n'a pas marché tout de suite, par contre les résultats la deuxième année ont été radicaux* » (architecte). **Le gestionnaire met alors en place un bridage de l'ouverture des fenêtres avec un système de clés.** « *Un jour après les vacances Cofely était venu installer des serrures sur toutes les*

*fenêtres, ils ne nous avaient même pas prévenus* » (dir. maternelle). Du côté des enseignants, le promoteur de ce changement n'est pas systématiquement identifié : *« on ne sait pas très bien d'où ça vient, d'une circulaire de l'Education Nationale... »* (enseignant). En outre, le sens de ce changement est réinterprété sur d'autres registres que celui de l'énergie, soit la sécurité, *« ça doit être pour la sécurité des enfants ou alors pour pas que les enseignants se jettent par la fenêtre »*, soit la fiabilité : *« Il paraît aussi que les huisseries ne supportent pas le poids des fenêtres ouvertes, c'est quand même étrange »*.

### ***L'ouverture de la serrure de fenêtre***



Ce bridage partiel des fenêtres pose des problèmes concrets dans le quotidien des occupants qui ne peuvent plus ouvrir en grand mais seulement en oscillo-battant. D'une part, les fenêtres ne peuvent plus être utilisées pour faire de la régulation thermique, même quand cela s'avère nécessaire. *« En hiver il faisait beaucoup trop chaud, et en été aussi mais on ne peut pas ouvrir les fenêtres »* (enseignant). D'autre part, les possibilités d'aération manuelle des salles sont restreintes alors que les occasions ne manquent pas dans une école. *« Le problème c'est quand un enfant est malade, qu'il vomit ou qu'il fait dans sa culotte, il faut pouvoir aérer en grand »* (dir. maternelle). **Certains occupants ne restent pas passifs et contournent le bridage en obtenant des clés** dont la pénurie avait pourtant été organisée par le gestionnaire. *« J'ai appelé la mairie, j'ai râlé et j'ai fini par obtenir un trousseau de clés pour ouvrir les fenêtres »*. Mais l'atteinte des objectifs énergétiques la deuxième année se fait au prix d'une réduction du degré de liberté des occupants dans leurs usages quotidiens du bâtiment.

#### *a) Etendre ou contourner le système de chauffage ?*

Malgré ces mesures, **deux zones de l'école maternelle continuent de poser problème en matière de confort thermique des occupants**. La grande salle de jeu reste *« glacée »*. Les occupants s'engagent dans une controverse sur les températures afin d'obtenir l'installation de radiateurs supplémentaires sur le réseau. *« J'ai harcelé la Mairie, on a fait nos relevés de température, eux venaient avec leur thermomètre, et ils nous disaient que les nôtres n'étaient pas valables »* (dir. maternelle). Le problème sur la zone d'accueil des parents est en revanche beaucoup plus facile à faire reconnaître par les gestionnaires. *« On a apporté des améliorations sur le bâtiment par exemple en installant un rideau d'air chaud sur une porte d'entrée »* (exploitant). D'une part, la mairie est particulièrement sensible à l'image du bâtiment auprès des parents, et d'autre part la solution proposée par l'exploitant n'impacte pas ses objectifs énergétiques puisque ce radiateur est électrique. *« Pour l'électricité, on n'a pas d'objectif de consommation dans le PPP parce que l'éclairage ce n'est pas maîtrisable »*.

### ***La grande salle de jeux sous chauffée***



## 2) Un confort d'hiver qui reste relatif pour les occupants

### a) Quelques facteurs d'inconfort persistants

De l'avis de tous les acteurs la tension autour de l'inconfort hivernal a considérablement diminué depuis la première saison de chauffe. Pour autant, il subsiste **un écart entre le discours des gestionnaires et le vécu des occupants sur le confort thermique d'hiver**. Pour les gestionnaires, l'absence de plaintes récurrentes est le signe du confort des occupants, en particulier pour le maître d'ouvrage. « *Avec l'école les échanges sont de plus en plus rares, ce qui est un signe d'une bonne qualité de vie* » (Mairie). Les occupants constatent bien une amélioration globale, « *le chauffage ça va* » (enseignant) mais avec des variations entre les catégories d'usagers. Ces différences sont partiellement liées à la nature des activités. Les enseignants se plaignent plus souvent du froid car ils ont une activité relativement statique. « *C'est important qu'il fasse une chaleur douce car on ne bouge pas de toute la journée* ». A l'inverse les personnels de cantine sont en mouvement constant, et les surveillants qui passent une grande partie de leur temps à l'extérieur considère la température comme suffisante.

Au-delà de ces variations de perception en fonction des catégories d'occupants, il persiste au sein du bâtiment **des facteurs d'inconfort thermique** partagés par les occupants :

- Des **inégalités thermiques entre les salles**, celles donnant sur la cours étant plus chaudes et mieux éclairées que celles donnant sur une résidence. « *Il y a des différences de températures entre les classes* » (enseignant). Ces écarts sont liés à l'orientation qui modifie les apports solaires, et peuvent être renforcés par l'étage. « *Je n'ai jamais eu de problème, mais bon je suis en haut aussi et il fait plus chaud* ». L'attribution des salles est un enjeu fort au sein d'une école, non seulement entre les enseignants mais aussi avec les autres catégories de personnels. Ainsi, les enseignants occupent plus souvent les salles « chaudes », et les salles « froides » sont réservées aux animateurs qui interviennent en fin de journée. « *Je trouve que ce n'est pas si chaud que ça, ça pourrait être mieux* » (animateur). Ces derniers étant employés par des associations n'ont pas de marge de manœuvre pour peser sur l'attribution des salles qui est une prérogative de l'Education Nationale et donc des directeurs de l'école.
- Les **couloirs non chauffés** créent de multiples situations d'inconfort. « *Par contre les couloirs sont froids car ils ne sont pas chauffés !* » (enseignant). D'abord, à l'occasion de chaque récréation les enfants mettent leur manteau dans le couloir ce qui peut s'avérer assez long selon leur âge. « *Le problème c'est que j'en ai pour 15 minutes à chaque fois pour les habiller* ». Ensuite, les couloirs sont parfois utilisés comme une extension des classes par les enseignants pour des activités qui demande de l'espace. « *On fait des bacs à sables, des fresques de peintures... Les couloirs ne sont pas qu'un lieu de passage* ». Enfin, l'absence de chauffage dans les couloirs suppose de maintenir fermées les portes des classes pendant les cours, « *pour ne pas que la chaleur se dissipe* », ce qui contredit certaines habitudes de communication interclasse et de surveillance des circulations notamment. On voit bien ici comme la logique de performance

*Les manteaux dans le couloir*



énergétique des concepteurs se heurte aux logiques d'usage des occupants qui intègrent d'autres besoins liés à l'activité.

- **La date d'allumage du chauffage est vécue comme trop tardive** par les occupants. « *Cette année on a mis le chauffage très tard et il a fait très froid mi-octobre* ». En effet, le chauffage étant coupé pendant les vacances scolaires cela peut pousser les gestionnaires à retarder la mise en chauffe : « *on s'est caillé juste avant les vacances* ». La responsabilité exclusive de ce choix est attribuée par les occupants au maître d'ouvrage, « *je sais que la Mairie est prudente de ses deniers, ils ont voulu faire du zèle* ». Mais il revoit également à l'atteinte de l'objectif énergétique qui est sous la responsabilité de l'exploitant. Pour lui retarder l'allumage du chauffage est une manière de maîtriser l'incertitude sur l'atteinte de l'objectif du fait que le pilotage de la consommation d'énergie est beaucoup plus délicat en mi-saison qu'en plein hiver. « *Une chaudière pas temps doux, elle ne fonctionne pas sur sa plage optimale de rendement donc quoi que vous fassiez vous êtes moins économe* » (exploitant).

b) *Une marge de manœuvre limitée malgré des tactiques d'usage*

Face à ces inconforts, la gestion centralisée du système de chauffage par l'exploitant donne peu de marge de manœuvre aux occupants sur la température. « *La chaufferie est le seul endroit de l'école dont je n'ai pas la clé, c'est la porte extérieure avec un autocollant « Cofely »* (dir. primaire). Les enseignants disposent de robinets thermostatiques dans chaque salle afin d'ajuster le chauffage, mais ils soulignent le peu d'effet de la manipulation de ces robinets sur la production de chaleur. « *On peut régler les radiateurs et c'est très bien, car chacun est plus ou moins frileux mais on ne peut pas beaucoup agir dessus* » (enseignant). **Le principe d'un pilotage centralisé n'est toutefois pas remis en cause, car la priorité des enseignants est la relation éducative avec les enfants.** Hors les robinets de radiateurs donnent lieu à des jeux de contestation de l'autorité de l'enseignant par les élèves. « *Pour les radiateurs qui se règlent, on doit demander au maître, mais moi comme je suis à côté, et ben dès fois je le fais tout seul* » (élève).



***Un convecteur pirate***



Compte tenu des possibilités limitées de réglage, **les enseignants confrontés à des situations d'inconfort bricolent des tactiques thermiques plus ou moins énergivores.** Nous avons ainsi pu observer plusieurs convecteurs électriques au sein de l'école : un radiateur d'appoint mobile dans le bureau de la directrice de la maternelle, deux convecteurs fixés au mur de la cantine, ou encore le rideau d'air chaud installé par l'exploitant dont l'usage des enseignants le détourne parfois de sa fonction initiale. « *On l'utilise quand le bâtiment n'est pas encore chauffé, ou alors quand la maîtresse se sert des couloirs* » (dir. maternelle). Par ailleurs, les enseignants cherchent à diminuer la sensation de froid générée par la grille de ventilation

présente dans chaque classe. « *En octobre la climatisation était trop froide et ça nous soufflait dans le dos* » (enseignant). Ainsi certains ont fait retourner la grille afin de diriger le flux d'air vers le haut, quand d'autres sont allés jusqu'à changer l'aménagement de leur classe. « *Il y a certaines maîtresses qui a enlevé le coin jeu des enfants car il était juste en dessous* ».

### 3) Une gouvernance thermique déconnectée des occupants

#### a) Un pilotage des températures de chauffage en circuit fermé

Du côté des gestionnaires, la consigne générale de chauffage pour le bâtiment est réglée par l'exploitant qui s'applique à respecter la règle prévue dans le contrat. « *Le 19°C c'est contractuel sur cette opération* » (exploitant). En effet le montage en PPP prévoit un double engagement sur la consommation d'énergie et sur une température minimum à respecter. **Le pilotage de la température fait l'objet d'une grande attention de l'exploitant pour ne pas dépasser la valeur minimum** grâce à un système de contrôle à distance. « *Il pilote les températures d'ambiance au plus juste, si on est à 19,8 °C ça fait quasiment 1°C de plus donc 7 % d'économie d'énergie en moins. C'est le technicien et son contremaître qui vérifient ça sur la GTC environ 2 ou 3 fois par semaine* ». En effet, le dépassement de ces températures est le principal facteur de risque de non-respect des engagements de consommation et donc de moins-value sur la rémunération de l'exploitant. « *Nous on a des pénalités si on ne respecte pas notre cible de consommation* ».

Le maître d'ouvrage est engagé dans le pilotage des températures pour un bâtiment dont il paye les charges mais aussi pour des questions d'image au vu du caractère emblématique de l'opération. « *Il y a vraiment la volonté de la collectivité d'avoir un suivi* » (Mairie). **Le chargé de mission municipal dispose d'importants moyens pour contrôler le travail de l'exploitant**, notamment en s'appuyant sur un « *contrat de 1000 pages où tout est écrit sur la maintenance, les engagements de consommation, de température... tout doit-être respecté* ». Il a également accès à un outil de visualisation en direct des températures mesurées dans l'école, « *radiateur par radiateur* », ainsi que des rapports récapitulant l'évolution des températures. Quand la température contractuelle de 19°C n'est pas atteinte la Mairie n'hésite pas à appliquer des pénalités financières à l'exploitant. « *On n'a aucune tolérance, même si ce sont des petites sommes de quelques centaines d'euros à chaque fois* ».

Ce mode de gestion du bâtiment et de pilotage des températures est vécu comme satisfaisant par la Mairie et par l'exploitant. Ils font état d'une collaboration fluide : « *ça se passe bien* » (exploitant), « *la relation est plutôt bonne* » (Mairie). Toutefois, **le pilotage des températures par les gestionnaires fonctionne en circuit fermé, sans tenir compte du vécu des occupants**. Ils ne sont pas conscients des inconforts relatifs que nous avons décrits plus haut. En effet, les interventions de l'exploitant sont organisées pour minimiser le contact avec les occupants. Il « *vient le mercredi après-midi pour profiter de l'absence des enfants et intervenir dans les classes* » (exploitant), même s'il y a parfois des contacts informels : « *le technicien il voit les directeurs quand il passe sur place* ». Pour la Mairie la visualisation à distance des températures semble auto-suffisante, et la dispenser d'un dialogue avec les occupants sur le sujet, « *les données techniques montrent que le confort est respecté, donc il n'y a pas besoin d'intervenir par de la sensibilisation* » (Mairie).

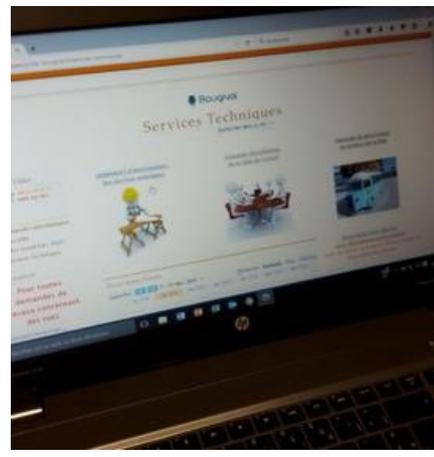
#### b) Une communication grippée sur la gestion technique

Ce constat d'incommunication sur le confort thermique s'insère de manière plus globale dans le contexte d'une gestion technique du bâtiment déportée au niveau de la Mairie. Or, **le circuit de communication entre les occupants et les gestionnaires sur le bâtiment apparaît rigide et fermé**. « *On n'a pas vraiment d'échanges avec la Mairie ou Cofely en tant*

*qu'utilisateur du bâtiment* » (dir. maternelle). Les enseignants expriment des difficultés à se faire entendre sur ce qui concerne pourtant leur environnement de travail quotidien. « *Quand il y a un problème technique dans le bâtiment c'est toujours très compliqué de faire passer le message* » (enseignant). Les directeurs d'école sont censés centraliser les demandes pour les relayer auprès du gestionnaire, mais dans la relation avec les enseignants la gestion du bâtiment n'est pas la priorité. « *Il faut penser à me dire les choses car vous ne le faites pas toujours* » (dir. primaire). Ce canal apparaît d'autant plus décourageant que la réaction qui s'en suit est très aléatoire. « *Déjà il faut en parler au directeur, ensuite il faut qu'il fasse un bon à la mairie, ensuite ils viennent ou ils viennent pas... ça dépend* » (enseignant).

De leur côté, les directeurs d'école ne sont pas censés interagir avec l'exploitant qui passe pourtant toutes les semaines sur place, les demandes sur le bâtiment doivent être centralisées par la Mairie. « *Quand je demande quelque chose je ne passe pas en direct avec Cofely* » (dir. maternelle). Un outil informatique de gestion a été mis en place afin d'organiser le flux des réclamations, « *avant j'envoyais un mail à la directrice de la petite enfance mais ça lui demandait trop de travail* ». **Cet outil informatique est apprécié par les directeurs d'école mais il semble avoir une efficacité limitée** à certains types d'intervention, en particulier les travaux, « *on fait des fiches travaux et ensuite l'exploitant intervient* » (Mairie). En effet, une médiation téléphonique reste nécessaire pour les demandes urgentes, « *quand c'est urgent il n'y a que le téléphone qui marche !* », ou pour expliciter les motifs d'un refus. Parfois, les relations personnelles et le concours des parents s'avèrent aussi nécessaires, « *c'est une ressource pour obtenir des choses vis-à-vis de la Mairie* ».

#### Le logiciel de gestion technique

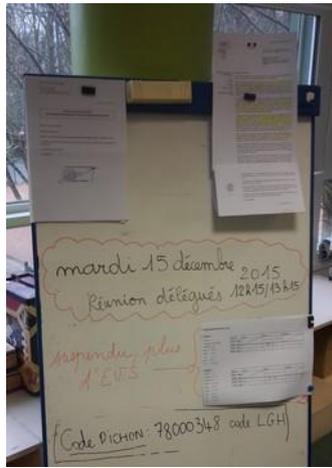


#### c) La régulation sociale des plaintes par la Mairie

Dans la communication entre les gestionnaires et les occupants, le sujet du chauffage fait l'objet d'un régime d'exception, alors qu'il est l'objet de demandes fréquentes : « *Les problèmes sur place nous sont remontés par le corps enseignant, ce sont des températures trop faibles ou trop élevées* » (Mairie). Les directeurs d'école ne sont pas censés utiliser l'outil de gestion informatique pour communiquer les réclamations à la Mairie, « *moi je suis censé appeler la mairie* » (dir. primaire). L'usage du téléphone permet à **la Mairie d'exercer un filtrage des plaintes de chauffage en vérifiant si les températures sont conformes** à la règle des 19°C. « *On va d'abord vérifier sur la GTC, et parfois on dit aux enseignants qu'il n'y a pas de problème* » (Mairie). Dans le cas où elles sont supérieures, la Mairie ne relaie pas la demande auprès de l'exploitant dont le contrat ne prévoit pas une température de chauffage supérieure à 19°C. « *Le problème c'est si c'est nous on doit se déplacer, alors que les services techniques ils ne sont pas loin* » (exploitant).

La Mairie exerce donc une régulation des plaintes de chauffage des occupants afin de faire accepter aux occupants le choix des 19°C dans lequel ils n'ont pas été impliqué. **Le mode de communication choisit par le maître d'ouvrage avec les enseignants est la circulaire**, affichées en salle des profs, et comportant des directives comportementales. « *La seule chose que l'on a ce sont des notes de services de la Mairie* » (dir. maternelle). Ce format infantilisant ne rencontre pas l'assentiment des enseignants et leur contenu apparaît souvent en décalage avec les logiques d'usages. « *J'en ai gardée car je la trouve cocasse. Elle*

**Tableau avec une  
« circulaire »**



*demande que les enfants n'utilisent pas les radiateurs comme des sièges mais les enfants veulent voir leur parents et s'appuient sur les radiateurs pour faire coucou ». Les interactions directes sur la gestion du bâtiment qui permettraient un meilleur ajustement sont trop rares et très formelles, il s'agit de « la réunion de Conseil d'école qui a lieu 3 fois par an » à laquelle participe les directeurs d'école et la mairie.*

L'enquête met également le doigt sur un **traitement différencié des plaintes de chauffage en fonction des différentes catégories d'occupant**. Cette inégalité se manifeste à travers le statut que donne la

Mairie aux convecteurs qui complètent une insuffisance des températures. Ainsi la directrice de la maternelle se voit confisquer des convecteurs pirates par la mairie. « J'ai un convecteur dans mon bureau, c'est le seul que j'ai réussi à garder car la mairie m'a retiré les deux autres » (dir. maternelle). Elle semble avoir du mal à faire valoir leur utilité alors qu'ils viennent combler des besoins liés au contrôle très strict de la régulation du chauffage. « Par exemple avant les vacances scolaires quand le chauffage n'était pas encore en route, les

*enfants avaient froid pendant la sieste donc je l'avais mis dans la salle de sieste ». A l'opposé notre observation relève la présence de deux convecteurs fixés aux murs de la cantine précisément dans les endroits où se tient le personnel de service. Il ne fait pas de doute que leur appartenance à la Mairie leur fournit des ressources supplémentaires pour faire valoir la satisfaction de leurs besoins thermiques.*

**Convecteur de la cantine**



### **C. Le confort d'été repose sur sa gestion active par les occupants**

Les occupants sont unanimes sur le confort d'été, et ils l'apprécient tout particulièrement quand ils ont connu l'école avant la rénovation. « Au niveau du confort l'été, ça va bien » (enseignant). Plusieurs d'entre eux attribuent ce gain à la présence d'une « climatisation » qui

**Bouches de ventilation dans une classe**



est en réalité le système de ventilation. « On a surtout un système de conduite d'air qui doit tempérer la température, mais techniquement je ne sais pas ce que c'est ? » (dir. primaire). Le lexique utilisé par les usagers exprime une certaine indétermination sur le fonctionnement de ce système de « ventilation tournante aspirante ». La **confusion entre climatisation**

**et ventilation induit une posture de passivité chez les occupants**, alors que les principes de conception du bâtiment requièrent une gestion active du confort d'été. Les concepteurs ont d'ailleurs cherché à faire passer ce message lors de la première année : « *On a aussi expliqué le fonctionnement des stores et le fait qu'il appartient à la maîtresse de les ouvrir et de les fermer pour maintenir une température agréable* » (architecte).

L'outil principal du confort d'été sont les stores extérieurs et orientables installés du côté cours, le plus ensoleillé. Les enseignants les apprécient car ils viennent remplacer des rideaux inefficaces thermiquement : « *c'est un gain en confort car avant on avait des vieux rideaux qui ne protégeait pas de la chaleur mais seulement de l'éblouissement* » (enseignant). Toutefois, **la gestion des stores s'avèrent à la fois lourde et complexe au quotidien**, « *ça*



*fait un truc de plus à gérer pour elle, et il y a un aspect physique comme il faut tourner...* » (architecte). Les enfants ne peuvent pas être mis à contribution car les stores sont difficiles à manipuler, « *ça nous fait les bras* », et les manivelles relativement fragiles. « *On aurait aimé mettre quelque chose de plus solide !* ». Par ailleurs, ces stores plongent les enseignants dans un paradoxe : ils apprécient la lumière naturelle mais la nécessité d'une protection solaire les oblige à restreindre la luminosité. « *Ce qui est agréable ce sont les grandes baies vitrées dans les classes pour la lumière, le souci c'est que l'été on est dans le noir sinon on ne voit pas le tableau numérique interactif* » (enseignant).

L'un des défis de cette gestion active du confort d'été imposé par la conception est qu'elle concerne aussi les moments dans lesquels les enseignants sont absents. « *Le problème c'est qu'après leur départ vers 16h jusqu'à 19h c'est le pic d'apport solaire dans les classes* » (architecte). En plus de laisser les stores fermés en fin de journée, il faut assurer une aération nocturne en laissant les fenêtres ouvertes dont nous avons vu que l'ouverture était bridée. « *L'été pour ouvrir les fenêtres ce n'est pas évident* » (enseignant). **Cette gestion active du confort d'été soulève le problème de la coopération entre les différentes catégories d'utilisateurs du bâtiment.** Ce dialogue entre deux enseignants l'illustre : « *Le soir normalement il faut laisser ouvert mais les hommes de ménages ils ferment* ». / « *Ah non moi je laisse la fenêtre ouverte en baissant les stores pour ne pas que ça se voit de l'extérieur et ils laissent fermé* ». Nous avons vu que les enseignants sont loin d'être les seuls à utiliser l'école, il n'y a pourtant aucun cadre de coordination prévus entre les usagers sur la gestion du bâtiment.

#### **D. L'éclairage : des automatismes qui écrasent les usages**

Les concepteurs ont installé un système d'éclairage basé sur des détecteurs de présence dans les couloirs mais aussi dans les salles. Les occupants se montrent satisfaits de cet éclairage automatique qui apporte certaines améliorations, « *c'est bien parce qu'avant c'était un souci* ». D'une part, il décharge les occupants d'une tâche contraignante, « *avant je m'amusais à faire tout le tour pour éteindre le soir avant de partir* » et qui n'est pas au cœur du rôle professionnel attendu, « *on nous demande déjà tellement de choses* ». D'autre part, il évite que les lumières restent allumées ce qui constitue un gaspillage et nuit à l'image de l'école. « *Avant l'école restait*

« *Le bâtiment est très performant mais on n'a pas tous les outils pour le régler !* » (enseignant)

*allumée en pleine nuit, et les habitants se plaignaient au maire* ». Toutefois, **les automatismes génèrent aussi une distance chez les occupants vis-à-vis du bâtiment**, « *il y a des choses automatisées, mais là je ne sais pas trop comment ça marche* ». Leur présence suscite un sentiment d'extériorité à de la gestion de l'énergie : « *je ne crois pas que l'on puisse agir sur les économies d'énergie dans ce bâtiment* ».

Pourtant l'éclairage automatique ne fonctionne pas tout seul mais bien avec les occupants. Ainsi au même titre que le chauffage, on peut observer une période de calage entre technique et usage après la livraison, qui nécessite une communication entre occupants et gestionnaires. « *On a mis un ou deux ans à le régler, il y avait des rangées de lumière entière qui ne s'allumait pas. On appelait la mairie pour les prévenir mais ce n'était pas transmis* » (dit. Maternelle). Malgré cela, il persiste toujours **des décalages entre le fonctionnement de l'éclairage et les besoins des occupants**. Ils sont visibles à travers les allumages intempestifs : « *sous le préau, les lumières s'allument toutes seules quand il n'y a pas d'enfant car les pigeons viennent manger les miettes* » ou les extinctions non souhaitées : « *le problème c'est que je me retrouve dans le noir au bout d'un quart d'heure quand je suis dans mon bureau* ». Ces désagréments sont considérés comme minimes, mais ils montrent que l'automatisation ne permet pas en soi d'atteindre un optimum énergétique comme le fait remarquer un élève : « *je préfère les interrupteurs car la lumière elle ne s'éteint pas tout de suite, elle reste allumée* ».

*Le préau s'allume tout seul*



**L'automatisation de l'éclairage repose sur un script d'usage** (présence = éclairage) **qui ne couvre pas la diversité des pratiques réelles**. « *On n'a pas toujours besoin de lumière dans les classes* » (enseignant). Dans certaines situations, les enseignants ont besoin de maintenir la lumière éteinte alors que la salle est occupée. « *La lumière s'allume en pleine sieste ! C'est pareil pour la salle de jeu car quand on fait un spectacle il faut pouvoir éteindre* ». Parfois, il est utile de pouvoir jouer sur l'intensité lumineuse, « *j'utilise un tableau interactif numérique tous les jours j'ai besoin de baisser la luminosité* », ou simplement pour créer une ambiance : « *quand je lis une histoire j'ai besoin de lumière tamisée* ». La capacité même à contrôler la lumière peut être utilisée comme un symbole d'autorité vis-à-vis des enfants, « *je sais que certains enseignants éteignent la lumière pour donner un signal et dire « taisez-vous* ». Sur ce point, les demandes des occupants au moment de la conception n'ont pas été entendues, « *on avait demandé à ce que le dortoir ne soit pas automatique mais ça n'a pas été fait* ».

Ces constats ne remettent pas en cause les automatismes en tant que tels, mais questionnent l'idée qu'ils viendraient en substitution du contrôle manuel. Des télécommandes ont bien été prévues pour commander la lumière mais elles sont en nombre insuffisants. « *Le problème c'est qu'il y a seulement deux télécommandes pour tout le bâtiment, ce n'est pas assez* ». On retrouve un problème analogue de déficit des badges d'accès qui permettent d'ouvrir les portes de la cours de récréation. Confronté au manque d'outil de contrôle du bâtiment, les occupants mettent en place des systèmes de gestion de la pénurie qui conduisent à des effets pervers : laisser la lumière allumée en continu ou la porte ouverte sur l'extérieur. Contrairement à

*Une des trop rares télécommandes*



l'hypothèse de la substitution de la technique aux usages, **l'installation d'automatismes s'accompagne d'une demande de contrôle de ces automatismes par les usagers.** « *Il faudrait pouvoir régler la minuterie plus longue comme pour la mise en veille des organisateurs, mais on n'a pas accès à ça* ».

Un dernier effet sur les pratiques des occupants de **l'installation d'automatismes est qu'ils perturbent les routines d'extinction précédemment ancrées.** « *Le problème aussi c'est que les enfants prennent la mauvaise habitude de ne pas éteindre la lumière* » (enseignant). L'école compte encore quelques interrupteurs manuels, notamment ceux qui commandent la lumière des tableaux, qui restent souvent allumée. « *Comme tout est automatique on oublie* ». Le problème semble suffisamment récurrent pour que le maître d'ouvrage ait cru bon de faire un rappel à l'ordre. « *On a même eu une note de service de la mairie sur le sujet* ». L'articulation entre automatisme et interrupteur manuel dans une même salle apparaît particulièrement difficile à gérer. « *Quand on sort la lumière générale ne s'éteint pas tout de suite donc on ne voit pas si on a oublié d'éteindre le tableau* ». L'un des enseignants a trouvé une tactique pour diminuer sa charge mentale en mettant à contribution les élèves, « *j'ai nommé un élève responsable ! ils sont contents qu'on leur donne des responsabilités* ».

*L'éclairage du tableau*



### **E. Un affichage de données de consommation aux effets limités**

La rénovation du Groupe scolaire inclut l'installation d'un écran affichant des données de consommation du bâtiment sous le préau de l'école primaire. « *C'était prévu dans le contrat PPP, c'est censé être ludique, ça donne une idée de la consommation* » (exploitant). En informant les occupants, ce dispositif est prévu pour les impliquer dans les objectifs de performance énergétique. Notre immersion montre que **l'écran d'affichage ne suscite pas l'intérêt des occupants, et en particulier les enfants**, ce que reconnaît tout à fait l'exploitant. « *Ca affiche sur des kWh donc ça ne parle pas aux gamins. La dernière fois que*

*L'écran d'affichage des conso° sous le préau*



*je suis passé j'ai trouvé que c'était un peu vieillot* ». Le design de l'information n'est absolument pas adapté à une cible enfantine qui ne parvient pas à décrypter les chiffres affichés. « *L'écran il reste toujours pareil* » ; « *l'écran il donne la météo, mais elle est toujours fausse* » (élèves). La position de l'écran, isolé dans un coin de la cours, n'attire pas non plus l'attention, « *les enfants ne le regarde pas spécialement* » (surveillant).

Du côté des adultes, les positions sont partagées vis-à-vis de l'intérêt de ce dispositif d'affichage. Certains se montrent plutôt positifs, parce qu'ils valident le principe, « *c'est une bonne initiative, comme ça on peut voir les économies d'énergie* » (enseignant), et/ ou parce qu'il suscite leur curiosité, « *ça m'arrive de regarder les différences de consommation à l'année et mois par mois* » (surveillant). Mais la plupart des adultes rencontrés se montrent sceptiques vis-à-vis de **ce dispositif qui n'a pas fait l'objet d'une démarche d'explication**

de la part des gestionnaires. « *Je passe devant et je n'y fais pas attention, je ne sais même pas si c'est lisible* » (dir. primaire). Ils éprouvent une incertitude sur la fiabilité des données affichées, « *je ne sais pas à quoi c'est relié* » (enseignants). Sa position ne le rend pas visible des enseignants de l'école maternelle alors qu'il affiche les consommations de tout le bâtiment. Les enseignants s'interrogent même sur d'autres usages possibles : « *les enfants demandent pourquoi il n'y a pas de dessin animé, c'est vrai qu'il y a un écran, on pourrait le faire* ».

En définitive, les constats concernant ce dispositif sont surtout révélateurs de **l'absence d'une démarche globale d'implication des occupants dans l'objectif de performance énergétique**. Pourtant, il semblerait qu'elle ait fait partie des intentions de départ des gestionnaires. « *Cofely nous avait dit que si on atteignait la consommation prévue il y aurait une prime pour le bâtiment mais on n'en a plus jamais entendu parler* » (dir. maternelle). Au moment de l'enquête, les directeurs d'école ne sont pas informés de l'évolution des consommations d'énergie, voire même pas au courant de l'existence d'un objectif de performance. « *Je ne connais pas non plus les engagements du contrat avec Cofely* » (dir. primaire). Pourtant, la dimension expérimentale de l'opération pourrait constituer un vecteur d'implication, « *c'est dommage car c'est intéressant et on pourrait participer* ». Du côté de l'Education Nationale, la consommation énergétique des écoles ne semble pas être un sujet majeur, « *je trouve que l'on parle très peu d'économie d'énergie, et c'est vraiment dommage* » (enseignants).

### 3. L'expérience de la campagne de suivi

#### A. Le PREBAT comme cadre de la campagne de suivi

La campagne de suivi de la rénovation de l'école est la conséquence de l'inscription de l'opération dans le programme public PREBAT sollicité par le mandataire du groupement. « *C'est Cofely qui a obtenu la subvention PREBAT, car c'est un Grand Groupe très impliqué dans l'énergie* » (architecte). La participation au programme PREBAT permet d'obtenir une subvention qui finance une partie non négligeable de la rénovation. « *La subvention reçue est importante, c'est environ 400 000 € sur un projet à 4,9 millions d'euros* » (architecte). **L'acceptation de la campagne de suivi représente alors une contrepartie de cette aide publique.** « *Quand ils répondent au cahier des charges du PREBAT ils acceptent qu'il y ait un suivi de l'opération, car fait partie des conditions* ». L'opération est sélectionnée par l'ADEME IDF, pas uniquement du fait du niveau élevé des objectifs de performance énergétique, mais aussi de son caractère emblématique d'un type de bâtiment à rénover ou encore du montage contractuel. « *Il a choisi les plus intéressants* » (suiveur).

Dans les critères de choix des opérations PREBAT la possibilité d'obtenir des données de consommation d'énergie est un élément essentiel. « *On choisit les bâtiments quand ils sont en projet pour pouvoir les instrumenter* » (suiveur). Dans le cas de la rénovation du Groupe scolaire, **l'instrumentation est une décision préalable correspondant à l'engagement de consommation.** « *L'instrumentation n'est pas arrivée avec le PREBAT, elle était présente dès la signature du contrat* » (Mairie). La subvention permet donc de financer une instrumentation prévue a priori, même si elle ne constitue pas la seule condition d'obtention. En effet, le PREBAT invite le maître d'ouvrage à mettre en place des actions de communication, y compris une sensibilisation des occupants du bâtiment aux économies d'énergie. « *Dans le cahier des charges de l'ADEME il y a un volet pédagogique auprès des usagers, il y a des visites de site qui sont prévues, on a aussi installé des panneaux d'affichage des consommations* » (architecte).

**La campagne menée dans le cadre du PREBAT dépasse le seul suivi des consommations énergétiques du bâtiment.** Elle s'apparente à une évaluation technique globale réalisée par un ingénieur du CEREMA présent tout au long de l'opération. Son travail commence dès la conception pour vérifier la conformité des choix techniques aux engagements de performance. « *On compare la note thermique qui a permis d'obtenir les subventions au DCE* » (suiveur). Il se poursuit à l'occasion de plusieurs visites pendant le chantier, « *on regarde l'isolant posé par l'entreprise, on vérifie le type et l'épaisseur pour voir si c'est conforme au calcul thermique* ». Il comporte des tests à la livraison afin de contrôler la qualité de la mise en œuvre, « *lors du premier hiver on passe avec une caméra thermique pour détecter les ponts thermiques* ». Le suivi énergétique en tant que tel arrive donc en bout de course de la campagne, « *on se rend sur place à deux reprises pour faire de la récupération de données sur deux ans* ».

#### B. La co-production des données du suivi énergétique

##### 1) L'accès à des données énergétiques autoproduites

La campagne de suivi énergétique repose sur la possibilité pour le suiveur de récupérer des données de consommation. Dans le cadre de l'opération de Bougival, le suivi est réalisé à travers la récupération des données existantes. « *Il y a une GTC qui permet à l'exploitant de récupérer toutes les données du bâtiment, ce sont d'ailleurs les mêmes données qui sont ensuite transmises au CEREMA* » (architecte). Contrairement à la plupart des opérations où le problème est d'implémenter des outils de mesure, **l'enjeu est ici celui de la diffusion des**

**données de consommations par le maître d'ouvrage.** « [Le suiveur] *m'a demandé de remplir un tableau de suivi des consommations, et je sais aussi qu'il a demandé la même chose à l'exploitant* » (Mairie). Cette diffusion nécessite que le suiveur établisse une relation avec les acteurs de l'opération, « *la première étape c'est de rencontrer tous les MO, de leur expliquer la mission de suivi* » (suiveur) ; mais aussi de recevoir l'appui de l'institution qui subventionne le projet, « *les suiveurs n'ont aucun pouvoir sur les maître d'ouvrage* ».

En effet les données de consommation ont un caractère stratégique car elles renvoient à des enjeux entre les acteurs. L'autoproduction de données sur les consommations énergétiques du bâtiment est liée à la gestion de l'engagement de consommation pris par le groupement vis-à-vis du maître d'ouvrage. « *L'exploitant les utilise car son objectif est de faire un maximum d'économie d'énergie, il doit atteindre un niveau de base et s'il le dépasse il partage le bénéfice avec la commune* » (architecte). Pour les concepteurs, **la logique d'instrumentation relève à la fois de l'optimisation énergétique et de la quantification des usages.** Elle vise :

- D'une part à améliorer le réglage des systèmes énergétiques en les pilotant à distance et en ajustant leur fonctionnement au plus près des besoins. Le pilotage des températures est un exemple emblématique mais cela concerne aussi les débits de ventilation. « *On a mis des sondes CO2 dans chaque classe pour pouvoir ajuster les débits de ventilation, parce qu'on ne peut pas s'en tenir aux valeurs réglementaires, une école ça vit : il y a des réunions le soir... Le MO avait peur d'un débordement des consommations de ventilation* » (architecte).
- D'autre part de responsabiliser les occupants vis-à-vis des surconsommations. Il s'agit en quelque sorte pour le mandataire de pouvoir distinguer la part des usages « non contractuels » dans les surconsommations afin de contourner les pénalités prévues. « *On s'est posé la question de mettre des contacteurs aux fenêtres, le mandataire voulait pouvoir mesurer le temps d'ouverture des fenêtres* ». Ces données sur la part des usages peuvent aussi être utilisées pour cibler les actions de sensibilisation auprès des occupants en fonction des écarts constatés avec les scénarios d'usage.

## 2) Une collecte de données très limitée auprès des occupants

« *On doit aussi pouvoir savoir si le bâtiment répond bien aux besoins des usagers* » (suiveur).

En complément des données techniques, la campagne de suivi énergétique comprend un autre type de recueil de données sur les usages. « *On avait un questionnaire à faire passer aux occupants, normalement à deux*

*reprises en hiver et en été* » (suiveur). L'enjeu d'un recueil de données en direct auprès des occupants est double. Le premier s'approche de celui des concepteurs : circonscrire la part des usages dans le calcul des consommations énergétiques. **Le questionnaire sert à élaborer des scénarios d'usage à partir des pratiques réelles** pour corriger les scénarios conventionnels sur lesquels sont basés les engagements de performance. « *On essaye de recalculer le calcul avec des hypothèses plus réalistes sur l'occupation réelle, ou par rapport au temps d'ouverture des fenêtres* ». Mais l'autre enjeu est d'évaluer le niveau de confort au sein du bâtiment, « *vérifier que le bâtiment n'est pas performant en sacrifiant le confort des usagers. S'ils disent qu'ils ont froid tous les jours, s'ils disent que la lumière est nulle, c'est qu'il y a quelque chose qui ne va pas* ».

Toutefois aucun des occupants que nous avons rencontré ne se souvient d'avoir rencontré le suiveur ou rempli un questionnaire. En effet, **la passation du questionnaire auprès des occupants apparaît comme très problématique.** D'une part, le suiveur n'a pas d'occasion de contact direct avec les occupants dans le cadre de sa mission, « *les usagers on les voit très*

*peu en fait !* » (suiveur). Il reste dépendant des acteurs de l'opération pour accéder aux occupants, « *j'ai demandé à rencontrer les enseignants et le directeur ne m'a jamais répondu* », et éprouve une réserve à aller à leur rencontre : « *je ne peux pas me pointer comme ça, il y a des enfants je n'ai pas envie de finir en prison* ». D'autre part, la diffusion du questionnaire aux occupants est dépendante de l'état des relations entre les acteurs de l'opération. « *Je suis passé par la Mairie, mais je n'ai eu que trois réponses, je crois qu'il y a un conflit entre la Mairie et les enseignants* ». Ainsi, les données recueillies ne sont pas considérées comme représentatives, « *ceux qui répondent sont en général les mécontents* ».

Malgré les tentatives du suiveur d'adapter la démarche de recueil des données à la situation, « *j'ai créé un questionnaire en ligne plus court* » (suiveur), le taux de réponse ne s'améliore pas. Compte tenu de ces contraintes, **le suiveur se base sur le discours des acteurs pour appréhender indirectement le vécu des occupants**. « *Les informations essentielles je les récupère par mes interlocuteurs sur place qui sont les exploitants* ». Bien que ce choix apparaisse comme rationnel au niveau du suiveur, ce mode de recueil n'est pas pleinement satisfaisant car les acteurs ne sont pas porteurs des mêmes intérêts que les occupants. « *Ce sont peut-être des informations un peu déformées mais eux ils savent très bien ce que font les occupants* ». En l'absence d'autres sources d'information, ce canal permet toutefois d'obtenir un certain nombre de pistes utiles à l'analyse des données techniques. « *Il m'a dit qu'au départ les occupants n'étaient pas contents de la température donc ils ont augmenté un petit peu. Il m'a dit aussi qu'avec l'ouverture des fenêtres c'était très compliqué...* ».

### C. L'appropriation des résultats du suivi

#### 1) Le jeu des acteurs restreint la diffusion des résultats

Lors de notre enquête le Groupe scolaire avait déjà fait l'objet d'un premier rapport de suivi énergétique, et le deuxième a été terminé au moment où nous écrivons ces lignes. La diffusion des résultats du suivi énergétique n'est pas « libre » ou « fluide », elle est conditionnée par le jeu social des acteurs de l'opération et de son suivi. Du côté du suiveur, la méthodologie de la campagne de suivi implique par construction un temps long de production des résultats, « *on a signé en 2010 et on va finir le suivi en 2017 au lieu de 2016* » (suiveur). **Les règles de transmission des résultats de la campagne de suivi sont assez restreintes** puisqu'elles se limitent officiellement au maître d'ouvrage (ici l'exploitant), c'est ensuite lui qui doit décider s'il souhaite le diffuser aux autres acteurs de l'opération. « *C'est à lui de transmettre à qui de droit, moi je n'ai pas les contacts mais il fait suivre je pense* ». La Mairie a aussi été destinataire direct du premier rapport dans le cadre de la réalisation d'une fiche publique<sup>2</sup>, « *j'avais besoin de leur accord pour le diffuser sur le site de l'ADEME IDF* ».

Ainsi certains acteurs de l'opération ne sont pas directement informés des résultats du suivi énergétique, comme les concepteurs. « *Ce que je regrette c'est que le CEREMA ne m'ait pas envoyé l'étude, je l'ai obtenue par hasard* » (architecte). En effet, **les acteurs de l'opération se positionnent de manière plus ou moins ouverte sur la diffusion des résultats du suivi**. « *Cofely ça ne leur plait pas trop que l'étude du CEREMA circule* ». Le concepteur a tout intérêt à diffuser des informations sur l'opération afin de valoriser son travail. « *Moi je mets en avant la performance globale du projet : on a fait un chantier en 4 mois, on leur a livré un bâtiment neuf pour un tiers du coût* ». En plus d'un niveau d'accès limité aux résultats de la campagne, il doit composer avec les pratiques de rétention d'information du mandataire. « *Je*

---

<sup>2</sup> ADEME Ile de France, « Réhabilitation du Groupe scolaire Claude Monet de Bougival (78) », *Fiche exemple à suivre*, Juin 2014, URL : <http://ile-de-france.ademe.fr/sites/default/files/files/DI/Batiment/rehabilitation-groupe-scolaire-bougival.pdf>

*n'ai pas eu l'autorisation de communiquer sur l'étude, je l'ai fait quand même. J'ai dû modifier 3 fois car Cofely n'était pas d'accord ».*

Du côté du mandataire du contrat, les résultats de la campagne de suivi apparaissent comme un sujet sensible. « *Je dois avouer que ce rapport représente un risque pour nous* » (exploitant). Son discours cherche à mettre en avant une cohérence entre les résultats de la campagne et les données produites dans le cadre de l'opération. « *On a eu un rapport très récemment, il montre qu'il n'y a pas de contradiction avec notre suivi, et l'ADEME a bien noté des points positifs* ». **Pour le mandataire, le risque perçu concerne en premier lieu la relation contractuelle avec la Mairie** : « *il y a quelques petits écarts entre les chiffres du CEREMA et ceux de l'exploitant, donc ils disent « la Mairie pourrait nous chercher des poux dans la tête* » (architecte). En second lieu, les éléments critiques pourraient contrecarrer la communication faite sur cette opération, « *ça ne ferait pas très sérieux donc il y a un risque d'image vis-à-vis de nos clients* » (exploitant). Un risque financier est aussi évoqué, « *l'ADEME a subventionné l'opération, elle pourrait remettre en question la subvention* », en réalité la subvention n'est pas assortie à la réussite de l'opération.

Du côté de la Mairie, la campagne de suivi ne semble pas faire l'objet d'une forte attention, « *le suivi effectué par le CEREMA je ne suis pas capable de vous dire l'objectif* » (Mairie). Pourtant, le travail du chargé de mission municipal est de faire le suivi du contrat en PPP, les données de la campagne de suivi pourraient donc constituer des éléments utiles. Dans le montage du contrat en PPP, la Mairie a déjà prévu un moyen de contrôle des données par l'exploitant. « *C'est nous qui signons le chèque pour les factures donc on n'a pas forcément un visuel sur les quantités d'énergie. Ça nous permet d'être sûrs qu'il n'y a pas de choses cachées dans les rapports de l'exploitant* » (Mairie). En réalité, **l'enjeu premier de la Mairie est de maintenir une image positive de l'opération à l'externe**, car celle-ci est mise en cause par la Cours des comptes régionales sur les aspects financiers<sup>3</sup>. Si la mairie peut avoir un intérêt à faire usage du rapport de suivi dans sa relation avec l'exploitant en revanche, elle n'a pas intérêt à sa diffusion massive.

## 2) Les interactions autour des résultats du suivi énergétique

La diffusion des résultats du suivi est donc restreinte, en outre elle donne lieu à très peu d'interactions entre les acteurs de l'opération, et aucune avec les occupants. **Le concepteur exprime clairement des attentes d'échanges avec le suiveur qui ne sont pas satisfaites** dans un premier temps. « *J'aurais envie d'avoir des échanges avec le CEREMA mais il faut que ce soit moi qui prenne l'initiative* » (architecte). Nous avons vu que la diffusion des résultats du suivi lui était parvenue par des voies détournées, ce qui rend cette initiative difficile à prendre. « *Je ne veux pas prendre trop de risque vis-à-vis du maître d'ouvrage* ». Malgré cela l'architecte fait le choix de contacter directement le suiveur de manière informelle. « *Je vais quand même faire un topo d'une page de remarques sur l'étude et puis l'envoyer au chargé d'étude du CEREMA* ». La prise de contact des concepteurs avec le suiveur n'a donc rien d'automatique et demande un engagement de leur part. « *On a échangé avec l'architecte sur le rapport, elle était intéressée aussi par rapport à ses futurs projets* » (suiveur).

A l'inverse, **les échanges avec l'exploitant sont nombreux car ils sont indispensables au suiveur pour accéder aux données** en plus de faire partie des destinataires officiels du rapport. Des conversations se déroulent lors des visites sur place car c'est le technicien qui

---

<sup>3</sup> Chambre régionale des comptes d'Ile de France, Rapport d'observations définitives et sa réponse, COMMUNE DE BOUGIVAL (78), Exercices 2008 et suivants, délibéré du 8 octobre 2014. URL : <https://www.ccomptes.fr/Publications/Publications/Commune-de-Bougival-Yvelines>

donne au suiveur accès au bâtiment ; d'autres interactions ont lieu avec le responsable à l'occasion de la transmission des données mais aussi du rapport ce qui permet d'aborder les actions à mener. « *J'ai aussi eu un échange approfondi au téléphone avec lui à propos des résultats, il m'a posé des questions, on a discuté des améliorations possibles* » (exploitant). Toutefois, le suivi par le suiveur de ces actions mis en place par l'exploitant reste aléatoire : « *ils ont peut-être modifié un certain nombre de choses mais ils ne me tiennent pas au courant* ». On peut aussi s'interroger sur les échanges avec l'acteur qui a géré la rénovation étant donné la séparation avec les acteurs de l'exploitation. « *Il s'agit de deux filiales du même Groupe, cela ne veut pas dire qu'il y ait de la communication entre eux* » (architecte).

Avec la Mairie les échanges s'avèrent assez limités ce qui s'explique en partie par le changement d'interlocuteur après la réhabilitation. « *Il y a une autre personne qui est arrivé pour gérer le contrat, mais je n'ai pas pris contact avec lui car je n'ai pas besoin* » (suiveur). **La Mairie n'est pas considérée comme un interlocuteur à part entière** alors qu'elle est pourtant le maître d'ouvrage de l'opération. Le turn over implique un coût de transaction pour le suiveur qu'il minimise en s'adressant à l'exploitant pour venir récupérer les données. « *Le problème c'est qu'à chaque changement d'interlocuteur on repart à 0 !* ». Pourtant, une rencontre a bien lieu entre la Mairie et le suiveur dans le cadre d'une conférence portant sur l'opération. « *On s'est rencontré lors d'un colloque de l'ADEME, des Assises Techniques en décembre 2014* » (Mairie). Mais cette occasion n'est pas suffisante pour établir une nouvelle relation, « *comme j'étais pressé à la fin je n'ai pas eu d'échange particulier avec lui, j'ai dû partir* » qui reste toujours distante « *ils se sont méfiés de moi* » (suiveur).

Finalement l'essentiel des interactions entre le suiveur et les acteurs de l'opération se concentre sur l'exploitant, alors que d'autres acteurs expriment leur intérêt. Le concepteur plaide pour **l'organisation d'échanges plus ouverts autour des résultats du suivi qui seraient sources d'enrichissement mutuel**. « *J'irais même plus loin en proposant une réunion une fois par an avec : les usagers pour qu'ils donnent leur retour d'expérience, l'architecte qui donne son regard sur l'étude, l'exploitant pour qu'il en tire des pistes d'amélioration...* » (architecte). En plus des bénéfices pour les acteurs, cela permettrait au suiveur de collecter des pistes d'interprétation des données, « *le suiveur oublie des choses c'est normal* ». Mais le cadre des campagnes de suivi ne prévoient pas explicitement un mandat du suiveur sur ce point, « *on ne nous a pas demandé d'échanger sur les propositions d'amélioration, il n'y a pas de réunions prévues* » (suiveur). Même si des initiatives informelles peuvent être prises, elles s'effectuent dans un cadre temporel contraint de « *35 jours de travail par bâtiment* ».

### 3) Les usages des résultats en tension entre les acteurs

Avec les dynamiques de diffusion et d'interactions autour des résultats du suivi, un premier usage des résultats se joue dans la relation entre gestionnaires. « *On a eu un rapport provisoire du CEREMA sur la 1ère année de suivi, je suis en train de l'éplucher* » (Mairie). Même si la Mairie dispose déjà des informations sur les consommations d'énergie, la campagne de suivi lui apporte une analyse beaucoup plus détaillée, « *il y a des données que l'on n'a pas sur la ventilation, le rendement du chauffage...* ». Le rapport comporte en particulier des propositions d'amélioration énergétique, « *par exemple, calorifuger les tuyaux après la chaudière pour éviter les déperditions* ». **La Mairie, qui paye les factures d'énergie, envisage de demander à l'exploitant la mise en place d'amélioration sur la base du rapport**. Cela n'a rien d'évident car les engagements du contrat PPP sont respectés aussi bien du point de vue de la consommation d'énergie que du confort : « *les données techniques montrent que le confort est respecté : la température, la ventilation...* ».

La Mairie pense avoir l'exclusivité des résultats de la campagne de suivi, « *je ne sais pas si ça a été publié. Je ne pense pas que l'exploitant ait reçu le rapport...* » (Mairie). En réalité, il y a une dyssymétrie d'information favorable à l'exploitant puisque ce dernier a reçu le rapport en priorité, et dispose même déjà de la deuxième version. « *J'ai reçu un rapport il y a un mois seulement mais je l'ai parcouru* » (exploitant), qui pointe de nouvelles propositions d'amélioration. « *L'Expert de l'ADEME formule quelques préconisations sur la conduite de chaufferie* ». Même si les objectifs du contrat sont atteints, l'exploitant se dit ouvert à la possibilité de **mettre en place des améliorations afin de sécuriser l'atteinte de ses objectifs dans les années à venir**. « *Notre objectif on peut très bien l'atteindre une année mais pas celle d'après ce n'est pas facile* ». Se pose alors la question de savoir qui va supporter les investissements nécessaires pour effectuer ces améliorations dont certaines sont des travaux, « *on en parlera avec la Mairie* ».

Chacun des acteurs s'approprie différemment les résultats du suivi en leur donnant un sens par rapport à sa position professionnelle et sa culture métier. « *Les concepteurs de bâtiment et les exploitants ne réfléchissent pas du tout avec les mêmes catégories, nous on réfléchit en kWh.EP/m<sup>2</sup>/an, mais eux la RT 2012 ils ne connaissent pas!* » (architecte). Alors que les concepteurs ne sont pas les premiers destinataires, ils tirent un incontestable bénéfice de ces résultats détaillés de suivi. Pour eux, **les résultats de la campagne de suivi représentent un levier d'amélioration de ses pratiques professionnelles** en matière de prescription, « *j'ai besoin de ces retours pour progresser sur les bâtiments que je construirais demain* » (architecte). Cette analyse a posteriori prend notamment tout son sens dans le contexte actuel d'intensification des exigences de performance énergétique. « *On travaille tous sur des projets à énergie positive maintenant, donc je cherche le bon cocktail* ».

Par rapport aux données de l'exploitant, l'intérêt de la campagne est qu'il s'agit d'une approche globale qui va au-delà de l'analyse des consommations d'énergie, en prenant en compte le triptyque bâti / équipement / occupant. « *L'exploitant ne met pas en cause le bâtiment en lui-même* ». La campagne de suivi permet à l'architecte de proposer des prescriptions validées par des mesures *in vivo* là où les bureaux d'études en restent souvent à des calculs *in vitro*. « *Les bureaux d'études ont souvent une approche idéologique, par exemple dans le logement social ils mettent systématiquement du gaz* ». Elle donne au concepteur d'obtenir **une réflexivité sur ses choix de conception en situation réelle** : « *on a mis 14 + 6 cm, moi je voulais mettre plus. On s'aperçoit avec l'étude que la performance est inférieure à celle prévue donc ça peut être un défaut des moteurs de calcul, un problème de mise en œuvre...* ». La campagne amène aussi à redéfinir la zone de pertinence des solutions techniques : « *on s'est rendu compte que l'impact de la toiture végétalisée n'était pas si énorme que cela quand le bâtiment est très isolé, à peine 2°C, par contre ça reste pertinent sur un bâtiment peu isolé, l'écart est de 8-9°C* ».

Le tour d'horizon des usages de la campagne de suivi ne doit pas faire l'impasse sur le suiveur lui-même qui n'est pas seulement producteur des résultats, mais aussi un utilisateur. En effet, dans le cadre de ses autres missions il exerce un « *rôle d'AMO pour les bâtiments de l'Etat donc j'ai besoin de savoir qu'est ce qui marche et qu'est ce qui ne marche pas* » (suiveur). **Au niveau des institutions commanditaires du suivi, les résultats sont pris en tension** entre deux approches. D'une part celle de l'institution régionale qui subventionne les bâtiments et finance le suivi, elle souhaite évaluer les opérations et les choix techniques, « *ce sont des objectifs opérationnels, ils veulent voir parmi les différentes technologies, celles qui tombent en panne, si les consommations sont là...* ». D'autre part, celle de « *l'ADEME National et le Ministère qui ont un point de vue plus global* ». En effet, ils financent une mission de capitalisation dont la finalité est de préconiser des évolutions pour des instruments de politique publique, « *ils veulent aussi faire le lien avec le calcul réglementaire* ».

## 4. L'évaluation globale de l'opération

### A. L'évaluation subjective des occupants

#### 1) Une opinion positive sur l'école malgré quelques nuances

La « campagne de suivi » constitue une forme d'évaluation de l'opération de réhabilitation de l'école : « *oui la mission de suivi c'est une forme d'évaluation des bâtiments* », reconnaît le suiveur. Dès lors, il est intéressant de mettre en perspective cette évaluation experte réalisée sur la base de critères quantifiables et focalisée sur l'énergie, avec le mode d'évaluation profane des occupants eux-mêmes sur le bâtiment et d'en identifier les critères subjectifs. Il faut d'abord souligner que la question de la consommation d'énergie ne fait pas partie des critères d'évaluation évoqués spontanément par les occupants. Contrairement à un logement, ils ne payent pas l'énergie, et nous avons montré qu'ils n'ont que peu d'information sur la consommation. En outre, **la question du confort thermique n'apparaît pas centrale dans leur évaluation, ce qui est un signe de satisfaction relative**, malgré les points d'inconfort relevés. « *Je trouve le bâtiment très bien : il est bien lumineux, la température est bien régulé, il fait ni trop chaud ni trop froid, y compris l'été* » (enseignant).

Quand on leur demande leur opinion sur l'école, **les occupants expriment presque toujours un avis globalement positif, même s'il reste nuancé**. On note parmi les points positifs qui reviennent très souvent l'aspect esthétique de l'ouvrage caractérisé par le bardage bois et le choix de la couleur verte : « *je trouve que le bâtiment est plutôt bien, il a une belle allure extérieure* ». L'esthétique est apprécié en rapport avec l'emplacement de l'école situé en lisière de forêt, « *l'utilisation du bois ça cadre bien avec l'environnement boisé de l'école* ». En revanche, la critique que formulent le plus souvent les occupants concerne le confort sonore, même si cela ne renverse pas le jugement qu'ils se font de l'école. « *Je trouve que le bâtiment est confortable dans l'ensemble, les couloirs sont grands, l'insonorisation des salles par rapport au couloir pourrait-être meilleure mais bon...* » (animateur). La formation de l'opinion des occupants relève bien d'une logique synthétique qui tire un bilan général : « *globalement on vit bien ici* » (enseignant).

*Aspect extérieur de l'école*



*L'entrée du Groupe scolaire en lisière de forêt*



Au-delà des qualités intrinsèques du bâtiment, un autre facteur d'explication de ce jugement positif tient au mode d'évaluation comparatif des occupants. Autrement dit, **l'opinion sur l'opération dépend aussi de l'état du parc des écoles en général**. « *On ne peut pas jouer les enfants gâtés car il y a une autre école à Bougival qui est beaucoup moins bien que la nôtre* » (dir. primaire). Le

Groupe scolaire est mis en valeur par la comparaison avec l'autre école de la ville qui possède l'avantage d'être « *un bâtiment classé* », mais le défaut d'avoir des gros problèmes de structure, « *il y a des problèmes de fondation qui s'affaissent, ici c'est stable !* » (cantine). Un enseignant remplaçant fait aussi la comparaison avec l'ensemble des écoles du département qu'il sillonne. « *Je peux vous dire que ce n'est pas le cas partout car je vois beaucoup d'établissements différents* » (enseignant). Ce mode d'évaluation comparative conduit sans doute les occupants à minimiser dans leur discours les désagréments qu'ils rencontrent dans le bâtiment étudié.

Le mode d'évaluation du bâtiment varie en fonction des catégories d'occupants, ils ne se basent pas sur la même hiérarchie de critères en fonction de leur usage du site lié à leur activité. Les surveillants qui passent du temps dans la cours de récré sont plus sensibles à l'esthétique du bâtiment, « *le bâtiment est aussi beaucoup plus joli* », ou encore au confort sonore, « *la cantine a été agrandie je crois, mais je la trouve plus bruyante qu'avant* ». **Ce sont les enseignants qui mentionnent le plus souvent l'importance du confort thermique**, car leur activité est la plus statistique et leur temps de présence continu. Pour le directeur, qui a froid dans son bureau, ce sont des critères fonctionnels qui priment : « *le bâtiment fonctionne plutôt bien* ». Le bâtiment est apprécié pour sa taille, « *il y a ce qu'il faut comme salle par rapport à la population* » (dir. primaire), même si sa structure peut poser problème, « *il y a deux étages donc les enfants doivent descendre à chaque récré, on perd du temps sur la récré et il y a des risques de chute* ».

## 2) Une rénovation appréciée mais perçue comme incomplète

Il faut distinguer l'évaluation de l'école de celle de sa réhabilitation. Une partie des occupants n'ont pas connu le bâtiment avant l'opération et n'ont donc pas d'avis à formuler sur sa rénovation. **Ceux qui ont connu l'école avant expriment un avis positif sur la rénovation bien qu'ils ne définissent pas de la même manière.** Il faut souligner que la rénovation n'est jamais perçue comme « énergétique » mais comme des travaux d'amélioration aux contours variables. Certains occupants n'ont tout simplement pas conscience des interventions effectués sur l'énergie, ni même du caractère globale de la réhabilitation. « *La rénovation ? Vous voulez parler de la peinture ? Tout a été repeint et c'est beaucoup plus gai* » (animateur). Cela s'explique par un usage très segmenté du bâtiment par les différentes catégories de personnel ce qui limite leur champ de perception. « *Dans la cantine il n'y a pas eu de changement majeur avec la rénovation, seulement les fenêtres, les portes et les peintures* » (cantine).



L'analyse de l'opinion des occupants sur la rénovation permet de pointer un paradoxe : alors que **les acteurs présentent l'opération comme une « réhabilitation » profonde, les occupants expriment le sentiment d'une rénovation partielle.** « *La rénovation a été faite sur le système de chauffage et l'extérieur mais pas sur l'intérieur* » (enseignant). Cela se comprend par l'écart entre le mode de perception technico-économique de l'opération par les

professionnels (budget, kWh économisés...), et celui des occupants pour qui ont un mode de perception sensible des changements apportés par la rénovation. Alors que l'apparence apparaît comme le vecteur de perception premier de la rénovation pour les occupants, les concepteurs ont justement choisi de limiter les interventions sur ces points, tout du moins à l'intérieur du bâtiment. « *La seule chose que l'on n'a pas changé ce sont les revêtements de sol et on n'a pas repeint les classes* » (architecte). De plus, nous avons montré que la participation des usagers aux choix de conception avait été très limitée alors que leurs attentes s'expriment justement sur ces aspects esthétiques ou encore sur la question des rangements.

Quand on déambule dans les couloirs de l'école récemment rénovée, on est surpris de constater un état très dégradé de la peinture des murs. Cela fait dire au directeur arrivé après l'opération que les peintures des couloirs « *n'ont pas été refaites à l'occasion de la rénovation* ». **La réfection des parties communes a pourtant bien été réalisée mais elle n'apparaît pas durable**, « *les peintures n'ont pas tenu, il y a des trous énormes* » (animateur). Les enseignants interprètent cette situation par rapport à leurs relations conflictuelles avec les acteurs de la rénovation, le maître d'ouvrage, « *ils ont dû prendre le*



*moins cher comme pour la peinture, ça reflète bien l'esprit de la Mairie* » (enseignant) ; et les entreprises : « *il y a eu beaucoup de choses bâclées à la fin car ils étaient en retard, c'était l'urgence de finir* ». De leur côté, les enfants sont des acteurs de cette dégradation rapide de l'état des murs : « *la peinture on la gratte et elle part* » (élève). Peut-on y voir un acte de résistance ordinaire face à leur faible implication par les concepteurs dans des choix qui font leur quotidien ?

L'impact de la rénovation sur les classes participe également du sentiment d'incomplétude de la rénovation. La réfection des classes ne fait pas partie du projet alors que c'est dans ces espaces que la plupart des occupants passent l'essentiel de leur temps. Pourtant des besoins de modernisation existaient bel et bien, « *l'installation de prises réseau datent seulement de l'année dernière alors qu'on en a besoin dans les classes pour les tableaux numériques* » (dir. primaire). En pratique, **les travaux de rénovation ont eu des effets sur les salles de classes mais ils n'ont pas fait l'objet d'une concertation avec les enseignants**. La classe étant un espace fortement approprié par eux, les changements de configuration spatiale provoqués par la rénovation ont pu créer de désagréables surprises à la rentrée. « *J'ai des collègues qui ont perdu une fenêtre donc en luminosité au début elles ont râlé* » (dir. maternelle), ou encore « *quand j'ai retrouvé ma classe j'ai constaté qu'elle avait été réduite de taille, à cause d'un coffrage* » (enseignant).

Les occupants voient la rénovation comme une occasion manquée d'améliorer le bâtiment en fonction de leurs attentes. D'une part, le traitement du bruit apparaît comme insuffisant qui est décrit comme un problème criant aussi bien par les enfants que par les enseignants. « *La sonnerie elle est trop forte* » (élève). **Le choix collectif de la sonnerie aurait par exemple pu constituer un vecteur d'appropriation de la rénovation**. « *Il y a aussi cette sonnerie très stridente, alors que je connais des collègues où c'est une belle petite musique* » (surveillant). D'autre part, des demandes des adultes n'ont pas été entendues alors qu'elles auraient pu modifier le quotidien sans investissement lourd. « *Ce serait bien d'avoir des haut-parleurs pour appeler les enfants pour aller à la cantine, ça nous éviterait de crier* »

(surveillant). « *Dans les choses qu'ils manquent sur cette école, c'est l'éclairage de la cour car en hiver il fait nuit tôt et quand les enfants sont dehors on ne peut pas les surveiller* » (dir. primaire).

## **B. La sensibilisation des occupants : un bâtiment contrainte ou support ?**

La perspective d'une évaluation globale de l'opération invite à s'intéresser aux modalités de sensibilisation des occupants qui font partie des objectifs fixés dans le cahier des charges PREBAT. Même si des actions ont été menées au moment de la livraison elles n'ont touché qu'un très faible nombre d'occupants, et l'écran d'affichage des consommations ne suscitent pas plus d'intérêt. La spécificité de cette opération en PPP est que cette mission de sensibilisation n'incombe pas directement au maître d'ouvrage, la Mairie, mais au mandataire désormais représenté par l'exploitant. « *C'est quelque chose qui avait été prévu mais qui n'avait pas été mis en place, aujourd'hui c'est redevenu une priorité* » (exploitant). Son discours véhicule **une conception assez répandue de la sensibilisation qui consisterait à faire accepter aux usagers les contraintes techniques liées aux bâtiments**. « *La seule chose que l'on puisse faire ce sont des journées de sensibilisation aux enjeux du développement durable et leur expliquer qu'avoir trop chaud ce n'est pas bon pour la santé* ».

Du côté des occupants, la question de la sensibilisation au développement durable se pose également puisqu'elle fait partie des missions de l'Education Nationale, même si cette injonction est encore récente. « *Avec les enfants, on parle un peu de développement durable en CM1 et même déjà en CE2, c'est dans les programmes* » (enseignant). **Les enseignants font état d'une dynamique pédagogique sur les déchets et l'eau mais pas sur l'énergie** qui apparaît comme un terrain moins propice. « *Ce que l'on peut faire passer est davantage sur l'eau et sur le papier* » (dir. maternelle). L'utilisation quotidienne de l'eau permet de faire passer un certain nombre de message aux enfants, « *on leur dit de ne pas appuyer plusieurs fois sur le robinet quand ils se lavent les mains* ». La mise en place du tri des déchets a été intégrée dans le « projet d'école ». « *Il faut qu'on lance ça avec la mairie, voir s'ils sont d'accord car il faut que l'infrastructure suive* » (dir. primaire).

Pour les enseignants, l'éducation des enfants aux économies d'énergie fait pourtant partie de leurs attributions, « *les économies d'énergie ça doit dépasser la sphère familiale* » (enseignant). Mais le passage à l'action apparaît plus difficile, notamment pour les plus petites classes où il est plus pertinent d'aborder l'énergie sous un autre angle. « *Au niveau des enfants de maternelle, on ne peut pas vraiment leur parler d'économie d'énergie, à la limite des dangers de l'électricité* ». Même pour les plus grands, **la marge de manœuvre des enseignants pour parler des économies d'énergie dans l'école leur paraît limitée**, « *je ne vois pas bien quoi leur faire faire sur l'énergie* ». D'une part en raison de l'omniprésence des automatismes qui réduit le champ des actions quotidiennes, « *on ne peut même pas leur demander d'éteindre la lumière* ». D'autre part, à cause de l'absence de dispositif technique visible « *on pourrait par exemple mettre un panneau solaire mais ça ne dépend pas de nous* ».

Dans le même temps, **l'idée que le bâtiment rénové pourrait constituer un support de sensibilisation des enfants aux économies d'énergie fait son chemin** chez les enseignants. « *La toiture végétalisée je pense que ça pourrait intéresser les grandes sections de voir ce qu'il y a au-dessus de leur tête* ». En particulier, la visite de certains équipements pourrait être l'occasion d'un discours plus général sur la culture de l'énergie. « *J'aimerais bien pouvoir amener les CM2 dans la chaufferie car pour eux : « chauffage au bois » = cheminée avec des bûches* ». Ces initiatives ne sont pas facilitées par le mode de gouvernance du bâtiment qui maintient à distance les occupants de la gestion énergétique. « *J'ai cherché le chauffage au copeaux de bois car j'avais vu la livraison un jour, mais je ne l'ai pas trouvé* ». Non

seulement les enseignants n'ont pas accès à ces équipements, mais il y a surtout une incommunication sur le sujet avec les acteurs de la gestion énergétique. Ainsi l'exploitant envisage de son côté d'emmener les enfants loin de l'école pour les sensibiliser : « *On voulait organiser une sortie scolaire une centrale biomasse, une centrale photovoltaïque...* » (exploitant).

### *La toiture végétalisée et la chaufferie : dispositifs pédagogiques ?*



### **C. Les perspectives pour les acteurs de l'opération**

Un dernier angle d'évaluation de l'opération consiste à s'intéresser à l'impact qu'elle a eu sur les pratiques des acteurs et plus généralement la diffusion de la performance énergétique. En ce qui concerne le maître d'ouvrage, la Mairie, nous avons dit que la réhabilitation du Groupe scolaire a été la tête de pont d'un programme de rénovation énergétique du patrimoine communal qui se poursuit aujourd'hui. En parallèle des interventions lourdes, **la rénovation de l'école a été l'accélérateur d'une politique d'optimisation de la gestion énergétique des bâtiments municipaux**. « *Je passe environ 15 à 20 % de mon temps à faire du suivi et de l'optimisation. On met en place des GTC dans nos bâtiments communaux depuis 2012* » (Mairie). La gestion du contrat en PPP par la Mairie et la relation avec l'exploitant a favorisé le développement de compétences internes inexistantes auparavant. « *Avant on utilisait seulement des tableaux Excel, on le fait toujours mais en plus on a les GTC qui nous donne des diagrammes beaucoup plus précis* ».

Pour le maître d'ouvrage délégué, mandataire du contrat PPP, la rénovation de l'école prend sens dans le cadre d'une évolution plus globale de son métier vers des contrats avec engagement sur les performances énergétiques. **L'opération s'est révélé être un vecteur de communication commerciale très important pour l'entreprise** a un niveau local<sup>4</sup>. « *C'est vraiment un bâtiment vitrine pour Cofely, ils en parlent dans tous les colloques en IDF* » (suiveur). Toutefois à un niveau national, le bilan des opérations avec engagement de performance serait très relatif pour les exploitants. « *Ca génère une quantité incroyable de pénalités, 90 % des exploitants n'atteignent pas leur cible d'intéressement* » (exploitant). Une opération comme celle de Bougival constitue déjà un laboratoire pour l'exploitant comme en témoigne les mesures techniques réalisées en complément de la campagne de suivi. Elle pourrait aussi être un terreau pour l'expérimentation de pratiques de sensibilisation visant à associer les usagers à l'objectif de performance afin de dépasser les écueils des CPE. « *La sensibilisation ça existait un peu chez nous, mais aujourd'hui ça se développe davantage* ».

<sup>4</sup> Vidéo de COFELY sur l'opération, 2013 : <https://www.youtube.com/watch?v=CySrbp7Nrog>

L'architecte tire un grand bénéfice de **cette opération qui affirme un tournant déjà amorcé vers une spécialisation « d'architecture environnementale »** utile dans un contexte de marché difficile. La collaboration avec le mandataire du contrat lui permet d'acquérir une nouvelle approche des opérations combinant conception éco-énergétique et organisation en chantier court. « *Ce projet m'a appris ce que c'est qu'une vraie démarche de développement durable !* ». L'opération lui donne aussi accès à un marché où la demande environnementale est forte, « *ça nous fait une bonne référence avec laquelle j'ai pu répondre à d'autres concours publics* ». Elle l'utilise ainsi comme carte de visite ce qui lui permet de légitimer sa nouvelle spécialisation professionnelle, notamment par sa participation à des conférences. « *J'ai fait une présentation de l'opération dans le cadre d'un événement, Retour sur le Durable, organisé par l'ADEME et Ekopolis, avec l'Ordre des Architectes* ». Elle souligne donc son intérêt pour la diffusion des divers retours d'expérience comme la campagne de suivi : « *ces documents devraient être mis à disposition de tout le monde* ».

« *Les gens ne s'intéressent pas à la performance, ils se demandent comment généraliser* » (suiveur).

Au-delà des parcours de chaque acteur, il faut s'intéresser à une perspective plus large qui est celle des institutions qui ont financé l'opération et son suivi. « *L'ADEME IDF communique auprès des maîtres d'ouvrage de la région pour les inciter à faire des bâtiments performants* » (suiveur). Du point de vue de sa diffusion, **l'intérêt de l'opération réside moins dans les prouesses énergétiques qui sont l'objet de la campagne de suivi, que dans le modèle qu'elle propose** pour des situations comparables. « *Même si le Groupe scolaire avait un objectif très élevé, c'est surtout le fait que c'est une école, c'est une cible peu connue car ce sont les communes qui sont propriétaires* ». Deux aspects retiennent plus particulièrement l'attention des acteurs. La rapidité d'exécution grâce au choix d'une rénovation et à un travail d'organisation du chantier un travail. « *Si on pouvait avoir des processus courts comme celui-ci on pourrait rénover plus de bâtiments au niveau national* » (architecte). L'investissement de départ réduit pour la Mairie : « *l'essentiel des questions de la salle a porté sur le financement car il y avait des collectivités qui voulaient reproduire ça chez elle* » (suiveur).

## 5. Annexes

### A. Les choix techniques de la réhabilitation du Groupe scolaire Bougival

Extrait de la fiche ADEME Ile de France, « Réhabilitation du Groupe scolaire Claude Monet de Bougival (78) », *Fiche exemple à suivre*, Juin 2014

« Les travaux de réhabilitation énergétique effectués concernent :

Une très **forte isolation de l'enveloppe**, avec notamment :

- Le remplacement des façades légères existantes par des façades isolantes à ossature bois,
- L'isolation des façades maçonnées par l'extérieur,
- L'isolation du plancher bas par le vide sanitaire,
- L'isolation des toitures avec toiture végétalisée pour l'école maternelle,

L'installation de **menuiseries PVC performantes**.

La réfection complète de la **production/distribution/régulation** de chaleur avec :

- La création d'une chaufferie mixte bois granulés/gaz à condensation,
- La réfection de la distribution et émission par des radiateurs basse température.

La mise en œuvre d'une **ventilation performante** :

- Installation de 4 centrales de traitement d'air double flux à débit variable,
- Installation de VMC simple flux pour les sanitaires,
- Le remplacement de l'ensemble des luminaires, équipés de ballasts électroniques et de détecteurs de présence ou de luminosité.

La mise en œuvre d'une **gestion technique du bâtiment** contrôlant :

- La production de chaleur suivant la température extérieure, intérieure ainsi que les créneaux horaires,
- La ventilation des salles par des sondes de détection de CO2 dans chaque salle et des registres motorisés,
- La possibilité de relevés de compteur à distance pour une plus grande réactivité,
- Une remontée d'information sur l'ouverture / fermeture des fenêtres. »

## **B. Liste des sigles**

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AMO : Assistant à Maîtrise d'Ouvrage

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

DCE : Dossier de consultation des entreprises

GTC : Gestion technique centralisé

IDF : Ile de France

MO : Maître d'ouvrage

PPP : Partenariat public-privé

PREBAT : Plateformes de recherche et d'expérimentation sur l'énergie dans le bâtiment