

2013 NUMÉRO 1

# les chantiers leroymerlinsource

Pratiques de consommation d'énergie  
dans les bâtiments performants :  
consommations théoriques et consommations réelles

LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT : PREMIER BÂTIMENT TERTIAIRE À ÉNERGIE POSITIVE

Gaëtan Brisepierre, sociologue

Préambule de **Thierry Roche**, architecte, initiateur de l'étude



# Pratiques de consommation d'énergie dans les bâtiments performants : consommations théoriques et consommations réelles

LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT : PREMIER BÂTIMENT TERTIAIRE À ÉNERGIE POSITIVE



**Gaëtan Brisepierre**, sociologue

Préambule de **Thierry Roche**, architecte, initiateur de l'étude

Ce document est partie intégrante d'une série de 4 composant l'étude Les conditions sociales et organisationnelles d'une performance énergétique *in vivo* dans les bâtiments neufs :

1. Synthèse
2. Monographie Patio Lumière
- 3. Monographie Cité de l'Environnement**
4. Monographie Les Hauts de Feuilly

**leschantiers**leroymerlinsource

**Direction de la publication** : Marie-Reine Coudsi,  
directrice éditoriale et des savoirs de l'habitat, Leroy Merlin

**Coordination éditoriale** : Denis Bernadet,  
chargé de mission, Leroy Merlin Source

**Coordination graphique - maquette** : Emmanuel Besson

**Corrections - relectures** : Béatrice Balmelle



# SOMMAIRE

---

<b>Synthèse</b> .....	4
<b>Introduction et méthodologie de l'étude</b> .....	7
Les enjeux de la diffusion du bâtiment basse consommation .....	7
Le phénomène social de consommation d'énergie dans le tertiaire .....	8
Une monographie du premier bâtiment à énergie positive de France .....	11
Une enquête de terrain auprès des usagers acteurs du bâtiment.....	12
<b>La genèse de la Cité de l'Environnement : du projet à la conception</b> .....	14
La vitrine vivante d'un réseau de pionniers du bâtiment écologique .....	14
La définition des objectifs techniques ambitieux du bâtiment.....	15
Une démarche de co-conception appuyée par la simulation dynamique.....	17
Au-delà de la technique : l'utopie concrète de la sociocratie .....	17
<b>Choisir de travailler à la Cité de l'Environnement</b> .....	19
Les profils des quatre entreprises rencontrées.....	19
Les logiques d'installation des entreprises à la Cité.....	20
Apprentissage des consignes et adhésion à l'objectif d'énergie positive .....	22
La mise à l'épreuve du mode de gouvernance participatif .....	24
<b>La construction sociale d'un confort thermique à énergie positive</b> .....	28
Les conditions du confort d'hiver au travail.....	28
La gestion du chauffage par les usagers de la Cité.....	35
La gestion du confort d'été dans les bureaux.....	43
<b>La maîtrise des consommations électriques au bureau</b> .....	51
Le bureau individuel est-il vraiment plus économe que l' <i>open space</i> ? .....	51
Les décisions d'équipement et les usages de la bureautique.....	53
Les usages de l'éclairage artificiel à la Cité .....	60
Les conditions d'une dynamique collective de réflexivité énergétique .....	64
<b>Les territoires énergétiques de la sociabilité au travail</b> .....	69
Les structures de la sociabilité dans un bâtiment partagé .....	69
L'atrium : l'habitabilité du « cœur social » de la Cité en question.....	70
Les controverses autour du déplacement des équipements alimentaires.....	73
<b>Conclusion</b> .....	78
<b>Bibliographie</b> .....	79

## SYNTHÈSE

### Une enquête de terrain sur le premier bâtiment à énergie positive de France

Cette étude sociologique s'inscrit dans un programme de recherche sur les pratiques de consommation d'énergie dans les bâtiments performants. Elle s'intéresse au cas d'un bâtiment tertiaire à énergie positive, fait suite à l'étude d'un immeuble basse consommation et précède une étude sur un lotissement de maisons passives. L'objectif est d'analyser la construction sociale de la consommation d'énergie dans le bâtiment basse consommation (BBC) afin d'éclairer le problème des écarts entre les performances théoriques et réelles. La recherche confronte les choix de conception et les résultats des mesures, à l'observation des usages et de la gestion du bâtiment.

L'entrée en vigueur de la réglementation thermique 2012 (RT 2012) représente en effet une innovation de rupture pour le secteur de la construction, mais les perspectives de diffusion de la basse consommation sont menacées par une conception spéculative de la performance énergétique. **L'étude propose une approche pragmatique en s'intéressant à la performance énergétique in vivo**, c'est-à-dire la consommation du bâtiment en situation d'occupation. Ce changement de paradigme s'impose en particulier dans le tertiaire, seul secteur de l'économie qui voit ses consommations augmenter (+ 15 % en 10 ans), en raison notamment de la forte croissance des consommations d'électricité spécifique (+ 32 %).

L'étude s'appuie sur **une enquête de terrain à partir d'observations et d'une dizaine d'entretiens menés auprès des concepteurs et des usagers du bâtiment**, dont certains participent activement à sa gestion. La Cité de l'Environnement regroupe plusieurs entreprises du secteur du bâtiment et de l'énergie, dont certaines ont participé à la conception. Les mesures effectuées sur le bâtiment montrent que les consommations sont supérieures de 17 % en moyenne aux estimations, même si le bâtiment peut être considéré à énergie positive (Bepos) si l'on s'en tient aux usages réglementaires.

### Une expérimentation technique et sociétale pour promouvoir un réseau de pionniers

Le projet de construction de la Cité de l'Environnement est né des échanges entre les 4 fondateurs, des professionnels à l'avant-garde du bâtiment écologique. **Leur ambition est de créer une vitrine vivante de leur savoir-faire, pour en assurer la promotion, mais aussi pour le développer** par une mise en commun de leurs compétences. La crise économique contraint à ouvrir le projet à des non-militants, ce qui n'empêche pas de conserver un haut niveau d'exigence énergétique. On observe ainsi un glissement de l'objectif d'un bâtiment passif au positif, ajoutant au projet le défi de la maîtrise des usages spécifiques de l'électricité (USE).

Au moment de la conception, cet objectif énergétique entre en tension avec d'autres dimensions comme celles de la qualité environnementale et du confort. Les arbitrages s'appuient sur une démarche de co-conception avec les usagers qui se confondent avec les concepteurs. Ces derniers se coordonnent autour de l'usage de la simulation dynamique, garante d'une performance *in vitro*. **Le projet technique s'enrichit d'une esquisse d'organisation participative de la gestion** inspirée de la sociocratie, une utopie concrète censée contribuer à l'objectif de performance *in vivo*.

### Une pluralité de logiques d'installation et de modes d'appropriation du bâtiment

**La diversité des profils des entreprises résidentes de la Cité renvoie à une pluralité de logiques d'installation ambivalentes.** Une logique d'image en associant celle de l'entreprise à un projet innovant de bâtiment situé dans un quartier d'affaires. Une logique de réseau par la coprésence des entreprises qui favorise la synergie des compétences et le développement commercial. Une logique économique d'investissement immobilier dans la « valeur verte » modérée par des charges relativement élevées. Enfin, une logique d'usage qui passe soit par une recherche d'expérimentation professionnelle soit par un accent mis sur la fonctionnalité du bâtiment.

**En fonction de l'attitude des managers, l'installation des salariés à la Cité correspond à divers modes d'appropriation des signes énergétiques et de la gestion participative.** Une réunion annuelle prévoit la

transmission des savoirs entre concepteurs et occupants, mais les consignes sont soit prises avec distance comme des règles de vie en société, soit réinterprétées par rapport à leur objectif. L'organisation de la gestion par cercle de décision cherche à impliquer les salariés, cette participation bénévole se heurte au rapport des dirigeants à la performance au travail. En outre, les cercles coexistent avec la copropriété qui limite les investissements sur l'existant.

### Le confort à énergie positive repose sur un processus d'accommodation et de négociation

Au départ, **l'inconfort hivernal ressenti par les occupants s'explique par des pannes récurrentes et une consigne rigoureuse à 19°C**. Face à cette consigne unique, on observe des inégalités thermiques en fonction du type d'activité, de la position du bureau, et de facteurs techniques. Les nouvelles normes vestimentaires (polaire) qui permettent une accommodation partielle se heurtent aussi à des normes plus traditionnelles (costume). Les entreprises n'investissent pas les possibilités d'ajustement de la consigne par zone, la régulation étant de fait déléguée au niveau de la gestion du bâtiment. Compte tenu de l'inconfort, les responsables tolèrent l'utilisation ponctuelle et ciblée de convecteurs électriques pour des questions d'image de l'entreprise et de performance au travail.

**L'amélioration du confort en hiver est le résultat de la cogestion du chauffage par les usagers**, notamment grâce à l'action du cercle chauffage. La réactivité face aux dysfonctionnements, de ce groupe d'usagers aux multiples compétences, permet de réduire l'impact des pannes et accélère la mise au point de l'installation. Le constat d'une persistance de l'inconfort et des limites techniques de la régulation aboutit à la décision collective d'augmenter la consigne de 1°C malgré des pressions extérieures. Ce choix apaise les tensions et laisse espérer une diminution des consommations cachées mais réelles. À cela pourrait s'ajouter les bénéfices attendus d'une optimisation de la maintenance reprise en main par le cercle chauffage grâce à l'intégration de nouvelles compétences.

Sans climatisation, **le confort d'été donne globalement satisfaction malgré l'existence de quelques points noirs**. Ce résultat positif s'explique surtout par un processus d'accommodation combinant : incorporation des températures, apprentissage des savoir-faire, et adaptation au climat extérieur. En effet, on n'observe pas vraiment une acceptation des consignes du confort passif mais plutôt des tactiques de compromis, de contournement, voire d'abandon pour ce qui concerne les automatismes. Dans les quelques bureaux défavorisés par l'orientation et la suroccupation, l'accommodation à la situation et l'appropriation des consignes ne suffisent pas à réduire la surchauffe estivale, alors contenue par des ventilateurs engendrant des consommations cachées.

### La maîtrise des consommations électriques aux prises avec les contraintes de l'entreprise

**La maîtrise des consommations d'électricité spécifique est le principal enjeu pour les occupants**, car elles représentent 70 % du total et qu'elles ne reposent pas sur des choix de conception. Même si les concepteurs cherchent à influencer les comportements par des dispositifs et des consignes, la consommation dépend d'abord de l'interaction entre les décisions des entreprises et les usages des salariés, par exemple en matière d'aménagement des bureaux. Alors que les bureaux individuels sont présentés comme plus économes car responsabilisants, en fait *l'open space* favorise le partage d'équipements et facilite le développement d'une solidarité énergétique entre collègues.

**L'informatique absorbe la moitié de la consommation du bâtiment mais sa réduction bute sur les contraintes organisationnelles des entreprises**. Dans la gestion d'un parc informatique, l'énergie reste un critère secondaire vis-à-vis des logiques économiques et statutaires. Le choix plus efficace d'un portable demande aussi des compromis ergonomiques. La mutualisation des serveurs au niveau du bâtiment peut être perçue comme un risque pour la sécurité des entreprises qui privilégient de plus en plus leur externalisation. Les consommations nocturnes renvoient au délaissement de l'interrupteur par zone qui ne tient pas compte des besoins continus de certains équipements (frigo, sauvegarde...), la tactique d'extinction ciblée des veilles par multiprise est alors plus adaptée.

La consommation d'énergie pour l'éclairage reprend une importance relative dans un bâtiment qui mise sur la lumière naturelle et l'adaptation de l'intensité de l'éclairage artificiel au plus près des besoins. Mais **les usagers privilégient une ambiance lumineuse qui participe au maintien en activité, et n'hésitent pas à utiliser des halogènes** quand ils manquent de soleil. L'oubli résiduel de lumières nocturnes se comprend par des choix techniques innovants (déflecteurs, interrupteurs mobiles, détecteurs de présence) qui perturbent une pratique très fortement routinisée.

**L'existence de données sur les consommations apparaît comme la base d'une dynamique collective de réflexivité énergétique qui est aussi une nouvelle forme de contrôle social**. Dès le départ, la production de ces données apparaît problématique car elles sont trop globales et leur analyse n'est pas systématisée. Les données existantes font l'objet d'un affichage dont la réception est très variable en fonction des profils : soit elles donnent lieu à une révision des pratiques, soit elles provoquent l'incompréhension. L'interprétation morale des résultats par les plus militants inhibe les échanges avec les moins compétents, alors que la campagne de mesure

montre que ce sont justement ces interactions sociales qui permettent une traduction dans les pratiques.

### Les choix énergétiques interagissent avec les formes et les espaces de sociabilité au travail

Le hall est conçu comme le cœur social de la Cité et intègre l'intention des fondateurs de susciter des échanges entre des usagers appartenant à des entreprises différentes. Cet **objectif de cohésion entre en contradiction avec l'absence de chauffage de la zone** qui conduit à des tactiques de repli dans les bureaux et les cafétérias, alors qu'en été la sociabilité se joue davantage sur la terrasse.

Le problème des consommations nocturnes conduit à un jeu de chaise musicale entre machine à café et frigo ayant pour objet de rendre possible l'usage de l'interrupteur de veille, en même temps qu'un décloisonnement de la sociabilité. Mais ces décisions venues d'en haut provoquent des controverses et **une forme de résistance par le maintien de machines à café autonomes autour desquelles s'organise une sociabilité de liens choisis** et de nature plus affective que professionnelle.

## INTRODUCTION ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Cette étude sociologique s'inscrit dans le cadre d'un partenariat entre Leroy Merlin Source et l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe) en vue de la préparation des Assises de l'Habitat en mars 2013. Elle constitue la seconde monographie, d'une série de trois, portant sur les pratiques de consommation d'énergie dans les bâtiments performants. **La question de départ de ce programme de recherche est de comprendre le rôle des usagers et des gestionnaires dans la maîtrise des consommations d'énergie des bâtiments neufs répondant aux normes techniques de la basse consommation.** La première étude s'est centrée sur le cas d'un immeuble d'habitation située dans un éco-quartier à Grenoble. La troisième monographie se penchera sur le cas d'un lotissement de maisons passives en région lyonnaise. La présente étude s'intéresse à la Cité de l'Environnement, un immeuble tertiaire dont la conception vise à atteindre l'objectif de bâtiment à énergie positive en phase d'exploitation.

### LES ENJEUX DE LA DIFFUSION DU BÂTIMENT BASSE CONSOMMATION

#### La basse consommation comme innovation de rupture

L'entrée en vigueur définitive de la RT 2012 peut s'interpréter comme une innovation de rupture<sup>1</sup> dans le domaine de la construction. Décidée à la suite du Grenelle de l'Environnement, il s'agit de diminuer par trois les consommations d'énergie des bâtiments neufs par rapport à la précédente réglementation. **Les précédentes évolutions de la réglementation thermique depuis sa création en 1974 sont à considérer comme des innovations incrémentales** car l'évolution des exigences par rapport à la version précédente n'était que de 15 % pour la RT 2005 et de 20 % pour la RT 2000. Le Grenelle de l'Environnement prévoit de pousser encore plus loin cette logique d'innovation en rendant obligatoire à partir de 2020 la norme du bâtiment à énergie positive (Bepos), c'est-à-dire qui produit plus d'énergie qu'il n'en consomme.

Ces 25 dernières années, la montée en puissance relative des exigences réglementaires a fortement contribué à la stabilisation des consommations d'énergie du secteur

du bâtiment malgré une croissance du parc. Pourtant, en matière d'efficacité énergétique, **les experts minorent souvent l'importance de la construction par rapport à la rénovation** en raison du faible taux de renouvellement du parc, autour de 1 % par an, et encore moins si on prend en compte la rareté des démolitions. Si la rénovation reste bien le principal gisement d'économie d'énergie, il ne faut pas sous-estimer la capacité d'entraînement de la construction neuve sur l'ensemble des marchés du bâtiment et de l'immobilier.

Au niveau technique, tout d'abord, la construction prescrit des normes de la rénovation. La première réglementation thermique pour l'existant date seulement de 2007, et s'inspire très largement des principes de celle qui régit la construction<sup>2</sup>. Au niveau économique, ensuite, la définition des prix de l'immobilier dans l'ancien est notamment basée sur le niveau de qualité offert par le neuf, surtout depuis l'obligation de fournir un diagnostic de performance énergétique (DPE) lors de toute transaction. Au niveau politique enfin, la basse consommation est le fer de lance de la maîtrise de l'énergie dans le bâtiment, et la diffusion de contre-référence serait un revers majeur pour la dynamique qui s'est instaurée dans ce secteur depuis le Grenelle de l'Environnement. **Les premiers bâtiments répondant aux normes de la RT 2012 ont donc la lourde responsabilité de démontrer la possibilité même d'une basse consommation**, dans les conditions favorables de la construction.

En dépit de cet enjeu, tous les travaux menés en sociologie s'accordent à dire que l'innovation ne se décrète pas. La volonté de l'État, traduite dans la réglementation, ne garantit en rien la diffusion de la basse consommation dans le corps social, encore moins quand il s'agit d'une innovation de rupture. L'innovation s'apparente à un processus social qui implique une multitude d'acteurs qui ont chacun leur marge de manœuvre dans la diffusion de l'innovation. **Cette rugosité sociale qui caractérise le processus d'innovation est d'autant plus forte dans le bâtiment**, un secteur fragmenté entre des multiples acteurs professionnels de tailles très variables. Elle concerne également les usagers de l'innovation à savoir les

<sup>1</sup> GAGLIO Gérald, *Sociologie de l'innovation*, Éditions des PUF, Paris, 2011.

<sup>2</sup> Le mode de calcul de la performance énergétique dans l'existant (TH-C-E ex) est une adaptation de celui prévalant pour le neuf (TH-C-E)

occupants et les gestionnaires de bâtiment qui participent tout autant à la construction sociale de la consommation d'énergie.

### Vers une performance énergétique in vivo

L'un des obstacles à la diffusion de la basse consommation qui est en train d'émerger est le problème des écarts à la performance. Les mesures effectuées dans les premières constructions basse consommation montrent que les consommations énergétiques prévues (50 kWh / m<sup>2</sup> / an) ne correspondent pas à la consommation réelle, qui est bien souvent supérieure<sup>3</sup>. En effet, **la réglementation thermique n'impose pas un niveau de consommation d'énergie mais une performance théorique** au moment de sa conception. Or la consommation d'énergie d'un bâtiment ne repose pas exclusivement sur des choix constructifs mais sur la chaîne des acteurs qui interviennent dans leur mise en œuvre (entreprises, installateurs) et dans l'exploitation du bâtiment (usagers, gestionnaire, exploitant).

En référence aux sciences expérimentales, nous proposons de distinguer l'approche réglementaire des consommations théoriques d'une approche plus pragmatique basée sur l'observation. **Nous opposons ainsi la notion de performance énergétique in vitro, à celle de performance énergétique in vivo.** La première est la consommation d'énergie sur le papier ou en laboratoire, obtenue au travers des calculs conventionnels et qui permettent d'assurer la conformité du bâtiment à la réglementation. La seconde est la consommation d'énergie du bâtiment dans des conditions réelles d'exploitation, une fois qu'il a connu une certaine durée d'occupation. Nous soutenons l'idée que pour favoriser la diffusion de la basse consommation, les politiques publiques doivent se donner pour objectif de réduire l'écart entre la performance énergétique in vitro et la performance in vivo.

Avant le chantier ou l'occupation du bâtiment, l'écart entre le théorique et le réel commence par se nicher dans les contours même de la définition réglementaire. Ainsi, la RT 2012 se limite à « 5 usages » pour calculer la performance énergétique c'est-à-dire les usages thermiques et l'électricité des parties communes. **Elle exclut d'emblée les usages spécifiques de l'électricité alors que ce poste est celui qui a le plus augmenté ces 20 dernières années** en comparaison du chauffage et de l'eau chaude sanitaire qui sont en diminution. De même il n'existe pas actuellement de définition réglementaire d'un bâtiment à énergie positive, les discussions en cours<sup>4</sup>

<sup>3</sup> ENERTECH, *Évaluation par mesure des performances énergétiques des 8 bâtiments construits dans le cadre du programme européen Concerto*, Rapport de synthèse, avril 2011.

<sup>4</sup> Interview de Daniela Sana, « Objectif bâtiments positifs », *ADEME ET VOUS*, n°60, novembre 2012.

portent justement sur la question de savoir si elle doit ou non tenir compte de ces usages spécifiques de l'électricité. Or l'électricité spécifique participe bien de la consommation d'énergie d'un bâtiment et se retrouve sur la facture de ses usagers.

Mais, le principal écueil de la performance in vitro est qu'elle ne tient pas compte des usages du bâtiment, à la fois son occupation et son exploitation. Or **un bâtiment n'est pas performant en soi, ce sont au contraire ses usages qui performent sa consommation d'énergie.** Pour progresser vers une performance in vivo, il est donc essentiel de mieux connaître les pratiques des occupants liées à la consommation d'énergie dans ce nouveau type de bâtiment. Autrement dit, il est nécessaire de fournir une description fine et dense des usages quotidiens des équipements, mais également de restituer les logiques qui président aux choix d'équipement. En outre, les pratiques des occupants sont interdépendantes avec les décisions prises en matière de gestion du bâtiment et de régulation des équipements. L'analyse de la construction sociale de la consommation d'énergie doit donc tenir ensemble l'échelle micro-sociale des comportements quotidiens et l'échelle méso-sociale des choix organisationnels concernant le bâtiment.

Pour comprendre les écarts entre consommations théorique et réelle, la connaissance des usages est nécessaire mais non suffisante. En effet, **le bâtiment est un système d'action sociotechnique qui cristallise, à travers le choix des concepteurs, des hypothèses concernant les pratiques des usagers.** La sociologie de l'innovation et des usages<sup>5</sup> a bien montré comment tout objet technique intègre dès sa conception un certain nombre de scripts, c'est-à-dire de scénario et de contexte d'usage. Mais on sait aussi que l'appropriation de l'objet technique n'est jamais lisse, les usagers ne sont pas des automates qui suivent à la lettre le programme d'action défini par les concepteurs. Il est donc nécessaire de confronter la description des usages avec les choix techniques des concepteurs afin d'identifier les ajustements possibles qui permettront de s'orienter vers une performance énergétique effective.

## LE PHÉNOMÈNE SOCIAL DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS LE TERTIAIRE

La Cité de l'Environnement, qui fait l'objet de cette monographie, est un immeuble de bureau qui appartient donc à la catégorie des bâtiments tertiaires. **Il nous apparaît donc important de mettre en perspective ce cas d'étude spécifique dans le contexte plus large de la performance énergétique du parc tertiaire.** Nous

<sup>5</sup> AKRICH Madeleine, CALLON Michel, LATOUR Bruno, *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Collection Sciences Sociales, Éditions Les Presses Mines Paris-Tech, Paris, 2006.

commencerons par donner des ordres de grandeur sur la composition de ce parc, l'évolution de sa consommation d'énergie et sa structure. Puis nous ferons un rapide état de l'art des recherches en sociologie de l'énergie sur le parc tertiaire en mettant en lumière les apports de notre étude vis-à-vis de l'existant.

### Le parc de bâtiments tertiaires et sa consommation d'énergie

Le nombre total de bâtiments appartenant au parc tertiaire est mal connu<sup>6</sup>, on sait qu'il représente environ un quart du patrimoine bâti et totalise environ 850 millions de m<sup>2</sup>. **La caractéristique majeure du parc tertiaire est qu'il abrite une très forte diversité d'activités humaines**, contrairement au secteur du résidentiel. Les activités relevant du secteur privé sont majoritaires en surface occupée (480 millions de m<sup>2</sup>), le secteur public utilise toutefois une part importante du parc (370 millions de m<sup>2</sup>). Cette diversité s'exprime surtout à travers les activités économiques concernées, les trois principales étant : le commerce (23 %), les bureaux (20 %) et l'enseignement (20 %). La Cité de l'Environnement est à classer dans la seconde catégorie des bureaux.

**La construction est une activité extrêmement sensible au contexte économique, mais c'est particulièrement vrai pour le parc tertiaire**, c'est-à-dire les locaux non résidentiels. En 2009, on a construit 21 millions de m<sup>2</sup> c'est-à-dire 30 % de moins que l'année 2008 qui marque le début de la crise financière mondiale<sup>7</sup>. Sur la même période on observe une diminution de 21 % des mises en chantier du secteur résidentiel. La chute de la construction de bâtiments tertiaires est encore plus impressionnante si l'on remonte avant cette période de crise : 37 millions de m<sup>2</sup> en 2005 et 40 millions en 2000. Aucun secteur d'activité n'est épargné, la construction de bureaux privés accuse par exemple une baisse de 34 % et se classe au quatrième rang en nombre de m<sup>2</sup> construits après les locaux industriels, publics et commerciaux.

Les bâtiments du secteur tertiaire représentent une part minoritaire mais non négligeable de la consommation d'énergie finale nationale en totalisant 15 % en 2010<sup>8</sup>. Si l'on s'en tient au secteur du bâtiment, il représente un tiers de la consommation d'énergie, le reste étant absorbé par le résidentiel. Toutefois, **le secteur tertiaire est le**

**seul qui a vu ses consommations augmenter d'environ 15 % ces dix dernières années** alors que les consommations ont baissé dans les autres secteurs de l'économie. Cette augmentation en valeur absolue s'explique principalement par la tertiarisation de l'économie française et le recul de l'activité industrielle, la consommation d'énergie de ce secteur ayant diminué de 21 % sur la période. Mais cette stabilité de l'intensité énergétique<sup>9</sup> du tertiaire cache en réalité des tendances contraires.

En effet, en faisant abstraction de l'électricité, les données entre 2001 et 2010 montrent une progression de l'efficacité énergétique de 13 %. Cette amélioration peut s'expliquer par une décroissance des besoins thermiques liée aux réglementations sur le neuf et aux travaux de rénovation du parc existant. Mais **ces gains sur la chaleur sont plus que compensés par une très forte croissance de la consommation d'électricité (+ 32 %)** qui s'explique par deux principaux facteurs. L'informatisation massive de l'activité tertiaire avec le développement de la micro-informatique d'entreprise mais aussi d'Internet qui s'appuie sur des centres de données (data center) très énergivores. En parallèle, le développement de la climatisation des bureaux combiné à celui du chauffage électrique, les conditions de confort étant désormais de plus en plus assurées grâce à l'électricité. Il y a donc un enjeu fort de maîtrise des consommations d'électricité dans le tertiaire.

### État de l'art en sociologie sur la consommation d'énergie dans le tertiaire

« La consommation d'énergie des entreprises du secteur tertiaire manque encore d'une analyse fine en science sociales [...] trop peu d'études se sont intéressées aux comportements des usagers des bâtiments à proprement dit »<sup>10</sup>. Le Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie (Credoc) souligne ainsi **la focalisation de la sociologie de l'énergie sur le secteur résidentiel durant ces dernières années, mais aussi l'angle mort que constitue la description ethnographique des usages dans le tertiaire**. Jusqu'à aujourd'hui trois études ont été publiées sur les aspects sociologiques de la consommation d'énergie dans le tertiaire, nous allons en livrer les principaux résultats en cherchant à positionner l'apport de la présente recherche.

Les travaux les plus récents ont été publiés par le Credoc et EDF en 2011, ils portent sur le parc de bâtiments existants et sa rénovation, et adoptent une double

<sup>6</sup> Grenelle de l'Environnement, Rapport final du comité opérationnel « Rénovation des bâtiments existants », Février 2008. URL : [http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/rapport\\_final\\_comop\\_3.pdf](http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/rapport_final_comop_3.pdf)

<sup>7</sup> INSEE, *Industrie – Construction*, 2011. URL : <http://www.insee.fr/fr/ffc/tef/tef2012/T12F184/T12F184.pdf>

<sup>8</sup> CGDD, « Dix ans de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire », *Chiffres et statistiques*, n°369, novembre 2012.

<sup>9</sup> L'intensité énergétique est un indicateur qui mesure la consommation d'énergie par rapport à la production (valeur ajoutée, salarié...).

<sup>10</sup> DUJIN Anne, MOUSSAOUI Isabelle, MORDRET Xavier, MARESCA Bruno, *Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire, des systèmes techniques aux pratiques*, Cahier de recherche du CREDOC, décembre 2011.

approche quantitative et qualitative. L'étude statistique fait apparaître **une tendance croissante à la mise en place d'automatismes qui repose sur une « figure de l'usager passif »**. La mise en place de ces automatismes (régulation centrale, détecteurs de présence, programmation des volets...) correspondrait davantage à une logique d'accumulation technique liée à la certification qu'à une logique de cohérence vis-à-vis des usages. On assiste alors à l'émergence d'une nouvelle conception du bâtiment : celle d'une « enveloppe fermée et autorégulée », même si la question des usages redevient toujours centrale en phase d'exploitation. Une limite de l'étude est qu'elle a tendance à minorer l'impact des travaux d'isolation qui ne sont pas pris en compte dans le « score d'automatisation ».

L'établissement d'un tel score permet au chercheur de distinguer trois profils d'entreprise en fonction de leur rapport à la performance énergétique et à l'automatisation. **La majorité des entreprises (64%) se sentent peu concernées par les économies d'énergie et n'ont pas mis en place de mesures dans ce sens**, il s'agit principalement d'entreprises de petite taille. À l'inverse, les grandes entreprises de type bureaucratique se montrent plus volontaristes (29%) et jouent à fond la carte de l'automatisation, notamment parce qu'elles occupent plus souvent des locaux neufs et se reposent sur des gestionnaires professionnels. Enfin, l'étude distingue un troisième profil minoritaire (7%) qualifié de militant. Il s'agit plutôt de PME innovantes de type familiales, travaillant dans le secteur du bâtiment et de l'énergie et occupant des bâtiments semi-automatisés. Ce profil correspond tout à fait à celui des entreprises travaillant à la Cité de l'Environnement et au type de bâtiment dont il est question.

Cette même recherche propose également un approfondissement grâce à une double enquête ethnographique menée auprès d'une entreprise volontariste et d'une entreprise militante. Elle montre que **la question majeure est celle de l'apprentissage quel que soit le modèle de changement pour faire évoluer les usages de l'énergie**. Dans le modèle technologique, les occupants doivent apprendre à ne toucher à rien et « subissent des systèmes qui ne correspondent pas à leurs besoins ou à leur rythme d'activité ». Dans le modèle « militant », la participation des salariés est recherchée et l'apprentissage des comportements à adopter passe par des personnes référentes et une forme de contrôle social par les pairs.

L'approche ethnographique est aussi celle adoptée par ETICS<sup>11</sup> qui a réalisé une monographie sur un bâtiment tertiaire neuf occupé par une entreprise spécialiste dans la domotique. L'une des spécificités notables est qu'une

partie des occupants ont participé à la conception du bâtiment, nous la retrouverons dans le cas de la Cité de l'Environnement. **Le résultat majeur de cette recherche est de mettre en lumière que les choix architecturaux et énergétiques impactent fortement les relations de travail**. Les relations hiérarchiques sont transformées par le fait que ce sont les responsables qui ont décidé des conditions de confort au moment de la conception. La sociabilité professionnelle perd de sa spontanéité en raison du contrôle d'accès très strict des portes intérieures. Enfin, certains choix énergétiques comme celui de ne pas chauffer les espaces collectifs limitent les relations informelles qui participent pourtant de l'activité professionnelle.

L'autre enseignement de cette recherche concerne le rapport des usagers aux outils de pilotage et de suivi. Bien qu'ils expriment unanimement une adhésion de principe à l'objectif de maîtrise de l'énergie, la réception de ces dispositifs est plus ou moins positive. Cette diversité d'attitude laisse entrevoir **trois modes d'appropriation et de contribution de la technique au changement des usages**. Les occupants impliqués dans la conception considèrent que ces outils ont « une vertu pédagogique et accompagnent le changement de comportement ». La majorité des salariés font preuve de distance, pour eux les dispositifs techniques se substituent aux comportements, en « les déchargeant de tâches peu valorisantes » qui ne participent pas à la création de valeur. Enfin une minorité de salariés les perçoivent sous l'angle des dérives possibles et présentent ces outils comme des formes de supervision et de contrôle, ce qui légitime des tactiques de résistance.

L'étude la plus ancienne a été réalisée par Dominique Desjeux et Anne-Sophie Boisard pour le compte d'EDF<sup>12</sup>, et s'appuie sur des animations de groupe et des entretiens. Elle explore la décision d'économiser l'énergie à partir du cas des supermarchés et des hôpitaux. La principale conclusion de la recherche montre que le déclencheur des actions d'efficacité énergétique est l'incertitude sur l'évolution des prix de l'énergie, qui est plus ou moins forte en fonction de l'intensité énergétique de l'activité. Toutefois, **le processus de décision se heurte aux contraintes de l'organisation et aux intérêts contradictoires des acteurs du système** : tension avec la qualité de service, incertitude sur l'évolution de la réglementation, prescription des acteurs externes à l'entreprise... Cette étude plaide pour une approche stratégique de la performance énergétique que nous combinerons avec l'approche ethnographique en ce qui concerne notre recherche.

Notre étude de la Cité de l'Environnement s'inscrit donc dans le prolongement de ces travaux. **L'apport majeur de**

<sup>11</sup> ETICS, *Vivre la haute performance énergétique au quotidien, adaptation des salariés aux nouvelles technologies de maîtrise des consommations énergétiques*, Rapport d'étude pour l'ADEME, 2010.

<sup>12</sup> DESJEUX Dominique, BOISARD Anne-Sophie, *La maîtrise de l'énergie pour les entreprises, une démarche sous contrainte*, Observatoire de l'énergie d'entreprise d'EDF, 2010

notre recherche se situera dans la prise en compte de l'ensemble des choix de conception liés à l'énergie que nous mettrons à l'épreuve de l'expérience des usages. Non seulement les pratiques quotidiennes des occupants et leur perception du confort mais aussi l'organisation concrète de la gestion du bâtiment qui conditionne l'expérience des usagers. Le cas très spécifique de la Cité de l'Environnement nous permettra également d'explorer plusieurs questions inédites : les conditions de possibilité d'un bâtiment à énergie positive, les implications de la coexistence au sein d'un même bâtiment de multiples entreprises aux profils variés, ou encore le rôle de la participation des usagers à la gestion du bâtiment dans l'atteinte des objectifs énergétiques.

### UNE MONOGRAPHIE DU PREMIER BÂTIMENT À ÉNERGIE POSITIVE DE FRANCE

La Cité de l'Environnement nous offre l'occasion de faire un saut dans le temps en nous donnant un aperçu de l'avenir à moyen terme des bâtiments et de leur mode d'occupation. Il constitue en effet la première expérience de construction Bepos en France, et préfigure ainsi ce qui pourrait être la règle à partir de 2020. Le projet a émergé en 2006, la conception du bâtiment a été réalisée en 2007, le chantier a couvert l'année 2008 et le bâtiment a été livré en septembre 2009. D'autres expériences de ce type ont rapidement suivi comme 6energy+ : le bâtiment abritant le bureau d'études acoustiques Gamba dans la région Toulousaine, conçu en 2007 et livré en 2010. Une démarche de recensement a récemment été effectuée par l'Ademe<sup>13</sup> qui a cartographié 180 projets se réclamant du Bepos qui ne correspondent pas nécessairement aux mêmes ambitions que ces deux projets pionniers étant donné le flou qui entoure la notion.



Maquette de la Cité de l'Environnement

<sup>13</sup> « Objectif bâtiments positifs », ADEME ET VOUS, n°60, novembre 2012.

### Un bâtiment occupé par ses concepteurs et des usagers experts

La Cité de l'Environnement est située en région lyonnaise, dans la commune de Saint-Priest, au sein d'une zone d'activité concertée (ZAC). Il voisine ainsi avec d'autres immeubles de bureaux plus classiques au sein d'un parc technologique de la Porte des Alpes. Il a été conçu pour accueillir environ 300 occupants sur 3600 m<sup>2</sup> de surface habitable. Le bâtiment se présente en deux parties réunies par un hall central qui accueille les espaces de circulation et les communs (WC, cafétéria...), le tout entouré par des espaces verts et une terrasse aménagée. La Cité de l'Environnement comporte trois niveaux (R+2), chaque étage est divisé en plusieurs plateaux accueillant les bureaux.

Le bâtiment accueille une trentaine d'entreprises résidentes qui travaillent toutes dans le secteur du bâtiment et de l'énergie. Autrement dit, une partie des occupants sont des usagers experts au sens où ils ont des compétences professionnelles liées à la performance énergétique (ingénieurs, architectes, commerciaux, promoteurs...). En même temps, une partie des salariés exercent un métier qui ne requiert pas ce type de compétences techniques. Nous verrons comment ces dispositions individuelles jouent sur les usages et les dynamiques sociales liés à l'énergie. En outre, l'originalité de la Cité de l'Environnement est que les concepteurs y ont installé leurs locaux professionnels. Une minorité d'occupant ont donc participé directement au processus de conception ce qui donne une coloration tout à fait spécifique à notre étude.

### Un bâtiment à « énergie positive »... selon les définitions

L'implantation du bâtiment sur un terrain dégagé permet de limiter les masques solaires et d'obtenir un haut niveau d'ensoleillement. Le bâti en béton (16 cm) bénéficie d'une isolation par l'extérieur (20 cm de polystyrène graphité) et d'un bardage bois à claire-voie. Les locaux sont chauffés par l'intermédiaire d'un plancher chauffant relié à une pompe à chaleur alimentée par un système de géothermie horizontale. En incluant le rafraîchissement, la ventilation et les auxiliaires, la consommation liée aux usages thermiques est prévue à 43 200 kWh/an soit moins de 15 kWh/m<sup>2</sup>/an. À cela s'ajoutent les usages spécifiques de l'électricité (bureautique, serveurs, éclairage...) pour une consommation estimée à 101 160 kWh/an. L'ensemble de ces consommations sont censées être intégralement compensées par la production des panneaux solaires qui recouvrent entièrement la toiture.

Le bâtiment a bénéficié d'une campagne de mesure financée par l'Ademe et réalisée par un ingénieur qui travaille sur place pour le compte d'un bureau d'études reconnu pour cette activité. En plus des compteurs pré-

vus par la conception, une série d'outils (sondes, capteurs, compteurs) ont été installés à la livraison afin de recueillir des données détaillées par poste et par zone. L'accès à ces données de consommation constitue un point de départ pour notre étude qui vise à élucider la question des écarts entre les performances *in vitro* et *in vivo*. D'une certaine façon, **notre étude sociologique s'inscrit dans la continuité de la démarche des concepteurs de la Cité qui cherchent à expérimenter les conditions de possibilité d'un bâtiment à énergie positive.** La démarche sociologique se combine ainsi avec la campagne de mesure pour offrir une évaluation sociotechnique du bâtiment.

Les résultats de la campagne de mesure n'ont pas encore été publiés mais nous avons pu avoir accès aux données concernant la première année d'occupation qui donnent des premières pistes sur la performance *in vivo*. La consommation totale du bâtiment sur une année est de 168 928 kWh. **En fonction de la définition donnée au bâtiment à énergie positive, les résultats s'avèrent soit largement positifs, soit légèrement au-dessus de la performance *in vitro*.** Si l'on s'en tient aux « 5 usages » réglementaires de la basse consommation, le bâtiment produit 86 % d'énergie en plus de ce qu'il ne consomme, et remporte donc haut la main le défi de l'énergie positive. Néanmoins, les consommations mesurées pour les usages thermiques dépassent de 12 % les estimations. En outre, si l'on inclut les usages spécifiques de l'électricité dans la définition du Bepos, alors le bâtiment ne remplit pas son objectif puisque l'on observe un écart moyen de 17 %. En plus des usages thermiques, cela s'explique par un dépassement de 19 % des consommations d'électricité spécifique par rapport au prévisionnel.

### UNE ENQUÊTE DE TERRAIN AUPRÈS DES USAGERS ACTEURS DU BÂTIMENT

La méthodologie qualitative de l'étude est basée sur une enquête de terrain menée à la Cité de l'Environnement au mois de septembre 2012. Elle se fonde sur **une démarche de recherche de type empirico-inductive dont l'objectif est de faire émerger une « théorie ancrée » du phénomène**, plutôt que vérifier des hypothèses préexistantes. Les données recueillies grâce à l'observation sont ensuite comparées de manière systématique afin d'identifier les ressemblances et les différences. À partir de cette description fine et dense des pratiques et des situations, nous avons élaboré une analyse visant à rendre intelligible la construction sociale de la consommation d'énergie dans un bâtiment à énergie positive.

**L'accès au terrain a été facilité par l'architecte Thierry Roche, auteur de la Cité de l'Environnement et partenaire de notre recherche.** Le recrutement des enquêtés a bénéficié de l'aide de deux informatrices



L'entrée de la Cité de l'Environnement

précieuse : l'assistante du Cabinet Roche et celle de la Cité de l'Environnement. Avant d'interviewer les salariés nous avons préalablement demandé l'autorisation à leur responsable de le faire sur le temps de travail. De manière générale, les enquêtés se sont montrés très favorables à notre démarche, car nous verrons qu'une partie d'entre eux sont engagés collectivement dans une dynamique d'amélioration énergétique à laquelle cette étude sociologique pourrait contribuer.

L'enquête de terrain repose sur **9 entretiens semi-directifs approfondis, ainsi qu'une série d'observations et de conversations informelles.** Les entretiens d'une durée d'une 1h30 en moyenne ont été enregistrés et réalisés en face-à-face dans une salle à part afin de faciliter la libre expression des enquêtés. Au total nous avons passé 4 jours sur place ce qui nous a permis de réaliser des observations, de prendre les photos qui illustrent ce rapport, et de discuter de façon plus informelle avec les occupants. Nous avons également eu accès à un certain nombre de documents qui se sont révélés utiles à l'analyse : les premières données de la campagne de mesure, la note de conception de l'architecte, la plaquette de présentation du bâtiment, le communiqué de presse au moment de la création, le guide de l'utilisateur...

Notre programme de recherche prévoit au départ d'interroger d'un côté des usagers du bâtiment et de l'autre des acteurs participant à sa production et sa gestion. Mais **dans le cas de la Cité de l'Environnement, le statut d'usager se confond très largement avec celui d'acteur du bâtiment.** Cela s'explique à la fois par la présence des bureaux des concepteurs dans les locaux et par le système de gestion participatif qui donne à certains occupants une place centrale dans l'exploitation. Pour autant, même si la distinction entre usager et acteur s'atténue, elle reste valable pour une partie des enquêtés dont le rôle reste unidimensionnel, ce qui pose la question des conditions de participation à la gestion.

L'échantillon se compose donc de 9 enquêtés ayant pour point commun de travailler au quotidien à la Cité de l'Environnement. Afin de permettre la comparaison, nous avons cherché à **diversifier l'échantillon en prenant comme axe central les caractéristiques de la situation de travail**. Nous avons ainsi enquêté sur 4 entreprises différentes dont les profils sont décrits en détail au chapitre 2. Les critères de diversification sont les suivants :

- Le **type d'entreprise** dans laquelle travaille l'enquêté, nous avons notamment mené l'enquête sur une entreprise qui nous a été désignée comme militante et une autre comme non militante. D'autres critères ont également été pris en compte comme la taille de l'entreprise ou l'appartenance au réseau des fondateurs de la Cité.
- Le **statut d'occupation** de l'entreprise, en interviewant à la fois des responsables d'entreprises locataires et des responsables d'entreprises propriétaires.
- La **position hiérarchique** de l'enquêté : nous avons interviewé un responsable et un salarié au sein de deux entreprises différentes, ainsi qu'un travailleur indépendant et un responsable d'une petite entreprise.

Concernant les **acteurs de la conception et de la gestion du bâtiment**, les entretiens nous ont permis d'avoir accès aux deux catégories suivantes :

- Des **concepteurs** : le bureau d'études énergétiques ayant prescrit et dimensionné les équipements, le bureau d'études environnement ayant accompagné la démarche de conception, la consultante ayant conçu le système de gestion participatif de la Cité.
- Des **gestionnaires** : et en particulier 3 membres du groupe qui est en charge de la gestion du chauffage et du suivi des consommations d'énergie.

Le rapport est divisé en **5 chapitres de taille inégale** qui visent tous à éclairer une dimension de la construction sociale de la consommation d'énergie à la Cité de l'Environnement :

- Le chapitre 1 retrace **la genèse du projet et l'évolution des objectifs** assignés au bâtiment au fur et à mesure des étapes de la conception.
- Le chapitre 2 éclaire **les profils et les logiques d'installation des entreprises résidentes**, qui jouent sur les modalités d'engagement des occupants vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive et plus généralement de participation à la gestion du bâtiment.
- Le chapitre 3 donne à voir **l'imbrication des différentes échelles et facettes de la construction sociale du confort thermique**. À la fois les pratiques et les situations qui concourent à la fabrication du confort d'hiver comme d'été, et les effets de la participation des occupants à la gestion du

bâtiment sur l'évolution du confort ressenti et des consommations d'énergie.

- Le chapitre 4 analyse **les conditions d'une maîtrise de la consommation d'électricité spécifique** à travers les usages quotidiens des salariés, les choix d'équipements et d'aménagement des responsables, et la dynamique collective qui se met en place.
- Enfin, le chapitre 5 met en lumière **l'impact des choix énergétiques sur la sociabilité au travail** dans un bâtiment partagé entre plusieurs entreprises.

## LA GENÈSE DE LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT : DU PROJET À LA CONCEPTION

Pour comprendre les usages de l'énergie à la Cité de l'Environnement, il est nécessaire de revenir au préalable sur **les conditions dans lesquelles ce bâtiment a vu le jour**. Qui sont les acteurs à l'origine de ce projet très particulier et quelles sont les logiques qui sous-tendent sa conception ? Quels sont les objectifs de consommation d'énergie du bâtiment et plus globalement en matière de qualité environnementale ? Comment caractériser la démarche de conception qui a rendu possible la construction du premier bâtiment de bureau à énergie positive de France ? Enfin, l'aspect technique suffit-il à caractériser le projet que représente la Cité de l'Environnement ?

### LA VITRINE VIVANTE D'UN RÉSEAU DE PIONNIERS DU BÂTIMENT ÉCOLOGIQUE

Le projet de la Cité de l'Environnement émerge en 2005 au sein d'un réseau de professionnels du bâtiment en pointe sur la qualité environnementale et la performance énergétique. Tous implantés dans la région Rhône-Alpes, **ces innovateurs ont déjà travaillé ensemble à la conception du premier lotissement de maisons passives en France<sup>14</sup>**, situé dans la même commune que la Cité de l'Environnement, Saint-Priest. « À l'époque, il y a bien 6 ou 7 ans à l'époque, on venait de faire les Hauts-de-Feuilly qui était une opération très innovante pour l'époque » (bureau d'études énergie).

Au cœur de ce réseau, qui regroupe les différentes compétences nécessaires à la conception d'un bâtiment, se situent quatre personnalités qui se désignent comme les « fondateurs » de la Cité de l'Environnement. L'initiative du projet reviendrait à Gilbert Goutheraud, directeur du promoteur de maisons individuelles MCP, et maître d'ouvrage des Hauts-de-Feuilly. « C'est un maître d'ouvrage qui est très engagé, il a souhaité avoir des bureaux communs avec ses principaux partenaires » (bureau d'études énergie). Les trois autres maîtres d'ouvrage de la Cité sont l'architecte Thierry Roche<sup>15</sup>, Jacques Bondoux directeur d'un important bureau d'études thermiques, et enfin Didier

Larue qui dirige l'Atelier LD, spécialiste de l'aménagement urbain et paysager.

La conception de la Cité associe d'autres bureaux d'études, qui n'ont pas participé au financement du projet mais qui font partie du même réseau préexistant. Chacune de ces entreprises a également été fondée par une personnalité militante du bâtiment écologique et faisant autorité dans son domaine. Enertech (Olivier Sidler), un bureau d'études spécialisé dans l'optimisation énergétique ; Medieco (Suzanne Déoux) qui travaille sur les aspects sanitaires du bâtiment ; et Tribu Énergie, spécialiste en qualité environnementale (démarche HQE). **Le projet de la Cité est l'occasion pour l'ensemble de ces acteurs de formaliser leur réseau à travers la création de Solere** « premier pôle de compétences environnementales de France » sous l'impulsion du promoteur MCP.



Banderole des « fondateurs » dans le hall Cité

L'un des acteurs ayant participé à la conception décrit en ces termes le projet de la Cité de l'Environnement : « l'idée, c'était de regrouper dans un même bâtiment différents corps de métier qui avaient l'habitude de travailler ensemble et qui partageaient les mêmes valeurs, notamment sur le plan environnemental, et de construire un bâtiment qui serait un peu leur vitrine, quelque chose qui serait un peu une synthèse de toutes ces visions » (bureau

<sup>14</sup> Le lotissement des Hauts-de-Feuilly fera l'objet de la troisième et dernière monographie de cette étude.

<sup>15</sup> Thierry Roche est partie prenante de notre démarche d'étude : il est à la fois l'architecte des bâtiments qui font l'objet des différentes monographies et à l'initiative de l'étude sociologique.

d'études énergie). Pour ses promoteurs, **l'ambition du projet est double : la promotion et le développement d'un savoir-faire** dans la conception énergétique et environnementale des bâtiments.

D'une part, en se regroupant au sein d'un immeuble de bureaux, les acteurs du réseau Solere misent sur les multiples synergies potentielles qui découlent de la proximité dans un même lieu de travail : projets communs, partage d'information... « *Ils voulaient y faire leurs bureaux, ce n'était pas faire un immeuble de bureaux lambda. Les Hauts-de-Feuilly, c'était une opération de logement, mais ils ne voulaient pas y faire leurs logements. Ce n'est pas tout à fait pareil* » (responsable, Peuplade). D'autre part, la réalisation d'un bâtiment démonstrateur aux objectifs ambitieux et accessible aux public constitue pour eux une carte de visite mettant à la fois en valeur et à l'épreuve leurs compétences. « *On était tous regroupés sous un même objectif qui était de faire le bâtiment le plus performant de l'époque* » (responsable, Peuplade).

Avant de préciser cet objectif, il faut signaler que le projet rencontre en cours de route un événement imprévu. En 2008, alors que le bâtiment est en cours de construction, **la crise économique conduit les fondateurs à faire appel à d'autres investisseurs** afin d'achever le financement. « *Il y avait deux plateaux entiers qui n'étaient pas occupés donc le projet n'était pas viable, la seconde vague ce sont des dirigeants d'entreprise qui ne partagent pas forcément la même vision* » (responsable, coaching). Nous verrons que le partage du bâtiment avec des entreprises n'ayant pas le même profil militant n'est pas sans conséquence sur sa gestion et ses usages. En même temps, les fondateurs restent majoritaires étant donné que l'un d'entre eux détient à lui seul les deux tiers de la totalité des parts immobilières.

## LA DÉFINITION DES OBJECTIFS TECHNIQUES AMBITIEUX DU BÂTIMENT

### Du passif au positif : le défi des usages spécifiques de l'électricité

L'objectif premier fixé à la conception du bâtiment concerne l'énergie. **Dans un premier temps, il s'agit de réaliser un bâtiment de bureaux de niveau passif**, reprenant l'objectif qui avait été celui du lotissement des Hauts-de-Feuilly. « *L'objectif du bâtiment passif voulait dire des besoins de chauffage réduits, inférieurs à 15 kWh/m<sup>2</sup>/an, tout en ayant des conditions de confort acceptables* » (bureau d'études énergie). En 2006, le standard passif existe déjà en Allemagne avec le label *Passiv/Hauss* et en Suisse avec le label *Minergie*, mais pas en France. Au même moment, la RT 2005 vient tout juste d'entrer en vigueur fixant un niveau de consommation 8 fois supérieur (120 kWh/m<sup>2</sup>/an). Actuellement, la RT

2012 sur le bâtiment basse consommation requiert une consommation de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an, encore plus de 3 fois supérieure.

À la fin de la phase de conception, les fondateurs vont pousser encore plus loin leur logique d'innovation en se donnant l'objectif de faire de la Cité de l'Environnement, le premier bâtiment à énergie positive de France. Ce type de bâtiment produit plus d'énergie qu'il n'en consomme, « *c'est celui qui va produire par sa toiture tout ce qui est consommé à l'intérieur* » (bureau d'études énergie). Selon les engagements pris au moment du Grenelle de l'Environnement, la construction de bâtiment à énergie positive ne devrait être obligatoire en France qu'à partir de 2020. **Ce glissement du passif au positif s'effectue sur le tard à la faveur d'une proposition du bureau d'études énergétiques.** « *On a défini un bâtiment passif qui tournait bien et tardivement, on a fait un petit calcul de coin de table pour voir si en couvrant la toiture de panneaux photovoltaïques, on arrivait à avoir un bâtiment à énergie positive. Il s'est avéré que c'était possible* » (bureau d'études énergie).

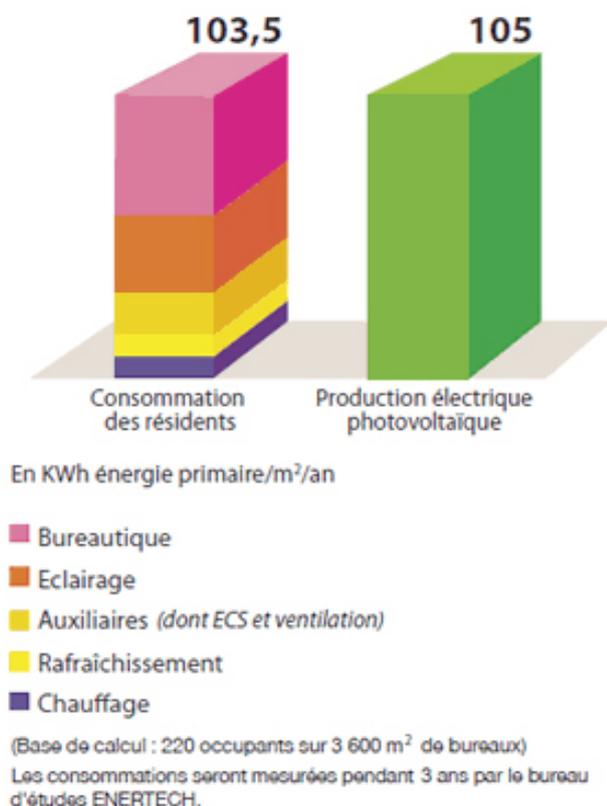


Vue aérienne de la Cité : cellules photovoltaïques pour la production d'électricité

Cette évolution tardive est possible car les principes d'un bâtiment positif sont dans la continuité d'un bâtiment passif qui réduit au minimum les besoins en chauffage par l'isolation. Le bâtiment à énergie positive suppose, en plus, l'installation d'une production d'énergie renouvelable capable de couvrir l'ensemble des consommations (voir schéma). Compte tenu du bénéfice d'image envisageable d'une telle innovation, la décision est prise par l'un des fondateurs, propriétaire majoritaire, de prendre à sa charge cet investissement. Mais **l'objectif du bâtiment à énergie positive ajoute un défi supplémentaire : celui de la maîtrise des USE<sup>16</sup>** qui représentent l'essentiel des consommations dans ce type de bâtiment. Or cette réduction des consommations ne peut pas s'obtenir au moment de la conception, mais uniquement par le choix d'équipe-

<sup>16</sup> Les usages spécifiques de l'électricité (USE) désignent les consommations d'électricité hors chauffage et eau chaude sanitaire.

ments efficaces et des usages sobres de la part des occupants. « *C'était possible s'il y avait un effort qui était fait sur la bureautique et pas trop de gaspillage sur l'éclairage. Mais sur la bureautique, c'est complètement indépendant de ce que nous, on pouvait préconiser dans le bâtiment* » (bureau d'études énergie).



#### Les consommations théoriques de la Cité

La Cité de l'Environnement ne pourra donc pas devenir le premier bâtiment effectivement positif sans la coopération des occupants. Au-delà de l'effet d'annonce au moment de sa livraison, **c'est sur cette performance *in vivo* que se jouent l'image de la Cité, de ses promoteurs, et plus généralement la crédibilité du Bepos.** En effet, on connaît l'impact négatif des contre-références sur la diffusion des innovations dans le bâtiment, avec l'exemple des premières installations solaires thermiques. La campagne de mesure des consommations mise en place suite à la livraison permet ainsi d'évaluer l'atteinte des objectifs dont il faut rappeler à quel point ils sont ambitieux. En effet, la définition actuelle de la performance énergétique à travers la RT 2012 se base sur une appréciation théorique de la performance énergétique et exclut en grande partie les USE qui ne sont pas pris en compte dans les « 5 usages ».

## Une tension entre qualité environnementale et performance énergétique

Si l'objectif énergétique reste central dans le projet de la Cité, la conception inclut également des objectifs environnementaux visant à augmenter la valeur d'usage du bâtiment et correspondant au savoir-faire des différents acteurs du réseau. Mais **ces objectifs multiples ne sont pas d'emblée compatibles entre eux, ils nécessitent un travail de mise en cohérence** en tenant compte de l'objectif énergétique, des contraintes administratives et de la maîtrise des coûts. Par exemple, l'apport de lumière naturelle conçue comme un critère de confort, suppose une maximisation des surfaces vitrées qui s'avère contradictoire avec la performance énergétique et le confort d'été.

Tout d'abord, **l'impact du bâtiment sur la santé de ses occupants à travers un travail sur la qualité de l'air intérieur** dont des recherches ont montré qu'il était en moyenne 5 à 10 fois plus pollué que l'air extérieur<sup>17</sup>. Au-delà de la mise en place d'une ventilation efficace, la qualité de l'air intérieur dépend du choix des matériaux de construction et d'aménagement qui peuvent dégager des produits toxiques. « *Elle a travaillé pour définir les matériaux sains qui émettent le moins de formaldéhydes et de composés organiques volatils possible* » (bureau d'études énergie).

Ensuite, un objectif de maîtrise des consommations d'eau est également assigné à la Cité, l'eau douce étant une ressource rare au même titre que l'énergie. Un travail sur la réduction des besoins est effectué avec la minimisation des points de puisage (pas d'arrivée d'eau dans les bureaux) et l'installation d'urinoirs secs. **Un système de récupération des eaux de pluies est envisagé pour alimenter les chasses d'eaux, mais ce projet se heurte à une contrainte administrative.** « *La Ddass ne nous l'avait pas accordé, elle avait peur qu'on n'arrive plus à identifier les réseaux d'eau potable et non potable dans 15 ans. On a répondu qu'on pouvait se prémunir de ça en ayant une gaine absolument verticale, c'est pourquoi on a des sanitaires qui sont superposés et pas répartis dans tous les bureaux* » (bureau d'études énergie). Les W.-C. sont donc tous regroupés dans l'atrium.

Enfin, les abords immédiats du bâtiment sont aussi pris en compte dans la conception avec un travail sur l'aménagement paysager. Mais cet objectif qui participe à la qualité de vie va être très fortement contraint par les choix énergétiques et les conditions administratives. Au départ, le choix est fait d'une installation de géothermie, « *les maîtres d'ouvrage voulaient une solution réversible, donc qui fasse du chaud et du froid* » (bureau d'études éner-

<sup>17</sup> Voir les résultats des campagnes de mesures de l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI) depuis 10 ans : <http://www.air-interieur.org/>

gie). En effet, le site dispose d'une nappe phréatique rendant techniquement possible la géothermie en profondeur mais ce choix est refusé par l'administration. « *Un plan venait juste d'être adopté concernant la loi sur l'Eau, qui a rendu cette nappe protégée* » (bureau d'études énergie). **La seule solution compatible avec les objectifs énergétiques est l'installation de capteurs géothermiques horizontaux sur la totalité du terrain ce qui limite drastiquement les ambitions paysagères.** « *Vous verrez qu'il n'y a pas beaucoup d'arbres parce que là où il y a de la géothermie, vous ne pouvez pas avoir d'arbres à racines profondes, donc on a un bâtiment qui est assez nu en périphérie* » (bureau d'études énergie).

### UNE DÉMARCHE DE CO-CONCEPTION APPUYÉE PAR LA SIMULATION DYNAMIQUE

Pour atteindre leurs objectifs énergétiques et environnementaux, les concepteurs de la Cité ont adopté un processus de conception qui se distingue des modes de coopération et des outils traditionnellement utilisés dans la construction. Le programme des Hauts-de-Feuilly avait déjà constitué pour eux une occasion d'expérimenter cette organisation innovante de la conception.

**La Cité se caractérise par une démarche de co-conception à un double niveau : entre les concepteurs et avec les futurs usagers.** La division du travail traditionnelle au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre suppose que l'architecte produise une esquisse dans laquelle les différents bureaux d'études doivent ensuite « faire entrer les équipements ». La démarche adoptée pour la Cité est toute autre puisque dès le départ l'ensemble des équipes sont associées, comme le décrit le bureau d'études HQE qui a accompagné la démarche. « *Ce qu'on défend c'est la conception partagée avec tout le monde : le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et la totalité des compétences techniques* » (responsable, Peuplade).

Le second niveau de co-conception est encore plus original, et correspond au contexte très particulier de la Cité où les concepteurs sont en même temps les futurs usagers du bâtiment. « *Le mieux, c'est quand on a les futurs occupants, c'est assez rare, même quasi inédit. Il n'y a rien que dans ce type de projets qu'on a l'occasion de travailler dès le début avec le maître d'ouvrage qui décrit ses besoins et qui habite au final le bâtiment* » (responsable, Peuplade). Cette implication des usagers dès le départ permet d'intégrer certaines modalités d'usage à la conception comme le choix de travailler en bureau paysager (open space). En outre, la présence des concepteurs au quotidien en tant qu'usagers du bâtiment permet une forme de rétroaction, en prolongeant la conception après la livraison.

L'autre caractéristique de la démarche conception de la Cité est **l'utilisation de la simulation thermique dyna-**

**mique (STD) qui joue le rôle d'outil de coordination entre les acteurs et soutient un processus itératif.** La STD est en quelque sorte le garant de la performance énergétique : elle permet d'étudier plusieurs variantes d'un bâtiment afin d'en évaluer la consommation d'énergie. Ainsi la conception consiste en une série d'allers et retours entre les concepteurs autour de la modélisation du bâtiment assurée par un bureau d'études spécialisé. « *L'architecte proposait une esquisse qu'on modélisait. Si tout fonctionnait, on restait sur cette esquisse. Et si on avait des problèmes, c'est-à-dire qu'on dépassait les besoins de chauffage ou qu'il y avait des températures trop basses dans l'atrium, on proposait des variantes* » (bureau d'études énergie). Ce processus itératif explique en partie la longue durée de la phase conception qui s'est étalée sur deux années de 2006 à 2007.

La simulation dynamique permet entre autre de résoudre la tension entre les objectifs énergétiques et environnementaux en aidant les concepteurs à trouver des compromis. L'exemple le plus parlant est sans doute le choix des surfaces vitrées qui porte en lui une contradiction : « *Quand on réfléchit en termes de confort lumineux, on aurait tendance à dire que plus vous avez de surface vitrée, mieux vous vous portez. Mais la logique thermique, elle est différente, parce que chaque fenêtre, c'est un point de transmission thermique donc on a plutôt tendance à les réduire, et l'été c'est par là que passe le soleil, donc les apports solaires* » (bureau d'études énergie). **Le compromis entre ces logiques contradictoires revient à choisir l'emplacement du curseur qui satisfait en même temps les standards de confort et les objectifs énergétiques.** « *On a étudié plusieurs variantes en termes de pourcentage de surface vitrée et on a mis le curseur là où le facteur de lumière du jour était acceptable, tout en ayant un confort d'été qui ne soit pas complètement dégradé et en restant dans l'enveloppe de performances* » (bureau d'études énergie). On est donc loin de l'application de solutions standardisées mais plutôt dans une démarche de recherche de solutions adaptées à l'environnement et à l'ambition du projet.

### AU-DELÀ DE LA TECHNIQUE : L'UTOPIE CONCRÈTE DE LA SOCIOCRA Tie

Il serait réducteur de limiter la description du projet de la Cité de l'Environnement à ses aspects techniques, **les concepteurs ont souhaité innover dans l'organisation de la gestion du bâtiment.** Cette ambition est née à l'occasion de la rencontre entre les quatre fondateurs et Françoise Keller, une consultante spécialisée dans la coopération au sein des organisations qui est aussi l'une des experte française de la sociocratie. « *Je me suis impliquée dans le projet de la Cité parce qu'il y avait une vraie connivence avec les fondateurs, il faisait de la sociocratie sans le savoir* » (responsable, coaching). À la suite de

cette rencontre, les fondateurs décident de mettre en place un mode de gouvernance sociocratique du bâtiment, et Françoise Keller installe ses bureaux à la Cité qui devient alors le siège du Centre français de sociocratie.

À l'origine, **la sociocratie a été inventée par un chef d'entreprise hollandais<sup>18</sup> qui a mis en place dans sa propre entreprise un mode de fonctionnement participatif.** Il s'agit de « *principes de décision et d'organisation qui permettent de respecter les besoins de chacun* » (responsable, coaching). Ces principes sont au nombre de quatre : 1) la prise de décision par consentement c'est-à-dire lorsque toutes les objections argumentées ont été levées, 2) la mise en place de « cercles » de décision thématique, 3) le double lien entre chaque cercle et son niveau supérieur, et 4) l'élection sans candidat par consentement. La mise en œuvre de ces principes à la Cité présente deux spécificités par rapport au modèle originel. D'une part, la sociocratie « *s'applique généralement à une organisation déjà existante* », et d'autre part elle est mise en place au sein d'une entreprise alors que la Cité est un regroupement d'entreprises.

D'une certaine façon, **la sociocratie à la Cité peut être interprétée comme une « utopie concrète » s'appuyant sur un imaginaire de démocratie et de développement durable.** La notion « d'utopie » est ici employée dans un sens neutre pour désigner la description d'une société idéale, le terme « concret » signifiant l'ambition de mise en application de ses principes. Cette interprétation est validée par le document officiel de présentation du bâtiment dont le slogan est : « *Notre rêve existe. C'est la Cité de l'Environnement* »<sup>19</sup>. L'imaginaire démocratique est perceptible à travers le choix du nom du bâtiment qui n'est pas sans rappeler les premières formes de démocratie, ainsi que par la façon dont on surnomme les usagers de la Cité, à savoir les « citoyens » (assistante Cité). Au-delà de cette dimension symbolique, la mise en place d'un modèle d'organisation sociocratique à la Cité renvoie aussi aux trois piliers du développement durable. « *L'objectif de la sociocratie à la Cité de l'Environnement est de combiner performance énergétique, bien-être au travail et performance économique* » (responsable, coaching).

Sur le plan énergétique, **l'organisation sociocratique est présentée comme un moyen d'atteindre l'objectif de bâtiment à énergie positive** qui requiert une sobriété dans les pratiques des usagers. Elle doit alors être comprise comme une forme alternative de contrôle social

par rapport au modèle classique de sanction/récompense. « *Pour moi la sociocratie est le seul moyen d'assurer des changements durables dans les comportements en faisant partager la vision, l'idée est que tout le monde adhère à l'objectif* » (responsable, coaching). La mise en application de ce mode de gouvernance et son efficacité repose donc sur la participation des salariés et des dirigeants aux différents cercles de décisions.

<sup>18</sup> BUCK John, ENDENBURG Gerard, *La sociocratie, les forces créatives de l'auto-organisation*, 2004, <http://www.lyon-ethique.org/IMG/pdf>

<sup>19</sup> Plaquette de présentation de la Cité de l'Environnement, <http://www.citedelenvironnement.com/data/docs/telechargement/plaquette-citedelenvironnement-fr.pdf>

## CHOISIR DE TRAVAILLER À LA CITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Cette seconde partie vise à explorer **les raisons qui poussent les entreprises à installer leur bureau à la Cité de l'Environnement et les implications de ce choix** au quotidien. Nous commencerons par dresser le profil de ces entreprises, et plus particulièrement des quatre que nous avons rencontrées. Ensuite, nous analyserons les différentes logiques d'installation, souvent ambivalentes, qui donnent sens au choix d'habiter la Cité. Puis nous décrirons les modalités de diffusion et de réception des consignes en matière d'usage de l'énergie, ainsi que le rapport des occupants à l'objectif d'énergie positive. Enfin, nous terminerons en mettant à l'épreuve l'organisation sociocratique en la confrontant aux modalités concrètes de prise de décision et à la vie quotidienne au travail.

### LES PROFILS DES QUATRE ENTREPRISES RENCONTRÉES

Le bâtiment de la Cité de l'Environnement abrite les bureaux d'une trentaine d'entreprises<sup>20</sup> ayant pour point commun de travailler dans le secteur du bâtiment (bureau d'études, constructeur de maison individuelle, architecte, société de services, bureau de contrôle, industriels...). Une partie importante des locaux sont occupés par les entreprises des fondateurs (MCP, Cabinet Roche, Bastide et Bondoux, Atelier LD), le reste se partage entre des entreprises copropriétaires ou locataires qui présentent des caractéristiques diversifiées en termes d'activité, de taille et de rapport au bâtiment.

Les copropriétaires de l'immeuble ont choisi de créer un poste d'assistante pour la gestion des activités communes de la Cité. « Je suis la responsable du site par rapport à tout ce qui est intendance de la Cité » (assistante Cité). Son bureau est situé à l'entrée du bâtiment dont elle assure l'accueil. Elle gère notamment les relations avec les prestataires, les salles de formation et de réunion, ainsi que les visites et les événements organisés à la Cité. « On a des groupes complets, même des Japonais. C'est un peu plus calme en ce moment, mais les deux premières années, c'était pratiquement une ou deux fois par semaine » Cette personne fait le lien entre les différentes entreprises et c'est elle qui nous a permis de cibler les enquêtés. Par

<sup>20</sup> Liste des entreprises résidentes : <http://www.citedelenvironnement.com/residents.cfm>

ailleurs, elle participe à la gestion du chauffage en tant que membre du cercle chauffage.

Pour l'étude, nous avons rencontré des responsables et des salariés de 4 entreprises, dont nous allons présenter les principales caractéristiques.

**1) Un bureau d'études environnement que nous appellerons Peuplade.** Son activité consiste à accompagner durant toutes les phases d'un programme l'équipe de maîtrise d'œuvre ou le maître d'ouvrage dans la prise en compte des dimensions environnementales (bioclimatique, confort, santé...). Il s'agit d'une PME d'une vingtaine de personnes dont le siège est à Paris, les bureaux à la Cité sont ceux de l'agence lyonnaise comptant 7 personnes. Au sein de cette entreprise nous avons interrogé la responsable de l'agence ainsi qu'un jeune ingénieur.

La responsable a participé à la conception de la Cité, et l'entreprise fait partie du réseau Solere mais elle n'a pas investi et reste locataire d'une partie d'un plateau. Le profil du personnel est plutôt jeune et très sensibilisé aux questions écologiques, l'ingénieur rencontré était auparavant membre d'une recyclerie. L'équipe a mis en place un système informel de recyclage du verre qui n'existe pas au sein de la ZAC : « On a mis en place une poubelle pour le verre, c'est la responsable qui ramène les bouteilles chez elle pour les jeter quand elle vient en voiture » (ingénieur, Peuplade).



Système de tri informel du verre

L'une des particularités de Peuplade est d'avoir un **mode de d'organisation analogue à la Cité puisqu'il s'agit d'une société coopérative** et participative. Tous les salariés sont des associés, ils échangent dans le cadre d'un conseil de gestion qui rend compte aux gérants, et valident les décisions stratégiques lors d'une assemblée générale annuelle. « *Tous les associés sont égaux devant les décisions* » (responsable, Peuplade). Cette organisation d'entreprise constitue une disposition collective à s'investir dans la gestion de la Cité.

**2) Un constructeur de maison individuelle que nous appellerons le Groupe HNC** pour Habitat national confort. Il s'agit d'une entreprise de 1500 salariés qui dispose de deux implantations séparées à la Cité de l'Environnement. D'une part, « un siège délocalisé » dont les bureaux regroupent 5 personnes, et d'autre part une direction régionale composée de 13 personnes. « *Ici on n'a pas de bureau technique avec des conducteurs de travaux, c'est juste le directeur, le bureau d'études, le directeur commercial...* » (assistante, Groupe HNC).

L'entreprise ne fait pas partie du réseau Solere mais **elle est propriétaire de ses bureaux à la Cité dont elle loue une partie à d'autres entreprises**. Nous avons interrogé deux des responsables ainsi qu'une assistante. La moyenne d'âge du personnel est vraisemblablement plus élevée que dans le reste du bâtiment. Par contraste avec Peuplade, les pratiques de tri ne semblent pas indiquer une forte sensibilité aux questions écologiques. « *On ne trie pas tous les papiers, on pourrait optimiser, mais globalement, on trie ! Personne n'est parfait...* » (responsable, Groupe HNC).

**3) Une société de services que nous appellerons Logebox** car elle développe un système de suivi des consommations énergétiques sous la forme d'une box destinée à l'habitat. Le propriétaire de la société est également le propriétaire majoritaire de la Cité, et son fils assure la gestion de cette entreprise innovante qui compte en tout « *2 salariés et un stagiaire* ». Le gérant que nous avons interviewé est également impliqué dans la gestion de la Cité en tant qu'animateur du cercle chauffage.

**4) Un agent commercial multicartes** qui représente différents industriels auprès des promoteurs de maisons individuelles. Il s'agit d'une récente création d'entreprise, le gérant ayant déjà travaillé auparavant à la Cité de l'Environnement en tant que directeur commercial pour un industriel du photovoltaïque. Sa carrière l'ayant amené à côtoyer depuis 20 ans le propriétaire majoritaire de la Cité, ce dernier lui « *donne un coup de pouce* » en lui louant un bureau à titre gratuit. Depuis qu'il est installé à son compte, le gérant de la société participe au cercle chauffage.

## LES LOGIQUES D'INSTALLATION DES ENTREPRISES À LA CITÉ

Aucune des entreprises rencontrées ne fait partie du groupe des fondateurs, dès lors on peut se poser la question de savoir ce qui pousse des entreprises à acheter ou à louer des bureaux dans un bâtiment à énergie positive comme la Cité de l'Environnement. Nous avons identifié **4 grandes logiques d'installation présentes chez toutes les entreprises de façon différente** en fonction des profils : une logique d'image, une logique de réseau, une logique économique, et une logique d'usage.

### La logique d'image : vitrine professionnelle et quartier d'affaires

La logique d'image repose sur le fait que la Cité de l'Environnement, premier bâtiment à énergie positive de France, n'est pas n'importe quel bâtiment de bureaux. **Elle renvoie au projet des fondateurs de créer une vitrine de leur savoir-faire professionnel et de leur spécialité, dans lequel d'autres entreprises peuvent s'inscrire**. C'est le cas du bureau d'études Peuplade qui a participé à la conception de la Cité et fait partie du réseau Solere. « *C'est le fait d'habiter un bâtiment performant, qui soit à l'image de ce qu'on défend nous qui nous importe* » (responsable, Peuplade). Le bâtiment peut même devenir un facteur d'attractivité favorisant le recrutement d'un personnel militant. « *Le fait que le bureau soit dans un bâtiment à énergie positive m'a donné plus envie de travailler là que si ça avait été dans un bâtiment classique* » (ingénieur bureau d'études).

Mais le principal bénéfice d'image que retirent les entreprises occupantes concerne leurs partenaires et leurs clients. **La valorisation de l'entreprise par l'image de la Cité est visible à travers deux indicateurs : la location de bureau d'apparat et les pratiques de visites**. Les enquêtés présents au quotidien sur le site remarquent qu'une partie des bureaux sont occupés par des locataires fantômes. « *Certains industriels ont compris l'intérêt d'avoir des locaux ici, donc ils louent des bureaux même s'ils ne les occupent pas. Mais s'ils doivent recevoir un gros client, ils vont le recevoir ici* » (commercial indépendant). Un autre moyen de tirer parti de l'image de la Cité est de faire visiter le bâtiment comme le fait régulièrement Peuplade auprès de partenaires. « *C'est un plaisir de faire visiter, on le fait énormément, tous les gens qu'on croise on leur propose de venir voir* » (responsable, Peuplade). La pratique de la visite existe également chez le constructeur de maison individuelle auprès de ses clients. « *C'est vrai que quand des clients viennent, ça fait tout de suite mieux que là où on était avant. Faire construire leur maison par une entreprise qui est dans un bâtiment comme ça, je pense que ça donne plus confiance* » (assistante, Groupe HNC).

Même si elle reste présente, **la logique d'image apparaît secondaire dans le discours des responsables du promoteur HNC.** « *On a un projet de maison à énergie positive donc vis-à-vis de nos clients, c'est intéressant mais ce n'est pas primordial* » (responsable, Groupe HNC). La pratique de la visite n'est pas destinée au prospect, mais plutôt à des partenaires ou des personnes déjà clientes : « *La Cité de l'environnement, il était prévu que ce ne soit pas un bâtiment à vocation à recevoir du public. Ce n'est pas une maison d'exposition comme on a l'habitude de le faire.* » En effet, ce promoteur n'a pas été partie prenante de la conception du bâtiment. « *L'idée de La Cité, ce n'est pas la nôtre ; la conception, ce n'est pas la nôtre ! On est copropriétaire, on n'essaye pas de tirer les lauriers qu'on n'a pas* » (responsable, Groupe HNC). Il valorise d'autres aspects du bâtiment comme le fait qu'il se situe dans le parc technologique présenté comme un « *quartier d'affaires* ».

### La logique de réseau : synergie professionnelle et développement commercial

Une autre logique qui revient souvent dans le discours des responsables pour justifier le choix de s'installer à la Cité est **l'accès à un réseau favorisant le développement des compétences et des projets communs.** C'est le cas du bureau d'études locataire mais néanmoins membre du réseau Solere : « *par le fonctionnement qu'on avait quand même en termes de pôle avec les fondateurs, le fait d'être ensemble au même endroit avait un vrai intérêt et on partage les mêmes objectifs* » (responsable, bureau d'études). Le commercial indépendant attache également beaucoup d'importance aux échanges interentreprises qui lui permettent d'être à proximité de l'information. « *Avant j'étais à l'extérieur de La Cité, ce qui n'est pas tout à fait la même chose que quand on est dans La Cité, ça me donne une longueur d'avance* » Ces échanges internes à la Cité semblent beaucoup moins fréquents pour le promoteur qui met en avant la présence de concurrents dans le bâtiment.

**La logique de réseau de la Cité participe également au développement commercial des plus petites entreprises.** En effet, le bâtiment abrite Alternatym : « *une société qui fédère tout ce qui tourne autour de la maison individuelle, et dont l'activité est de rapprocher les promoteurs des industriels* » (commercial indépendant). L'organisation régulière de rencontres professionnelles sur place, les visites très fréquentes des promoteurs permettent d'entretenir son carnet d'adresses. « *Quand vous êtes dans la Cité vous êtes dans la mouvance* » (commercial indépendant). Par exemple la société qui développe un système d'information sur les consommations destine son service au marché de la maison individuelle et profite donc de l'effet démultiplicateur de la mise en commun des réseaux des occupants de la Cité.

### La logique économique : une « valeur verte » mais des charges lourdes

Contrairement aux autres entreprises, **la logique économique apparaît première dans le discours du promoteur HNC qui met en avant la « valeur verte » du bâtiment.** En effet, avant d'acheter des locaux à la Cité ce dernier était locataire dans la région, son installation s'inscrit donc avant tout dans une logique d'investissement dans l'immobilier d'entreprise qu'il cherche à optimiser. « *Il y avait aussi la notion d'économie, de regarder si le ratio économique était intéressant, de voir si l'avenir des bureaux ce sera plutôt des bureaux à énergie positive, et de savoir si le jour où on veut louer, on louera à un bon loyer et si on veut revendre, si ça se vendra* » (responsable promoteur). Alors que cet argument est souvent utilisé en faveur du bâtiment économe, le niveau des charges n'apparaît pas à la hauteur des attentes. « *C'est vrai que par rapport à ce qu'on imaginait en termes d'économie de charges, on le retrouve plus ou moins* » (responsable, Groupe HNC).

**Pour les locataires, l'installation à la Cité n'est pas perçue comme une bonne affaire en raison du niveau élevé de charges** et du surloyer lié à la valeur verte. « *Ce n'est pas un choix économe du tout puisque le loyer est élevé et les charges sont élevées* » (responsable, Peuplade). Ce haut niveau de charges s'explique entre autre par l'importance des surfaces communes (atrium, cafétéria...) qui impliquent des frais de nettoyage, ainsi que par le choix d'avoir une assistante pour la Cité ; bien que ces éléments soient en même temps valorisés pour la « *qualité de service* ». Même si les charges d'énergie sont quasiment inexistantes, ce bénéfice est partiellement compensé par les frais d'entretien des systèmes. « *L'ascenseur nous coûte aussi un bras en maintenance* » (responsable, Peuplade). L'installation des locataires à la Cité ne s'inscrit donc pas dans une logique économique directe, mais s'appuie davantage sur les effets d'image et de réseau. « *Compte tenu du potentiel de la Cité et de tout ce que ça peut apporter en règle générale, le jeu en vaut la chandelle* » (commercial indépendant).

### La logique d'usage : expérimentation contre fonctionnalité

La dernière logique à l'œuvre dans le choix de s'installer à la Cité renvoie au projet d'usage du bâtiment par ses occupants. Pour une entreprise qui a participé à la conception du bâtiment, **la vie quotidienne à la Cité s'apparente à une expérimentation du résultat de leurs pratiques professionnelles.** « *Pour nous, c'est vraiment le fait d'être là où on a conçu, c'est une vraie expérience, on fait les rats de laboratoire et on observe tout ce qui se passe* » (responsable, Peuplade). En effet une grande partie du travail d'un bureau d'études environnement repose sur des hypothèses prises sur le comportement des usagers d'un bâtiment. Le travail à la Cité s'apparente alors à une

mise à l'épreuve des principes qui guident leurs prescriptions. « *On met en application avant tout pour nous-mêmes ce qu'on prêche pour les autres* » (responsable, Peuplade). Au-delà des comportements quotidiens et de l'observation des dysfonctionnements, la réflexivité est poussée jusqu'à l'analyse des coûts. « *Je vais me repencher sur la question des charges parce que j'ai besoin de savoir où ça pêche, à la fois pour moi, mais aussi pour les autres bâtiments qu'on conçoit* » (responsable d'entreprise).

Le projet d'usage est tout autre pour des entreprises comme le promoteur HNC qui assimile la Cité à un bâtiment de bureaux classiques. « *Je pense que ça dépend de ce que les gens attendent du bâtiment en priorité. Nous, ce qu'on cherchait, c'était surtout une utilisation normale de bureaux* » (responsable, Groupe HNC). **La logique d'usage de cette entreprise met l'accent sur la fonctionnalité et la praticité du bâtiment**, ce qui rend son personnel moins disposé à s'adapter aux exigences comportementales du bâtiment. « *Pour dire les choses clairement : une personne, vous la mettez dans un bureau de 4 m<sup>2</sup> où il n'y a pas de lumière, même si elle est à La Cité de l'environnement, c'est un bureau de merde* » (responsable, Groupe HNC). Dans cette perspective, les usagers sont surtout sensibles au gain en confort que représente l'eménagement dans un bâtiment neuf par rapport à leurs anciens locaux. Il faut néanmoins relativiser cette question du confort. D'un côté, parce que même les entreprises les plus militantes y sont aussi sensibles : « *pour nous, ça n'a rien à voir en termes de confort* » (responsable, Peuplade). De l'autre, parce que ces gains peuvent être amoindris par des changements d'organisation de l'entreprise : « *les locaux n'étaient pas terribles, mais c'était plus chaleureux comme ambiance* » (assistante, Groupe HNC).

### Un allongement des temps de trajet et des problèmes de stationnement

Un élément est ressorti spontanément des entretiens : le choix des entreprises de s'installer à la Cité de l'Environnement va de pair à un allongement des temps de trajets pour les salariés. La question des trajets pendulaires a été prise en compte au moment de la conception de la Cité située au sein d'une zone d'aménagement concertée. « *Ça faisait aussi partie de la philosophie de l'ensemble de favoriser les transports en commun* » (responsable, Groupe HNC). Un arrêt de tramway à proximité du bâtiment permet de se rendre dans le centre de Lyon en 45 minutes environ. Ce mode de transport est privilégié par les salariés qui habitent en centre-ville notamment parce qu'il est jugé plus agréable que la voiture. « *Dans le tramway, je bouquine, je dors, c'est quand même plus agréable que de prendre la voiture où on se retrouve dans les bouchons* » (ingénieurs, bureau d'études). Mais **le temps de trajet journalier depuis le centre reste relativement élevé et représente une contrainte** qui n'est pas bien vécue par les salariés, notamment ceux qui

travaillaient auparavant dans le centre. « *C'est sûr que ça fait beaucoup d'heures de trajet, ça pèse beaucoup. On a déjà des horaires de travail assez conséquents* » (responsable, Peuplade).

Par ailleurs, afin de favoriser l'usage des transports en commun, le nombre de places de parking a été volontairement limité. La Cité dispose d'un parking souterrain, mais pas d'un parking extérieur comme les bâtiments alentour. « *Pour l'avoir entendu, ce qui est un petit peu plus problématique ici, c'est pour se garer* » (commercial indépendant). Or, **une partie des salariés sont contraints de prendre leur voiture, soit parce qu'ils habitent en zone périurbaine soit parce qu'ils ont une activité professionnelle nomade**. « *C'est impossible, il y n'y a pas de train, pas de tramway, il y a un bus tous les 36 du mois, en plus je suis à 2 km à pied du village* » (assistante, Groupe HNC). « *Ce n'est pas possible puisque je me déplace pour aller voir mes clients* » (commercial indépendant). Au temps de trajet important s'ajoutent alors des difficultés de stationnement qui prennent une ampleur considérable quand la Cité accueille des événements publics. « *Quand il y a une manifestation et que vous avez 200 personnes qui arrivent de l'extérieur ça devient catastrophique. C'est le seul point noir de La Cité* » (commercial indépendant).

### APPRENTISSAGE DES CONSIGNES ET ADHÉSION À L'OBJECTIF D'ÉNERGIE POSITIVE

À côté du temps de transport, l'installation à la Cité de l'Environnement a d'autres conséquences pour ses occupants en termes d'usages au quotidien. Étant donné les particularités techniques du bâtiment et l'objectif d'énergie positive, **habiter la Cité nécessite l'apprentissage d'un certain nombre de gestes en rupture avec les modes d'occupation traditionnels d'un bâtiment de bureaux**. « *Il y a des habitudes à prendre au niveau de la gestion des fenêtres, des brise-soleil, couper toutes les prises électriques quand on part. Ce sont des choses auparavant dont on ne se souciait par forcément, je ne fermais jamais les volets et je ne coupais pas les ordinateurs* » (ingénieur, Peuplade). Dans les deux parties suivantes, nous reviendrons en détail sur les conditions de mise en pratique de ces comportements par les usagers. Nous voudrions ici analyser les modes d'apprentissage de ces consignes et le rapport des occupants à l'objectif d'énergie positive.

### Le dispositif officiel d'information : mode d'emploi et « fête de l'été »

Au niveau de la Cité, un protocole d'intégration des nouveaux arrivants a été mis en place afin de permettre la transmission des consignes d'utilisation du bâtiment. Le premier élément de ce dispositif est la remise d'un mode d'emploi de la Cité qui comprend la liste des coordonnées des occupants, ainsi qu'un certain nombre de règles à respecter. Ce document est tenu à jour par l'assistante

de la Cité : « *on a un mode d'emploi où j'explique comment tout fonctionne, pour éviter qu'ils m'appellent toutes les deux minutes* » **Ce mode d'emploi aborde de nombreux aspects de la vie quotidienne de la Cité mais les consignes relatives à l'énergie y tiennent une faible place.** En réalité, la seule consigne concerne l'éclairage : « *en quittant vos bureaux veuillez vérifier que toutes les lumières soient bien éteintes. Formez vos utilisateurs afin d'éviter de laisser les lumières allumées le soir. Actuellement nous constatons que des bureaux restent allumés régulièrement.* »

**Le dispositif de transmission des consignes repose essentiellement sur une réunion de tous les occupants organisée une fois par an.** Cette fête de l'été se tient dans un cadre convivial, on peut la comparer à la fête des voisins qui se pratique depuis une dizaine d'années dans les immeubles d'habitation. « *Il y a des jeux d'organisés, on a des collègues qui jouent à la pétanque et ils jouent contre d'autres sociétés. Ça permet de rencontrer certaines personnes plus facilement parce qu'au quotidien, c'est quand même plutôt chacun dans son coin* » (assistante, Groupe HNC). L'objectif principal de cette plénière est l'intégration des nouveaux occupants avec les salariés des autres entreprises travaillant à la Cité. « *Ceux qui sont arrivés en dernier peuvent ainsi connaître ceux qui sont sur place* » (assistante Cité). Elle est aussi l'occasion de présenter le fonctionnement général du bâtiment, et en particulier le mode de gestion participatif par cercle de décision.

Concernant l'énergie, une présentation est réalisée par les fondateurs de la Cité afin de faire partager le projet initial, d'expliquer l'objectif d'énergie positive, et de transmettre les principales consignes d'utilisation. « *Ils font un petit récapitulatif de la conception du bâtiment et des gestes à avoir* » (ingénieur, Peuplade). **Il faut souligner l'originalité de ce cadre d'interaction qui permet un partage du sens entre concepteur et usager, là où habituellement les échanges entre ces acteurs sont inexistant.** Malgré l'intérêt de cette réunion, les enquêtes mettent en avant trois limites sur la transmission des consignes à l'occasion de ces réunions annuelles :

- D'abord, les deux premières années les échanges ont moins porté sur les consignes à respecter que sur les dysfonctionnements vécus par les utilisateurs sur lesquels nous reviendrons. « *La première année, c'était le problème de chauffage, pour expliquer pourquoi on fonctionnait comme ça. Leur expliquer qu'il y avait une inertie importante* » (assistante Cité).
- Ensuite, cette réunion annuelle reste par définition ponctuelle et ne semble pas suffisante pour permettre une appropriation durable des consignes d'utilisation du bâtiment. « *C'est vrai que ça mériterait peut-être de faire des rappels plus réguliers parce qu'après les gens ne savent pas toujours bien comment ça fonctionne* » (ingénieur, Peuplade).

- Enfin, l'exposition des consignes s'avère répétitive pour les anciens, et se révèle contradictoire avec l'objectif principal d'intégration qui nécessite la présence de tous. « *La dernière année, il y a eu moins de rabâchage parce que pour ceux qui sont là depuis deux ans, ça fait trop et on considère que maintenant, c'est aux entreprises d'intégrer les nouvelles personnes* » (responsable, Logebox).

### Du rôle crucial du management dans l'appropriation des consignes

En interrogeant les salariés, on s'aperçoit qu'ils ont une perception différente de ces consignes en fonction de leur métier et de la position de leurs responsables vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive. De façon idéale typique, nous avons identifié deux types de rapport aux consignes d'utilisation du bâtiment.

**Les salariés qui pratiquent un métier en lien avec la performance énergétique ont une connaissance approfondie des consignes d'utilisation et de l'enjeu de leur mise en application.** En effet ces recommandations font partie intégrante de leurs pratiques professionnelles, ils savent donc que leurs comportements ont un impact direct sur la consommation d'énergie de la Cité et l'atteinte de l'objectif d'énergie positive. « *Nous, on le voit notamment dans notre travail, par exemple quand on fait nos simulations thermiques dynamiques. On prend des hypothèses sur le comportement des gens, mais le problème c'est qu'on s'aperçoit qu'en phase d'usage du bâtiment, si les utilisateurs n'utilisent pas le bâtiment comme il a été prévu, on n'atteint pas forcément les bons résultats* » (ingénieur, Peuplade).

**Les salariés dont le métier n'a pas de lien avec la performance énergétique ont une connaissance plus générale de ces consignes qu'ils assimilent à des règles de vie en société.** « *C'est une vie en communauté, il faut être citoyen. On nous demande de respecter différentes choses : prendre l'ascenseur le moins possible, bien faire le tri de nos déchets, bien respecter la vaisselle quand on est dans les cuisines* » (assistante, Groupe HNC). Bien que le lien avec l'objectif d'énergie positive soit souvent fait, le respect de ces consignes est vécu comme une contrainte au quotidien. « *Je ne suis pas du tout ingénieur ni quoi que ce soit. Après, c'est vrai qu'à vivre, ce n'est pas évident. Peut-être que pour l'environnement, c'est mieux, mais il y a des inconvénients* » (ingénieur, Peuplade).

Outre l'impact du métier, **l'adhésion des managers vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive et le discours qu'ils tiennent sont déterminants pour expliquer le rapport des salariés aux consignes.** En effet, le mode d'emploi et la réunion annuelle ne sont pas suffisants pour faire passer toutes les consignes. « *Ils sont là pour faire passer la bonne parole. Quand vous avez une trentaine de*

personnes, il faut un peu passer derrière en expliquant : t'es obligé de laisser ton ordinateur en veille. Tu ne peux pas l'éteindre ? » (commercial indépendant). De plus, tous les salariés de la Cité ne sont pas des militants écologiques, le discours des responsables d'entreprise demande donc un minimum de cohérence avec celui des fondateurs.

Une **discussion informelle** avec un apprenti dans les couloirs de la Cité nous indique que les consignes sont bien relayées par les responsables dans une partie des entreprises. « *Au niveau management, ils nous ont dit de bien penser à éteindre l'ordinateur et les lumières le soir* ». **Certains managers vont même plus loin en encourageant leurs salariés à proposer des gestes qui ne font pas partie des consignes officielles et à les diffuser auprès des autres entreprises.** « *On a mis en place quelques petits gestes comme des multiprises qui permettent très vite de fermer les ordinateurs et les veilles, l'idée, aussi, c'est de faire partager collectivement les gestes qu'on fait nous au sens individuel* » (responsable, Peuplade). Cette attitude repose sur une adhésion complète des responsables à l'objectif des fondateurs de faire un bâtiment à énergie positive. Il s'agit pour eux d'une question d'image de la Cité qui n'est pas sans effet sur celle de leur propre entreprise. « *On a des objectifs à tenir sur ce bâtiment, c'est d'être complètement autonome, ce qui n'est pas complètement atteint. C'est plus l'image de La Cité qui est importante, ça rejaillit sur toutes les entreprises qui sont à l'intérieur* » (commercial indépendant).

Les entretiens montrent que le relais des consignes par le management n'existe pas dans toutes les entreprises comme le montre cet échange avec une salariée. « *Vos responsables que pensent-ils de ces consignes ? Je pense qu'ils soutiennent. Ils n'en parlent pas* » (assistante, Groupe HNC). De leur côté, les responsables confirment que la question des consignes n'est pas abordée dans le cadre de l'entreprise car ils considèrent que leurs salariés adoptent ces comportements « *naturellement* ». Cette attitude du management repose sur une adhésion plus distante vis-à-vis du projet des fondateurs. À la différence des précédents, ces responsables considèrent que l'objectif de bâtiment à énergie positive est globalement atteint. « *On ne doit pas être bien loin de la vérité, d'être légèrement positif* » (responsable, Groupe HNC). En outre, **ces managers opèrent une réinterprétation de l'enjeu d'image de la Cité en fonction de leur propre logique d'installation.** « *On ne va pas perdre des affaires parce que notre bureau n'est pas à énergie positive. À l'inverse, si pour que le bâtiment soit hyper positif, on a quatre arrêts maladie. Et que nos partenaires disent : on ne va pas y aller en hiver parce qu'on sait qu'on va se geler. Ça ne va pas !* » (responsable, Groupe HNC)

Pour les usagers, l'installation à la Cité va de pair avec l'apprentissage d'un certain nombre de consignes visant

à ce que le bâtiment atteigne son objectif d'énergie positive. Une partie de ces informations sont transmises aux nouveaux arrivants à l'occasion d'une fête annuelle durant laquelle les fondateurs expliquent le projet de la Cité. L'appropriation de ces consignes est favorisée quand le salarié en a déjà connaissance par son métier, mais de façon générale c'est le rôle du management qui paraît le plus déterminant. En effet, **les responsables sont dans une situation de prescripteurs à travers le discours ou l'absence de discours tenu aux salariés sur ces questions.** La cohérence des discours reçus par les salariés reste donc dépendante de la façon dont les managers traduisent pour leur entreprise l'objectif de bâtiment à énergie positive.

## LA MISE À L'ÉPREUVE DU MODE DE GOUVERNANCE PARTICIPATIF

À la Cité de l'Environnement, le rôle attribué aux usagers ne se réduit pas à celui de simples récepteurs de consignes qu'ils doivent mettre en application. **Les fondateurs ont choisi de considérer les usagers comme des acteurs de la gestion du bâtiment en mettant en place un mode d'organisation basé sur la sociocratie.** « *C'est un projet qu'ils ont monté pour essayer de faire un bâtiment innovant, mais c'est aussi un lieu de vie un peu différent* » (ingénieur, Peuplade). Nous avons vu que l'un des objectifs de ce mode de gouvernance est de favoriser l'appropriation du bâtiment en faisant partager l'ambition d'énergie positive. Comment fonctionne concrètement ce mode de gestion inédit dans un immeuble de bureaux ? Quelles sont les conditions d'engagement des salariés et des dirigeants dans ce mode de gouvernance alternatif ? Quel est l'impact de cette gestion participative par rapport à l'organisation classique d'un bâtiment en copropriété ?

### Une organisation de la gestion par cercle de décision

Le mode de gouvernance mis en place à la Cité peut être qualifié de *bottom up* dans la mesure où il vise à faire remonter les demandes et les propositions des usagers jusqu'aux décideurs. Plusieurs groupes thématiques, appelés cercles, ont été ouverts à la participation volontaire des usagers. Chaque cercle est composé d'un animateur qui organise l'activité, d'un responsable de l'exécution des décisions, d'un secrétaire qui fait le suivi de l'historique, et d'un pilote chargé de faire le lien avec le cercle de niveau supérieur. **Les pilotes des différents cercles d'usagers sont réunis au sein d'un comité de pilotage de la Cité chargé de formuler des propositions au cercle des dirigeants.** Ce cercle est composé des dirigeants de toutes les entreprises installées à la Cité et prend les décisions concernant la gestion du bâtiment. Le fonctionnement de ces cercles s'inspire des principes de la sociocratie, à savoir la décision par consentement et l'élection sans candidat.

Les cercles actifs d'usagers sont au nombre de 4 et tournent autour des thématiques suivantes :

- Le **cercle jardin** : « *Dehors, on a un potager, on a deux carrés protégés avec des fraises... pas mal de légumes et de fruits. Donc il y a un cercle jardinage qui s'occupe du jardin, mais le jardin est ouvert à tous* » (ingénieur, Peuplade). Les participants au cercle jardin ont par exemple récemment mis en place un « totem à insectes » qui permet de favoriser la biodiversité.



Potager par le cercle jardin

- Le **cercle sport** qui organise des activités sportives ouvertes à tous les salariés et des compétitions entre les entreprises notamment lors de la fête de l'été.
- Le **cercle éco-citoyen** « *est un groupe de travail pour monter des animations de sensibilisation sur les consommations énergétiques, d'eau, et sur l'utilisation du bâtiment. Il a été mis en place des petites*



Bac à compost par le cercle éco-citoyens

*étiquettes pour le tri des déchets et le compost pour aider les gens à respecter. On avait fait des affiches aussi pour l'ascenseur pour plus faire réfléchir les gens pour éviter qu'ils prennent l'ascenseur alors qu'ils montent deux étages ou descendent un étage* » (ingénieur, Peuplade).

- Le **cercle chauffage** est à la fois chargé du suivi des consommations d'énergie du bâtiment et du suivi des installations collectives en lien avec l'exploitant et le syndic. Nous reviendrons plus en détail sur l'activité de ce cercle dans la partie suivante consacrée au confort thermique.

La gestion de cette organisation est confiée à l'une des dirigeantes de la Cité qui est impliquée professionnellement dans le développement de la sociocratie en France. « *Elle fait des formations sur la sociocratie, sur la communication non violente... et elle est très moteur sur la question du mode de gouvernance à la Cité* » (bureau d'études énergie). Cette activité de coordination et d'animation n'est pas rémunérée, elle explique alors son engagement de la façon suivante. « *J'y trouve mon intérêt parce que c'est l'endroit où je travaille donc j'ai envie que ça se passe bien, et puis c'est une expérimentation intéressante pour moi qui me permet un apprentissage* » (responsable, coach). Néanmoins, le caractère bénévole de cette activité limite le temps qui lui est consacré, « *c'est pour cela que c'est très lent* ». Cela explique notamment que les usagers ne soient pas formés à la sociocratie même s'ils sont informés de l'existence des cercles lors de la fête de l'été.

### Les limites de la participation des salariés aux cercles

L'enquête de terrain fait apparaître une participation à géométrie variable des salariés aux cercles. Alors que certains salariés sont impliqués dans plusieurs cercles en même temps, « *je fais partie du cercle jardinage et du cercle éco-citoyen. C'est pour ça que je peux en parler* » (ingénieur, Peuplade), d'autres ne sont engagés dans aucun cercle, « *je n'en fais pas partie* » (assistante, bureau d'études). Un autre indice de cette participation limitée des salariés est donné par l'animateur du cercle chauffage : alors que théoriquement un représentant de chaque entreprise doit être impliqué dans chaque cercle, c'est loin d'être le cas. Quelles sont les contraintes qui limitent la participation des salariés aux cercles ?

Les habitants de la Cité expliquent généralement le niveau de participation aux cercles par la structure des entreprises. Un premier élément serait la taille de l'entreprise, en effet la Cité abrite des entreprises de petite taille (parfois une seule personne) qui n'ont pas les moyens de participer à tous les cercles. Un autre élément à prendre en compte est le *turn-over* qui touche à la fois certaines entreprises et la Cité de façon générale comme tous les lieux de travail. Or l'implication dans la gestion est

conditionnée à une implantation durable des salariés sur place. « *Il y a deux ou trois entreprises qui sont parties, soit parce qu'elles ont licenciées, soit parce qu'elles ont redéménagé finalement* » (responsable, Logebox). Les enquêtés évoquent aussi souvent la position de l'entreprise vis-à-vis du réseau Solere, une proximité avec les fondateurs aurait tendance à augmenter la participation des salariés de l'entreprise considérée. On peut ajouter que plusieurs des entreprises de ce réseau sont organisées en société coopérative, ce qui prépare les salariés à un mode de fonctionnement participatif.

Mais la principale clé de compréhension de la participation aux cercles repose sur le fait qu'il s'agit d'une activité bénévole qui ne fait pas officiellement partie du temps de travail. « *Ce n'est pas facile, on le fait sur le temps de la pause de midi : s'il fait beau et qu'on a un peu de temps, on va au jardin* » (ingénieur, Peuplade). **Le temps étant une ressource limitée la participation aux cercles entre en concurrence avec les contraintes professionnelles**, « *j'avais un objectif super important à faire à la fin de l'année* » (commercial indépendant) **ou avec le temps extra-professionnel**, « *Moi, j'habite déjà suffisamment loin et j'ai déjà beaucoup d'activités extérieures à mon travail* » (assistante, Groupe HNC). En lien avec la question du temps, l'un des enquêtés souligne un possible effet de génération sur la participation des salariés. En effet, le temps disponible n'est pas le même pour un jeune salarié que pour un salarié plus âgé : « *quand on a 25 ans, frais émoulu, sorti de l'école, qu'on n'a pas d'enfants, on attend de créer sa vie sociale autour de son lieu de travail* » (responsable, Groupe HNC).

Comme pour l'appropriation des consignes, **le rôle de prescripteurs des responsables d'entreprise s'avère être un facteur décisif de l'engagement des salariés dans la gestion du bâtiment**. Les managers des entreprises où les salariés sont impliqués encouragent cette participation : « *chez nous, ma responsable est très ouverte à tout ça. Je pense qu'elle est plutôt contente qu'on participe à ça un peu à la vie de La Cité* » (responsable, Peuplade). À l'inverse quand les responsables restent neutres les salariés sont moins disposés à participer : « *on ne les interdit pas, on ne les encourage pas non plus, ils font ce qu'ils veulent* » (responsable, Groupe HNC). Les attitudes divergentes des responsables s'expliquent par leur conception du travail et de leur présence à la Cité.

Chez Peuplade, la participation aux cercles est encouragée, même si elle n'est pas considérée en tant que telle comme du temps de travail, la limite est volontairement floue. « *Ils le font entre midi et deux, mais ça peut déborder, ce n'est pas grave* » (responsable, Peuplade). **Cette incitation se comprend d'une part à travers la conception élargie du travail qu'entretient le manager**. En effet, ce dernier demande également à ses salariés de s'impli-

quer dans une association professionnelle qu'elle préside. « *Trois de mes collaborateurs font partie de cercles, c'est essentiel ! De la même façon que je leur demande d'être sur l'associatif, je leur laisse le temps de le faire.* » D'autre part, cette participation permet de créer des liens avec les salariés des autres entreprises, ce qui s'inscrit dans la logique de synergie professionnelle qui justifie l'implantation à la Cité. « *C'est une question aussi d'épanouissement personnel, et c'est important de partager dans des domaines qui ne sont pas forcément les nôtres.* »

Dans le Groupe HNC, les responsables entretiennent une frontière étanche entre le temps de travail et la participation aux cercles. « *On essaye de faire le distinguo entre les activités professionnelles et les activités dites ludiques, c'est hors cadre professionnel* » (responsable, Groupe HNC). Ces derniers considèrent que **l'engagement des salariés dans la gestion du bâtiment n'est en aucun cas un facteur de création de valeur par l'entreprise**. « *Si vous voulez, avoir un carré de jardin c'est sympathique ! Mais, un plan de tomates, ça ne m'a jamais été utile soit pour avoir une vente, soit pour faire un contrôle de chantier.* » Contrairement à l'autre entreprise, les responsables ne cherchent pas à encourager les échanges interentreprises et préfèrent réserver le temps péri-professionnel aux activités organisées par le Groupe. « *On préfère faire du ludique avec les collaborateurs en interne. La raison est simple : on a un concurrent qui est au 2<sup>e</sup> étage. On ne va pas payer pour qu'ils soient en relation avec nos salariés, ce n'est pas dans notre philosophie.* »

### La tension organisationnelle entre sociocratie et copropriété

Pour appréhender les modalités concrètes de mise en œuvre du mode de gestion participatif, il faut également s'intéresser au niveau supérieur, à savoir le cercle des dirigeants, et son influence sur les décisions concernant la Cité. Le cercle des dirigeants se réunit 3 fois par an et « *discute des objectifs de La Cité, de ce qu'on veut y faire dedans, de ce que font les autres cercles* » (responsable, Peuplade). De la même façon que pour les cercles thématiques, **l'implication des dirigeants dans la gestion participative n'est pas aussi forte dans toutes les entreprises**. « *Il y a certaines personnes qui y participent, nous on y participe pas* » (responsable, Groupe HNC). Pour expliquer leur désengagement, certains responsables mettent en avant le caractère nomade de leur activité qui les conduit à être souvent éloignés de la Cité. « *On est là une journée sur cinq à peu près.* »

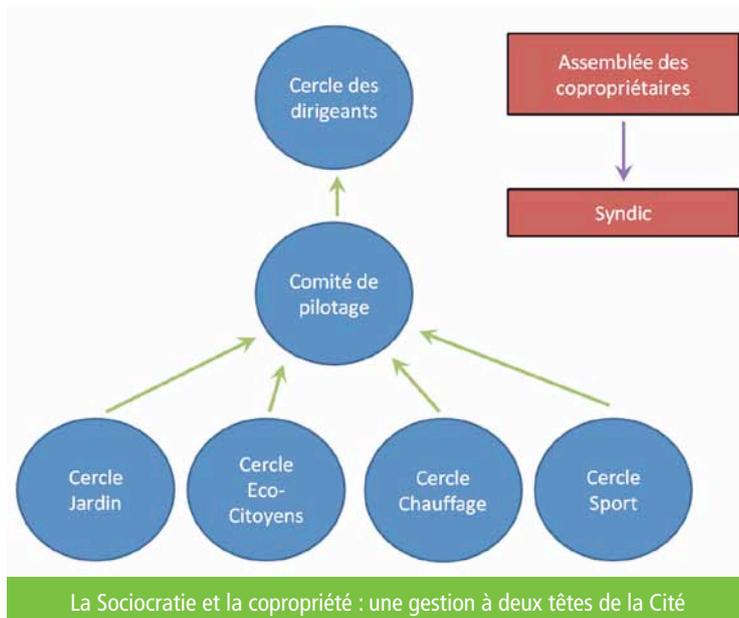
La réunion exhaustive des dirigeants de la trentaine d'entreprises installées à la Cité paraît illusoire, même si la participation est relativement élevée. « *Tout le monde a des agendas, ce n'est pas toujours évident d'imaginer que tout le monde y participe* » (responsable, Peuplade). En effet, **le cercle des dirigeants est un lieu de pou-**

**voir, en particulier parce qu'il donne accès à un grand nombre d'informations.** Les dirigeants dont la présence à la Cité s'inscrit dans une logique d'expérimentations seront alors particulièrement intéressés par les retours sur le fonctionnement du bâtiment. « *On est sur un bâtiment qui n'est pas classique, ni en termes de fonctionnement, ni en termes de conception. On a des contraintes de vie, ces réunions permettent de partager le ressenti et de déverrouiller des frustrations* » (responsable bureau d'études). De façon analogue, quand l'implantation de l'entreprise renvoie à une logique de réseau, la participation au cercle des dirigeants est un levier de développement pour l'entreprise. « *Quand vous êtes directement impliqués commercialement et que vous avez un intérêt à être ici, vous avez tendance à vous impliquer beaucoup plus* » (commercial indépendant).

À côté de la question de la participation, **la limite majeure du mode de gestion participatif est sa coexistence avec l'organisation juridique traditionnelle en copropriété.** Ainsi, la marge de manœuvre du cercle des dirigeants est limitée par la zone d'incertitude que maîtrisent les copropriétaires à savoir les décisions d'investissement. « *Il y a deux choses. Il y a les propriétaires qui sont sept et le cercle des dirigeants des entreprises qui travaillent ici. Pour le moment, toutes les décisions financières sont prises par les copropriétaires puisque ce sont eux qui payent* » (responsable société de services). De façon classique, un syndic est chargé d'effectuer la gestion comptable et administrative de la Cité en tant qu'entité juridique. Dans le discours des responsables, il est frappant de constater l'écart entre ceux qui mettent en avant le fonctionnement participatif alors que d'autres considèrent la Cité comme une copropriété classique. « *Ça se passe comme une réunion de copropriété : vous avez un ordre du jour, une assemblée générale où on vote, on vote les budgets, il faut prévoir les travaux* » (responsable, Groupe HNC). Contrairement aux cercles, la réunion de copropriété n'est pas sociocratique car elle prend ses décisions à la majorité et non par consentement.

Tous les copropriétaires ne font pas partie des fondateurs, ceux qui ont investi plus tardivement dans la Cité ne partagent pas nécessairement les mêmes objectifs, ce qui joue sur leur choix en matière d'investissement. **L'influence des logiques d'installation se fait ici sentir sur les choix de gestion avec certaines contradictions entre la logique d'image et la logique économique.** « *C'est vrai que les fondateurs vont le voir à deux niveaux : pour eux, ce sont des bureaux, mais c'est aussi une vitrine de leur activité. Donc ils sont peut-être prêts à*

*faire des efforts financiers pour afficher. Nous, ici, ce n'est pas un outil de vente quand vous achetez des bureaux, vous achetez un bien dans l'idée de revente ou de location* » (responsable, Groupe HNC). Cette contradiction s'est notamment fait sentir lors du choix de faire installer des panneaux photovoltaïques pour faire de la Cité un bâtiment à énergie positive. « *Il faut poser la question de qui a financé le photovoltaïque... C'est un investisseur qui a financé l'installation mais pas la copropriété.* » Elle se fera peut-être sentir à nouveau sur le choix d'améliorer le système de suivi des consommations qui demanderait un investissement conséquent.



Au final, même si les usagers de la Cité sont plusieurs à donner beaucoup d'importance à la gouvernance participative, on voit que ce mode d'organisation ne se substitue pas au fonctionnement classique. D'une part, **comme toute démarche participative on s'aperçoit qu'elle repose sur l'activisme d'un groupe minoritaire.** Cette participation reste en effet une action bénévole qui n'est pas toujours compatible avec les contraintes qui pèsent sur la plupart des salariés et l'idéologie dominante de la performance économique. Toutefois, nous verrons que l'engagement d'un groupe est susceptible d'entretenir une dynamique sociale au niveau de la majorité. D'autre part, le fonctionnement d'un immeuble est régi par des lois qui prédominent sur l'organisation informelle existante en matière de décision. Les conditions d'une institutionnalisation de la gouvernance participative ne semblent pas encore réunies, notamment car la question de son mode de financement n'est pas résolue mais aussi parce qu'elle suppose le partage d'une même vision du bâtiment chez tous les copropriétaires.

## LA CONSTRUCTION SOCIALE D'UN CONFORT THERMIQUE À ÉNERGIE POSITIVE

L'objectif de cette partie est d'analyser le processus par lequel les acteurs de la Cité fabriquent leur confort thermique avec le bâtiment et ses équipements, ainsi que les conséquences de ce processus sur les consommations d'énergie. Dans une perspective sociologique, **la notion de confort ne renvoie pas seulement à une température mesurable, mais à l'ensemble des pratiques et des choix qui participent à la production d'une sensation d'équilibre thermique** chez les individus. Nous nous intéresserons ici aux deux faces du confort thermique, à savoir celui de l'hiver avec le chauffage des locaux et celui de l'été qui, à la Cité, n'induit, *a priori*, aucune consommation d'énergie. Dans cette partie, notre analyse se limitera au confort à l'intérieur des bureaux qui sont les espaces où les salariés passent le plus de temps. La dernière partie de l'étude traitera, entre autre, du confort dans les espaces collectifs, ni chauffés, ni climatisés et de ses liens avec la sociabilité au travail.

### LES CONDITIONS DU CONFORT D'HIVER AU TRAVAIL

Avant de rentrer dans l'analyse des pratiques, il faut passer par une brève description du système technique et des résultats en matière de consommation. **Dans un bâtiment à énergie positive comme la Cité de l'Environnement, les usages thermiques représentent 30% de la consommation d'énergie**, cette part étant au moins le double dans un bâtiment ancien. En effet, les besoins en chauffage ont été considérablement réduits grâce à une orientation bioclimatique et à une très forte isolation du bâtiment (isolation par l'extérieur, fenêtre triple-vitrage...). Une ventilation mécanique double-flux a également été installée afin de limiter les pertes de chaleur. Le chauffage des locaux est produit par un système de capteurs géothermiques horizontaux reliés à une pompe à chaleur. La chaleur est distribuée par un plancher chauffant piloté par un logiciel de GTC (gestion technique centralisée) qui permet un réglage de la consigne par plateau. Les mesures effectuées sur l'année 2010 à cheval sur deux saisons de chauffe montrent **une consommation d'énergie supérieure de 12% aux prévisions pour le poste chauffage / VMC / rafraîchissement / auxiliaires**.

### Une situation d'inconfort liée au respect des 19°C et aux pannes

Quand on interroge les usagers de la Cité sur leur perception du confort en hiver le constat qu'ils font est globalement négatif. « *L'hiver, on a froid, on est obligés de travailler avec des vestes, on n'a pas de chauffage, ça chauffe par les murs, par je ne sais quoi* » (assistante, Groupe HNC). Seul un enquêté parmi les 8 interrogés considère que le confort en hiver est « *très bon* », tout en reconnaissant des « *gros soucis de mise en route* » (responsable, Peuplade). **Si la quasi-totalité des enquêtés s'accordent à dire que les conditions de confort en hiver sont insuffisantes, les plus anciens évoquent en même temps une amélioration de la situation** depuis la livraison du bâtiment. « *Le deuxième hiver a été moins pénible à passer que le premier, en plus on nous a dit que celui avant qu'on arrive ils n'avaient quasiment pas de chauffage* » (assistante, Groupe HNC). Le discours des enquêtés permet de distinguer deux grandes causes qui expliquent ce constat général d'inconfort.

D'une part, **le réglage d'une consigne de température à 19°C pour l'ensemble du bâtiment paraît insuffisant aux usagers pour assurer leur confort en situation de travail**. « *Ils règlent la température de la Cité à 19°C, quand vous restez assise à un bureau, c'est quand même juste* » (assistante, Groupe HNC). Le choix de cette consigne est connu par les usagers car il renvoie à l'objectif d'énergie positive de la Cité. « *Je pense que l'objectif d'énergie positive est forcément abordé parce que c'est ça qui conditionne la température de consigne qui a été difficile à accepter* » (bureau d'études énergie). Pour la plupart des occupants il s'agit d'une véritable rupture avec la situation qu'ils connaissaient auparavant dans leur ancien lieu de travail. « *Les gens avaient l'habitude d'être chauffés à 24-25°C toute l'année, ils viennent de bâtiments anciens où la chaufferie est en route et où on ne l'arrête plus* » (assistante, Cité). Il faut noter que le constat d'une insuffisance des 19°C est aussi fait par les salariés les plus militants qui préconisent cette température dans leur travail. « *La question du 19°C nous a beaucoup perturbés nous aussi, à 19°C, on n'était pas confortable, on est plutôt résistants et c'est quelque chose qu'on prône* » (responsable, Peuplade).

D'autre part, durant les trois premières saisons de chauffe, **des pannes répétées ont eu pour conséquences des périodes prolongées avec des températures largement en dessous de 19°C.** « *Il y a eu beaucoup de tâtonnements, de trucs qui n'ont pas fonctionné au début, on a eu des périodes où on avait peut-être 16°C dans les bureaux, on se gelait* » (assistante, Groupe HNC). « *J'ai connu l'hiver dernier où on a eu une panne au niveau de la géothermie et il ne faisait pas très chaud, ça avait duré pendant presque une semaine* » (ingénieur, Peuplade). Les enquêtés font généralement la distinction entre ce qui relève du bâtiment à énergie positive et un phénomène d'ajustement après la livraison d'un bâtiment neuf, qu'ils qualifient de « normal ». « *Les bureaux ont été livrés, et il y a eu des « couacs », mais c'est comme tout, au début, il y a des problèmes de réglage* » (responsable, Groupe HNC). Néanmoins, une partie des habitants ont sans doute fait la confusion entre le choix d'une consigne à 19°C et les situations d'inconfort prolongées liées aux dysfonctionnements. « *Les premières années il y a eu des pannes donc les gens ont associé ces pannes avec la consigne des 19°C* » (discussion architecte).

**L'une des conséquences de cette situation d'inconfort généralisé est de générer de la tension dans les relations entre les usagers du bâtiment.** Elle génère un flux de plaintes au niveau des acteurs identifiés comme responsables de cette situation, « *j'ai reçu beaucoup de mails* » (bureau d'études énergie), et l'inconfort devient le thème central des discussions entre usagers. « *Le chauffage a été le principal sujet de discussion entre les gens, ils ont beaucoup râlé au début* » (discussion architecte). En effet, les conditions de confort thermique ont un fort impact sur le bien-être des occupants qui passent la majorité de leur temps éveillé sur leur lieu de travail. « *C'est quelque chose qui est présent parce que c'est l'hiver et que c'est le quotidien des gens, c'est leur confort* » (bureau d'études énergie). La satisfaction morale de travailler dans un bâtiment à énergie positive est loin de suffire à tous les salariés pour s'accommoder de cette situation d'inconfort physique. « *L'argument qui leur est toujours retourné, c'est qu'on fait ça pour l'énergie, et ça contente ou pas* » (bureau d'études énergie).

### Une consigne unique mais des températures inégales

Afin d'atteindre l'objectif de bâtiment à énergie positive, l'un des choix fait à la Cité est de respecter la température de référence de 19°C, aussi bien dans les hypothèses de conception que dans le réglage de la consigne. Cela signifie que le système de chauffage a été dimensionné pour délivrer cette température et que les sondes présentes sur les différents plateaux coupent la distribution de chaleur quand les 19°C sont atteints. **Si théoriquement tout le bâtiment est censé être à 19°C, l'enquête fait apparaître des inégalités thermiques nombreuses et**

**persistantes.** Précisons tout de suite qu'il ne s'agit pas uniquement de différences de sensibilité thermique mais également de variations de la température telle qu'elle est mesurée par les sondes. « *C'est assez marrant parce qu'on a une visibilité des différentes zones sur informatique et effectivement, on voit bien qu'il y a des disparités de température en hiver* » (commercial indépendant). Nous avons identifié 3 catégories de facteurs d'inégalités thermiques au sein de la Cité (individuel, spatial, et technique) qui s'apparentent à ceux que nous avons déjà identifiés pour le logement<sup>21</sup>.

Premièrement, la sensibilité thermique s'avère très différente en fonction des individus. Certains enquêtés se décrivent d'emblée comme frileux par comparaison avec le ressenti et les habitudes vestimentaires de leurs collègues. « *Quand les gens n'ont pas froid, moi, souvent, j'ai froid. J'ai toujours besoin de deux ou trois vestes* » (assistante, Groupe HNC). Au-delà des facteurs physiologiques, **le type d'activité pratiquée apparaît comme un élément déterminant des besoins thermiques.** Ils seront plus importants pour une personne qui reste assise devant son ordinateur toute la journée que pour une personne qui participe à des réunions, navigue entre les bureaux et à des rendez-vous à l'extérieur. « *Il y a des gens qui sont plus amenés à bouger, à se lever pour prendre un dossier ou autre, et qui sentent donc moins le froid. Mais si on reste toute la journée assis concentré sur un dossier, au bout d'un moment, on a des petits frissons* » (assistante Cité). La station assise prolongée génère donc une frilosité qui ne concerne pas les plus mobiles. Il est important de souligner que contrairement au logement, l'activité sur le lieu de travail n'est pas libre ce qui limite les marges de manœuvre pour atteindre le confort. « *Je trouve que le 19°C est plus facile à vivre chez soi qu'au travail où l'on reste statique toute la journée devant son ordinateur, alors que chez soi on est actif dans la cuisine, sur le canapé on peut mettre un plaid...* » (ingénieur, Peuplade).

Toujours concernant ces sensibilités thermiques individuelles, un élément a été mis en avant spontanément par les enquêtés : **les femmes seraient plus frileuses que les hommes.** Deux des membres du cercle chauffage remarquent notamment que les plaintes pour froid ne proviennent presque jamais des hommes. « *Il n'y a quasiment que des filles qui se plaignent, c'est quasi 100%* » (responsable, Logebox). Un autre indice de cette frilosité féminine sont les habitudes vestimentaires intérieures de ces dames en hiver. « *Elles sont plus sensibles au froid que les hommes. On les voit. Elles sont toutes équipées d'une*

<sup>21</sup> BRISEPIERRE Gaëtan, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de sociologie sous la direction de DESJEUX Dominique, Université Paris Descartes-Sorbonne, financement CIFRE GDF SUEZ, Paris, septembre 2011.

*petite doudoune l'hiver* » (commercial, indépendant). Ce constat pourrait être interprété comme du sexisme s'il n'était pas confirmé par une enquête. « *C'est vrai que les hommes, je ne les vois pas mettre des couches supplémentaires, alors que toutes les femmes, on a une veste qu'on garde là* » (assistante, Groupe HNC). Y-aurait-il pour autant un genre de la frilorité? Si cette corrélation empirique peut s'expliquer en partie par des tendances physiologiques, comme le poids moyen, on peut aussi se demander si d'autres facteurs n'interviennent pas, comme les normes vestimentaires de la féminité. « *Les hommes, ils sont toujours plus couverts. Ils ont souvent leur costume* » (assistante, Groupe HNC). On sait aussi que les femmes occupent plus souvent que les hommes des positions subalternes dans les entreprises, or le pouvoir dans le travail est associé à des activités endothermes : réunion, rendez-vous à l'extérieur...

Deuxièmement, la configuration spatiale des bureaux est un facteur d'inégalité thermique entre les usagers. **L'exposition des bureaux semble même être la première cause de disparités des températures objectives entre les bureaux.** Bien que la conception du bâtiment respecte les principes du bioclimatisme, il n'en reste pas moins que certains plateaux sont mieux orientés que d'autres vis-à-vis des apports solaires. « *Par rapport au chauffage, on est plutôt défavorisés parce qu'on est plutôt orienté est. Dans un bâtiment, l'hiver, le soleil étant bas, c'est vraiment au sud et à l'ouest qu'on a le plus d'apports internes qui chauffent* » (ingénieur, Peuplade). La variable d'orientation se traduit par une différence de température d'environ 2 degrés. « *On peut avoir 20°C et être super bien au sud, et avoir 17-18°C au nord et c'est un peu juste* » (assistante Cité). À côté de l'orientation, l'étage auquel se situe le plateau : les bureaux en hauteur sont moins exposés aux ombres des bâtiments adjacents et profitent du phénomène physique de convection. « *Plus vous montez dans les étages, plus vous avez chaud* » (assistante, Groupe HNC). En réalité, il existe une sorte de péréquation thermique au niveau du bâtiment dans la mesure où les bureaux défavorisés en hiver le sont en revanche au niveau du confort d'été. « *Nous, très clairement, en hiver, on a froid, mais en été, on est très bien. Et de l'autre côté, la perception, c'est l'inverse* » (responsable, Groupe HNC).

Un autre élément relatif à l'espace concerne cette fois-ci la position du bureau au sens strict (et non du plateau). **Les bureaux situés à proximité de l'atrium non chauffé exposent leurs occupants davantage à des courants d'air froid.** « *Tout le bâtiment est chauffé, sauf l'atrium. Automatiquement, s'il y a 30 personnes salariés qui rentrent prendre un café, ça fait sans cesse des ouvertures et des fermetures, et ce n'est pas agréable au niveau du confort. Je suis la première à dire quand on ouvre : rentre vite et ferme la porte!* » (assistante Cité). Ces bureaux sont situés à l'entrée des plateaux, ils sont donc occupés

par les assistantes responsables de l'accueil dans chaque entreprise. Le problème est d'autant plus important que les situations d'entrée et de sortie sont nombreuses. « *Comme je suis à l'accueil, ça rentre et ça sort sans arrêt. Étant donné que tout le monde doit sortir pour aller aux toilettes, fumer la cigarette, boire le café, les réunions, la porte est sans arrêt ouverte, donc l'hiver, ce n'est pas top* » (assistante, Groupe HNC). À l'inverse les responsables d'entreprises disposent en général de bureau individuel fermé ne donnant pas sur l'atrium. La répartition des sensations de froid chez les occupants de la Cité est d'une certaine manière un révélateur de la hiérarchie sociale.



Bureau donnant sur l'atrium

Le troisième et dernier facteur d'inégalité des températures est d'ordre technique, même s'il reste relatif à la position des bureaux. Il s'agit notamment du **phénomène de paroi froide** qui existe malgré l'isolation par l'extérieur du bâtiment. « *L'hiver, il y a certaines parties du bâtiment qui sont plus sur des parois froides donc qui ont des difficultés à chauffer à 19°C* » (assistante Cité). Ce rayonnement froid touche spécifiquement les salariés dont le bureau est situé à proximité d'un mur exposé au Nord, et surtout ceux situés dans un angle du bâtiment. Ces derniers cumulent ce problème avec celui de **l'embouage et de l'équilibrage de l'installation de chauffage** par plancher chauffant. D'une part, la présence de boue qui s'accumule à certains endroits du réseau réduit la chaleur délivrée localement par le plancher chauffant. « *S'il y a des différences de température sur le plancher chauffant, c'est qu'on a ce problème de boue, dès qu'une boucle est embouée, ça diminue de 30% la capacité de chauffe de la pièce* » (commercial indépendant). D'autre part, il semble que l'installation souffre d'un défaut d'équilibrage qui crée aussi des disparités de température. « *Il y a des pertes de charge : vous avez des boucles qui font 50 mètres et d'autres 15 mètres, donc on n'a pas les mêmes pertes de charge, donc il faut équilibrer l'installation* » (commercial indépendant).

**Le choix de maintenir une consigne de température à 19°C afin d'atteindre l'objectif de bâtiment**

à énergie positive engendre donc une situation d'inconfort. D'abord parce que cette température n'est pas suffisante pour toutes les activités, en particulier celles qui impliquent le maintien d'une station assise sur une longue durée. Ensuite, parce que la variété des positions occupées par les bureaux ne les rendent pas égaux vis-à-vis de cette consigne : certains profitent en plus de la douce chaleur du soleil d'hiver, alors que d'autres sont victimes de courants d'air froid venus de l'entrée. Enfin, parce que le fonctionnement réel d'un plancher chauffant ne permet pas de garantir une homogénéité de la puissance de chauffage dans tout le bâtiment. Nous allons maintenant nous intéresser à la façon dont les usagers ont fait face à cette situation d'inconfort et d'inégalité thermique.

### L'instauration d'une nouvelle norme vestimentaire : polaire contre costume

Confrontés à l'inconfort, on voit émerger dans le discours des salariés des tactiques d'accommodement à la situation. La première est tout simplement l'incorporation de cette nouvelle situation à travers le développement d'une endurance physique. « *Au départ la première année j'ai eu froid, et puis je me suis habitué progressivement, c'est aussi une question d'habitude quand vous avez travaillé dans un bureau à 24°C pendant plusieurs mois* » (discussion architecte). **Loin d'être suffisante l'incorporation physique est complétée par une évolution des habitudes vestimentaires au travail.** « *J'ai acheté des Damart pour mettre sous mes chemises, les vrais Damart, et j'ai aussi un pull et une polaire toujours dans mon placard au bureau* » (discussion architecte). Les modalités de cet ajustement vestimentaire sont variables d'un usager à l'autre mais il semble que la pratique la plus courante soit le fait de disposer d'une polaire ou d'une veste chaude à proximité de son bureau. « *On a tous notre petite polaire accrochée derrière le siège parce qu'on sait que s'il a fait très froid pendant le week-end, le lundi, le bâtiment sera un peu plus dur à chauffer* » (assistante Cité).

Le changement des pratiques vestimentaires est provoqué par la répétition et la persistance des situations d'inconfort. « *On peut très bien arriver en petite chemise, avoir froid toute la journée et arriver le lendemain en pull* » (assistante Cité). Porter un vêtement supplémentaire est alors une façon de s'accommoder d'une température que l'on juge trop basse et que l'on ne contrôle pas. « *Je laisse une grosse veste en laine ici. Quand j'ai froid, je la mets. Qu'est-ce que vous voulez que je fasse d'autre ? Je n'ai pas le choix* » (assistante, Groupe HNC). **Ces vêtements chauds ont aussi pour fonction d'aider les salariés à supporter les changements de température** entre les bureaux et le choc thermique de l'atrium non chauffé. « *L'hiver dernier, je me suis acheté une polaire pour circuler. On arrive à avoir de telles variations de températures d'un bureau à un autre que c'est bon pour s'attraper la crève* » (commercial indépendant). L'accessoire thermique

devient une absolue nécessité quand le bâtiment connaît une période de panne du système de chauffage. « *On est toujours en alerte à cause des pannes, surtout cet hiver. On a toujours une polaire accrochée* » (assistante Cité).

Comme tout changement, l'adoption de vêtement chaud au travail provoque des résistances de la part de certains usagers. « *Ça fait partie des principes de La Cité : on ne doit pas surchauffer les bureaux, on doit s'habituer à travailler à 19°C. Il y en a pour qui c'est plus facile que d'autres* » (assistante, Groupe HNC). **Pour certains salariés le fait de porter plusieurs couches de vêtement est une entrave au mouvement qui génère une autre forme d'inconfort.** « *Elle n'avait pas envie de mettre un col roulé et une écharpe pour aller travailler. Elle voulait être à l'aise. Elle ne voulait pas être engoncée dans un pull* » (assistante Cité). Cette réticence interroge les habitudes vestimentaires et LES conditions de chauffage des usagers à leur domicile, mais pas seulement. En effet, l'un des salariés qui se sent bien à 17°C chez lui, avoue sa préférence pour la surchauffe, même si ses convictions écologiques le conduisent à adopter un comportement différent. « *C'est sûr que si on ne regardait pas les consommations énergétiques, je préférerais mettre le chauffage à 30° et être habillé en short. Je pense que c'est personnel, mais moi, je préfère être le moins habillé possible* » (ingénieur, Peuplade).

Un autre frein évoqué par les usagers est la contrainte dans les choix vestimentaires que représente la nécessité de se vêtir chaudement. « *On ne s'habille pas vraiment comme on veut* » (assistante Cité). En effet, **les enjeux des choix vestimentaires ne se limitent pas au confort, ils participent à la mise en scène de soi et à la construction de son identité au travail.** « *On s'habitue, même si ça énerve de devoir mettre un pull sur un joli tailleur Chanel* » (assistante Cité). La présence au travail induit une norme sous-jacente de bonne présentation de soi avec laquelle les usagers prennent plus ou moins facilement de la distance. « *C'est quelque chose qui est ancré dans nos mentalités de devoir être bien habillé, même si on va rester toute la journée devant un ordinateur sans voir personne. Nous, on trouve ça un peu stupide* » (ingénieur, Peuplade).

Une fois de plus **le rôle de prescription des managers apparaît déterminant car les pratiques vestimentaires des salariés participent de l'image de l'entreprise** vis-à-vis de ses partenaires et de ses clients. L'enquête permet d'identifier deux positions des responsables d'entreprises vis-à-vis des pratiques vestimentaires de leurs salariés. L'une consiste à les encourager à porter des vêtements chauds en les libérant explicitement des contraintes vestimentaires traditionnelles. « *Nous, on ne va pas hésiter à venir avec la petite polaire, il n'y a pas de souci. Mais pour des personnes qui doivent être en costume par exemple, je comprends qu'ils puissent avoir froid* »

(ingénieur, Peuplade). Une des entreprises de la Cité est même allée plus loin en offrant à ses salariés des polaires affichant la marque de l'entreprise. La polaire s'apparente alors à un uniforme, elle devient un signe d'appartenance à l'entreprise et une tenue valorisée par l'employeur.

À l'inverse d'autres responsables n'abordent pas explicitement ces questions avec leurs employés. « *On fait comme on veut. Je ne suis pas obligée d'être en tailleur ou en chemisier, pas du tout. Sinon, je serais tout le temps malade* » (assistante, Groupe HNC). Mais ce silence peut aussi être interprété comme une façon de laisser la place à la norme dominante de bonne présentation. En effet, **les tenues trop chaudes des employés pourraient s'avérer contradictoires avec l'image que cherche à véhiculer l'entreprise auprès de ses clients et partenaires.** « *Quand les gens rentrent dans nos locaux, ils rentrent aussi au siège de l'entreprise, donc il faut qu'il y ait une image de confort. Donc ils ne peuvent pas comprendre que les gens aient des pulls ou des cols roulés* » (responsable, Groupe HNC).

Dans les petites entreprises sur lesquelles nous avons travaillé **on observe des pratiques de compromis avec la norme sociale du « costard-cravate » voire de retournement de la norme de la Cité.** Par exemple, le responsable de la société de services porte habituellement un pull en hiver, comme ses salariés, mais choisira une tenue plus classique le jour où il recevra des clients. « *Si on reçoit vraiment, c'est moi qui le fais. Je vais me mettre en costume ce jour-là et j'aurai peut-être un peu plus froid, mais c'est ponctuel.* » Le commercial indépendant vit la norme vestimentaire de la Cité comme une véritable libération. « *Ici, le costard-cravate n'est trop pas de mise. Moi, j'ai vécu 18 ans avec le costard-cravate et je peux vous dire que depuis que je suis à La Cité, j'ai sauté sur l'occasion.* » La proximité quotidienne avec les fondateurs de la Cité, ayant d'importantes responsabilités sans pour autant porter le « costard-cravate » a fini par le convaincre qu'une tenue chaude était compatible avec la bonne présentation nécessaire à une activité commerciale. « *Je m'aperçois qu'on peut bien s'habiller sans être en costard-cravate.* »

## Une marge de manœuvre limitée sur le système de chauffage et de ventilation

### Un système sociotechnique qui conduit à la délégation du pilotage

Malgré la souplesse et l'inventivité des usagers de la Cité, le changement des habitudes vestimentaires ne suffit pas toujours à pallier les sensations d'inconfort. C'est particulièrement vrai en cas de panne prolongée de l'installation de chauffage où la température peut atteindre 16°C dans les bureaux. « *On avait froid, donc on a tous acheté une polaire. La polaire n'est pas gênante, au contraire, le*

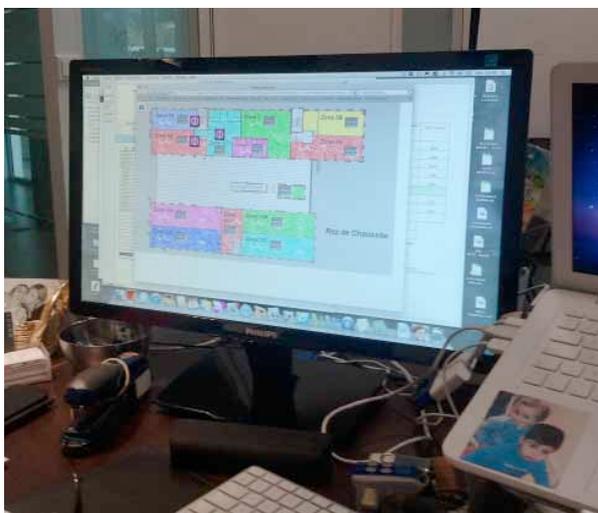
*problème, c'est les mains. Quand on a froid aux mains, ça devient compliqué de travailler dans des bonnes conditions. Les mains et les pieds, c'est un peu embêtant* » (responsable, Peuplade). En situation normale, les employés dont le bureau est défavorisé vis-à-vis du chauffage, sont eux aussi confrontés à la persistance des sensations de froid. **Les limites de l'adaptation vestimentaire posent la question des marges de manœuvre des usagers sur le réglage du chauffage.**

La conception du système de chauffage ne laisse pas aux usagers la possibilité de régler la puissance de chauffage pour le bureau qu'ils occupent, comme c'est le cas du bâtiment WIRECOM<sup>22</sup>. « *Ça aussi, c'est peut-être quelque chose qui n'est pas forcément bien accepté, le fait de ne pas avoir la main au niveau du thermostat* » (bureau d'études énergie). **La régulation permet un pilotage thermostatique par plateau, sachant que chaque plateau accueille plusieurs bureaux voire plusieurs entreprises.** Ce choix de conception est en soi une contrainte dans la capacité d'action des usagers sur le chauffage. « *Ce n'est pas un pilotage par l'utilisateur et ça va être par grand plateau. Je prends l'exemple des cinq bureaux. S'il y en a un qui aime bien travailler au frais, l'autre avoir plus chaud, ça va poser problème* » (responsable, Groupe HNC). En outre, le pilotage des températures s'effectue au moyen d'un logiciel de GTC dont l'accès est réglementé par un mot de passe. Cette fermeture partielle du système s'inscrit explicitement dans l'objectif de bâtiment à énergie positive. « *C'est l'idée de minimiser les excès. Un degré supplémentaire sur la consigne, c'est 15 à 20 % de consommations en plus* » (bureau d'études énergie).

Pour autant, les gestionnaires de la Cité n'ont pas complètement fermé le système de gestion des températures. **Théoriquement, chaque entreprise désigne un représentant au sein du cercle chauffage qui a les moyens de modifier la consigne de température pour le plateau qu'il occupe.** « *Il a été décidé par l'ensemble des copropriétaires que ce mot de passe ne serait fourni qu'à une personne par entreprise, de façon à maîtriser un peu la chose* » (bureau d'études énergie). Mais nous avons vu que toutes les entreprises n'avaient pas de représentant au sein du cercle chauffage. Parmi nos enquêtés, la seule entreprise qui a procédé par elle-même à l'ajustement de la consigne l'a fait dans une optique d'expérimentation vis-à-vis de ses pratiques professionnelles. « *On a fait des tests de températures, c'est-à-dire qu'en augmentant petit à petit la consigne, on a vu qu'en augmentant de 0,6° on n'a plus eu ce phénomène d'inconfort, on avait*

<sup>22</sup> ASSEGOND Christelle, FOUQUET Jean Philippe, *Vivre la haute performance énergétique au quotidien, adaptation des salariés aux nouvelles technologies de maîtrise des consommations énergétiques*, Rapport d'étude pour l'ADEME, juin 2010.

besoin de comprendre techniquement pourquoi ça faisait ça » (responsable bureau d'études). L'animateur du cercle chauffage confirme cette sous utilisation des possibilités de régulation. « C'est plutôt nous qui réglons pour tout le monde, et après, on a vu que certains l'avaient modifié, mais c'était plutôt pour le descendre dans un ou deux cas, enfin des gens qui savent » (responsable, Logebox).



Logiciel de gestion technique du bâtiment

Cette faible utilisation de la GTC s'explique par les compétences techniques nécessaires pour maîtriser un tel système. Si les membres du cercle chauffage ont été formés, ce n'est pas le cas de tous les usagers. « Ce n'est pas nous qui la pilotons. Ce n'est pas nous qui allons bidouiller la température » (responsable, Groupe HNC). De plus, les usagers ne se sentent pas toujours autorisés à modifier la température, on sent un certain flou dans les discours sur les habilitations et les règles d'utilisation. « Ce n'est pas trop modifié, globalement, les gens préfèrent poser la question, à combien c'est et si on peut le changer » (responsable, Logebox). **En réalité, les usagers délèguent la gestion des températures aux membres du cercle chauffage et en particulier à l'assistante de la Cité.** Certains n'ont même pas connaissance de l'existence d'une possibilité de réglage par entreprise : « Non, on ne peut pas régler, c'est dirigé par en bas. On va voir l'assistante et on lui dit qu'on se gèle, qu'il faudrait peut-être faire quelque chose » (assistante, Groupe HNC).

Une minorité des entreprises sont donc autonomes dans le pilotage des températures, et il s'agit en général de celles qui pratiquent une autorégulation. « Nous, on essaye de rester à 19°C parce que dans notre travail, c'est ce qu'on demande. Ça nous est arrivé de monter à 20°C, voire 21°C quand il faisait vraiment très très froid » (ingénieur, Peuplade). Il faut signaler que cette autorégulation ne semble pas s'appuyer sur la possibilité offerte par la GTC de connaître les températures qu'il fait dans les autres bureaux. **Cette fonction panoptique du système de pilotage des températures ne suscite pas la curio-**

**sité des utilisateurs.** « Les personnes n'ont pas envie de s'embêter sur l'ordinateur » (assistante Cité). La plupart des usagers s'en remettent à l'assistante de la Cité ou aux membres du cercle chauffage qui se trouvent de fait dans une position de « contrôleur général des températures ». « Elle nous dit que le chauffage est réglé à telle température, que normalement, il fait telle température dans les bureaux. C'est comme ça qu'on sait » (assistante, Groupe HNC). Face aux plaintes des usagers, le cercle chauffage assure une fonction, sur laquelle nous reviendrons, de régulation sociale de la chaleur en pratiquant le rappel à la règle ou en acceptant des écarts. « On leur dit que c'est la situation qui a été décidée. Des fois, ça peut être de l'inconfort ressenti sans être vraiment justifié » (responsable, Logebox).

Mais ce système de gestion des températures n'apparaît pas satisfaisant pour tous les responsables d'entreprise. En effet, pour un manager l'enjeu de la température des bureaux renvoie directement à la performance de ses salariés au travail. « On ne peut pas dire à un salarié : vous allez venir travailler dans La Cité, par contre, la consigne c'est 19°C donc vous aurez froid. Non, ça, ce n'est pas notre philosophie » (responsable, Groupe HNC). Les conditions de travail, y compris les températures, jouent à la fois sur la motivation des salariés et leur taux d'absentéisme. **Compte tenu de l'enjeu crucial des conditions de travail, certains responsables n'acceptent pas le système sociotechnique de gestion du chauffage et en particulier son inertie.** « On n'allait pas monter un groupe de réflexion pour savoir comment on allait faire pour travailler de manière confortable. » (responsable, Groupe HNC). Confrontés à la persistance des situations d'inconfort, ils choisissent de s'autonomiser partiellement du chauffage collectif en installant des convecteurs électriques. « Pendant deux ans, le calage ne se faisant toujours pas, et les conditions étant difficiles, il y a un moment où... on a fait efficace » (responsable, promoteurs).

#### Des choix de conception qui aboutissent à un gaspillage contraint

Avant de revenir en détail sur le choix d'installer des convecteurs, nous voudrions aborder la question de la ventilation car elle interagit avec les conditions de confort thermique en hiver. La Cité est équipée d'une ventilation mécanique contrôlée dont les débits d'air ont été calculés au plus juste pour limiter les pertes de chaleur. Derrière ce choix, il y a **une autre contradiction dans les choix de conception entre la performance énergétique et la prise en compte des aspects écologiques et ici sanitaires.** « Des débits plus importants ça permet un vrai renouvellement de l'air et donc une meilleure qualité de l'air, mais ça fait des consommations énergétiques en plus » (responsable, Peuplade). La GTC permet également un contrôle du débit d'air par les usagers mais il est soumis au calcul de dimensionnement à la conception. Or ces

derniers sont effectués sur la base d'hypothèses précises en matière d'aménagement (bureau paysager) et de niveau d'occupation (personnes au mètre carré). En pratique, les choix d'aménagement des entreprises contredisent les hypothèses des concepteurs. « *Le bâtiment n'a pas été conçu pour faire des bureaux, mais des plateaux, et pas non plus pour neuf personnes dans 50 m<sup>2</sup>* » (responsable, Peuplade).

L'absence de marge de sécurité dans le dimensionnement de la ventilation confrontée au mode d'occupation réel des entreprises a deux conséquences. D'une part, dans certains bureaux fermés ou suroccupés la ventilation fait un bruit continu que nous avons nous-mêmes observé durant l'enquête. Cela constitue une gêne pour les usagers même si ces derniers semblent s'y habituer et finissent par ne plus l'entendre. « *Quand on y est la journée, on n'y fait plus attention* » (ingénieur, bureau d'études). D'autre part, l'insuffisance du débit d'air génère une odeur désagréable de renfermé dans ces bureaux. « *Quand on rentre dans le bureau, on se dit qu'il y a besoin de ventiler au niveau des odeurs* » (ingénieur, bureau d'études). **Ce défaut de conception de la ventilation engendre des pratiques d'aération continues y compris en hiver ce qui aboutit à un gaspillage d'énergie.** « *On laisse souvent les fenêtres ouvertes alors qu'il n'y en aurait pas forcément besoin parce qu'il ne fait pas très chaud dehors* » (ingénieur, Peuplade). Il est intéressant de noter que cette pratique est le fait d'une entreprise du réseau où les salariés sont tous militants, ce qui invite à ne pas s'en tenir à une vision manichéenne des pratiques de consommation d'énergie.

### Les convecteurs électriques : une transgression tolérée

Un autre élément qui incite à ne pas adopter une vision manichéenne des usagers de la Cité séparant les militants des autres est les pratiques d'achat de convecteurs électriques. En effet, **l'enquête montre que l'usage de convecteurs électriques est un phénomène qui concerne plusieurs entreprises**, dont l'une fait partie du réseau des fondateurs. Il s'est principalement développé lors de l'hiver précédant l'enquête qui a connu une période prolongée de grand froid combinée à une panne du système de chauffage. « *Il y a eu un très très gros froid et on n'arrivait pas à monter en température, on avait 17°C. La pompe à chaleur est tombée en panne et ne pouvait plus suivre* » (assistante Cité). Cette situation a conduit plusieurs entreprises, « *un peu tout le monde* », à prendre la décision de s'équiper de convecteurs électriques afin de compenser les insuffisances du système de chauffage de la Cité. « *Cet hiver, j'ai aidé l'assistante à aller acheter des convecteurs électriques parce que c'était l'horreur* » (commercial indépendant). La décision d'achat des convecteurs a été prise par les responsables des entreprises en question, « *on n'en a jamais achetés de nous-mêmes* »,

il s'agit donc d'une forme de déviance autorisée par rapport à l'objectif de la Cité.

Les pratiques d'achats des convecteurs se justifient par rapport à deux types de situations qui renvoient à l'enjeu de l'image de l'entreprise et à celui des conditions de travail des salariés. L'une des entreprises dispose de salles de réunion dans lesquelles elle organise régulièrement des formations. La panne de chauffage crée alors une situation où l'entreprise n'est pas en mesure d'accueillir ses visiteurs dans des conditions acceptables de confort, ce qui est considéré comme un risque pour la réputation de l'entreprise. « *J'en avais mis un dans mes salles de réunion parce qu'une réunion de 20 personnes à 15°C, c'est un peu juste et puis ça donne tout de suite une mauvaise image de marque* » (assistante Cité). **Le responsable de la société décide de transgresser de façon temporaire les règles de la Cité afin de préserver l'image et donc l'activité de son entreprise.** « *Je suis allée voir mon patron, en lui disant que mes salles étaient trop froides. Il m'a dit qu'il ne fallait surtout pas qu'on ait cette image, et que tant pis, on allait mettre des convecteurs, que ce serait exceptionnel.* »

L'autre situation qui légitime l'usage de convecteur est l'inconfort persistant subi par certains salariés en raison de l'emplacement défavorable de leur bureau vis-à-vis des températures. « *Elle est située dans un angle, il y a beaucoup de choses qui se cumulent qui font qu'elle ne peut pas monter au-delà d'une certaine température* » (assistante Cité). Dans certaines entreprises, ce paramètre s'ajoute à celui des limites fixées par les responsables à l'adaptation des tenues vestimentaires des salariés. « *À un moment donné, c'est inimaginable de demander à des gens de travailler avec une polaire et des gants* » (responsable, Groupe HNC). Le choix de s'équiper en convecteurs et d'en autoriser l'usage s'explique alors par l'impératif d'offrir à ces salariés des « *conditions de travail décentes* ». **Pour les responsables le confort des salariés au travail joue sur leur performance et donc sur les résultats de l'entreprise.** « *Je préfère qu'elle soit confortable pour travailler plutôt qu'elle travaille mal. Je pense qu'en tant que chef d'entreprise, c'est la décision que tout le monde prendrait* » (responsable, Logebox). Les conditions de confort impactent à la fois l'absentéisme des salariés, « *si elle ne l'avait pas, elle ne viendrait pas travailler* » (assistante Cité) et leur efficacité au travail, « *ne pas avoir les mains gelées et être obligé de se chauffer en allant boire un café toutes les cinq minutes* » (responsable, Groupe HNC).

L'usage de convecteur électrique dans les bureaux n'est pas sans conséquence sur les consommations d'énergie de la Cité. Étant donné les puissances électriques nécessaires à leur fonctionnement, ils créent des consommations sur le poste électricité, qui est le plus crucial pour atteindre l'objectif d'énergie positive. « *Ça veut dire qu'on démolit ce qu'on crée* » (commercial indépendant). **Une partie**

des enquêtés portent même un jugement clairement négatif sur cette pratique qui a fini par s'ébruiter auprès des usagers. « *Ce n'est pas une bonne chose* » (ingénieur, Peuplade), « *ça c'est l'ineptie<sup>23</sup> !* » (commercial indépendant). Ce discours est tenu en particulier par les employés des entreprises militantes ayant participé à la conception dans laquelle ce type de pratique ne paraît pas envisageable même si le besoin s'en faisait sentir. « *Les convecteurs c'est interdit parce que nous on doit montrer l'exemple* » (discussion architecte).

Les utilisateurs de convecteurs ont parfaitement conscience de cette réprobation latente, ce qui les pousse à adopter une attitude de dissimulation, bien que leurs raisons paraissent tout à fait légitimes. « *Je sais que c'est mal vu, parce que normalement on doit produire plus d'électricité qu'on en consomme, mais si on tombe malade après* » (assistante, Groupe HNC). L'achat de convecteurs n'est pas une pratique mise en avant dans les discussions avec les salariés des autres entreprises. « *On ne va pas aller voir les gens de la boîte d'à côté pour leur dire qu'on a acheté des convecteurs* » (assistante, Groupe HNC). Nous n'avons d'ailleurs pas réussi à prendre en photo ces convecteurs malgré nos demandes ce qui laisse penser qu'ils sont vraiment bien rangés voire cachés. Mais la fonction panoptique de la GTC ne permet pas de garder bien longtemps le secret étant donné que le cercle chauffage peut visualiser les températures de tous les bureaux. « *On s'est rendu compte qu'il y avait des convecteurs fantômes grâce aux courbes de température pour chaque zone* » (assistante Cité).

Il faut relativiser l'impact de cette pratique honteuse sur les consommations d'énergie car l'usage des convecteurs reste limité. Il est à la fois ponctuel, « *une fois que le problème était réglé, on a arrêté les grille-pain* » (assistante Cité), et réservé aux bureaux les plus défavorisés. Cependant, la diffusion des convecteurs pose une question de fond, celle de la maîtrise des usagers sur le système de chauffage et en particulier le réglage de la température de consigne.

- Sur le plan organisationnel, le choix des responsables de s'équiper renvoie explicitement à un **sentiment d'impuissance vis-à-vis du fonctionnement du chauffage et du mode de décision** associé. « *Il faut que nos collaborateurs aient des conditions de travail qui ne soient pas impactées par le fait que les réglages ne sont pas faits, que les températures sont imposées* » (responsable, Groupe HNC). La réprobation qui prévaut sur l'usage de convecteur pousse les responsables à agir en sous-marin, plutôt qu'à négocier une hausse de la température de consigne. « *Pour ne pas générer de vagues, l'alternative, en*

*période de grand froid, ce sont des convecteurs* » (responsable, Groupe HNC).

- Sur un plan plus idéologique, l'usage des convecteurs s'appuie sur un **discours de revendication de l'individualisation du confort** qui est la norme à l'extérieur de la Cité. « *Je parle de confort individuel, on ne peut pas décréter à un tiers : le confort, il n'y en a qu'un dans la vie, et c'est celui-là* » (responsable promoteur). L'achat de convecteur permet alors de retrouver une maîtrise individuelle de la production de chaleur dans son espace de travail et de s'abstraire de la rigidité des règles collectives définies au niveau du bâtiment. « *Si je veux avoir très chaud dans mon bureau, je peux avoir très chaud avec mon soufflant* » (responsable, Groupe HNC).

## LA COGESTION DU CHAUFFAGE PAR LES USAGERS DE LA CITÉ

Le processus social de construction du confort thermique ne se réduit pas aux pratiques des usagers et aux choix des responsables d'entreprises, il se joue aussi au niveau des interactions qui se nouent autour de la gestion du système de chauffage. Si le diagnostic global fait par les usagers sur leur confort thermique est plutôt négatif, ils constatent en même temps une amélioration sensible au fur et à mesure des hivers. « *L'hiver dernier a été bon an mal an, à peu près correct. Ça ne s'est pas fait tout seul très clairement* » (responsable promoteur). Nous avons montré que l'organisation de la Cité favorise la participation des usagers, notamment à travers le système des cercles de décisions. **Il s'avère que l'amélioration des conditions de chauffage repose sur la cogestion du chauffage par les usagers de la Cité.** Ces changements ont été rendu possibles par le travail réalisé par le cercle chauffage dont nous allons décrire le rôle, et plus généralement grâce à la dynamique sociale de négociation des conditions de confort.

### Le rôle du cercle chauffage à la Cité

#### La genèse du cercle chauffage

Le projet d'un système de participation des usagers était présent dès la livraison du bâtiment même si ces modalités concrètes n'étaient pas encore stabilisées. La première version de cette organisation était un unique cercle ayant une visée généraliste d'animation du bâtiment. « *Je m'étais mis dans le cercle qui s'appelait gestion de la Cité, l'idée c'était de faire vivre la Cité. Ensuite, il y a eu des sous-cercles* » (responsable, Logebox). **Lors de la première saison de chauffe, la gestion de l'installation a été confiée à l'ingénieur ayant réalisé sa conception**, et dont le bureau est situé à la Cité. « *J'étais chargé de faire le lien avec l'entreprise la première année dans le cadre de la mise en service, j'avais demandé que tous les dysfonctionnements passent par moi pour que je puisse faire la*

<sup>23</sup> Ineptie : qualifie un acte stupide, sot, contraire au bon sens.

*synthèse des défauts* » (bureau d'études énergie). Il faut signaler que ce suivi de la mise au point de l'installation par son concepteur est rarissime étant donné que sa mission s'arrête traditionnellement à la livraison. « L'implication du bureau d'études deux ans après l'achèvement des travaux » fait d'ailleurs partie des recommandations figurant dans un rapport<sup>24</sup> sur la maintenance des bâtiments basse consommation de ce même bureau d'études.

La création d'un cercle énergie et chauffage a lieu lors de cette première saison de chauffe. À l'origine sa mission se limite au suivi des consommations énergétiques du bâtiment. « *Le but, c'était de suivre les paramètres énergétiques du bâtiment pour voir si on arrivait à être un bâtiment positif* » (responsable, Logebox). Seulement, **la combinaison entre un hiver presque « sans chauffage » et l'absence prolongée de l'ingénieur désigné pour le suivi de l'installation, va conférer un tout autre rôle à ce cercle.** « *La personne qui savait n'était pas là et n'avait pas eu le temps de transmettre les informations. Donc ça a été un peu le cafouillage* » (responsable, Logebox). Le cercle se voit ainsi attribuer une fonction de suivi des installations de chauffage afin d'éviter que ne se reproduisent les dysfonctionnements du premier hiver. « *Le principe c'est d'avoir potentiellement une personne toujours présente capable de savoir techniquement ce qui peut causer la panne et la transmettre à l'exploitant* » (responsable, Logebox). Aujourd'hui, cette fonction semble avoir largement pris le pas sur la première, à tel point qu'on ne parle plus que de cercle chauffage.

### Les logiques d'engagement des usagers dans la gestion du chauffage

En référence aux principes de la sociocratie, la participation à un cercle repose sur une démarche volontaire et bénévole. Dès lors, comment comprendre la participation des usagers au cercle chauffage ? La question se pose car **la participation au cercle entre en tension avec l'activité professionnelle en raison du temps que cela suppose d'y consacrer.** « *Il faut faire attention parce que ce groupe de pilotage, ce sont des entreprises avant tout qui ont leurs propres activités et objectifs* » (commercial indépendant). Toutefois, il faut préciser que le cercle chauffage n'est pas un cercle d'usagers parmi d'autres mais sans doute le plus crucial étant donné les problèmes rencontrés et les objectifs de la Cité. L'enjeu n'est évidemment pas le même que pour des cercles plus ludiques consacrés au jardin ou au sport. « *Il y a un cercle qui est assez important c'est le cercle chauffage à cause des problèmes techniques* » (commercial indépendant). Le cercle chauffage bénéficie donc d'une forme de prestige symbolique

vis-à-vis des autres, ainsi qu'un certain nombre de pouvoirs comme on le verra.

Théoriquement, chaque entreprise doit désigner un référent au sein du cercle chauffage mais c'est loin d'être le cas de toutes les entreprises. **L'engagement officiel dans le cercle chauffage semble davantage dépendre d'une légitimité liée à des compétences techniques issues d'un statut professionnel.** « *Ce sont tous des gens qui ont des profils plutôt techniques, qui s'en servent dans leur métier* » (responsable, Logebox). Ainsi les 5 membres officiels du cercle ont tous des activités liées au bâtiment, à l'énergie et au chauffage : promoteur de maison, gestion de bâtiment tertiaire, bureau d'études... Malgré ces compétences affichées, les dysfonctionnements du chauffage persistent plusieurs hivers de suite à la Cité : « *ce sont des problèmes récurrents qui durent depuis 2-3 ans, et qui visiblement ne se règlent pas* » (commercial indépendant). L'enquête montre que le cercle chauffage comporte également des membres officieux mais très actifs qui ne revendiquent pas la même forme de compétence. Ainsi l'un des enquêtés, qui vient de rejoindre récemment le cercle, revendique davantage une expérience des problèmes techniques liés au chauffage acquise lors de sa carrière. « *Je n'ai pas spécialement des grosses compétences techniques, j'ai simplement du vécu dans le chauffage puisque j'étais dedans pendant 18 ans, je faisais le SAV d'un fabricant de chaudière* » (commercial indépendant).

Mais certains membres actifs du cercle n'ont à l'origine aucune compétence technique particulière justifiant leur participation. C'est le cas de l'assistante de la Cité pour qui il s'agit d'une activité totalement nouvelle qui renvoie à d'autres motivations. « *Ça m'apporte quelque chose au niveau humain même si ça fait aussi partie de mes missions.* » En réalité, **derrière l'engagement dans le cercle chauffage, il y a également une logique relationnelle qui conditionne le niveau d'activité liée à cette participation.** La nouvelle recrue vient par exemple de créer une activité commerciale qui s'appuie essentiellement sur le réseau des usagers de la Cité. L'animateur du cercle n'est lui-même pas un professionnel du chauffage, en revanche il est parent avec le propriétaire majoritaire, ce qui facilite la circulation de l'information. « *Mon père m'a demandé d'en faire partie puisqu'il voulait avoir un œil dessus et comme ça je peux lui remonter plus directement les informations* » (responsable, Logebox). Enfin, le syndic est parfois présent aux réunions du cercle chauffage alors qu'il avoue lui-même ne pas avoir d'expertise sur la question. « *Le syndic, il n'y connaît rien. D'ailleurs, il le dit* » (commercial indépendant). En revanche c'est le seul à pouvoir officialiser les décisions par des ordres de service transmis aux prestataires, ou encore les investissements des copropriétaires.

<sup>24</sup> SIDLER Olivier, *L'entretien et la maintenance dans les bâtiments à très faible consommation d'énergie, enjeux et stratégie*, Rapport d'Enertech, septembre 2012.

## L'activité concrète du cercle chauffage

L'activité du cercle chauffage repose sur un travail collectif, elle est gérée par un animateur qui n'est pas officiellement habilité à prendre seul les décisions. « *C'est moi qui relance quand il y a des choses à faire, qui organise les réunions...* » (responsable, Logebox). Il s'agit d'une activité éminemment cyclique non seulement en raison de la saisonnalité du chauffage mais aussi parce qu'elle s'organise autour des moments de crise que sont les pannes. Le cercle chauffage est censé rapporter au cercle des dirigeants dont font partie les copropriétaires de l'immeuble. À vrai dire, **le cercle chauffage se révèle assez autonome dans son activité, même s'il reste limité par l'impossibilité d'engager des investissements, monopole des copropriétaires.** Nous ne traiterons pas ici de sa fonction de suivi des consommations car elle a peu à voir avec le confort thermique, et beaucoup plus avec la maîtrise des usages de l'électricité qui sera l'objet du chapitre suivant. Nous nous concentrerons sur la fonction de suivi des installations de chauffage qui s'organise autour de 4 principales tâches.

Premièrement, nous avons déjà vu que le cercle chauffage détient **un monopole du pilotage des températures de consigne** grâce à sa maîtrise du logiciel de GTC, en particulier l'animateur et l'assistante de la Cité. Il le détient non seulement vis-à-vis des usagers mais également vis-à-vis de l'exploitant qui est pourtant officiellement missionné pour assurer la régulation des températures. « *Logiquement, c'était sous-traité à l'exploitant dans le contrat de maintenance. Là encore, je découvre, c'est nous qui pilotons* » (commercial indépendant).

Deuxièmement, le Cercle chauffage se charge de la **supervision du travail de l'exploitant**, alors que théoriquement seul le syndic est habilité à donner des ordres aux prestataires de la Cité. Compte tenu de son manque de compétence, il est cantonné à un rôle d'exécutant des décisions prises par le cercle chauffage. « *Dès que ça va engendrer des coûts ou faire déplacer quelqu'un, j'en informe le syndic pour qu'il fasse le nécessaire* » (assistante Cité).

Troisièmement, le Cercle chauffage assure **un rôle de veille sur les températures qui permet la détection des pannes.** « *Comme on a souvent des pannes, tous les matins, on regarde combien il fait* » (assistante Cité). En cas de baisse anormale de température, un premier diagnostic est réalisé fait en fonction des membres présents à la Cité, mais surtout l'information est relayée auprès de l'exploitant en vue d'une intervention.

Quatrièmement, le cercle chauffage, et tout particulièrement l'assistante de la Cité, assure **une fonction de relais d'information auprès des usagers.** Il s'agit non seulement d'une information ascendante, recueillir les plaintes des usagers, mais également d'une information

descendante, les informer sur la nature de la panne et le délai d'intervention. « *Les gens se plaignent, on leur dit quel problème on a eu, qu'on l'a corrigé et que ça va aller mieux* » (responsable, Logebox). L'objectif est bien entendu de rassurer les usagers confrontés à une situation d'inconfort. Ces informations sont distribuées de façon indirecte par l'intermédiaire des référents chauffage désignés dans chaque entreprise, qui reçoivent un mail, qu'ils répercutent ou non auprès de leurs collègues. Mais il existe également des sources d'information plus directes pour les usagers, en s'adressant directement aux membres du cercle chauffage ou dans les discussions entre voisins. « *Soit je demande à l'assistante directement, soit c'est dans les discussions un peu informelles, les bruits de couloirs qui circulent* » (ingénieur, Peuplade).

L'activité du cercle chauffage a permis le déploiement d'un processus qui conduit à l'amélioration des conditions de chauffage de la Cité. Il se déroule **en trois étapes que nous allons maintenant décrire.** D'abord, les ajustements réalisés après la livraison du bâtiment. Ensuite, son rôle dans la négociation qui a conduit à une augmentation de la consigne. Enfin, ses projets en termes d'optimisation de la maintenance des installations.

## Les ajustements non anticipés lors de la première saison de chauffe

À la suite de la livraison du bâtiment, l'ingénieur responsable de la conception et le cercle chauffage ont réalisé plusieurs ajustements à la fois sur le fonctionnement du chauffage et du groupe lui-même. **Ces ajustements ont été rendus nécessaires par les dysfonctionnements que l'on rencontre classiquement lors de la première saison de chauffe d'un bâtiment neuf.** « *Ce n'est jamais normal parce que c'est insupportable de livrer un bâtiment et que le matériel ne marche pas, mais couramment rencontré on va dire* » (responsable, Peuplade). Alors que ces dysfonctionnements sont attendus par les concepteurs, leur impact sur le confort des usagers n'a pas véritablement été anticipé.

### Vers une réactivité accrue face aux pannes

Premièrement, **l'installation de chauffage a connu des pannes à répétition le premier hiver.** « *On a eu beaucoup de soucis de pannes et d'arrêts de la pompe à chaleur la première et la deuxième année, à chaque fois pour des raisons différentes* » (bureau d'études énergie). Le problème est que ces pannes ont plongé le bâtiment et ses occupants dans de longues périodes d'inconfort. « *Ça a souvent entraîné une semaine sans chauffage, ce qui a tracassé les usagers à juste titre* » (bureau d'études énergie). Cela s'explique à la fois par les caractéristiques techniques de la Cité, et les contraintes organisationnelles de la première année.

L'une des caractéristiques techniques d'un bâtiment isolé par l'extérieur comme la Cité est son inertie thermique, c'est-à-dire sa capacité à emmagasiner la chaleur et le froid. De ce fait, **l'arrêt du système de chauffage n'est pas immédiatement perceptible car la température baisse très lentement.** « *Le problème, la première année, c'est que quand la pompe à chaleur s'arrêtait, personne ne se rendait compte, au moment où ça se passait* » (bureau d'études énergie). Une fois que la température est descendue et la panne réparée, le bâtiment met alors beaucoup de temps à remonter en température. « *Et quand il faut remonter le bâtiment en température, c'est très long parce qu'on est sur de la basse température* » (bureau d'études énergie). Sur le plan organisationnel, aucun contrat de maintenance n'avait été signé avec l'exploitant « *qui se déplaçait quand elle pouvait* » (bureau d'études énergie). De plus la réparation d'une installation géothermique est une opération longue car elle suppose la purge du réseau puis sa remise en eau, « *ce qui se fait en deux trois jours* ».

Compte tenu de l'accumulation de délais, **le cercle chauffage s'est organisé pour augmenter sa réactivité dans la détection des pannes**, notamment à travers une pratique quotidienne de surveillance des températures. « *Ça met longtemps pour les remonter, donc il faut le voir le plus vite possible pour le détecter* » (responsable, société de services). Par la suite, l'installation de chauffage a également été modifiée en ajoutant un détecteur de fonctionnement de la pompe à chaleur couplé à une alarme sonore. « *Il y a un système qui fait sonner une alarme dans le hall, donc si on passe on l'entend* » (responsable, société de services). Ce dispositif sociotechnique de surveillance permet alors d'alerter dans les plus brefs délais l'exploitant afin d'éviter une trop forte baisse des températures dans le bâtiment. Néanmoins, cette meilleure réactivité dans la détection ne résout pas le problème de la récurrence des pannes. « *Bien souvent, on résolvait le problème, et trois jours après, la pompe était de nouveau en arrêt* » (bureau d'études énergie). L'objectif du cercle s'oriente alors davantage vers un travail de prévention : « *maintenant on travaille plutôt pour détecter les causes de pannes et les éviter* » (responsable, société de services).

### Calage des réduits et séchage du béton

Deuxièmement, lors de **la première année les usagers sont confrontés à une sensation de fraîcheur matinale dans les bureaux** alors que le chauffage n'est pas en panne. Pour l'un des concepteurs, cette situation est normale car le confort thermique dans la Cité repose en grande partie sur l'accumulation des apports internes inexistant la nuit (occupants, soleil, appareils électriques). « *19°C c'est la température quand vous arrivez sur le plateau et vers 14h, vous êtes à 21°C sans problème dans certains plateaux* » (bureau d'études énergie). À une température de l'air qui peut sembler un peu juste le matin,

vient s'ajouter le rayonnement froid des parois, en raison des réduits de nuit et le week-end. « *Comme il y a un ralenti de nuit, les murs, eux, ralentissent un peu plus vite, et quand vous arrivez, l'effet de paroi froide peut exister* » (bureau d'études énergie).

Afin de résoudre ce problème **un travail de « calage des réduits » est entrepris par l'ingénieur responsable de la conception.** « *On a passé la première année à anticiper l'heure de la relance parce qu'on n'avait pas d'optimiseurs pour des questions techniques.* » D'une part, il s'agit de déterminer selon une démarche d'essai-erreur l'heure à laquelle remettre en marche le chauffage. « *On l'avait calé à 5h du matin, puis petit à petit, on est passé à 4h, puis à 3h du matin, pour être sûrs que tous les plateaux puissent être à un bon niveau de température à 8h.* » D'autre part, les réduits sont supprimés lors des périodes de grand froid afin d'éviter l'inconfort des salariés en arrivant au travail. « *Quand il fait moins de 3°C dehors, on continue à chauffer le bâtiment tout le temps, parce que c'est trop difficile de remonter en température* » (bureau d'études énergie).

Troisièmement, **la situation d'inconfort vécue les premières années s'explique également par le séchage du béton.** « *Les deux premiers hivers ont été un petit peu difficiles parce que le bâtiment était encore humide* » (assistante Cité). L'humidité des murs entraîne un effet paroi froide pour les usagers dont le bureau se situe à proximité d'un mur donnant sur l'extérieur. « *On avait l'impression d'avoir un rayonnement froid sur les parois. Même si on avait 19°C, c'était inconfortable* » (assistante Cité). Cette situation n'avait semble-t-il pas été anticipée en raison de la mise en place d'une isolation par l'extérieur. « *On a un effet de paroi froide qu'on n'imaginait pas vu le niveau d'isolation qu'on a ici* » (responsable, Peuplade). Une température de consigne légèrement plus élevée les deux premières années aurait pu être une façon de compenser l'impact de l'humidité. Nous verrons ensuite que cette phase de mise au point ne s'arrête pas aux deux premières années, et qu'elle est toujours en cours après la troisième saison de chauffe.

### L'augmentation de la température de consigne

La deuxième étape qui a permis une amélioration des conditions de confort à la Cité est la décision d'augmenter la température de consigne lors de la troisième saison de chauffage. « *Ça a toujours été 19°C, sauf que maintenant, par rapport à l'inconfort à 19°C, on peut mettre 20°C* » (assistante Cité). Au moment de la livraison de la Cité, **les fondateurs choisissent de mettre une consigne à 19°C à la fois vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive mais également dans une perspective de cohérence avec leurs prescriptions professionnelles.** « Ce qui a été décidé au départ, c'est ce qui est écrit dans la loi : 19°C » (responsable, Logebox). Dans le discours des

différents acteurs, il y a un flou sur l'ampleur de l'augmentation, certains parlant d'un degré et d'autres de deux degrés. « *C'était 19°C la première année, mais ce n'était vraiment pas assez. Avec l'expérience, on a vu que 20°, c'était un peu juste, donc maintenant c'est 21°C* » (responsable, Logebox). Au-delà du niveau de l'augmentation, il est intéressant d'analyser le processus et les raisons qui ont conduit à prendre cette décision qui a une valeur symbolique très forte.

Le principal levier de la décision d'augmenter la température de consigne est bien entendu l'insatisfaction des usagers vis-à-vis du confort en hiver. « *On a constaté qu'à 19°C, quand toute l'installation de chauffage fonctionne bien, ce n'est pas confortable, c'est remonté via les différentes plaintes* » (responsables, société de services). Alors que ces plaintes ont émergé dès la première année, il a fallu attendre la troisième saison de chauffe pour que la décision soit prise. En effet, **les plaintes ont d'abord été interprétées comme le résultat des pannes prolongées du système de chauffage.** « *Ça a pris un peu de temps de savoir si c'était de l'inconfort psychologique parce qu'on avait eu très froid à un moment mais que tout le reste du temps ça allait pas mal, ou alors si c'était de l'inconfort parce que c'était trop juste* » (responsable, Logebox). Les ajustements réalisés par le cercle chauffage à la suite de la première saison ont ainsi permis d'identifier que l'inconfort venait aussi d'une température de consigne trop juste. « *C'est plus au courant du deuxième hiver où tout a fonctionné bien pendant les premières semaines de chauffe, et qu'il y a encore eu des gens qui se sont plaints* » (responsable, Logebox).

### Une température relative... à la position des sondes

Il apparaît progressivement que cette température de consigne n'est pas la température dont dispose les usagers dans les bureaux. Nous avons déjà vu qu'un grand nombre de facteurs individuels, spatiaux, et techniques influençaient la température ressentie. À côté de ces facteurs difficilement contrôlables, **le cercle chauffage prend conscience que la température mesurée par les sondes n'est pas la température vécue par les salariés, en raison de leur emplacement.** Or la régulation du chauffage repose entièrement sur ces sondes qui permettent d'arrêter la distribution de chaleur une fois que la température est atteinte. « *L'endroit où sont placées les sondes joue énormément, c'est très important pour le pilotage* » (assistante Cité). Alors que les sondes doivent théoriquement être placées à l'endroit de la pièce le plus défavorisé thermiquement, elles se retrouvent parfois dans l'endroit le plus chaud. « *Elles ne sont pas au bon endroit, le but du jeu c'est que la sonde soit placée au plus mauvais endroit* » (commercial indépendant). En conséquence, quand le système mesure 19°C en réalité les usagers disposent d'une température inférieure dans la pièce.

**Le mauvais placement des sondes est imputable à la fois à des erreurs d'installation et aux modalités d'appropriation des espaces par les entreprises.** D'une part, certaines sondes ont été installées sur les murs intérieurs des plateaux qui ne sont pas soumis au même effet de paroi froide que les murs extérieurs. « *Elles devraient être plutôt sur les parois extérieures, si on les met sur des parois chaudes, la température sera plus vite atteinte, du coup c'est moins favorable à l'occupant* » (assistante Cité). D'autre part, le scénario initial d'occupation des plateaux défini par les concepteurs est celui de bureaux paysagers. Or de nombreux plateaux ont été aménagés par les entreprises avec des espaces clos (bureaux individuels, salle de réunion...). « *Au départ, ça a été conçu comme si c'était partout des open-space, sauf que tout a été parcellé, fragmenté avec des cloisons partout* » (responsable, Logebox). Par conséquent, la sonde pilotant tout le chauffage d'un plateau se situe parfois dans un espace qui n'est absolument pas représentatif de la température du plateau. « *Les sondes se sont retrouvées des fois dans un bureau fermé où la température monte plus vite et se garde mieux* » (commercial indépendant). L'un des projets du cercle chauffage est d'ailleurs de revoir entièrement le positionnement des sondes.

### La médiation sociotechnique des températures

En attendant que ces modifications aient pu avoir lieu le problème demeure : le système ne délivre pas partout une température conforme à la consigne des 19°C. « *On ne sait pas pourquoi, alors que tout le monde a la même consigne on n'a jamais la même température. J'ai des 19,6, j'ai des 21, j'ai des 22, des 18 et des 17* » (assistante Cité). **Ce problème de l'écart entre la consigne et la température fait l'objet d'un travail de médiation sociotechnique par l'assistante de la Cité.** Autrement dit, elle pilote les consignes de façon ciblée, en tenant compte à la fois des anomalies du système de chauffage et de la sensibilité des usagers. Cette pratique vise à surmonter l'injonction paradoxale faite à la Cité d'atteindre l'objectif d'énergie positive tout en assurant le confort de ses usagers. Elle tient compte en même temps de critères techniques et humains, et se traduit par un savant dosage entre discours et chaleur. « *Je vois tout de suite à qui j'ai affaire et sans le brusquer, sans l'énerver ou le frustrer, j'arrive à gérer la situation* » (assistante Cité)

Quand elle reçoit la plainte d'un usager, elle commence par vérifier sur la GTC la température indiquée par la sonde de son plateau. Si la température est proche de la consigne elle ne modifiera pas le réglage mais en informera le plaignant, ce qui peut l'aider à accepter la situation. « *Souvent, je dis : ne va pas te plaindre, il fait 18,6°C dans ton bureau. Ne râle pas. On a une sensation de froid, on dit qu'on n'est pas bien, mais finalement quand on vous dit qu'il fait 19°C ça va.* » Elle tient un discours rassurant face aux sensations de fraîcheur matinale en réexpliquant le principe de

« bouteille thermos » sur lequel fonctionne la Cité. « Par exemple, quand on a 17,6°C je dis que ça va chauffer d'ici quelques heures, que le soleil va arriver. » Pour les plus récalcitrants, elle peut compter sur l'effet placebo en annonçant une augmentation de la consigne qu'elle ne mettra pas véritablement en œuvre. « Le simple fait de dire que je vais régler son problème, une heure après, la personne est bien parce qu'elle a l'impression d'avoir déjà réagi » (assistante Cité).



Bureau de l'assistante de la Cité

Si le sous-chauffage de la zone persiste, elle pratique une augmentation ciblée et temporaire de la consigne. « Si le lundi, j'arrive et qu'il fait 18°C et que quatre jours de suite, c'est comme ça, je vais mettre un degré de plus, et après je rebaisse. » Cette position, qu'elle qualifie elle-même de « reine de la Cité » lui donne un pouvoir important, qu'elle utilise ponctuellement pour son compte. « J'ai triché cet hiver pour mettre 20°C ici parce que mes salles étaient tellement inoccupées qu'elles étaient glaciales le matin. » Mais elle joue avec parcimonie sur les augmentations de consigne car elle se doit de respecter une égalité de traitement entre les usagers, surtout qu'ils ont théoriquement la possibilité de vérifier les consignes sur l'ensemble du bâtiment. « C'est embêtant que quelqu'un voit une consigne à 21°C sur une zone et



Le contrôle centralisé des températures à la Cité

une autre 19°C. Après on va me dire : pourquoi lui et pas moi. Je ne veux pas créer de tensions » (assistante Cité).

### Une température limitée par les capacités de l'installation

Une autre limite à ce travail d'orfèvre sur les températures est la capacité de l'installation à fournir de la chaleur. « Il y a une volonté d'économie qui certes existe, mais même quand on a la volonté de chauffer, des fois, on a du mal » (commercial indépendant). En effet, les 19°C ne sont pas seulement un choix de gestion, ils ont été inscrits dans le système technique lui-même au moment de la conception. Traditionnellement, les bureaux d'études pratiquent le surdimensionnement en ajoutant une surpuissance afin de prévenir toutes carences pouvant engager leur responsabilité juridique. « Vous rajoutez 20% à ce que vous donne le calcul réglementaire pour avoir la marge » (bureau d'études). Ce surdimensionnement n'a pas été possible à la Cité en raison de la surface de terrain disponible pour installer les capteurs géothermiques. Il ne s'agit pas seulement d'une contrainte technique, mais aussi d'un choix idéologique partagé par l'ensemble des fondateurs, visant à rendre impossible la surchauffe du bâtiment. « On avait dimensionné l'installation pour 19° en accord avec tous les maîtres d'ouvrage, tout le monde était d'accord, complètement d'accord. »

Le résultat de ce choix sous contrainte est que les capacités de l'installation à fournir davantage de chaleur sur une zone sont limitées. Plus exactement, l'augmentation de la consigne sur une zone crée un déséquilibre au niveau du reste du bâtiment et met en danger l'équité thermique entre les usagers. « Chaque plateau peut changer sa consigne, mais si certains se chauffent à 23°, d'autres n'arriveront pas à se chauffer » (bureau d'études énergie). L'assistante de la Cité propose une analogie éclairante pour expliciter cette contrainte et ses implications en termes d'usage : celle du partage de la bande passante. « Si tout le monde télécharge un film sur Internet, on ne peut plus travailler parce que ça va ralentir tout le monde ou faire bugger tout le système. » Afin de se prémunir contre d'éventuelles dérives, le cercle chauffage a décidé de modifier la GTC en donnant une fourchette entre 18 et 22°C à l'augmentation ciblée des températures. « On les a bornées au niveau de l'informatique pour ne pas pouvoir mettre 25°C » (bureau d'études énergie).

### L'imposition d'un compromis autour d'une augmentation de 1 degré

Si cette démarche d'augmentation ponctuelle a pu faire tenir la Cité pendant les deux premières saisons de chauffe, on voit aussi qu'elle a de sérieuses limites. L'amélioration des conditions de confort est surtout due à une augmentation généralisée de la température de consigne à 20°C. Cette décision est un compromis entre l'objectif de performance énergétique de la Cité porté

par les fondateurs et les besoins des usagers de la Cité qui subissent des inégalités de températures. « Il s'avère que 20°C, qui implique des consommations de chauffage supplémentaires qui n'étaient pas celles de notre bilan, apporte un confort supplémentaire aux gens » (responsable, Peuplade).

Ce compromis est à la fois le résultat d'une expérimentation technique menée par le cercle chauffage et des échanges qui ont eu lieu dans le cadre de l'organisation participative de la Cité. Ainsi certains l'attribuent aux tests réalisés : « cet hiver, on a demandé 19, 20 et 21°C en consigne pour voir comment réagissait le bâtiment sur plusieurs jours. Quand on a demandé 21°C, il y a des bureaux où il y avait 23 ou 24°C. Ça montait beaucoup trop et en consommation supplémentaire c'est énorme. Donc il faut être sage et tout mettre au milieu : on a mis 20° » (assistante Cité). Tandis que d'autres l'attribuent aux vertus de l'organisation sociocratique. « La décision par consentement permet de trouver une solution acceptable par tous en jouant sur les limites. Par exemple sur le chauffage, vous n'arriverez pas à mettre d'accord quelqu'un qui a les mains gelées à 19°C et quelqu'un, un militant écologiste, pour qui 21°C c'est insupportable. Donc là on a décidé une température à 20°C avec laquelle chacun peut vivre avec » (responsable, coaching).

En effet, ce compromis résulte d'une série d'interactions entre tous les acteurs du bâtiment aux différents niveaux de décision. Le niveau de la consigne est d'abord une proposition du cercle chauffage à l'issue de la phase d'expérimentation. « L'organisation sociocratique a donné des espaces de communication et d'échange qui n'auraient pas existé par ailleurs, avec le cercle chauffage et le cercle des dirigeants et de trouver des solutions » (responsable, coaching). La décision a ensuite fait l'objet d'une réunion entre tous les usagers du bâtiment en présence des fondateurs. « On a dit en réunion plénière qu'on s'asseyait sur les 19° parce qu'on avait constaté qu'on avait un inconfort, qu'il y avait des personnes qui étaient beaucoup plus touchées que d'autres, et que 20°C c'est bien pour travailler donc qu'on avait besoin de 20°C » (assistante Cité). Enfin, elle a été validée par l'assemblée des copropriétaires même si elle n'a pas été formalisée sous la forme d'un procès-verbal. « Ils ont discuté entre propriétaires même pas en réunion, mais en parlant entre eux. Il n'y a rien formellement d'écrit » (responsable, Logebox).

Étrangement, la principale résistance qu'il a fallu surmonter ne vient pas d'un usager mais d'un acteur extérieur à la Cité. « C'était un petit peu un dialogue de sourds entre monsieur Sidler et les habitants d'ici parce qu'il dit qu'à 19°C, on est très bien, et que la réglementation demande 19°C » (assistante Cité). Ce discours est tenu par le responsable du bureau d'études énergie ayant participé à la conception de la Cité et faisant partie du réseau des fon-

dateurs, même si son statut n'est pas clair pour tous les habitants de la Cité. « Monsieur Sidler, je ne sais pas trop comment le cataloguer, il n'est pas propriétaire ici. C'est un grand penseur » (assistante Cité). Il est par ailleurs le responsable de la campagne de mesure menée sur la Cité de l'Environnement. « C'est lui qui porte, la grosse étude sur les deux années de mesures qui ont été faites ici, il ne veut pas qu'on change ce qui a été prévu dès le départ, parce que ça peut tout fausser » (assistante Cité). Mais l'approche technocratique d'imposition d'une règle aux habitants conçue en dehors d'eux se heurte alors à la démarche démocratique qui a permis ce consensus entre tous les usagers de la Cité. « On a eu des réactions : « il n'habite pas ici. C'est chez nous. C'est moi qui paye. On met 20°C » (assistante Cité). Néanmoins, l'appartenance de cet individu au réseau transforme la décision en un secret partagé entre les usagers de la Cité. « On ne dit pas à l'extérieur qu'on met à 20°C dans les consignes parce qu'à 19°C ce n'est pas confortable. C'est secret parce que monsieur Sidler ne veut pas entendre parler de ça, ça peut fausser tout ce qu'il prône dans la France entière » (assistante Cité).

### Les bénéfices énergétiques de l'augmentation de la consigne

Loin d'être présentée comme une catastrophe sur le plan énergétique, l'augmentation de la consigne à d'un degré est au contraire vue comme un facteur d'amélioration de la situation, voire un levier supplémentaire pour atteindre l'objectif de bâtiment à énergie positive. D'une part, elle est susceptible d'apaiser les tensions qui se sont accumulées autour de l'inconfort en hiver. « Je pense que ça a été des frustrations et des inconforts réels qui se sont traduits peut-être par des conflits sans forcément d'intérêt » (responsable, Peuplade). L'amélioration du confort devrait ainsi produire une diminution des plaintes auprès du cercle chauffage, mais également préserver la Cité du départ de locataires insatisfaits. En effet, tous les bureaux de la Cité ne sont pas occupés et de nouveaux départs pourraient mettre en péril l'équilibre des investissements des copropriétaires qui l'ont bien compris en validant la décision. « Si les locataires se plaignent, ils risquent de s'en aller, donc c'est dans leur intérêt aussi » (responsable, Logebox). Le premier bâtiment à énergie positive de France ne sera ainsi plus synonyme d'inconfort.

D'autre part, l'augmentation de la consigne pourrait faciliter une diminution des consommations d'électricité spécifique. De manière directe, en réduisant le recours aux convecteurs<sup>25</sup> des usagers qui n'auront plus à compenser une situation d'inconfort. « Si les gens n'ont

<sup>25</sup> Théoriquement, la consommation d'un convecteur ne fait pas partie des usages spécifiques car il s'agit d'un usage thermique, mais en pratique c'est dans la catégorie des USE que cette consommation sera mesurée.

plus froid, ils ne mettront pas leurs convecteurs donc on va diminuer aussi cette consommation » (responsable, Logebox). De manière indirecte, en apaisant les tensions autour du confort d'hiver, on peut s'attendre à ce que les usagers soient mieux disposés à entreprendre des actions sur la maîtrise des consommations d'électricité spécifique qui sont difficilement contrôlables à un niveau collectif. « C'est dommage de rogner sur du chauffage ou du confort, alors qu'on est sûrs que les gens pourraient faire des efforts ailleurs et du coup regagner ce qu'on a dépensé » (responsable, Logebox). Or, la maîtrise des USE est le véritable enjeu de la Cité pour atteindre l'objectif d'énergie positive, car on ne peut pas compter sur le bâtiment pour faire des économies d'énergie. « Le chauffage représente pendant l'hiver 30 ou 35 % des consommations du bâtiment, alors que la bureautique, c'est 50 ou 60 % » (responsable, Logebox).

### L'optimisation de la maintenance de l'installation

La dernière étape de l'amélioration des conditions de chauffage à la Cité de l'Environnement n'est pas encore achevée. Il s'agit du chantier d'optimisation de la maintenance du système de chauffage qui pourrait avoir des effets particulièrement bénéfiques sur les consommations énergétiques du bâtiment. La maintenance est actuellement assurée par l'entreprise ayant réalisée l'installation, son suivi est, depuis la première saison de chauffe, une des tâches attribuée au cercle chauffage. Cependant, **l'arrivée récente dans ce groupe d'un usager ayant une longue expérience dans le chauffage semble avoir modifié la donne.** « Là, je viens de mettre un gros coup de pied dans la fourmière parce que forcément, quand on découvre un problème et que ce problème peut être dû à un mauvais traitement à la base de l'installation, ça fait grincer des dents » (commercial, indépendant). Jusque-là, la mission du cercle était assurée au moyen d'un cahier référençant les dysfonctionnements qui étaient répercutés auprès du syndic faisant le lien avec l'exploitant. « Je marque tous les problèmes qui concerne la Cité, ça me permet d'avoir le lien avec la régie de syndic » (assistante Cité). L'entrée d'un usager expert permet alors d'instaurer une relation directe de supervision de l'exploitant et de détecter des problèmes qui étaient restés invisibles. « On a eu une réunion à 8h30 où tout le monde était présent » (commercial indépendant).

#### Les problèmes de maintenance et la relation avec l'exploitant

En effet, il s'avère qu'une grande partie des dysfonctionnements du système de chauffage de la Cité pourraient être dus à une mise en service non conforme aux règles de l'art. Lors du démarrage de l'installation, l'antigel (glycol) n'aurait pas été retiré du réseau hydraulique provoquant la formation de boue dans le plancher chauffant. « S'il n'a pas été vidangé, il tourne depuis trois ans en permanence

et ça crée des réactions chimiques qui attaquent tout ce qui est parties métalliques » (commercial indépendant). **Ce type d'erreur de mise en service est favorisé par un déficit de contrôle des installations et un manque de coopération avec l'exploitant** (bien qu'il appartienne à la même entreprise). Aucun contrat de maintenance n'avait été conclu la première année suivant la livraison, celle-ci étant couverte par la garantie de parfait achèvement. Si l'installateur cherche à gagner du temps, il fera l'impasse sur des opérations dont les conséquences ne seront pas immédiatement visibles. « L'installation a été bien faite mais quand vous les mettez en eau, ça fait quand même pas mal de litres d'eau, et quand il faut les vidanger c'est du temps. Comme c'est une grosse opération et que le temps c'est de l'argent, les exploitants négligent peut-être un petit peu ça » (commercial indépendant).

Au début de la deuxième année, un contrat de maintenance est conclu avec l'entreprise mais ses modalités d'exécution ne semblent pas donner satisfaction étant donné les nombreuses pannes. Pendant une période l'exploitant n'attribue pas un technicien dédié à la Cité, alors que la qualité de la maintenance dépend fortement de la connaissance fine d'une installation qui n'a rien d'un produit standard. La réactivité de l'entreprise face au signalement de panne est jugée insuffisante notamment en raison du grand nombre d'interlocuteurs. « C'est une nébuleuse donc à la sortie, on perd beaucoup de temps » (commercial indépendant). De plus, les modalités de communication avec l'exploitant ne permettent pas au cercle chauffage de comprendre les opérations qu'il effectue sur le système. « On nous dit qu'il n'y a plus de glycol, qu'il faut en remettre, mais on ne sait pas pourquoi. Ce sont des réponses qu'on n'a pas forcément, mais on reçoit 4 000 de note. » De manière globale, **l'organisation de l'exploitant n'autorise pas une maintenance préventive et permet seulement une maintenance réactive.** « Ils ne sont pas moteurs. Ils sont maintenance et pas exploitation. Ils ne sont pas force de proposition quand il y a un souci sur la manière de le régler » (responsable, Logebox). Or, la maintenance préventive est d'autant plus nécessaire dans ce type de bâtiment pour éviter les pannes et leurs conséquences en termes d'inconfort renforcées par l'inertie.

#### La reprise en main de la maintenance par le cercle chauffage

Outre un pilotage direct, **l'arrivée d'un usager expert dans le cercle chauffage conduit à plusieurs changements qui laissent espérer des améliorations.** D'abord, l'intervention d'autres entreprises expertes dans leurs domaines qui visent à diagnostiquer des problèmes récurrents depuis la livraison comme les fuites sur la géothermie. « Comme j'avais l'habitude, j'ai contacté une société qui fait de la recherche de fuites, donc elle va venir nous faire la recherche des fuites sur les boucles » (commercial indépendant). Ensuite, l'instauration d'une relation

directe avec la société ayant conçu le logiciel de GTC afin de supprimer des bugs affectant le système. « Pour l'instant, comme c'est l'exploitant qui a le contact avec le gars, on ne sait pas si c'est fait ou pas. On ne maîtrise rien. »

Enfin, **une modification du contrat de maintenance et un changement de prestataire sont envisagés car actuellement le rapport de force n'est pas favorable à la Cité.** « Ça ne va pas les faire pâlir s'ils perdent la Cité de l'environnement. Alors que si vous prenez un artisan ou une entreprise à taille humaine, c'est un rapport intéressant » (commercial indépendant). La modification du contrat de maintenance consisterait à officialiser le pilotage de la température par les usagers de la Cité, permettant ainsi une diminution du coût du contrat. Il s'agirait également de diviser en lots le contrat afin de faire appel aux entreprises les plus compétentes pour chacune des installations. « L'idée ça serait de découper en trois et de donner la partie pilotage à La Cité, la partie entretien de la pompe à chaleur au SAV agréé de la marque et avoir une entreprise qui gère toute la partie entretien hydraulique. »

#### Le double-bénéfice énergétique d'une optimisation de la maintenance

Au-delà de la question des coûts et du confort, **l'optimisation de la maintenance est en soi susceptible de générer des économies d'énergie.** Par exemple, le débouage de l'installation améliore la circulation de l'eau chaude dans le plancher, ce qui permet de diminuer la puissance de chauffage au niveau de la pompe à chaleur. Mais ce type de décision représente un investissement et ne peut donc pas être pris par le cercle chauffage qui doit obtenir l'aval des copropriétaires. « Maintenant, on parle de débouage des systèmes de plancher. À chaque fois, ce sont des sous à sortir en plus » (responsable, Groupe HNC). Même si ce type d'investissement reste relativement faible, il est certainement moins rentable dans un bâtiment qui consomme très peu d'énergie pour le chauffage. Toutefois, ils ont aussi des effets indirects qui pourraient engendrer d'autres économies d'énergie.

En effet, les défauts de maintenance expliquent en partie les disparités de température entre les bureaux qui ont amené à augmenter la consigne de température d'un degré afin que chaque usager puisse avoir des conditions de travail acceptables. « Quand on les atteint, c'est bien, mais vraiment, réellement, sur le terrain, on sait qu'on n'a pas 19°C quand on demande 19°C » (assistante Cité). Une opération comme le débouage du réseau hydraulique devrait permettre une homogénéisation des températures de chauffage, surtout si elle est associée à un repositionnement de sondes plus représentatif du vécu des occupants. « L'objectif est de revenir à zéro. On avait une installation neuve, mais qui était pleine d'antigel. Alors que là, il nous faut une installation pleine d'eau de manière à ce qu'on fluidifie la circulation et qu'on puisse atteindre nos objec-

tifs de 19°C et donner satisfaction » (commercial indépendant). Au final, **l'optimisation de la maintenance apparaît comme le levier principal d'un retour à une consigne de 19°C tout en conservant le niveau de confort obtenu grâce à l'augmentation de la consigne.**

## LA GESTION DU CONFORT D'ÉTÉ DANS LES BUREAUX

L'autre face de la construction du confort thermique à la Cité est celle du confort d'été. Cette question est d'autant plus cruciale que le bâtiment est situé près de Lyon, une région où les températures et l'ensoleillement sont au-dessus de la moyenne nationale. La Cité n'est pas équipée de système de climatisation, même si un dispositif de rafraîchissement a été prévu par l'intermédiaire du plancher chauffant. Nous ne disposons pas des données de consommation précises pour ce poste mais elles représentent une faible part des 29 % du poste chauffage / VMC / rafraîchissement. **La Cité mise donc sur un confort passif qui repose entièrement sur les pratiques des usagers,** et notamment la gestion des ouvrants et des masques. Les interactions au niveau de l'organisation de la Cité n'ont donc pas la même importance que pour le confort d'hiver, en revanche les choix des conceptions restent déterminants.

### Une absence de climatisation qui n'empêche pas une satisfaction globale

Le choix de ne pas installer de système de climatisation renvoie bien entendu à l'objectif d'énergie positive assigné à la Cité. « On défend l'idée de ne pas climatiser les bureaux » (responsable, Peuplade). **Ce choix est à contre-courant de la norme actuelle, puisque 70 % des bâtiments de bureaux sont climatisés en France,** et aussi de la tendance au développement de la climatisation des espaces de travail<sup>26</sup>. L'absence de climatisation est d'ailleurs le premier facteur d'étonnement des visiteurs d'après l'assistante de la Cité qui les accueille. « Ils disent que c'est bizarre pour un bâtiment comme ça, qu'on doit avoir chaud avec toutes ces ouvertures, cette luminosité qui amène du soleil. On leur explique que non, qu'on le gère d'une manière manuelle. » Pour autant, la conception de la Cité prévoit que les températures intérieures en été ne dépassent pas 28°C, ce qui est aujourd'hui le standard technique de confort d'été. « L'idée, c'était de ne pas dépasser 28°C dans les plateaux » (bureau d'études énergie).

Afin d'atteindre cette objectif, en plus d'une isolation thermique par l'extérieur, un certain nombre d'équi-

<sup>26</sup> DUJIN Anne, MOUSSAOUI Isabelle, MORDRET Xavier, MARESCA Bruno, *Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire, des systèmes techniques aux pratiques*, Cahier de recherche du CREDOC, décembre 2011.

pements ont été installés, en particulier des brise-soleil orientables. En effet, l'orientation du bâtiment prévoit « un ensoleillement maximum » afin d'optimiser les apports solaires en hiver qui doivent au contraire être limités en été pour éviter la surchauffe. « *On est quand même sur un bâtiment « thermos », un bâtiment très isolé et où tous les apports internes et solaires sont source d'inconfort l'été* » (bureau d'études énergie). **Les calculs de conception s'appuient sur un certain nombre d'hypothèses concernant les apports internes** : taux d'occupation des bureaux, chaleur émise par les équipements électriques... Théoriquement, la température de confort peut être maintenue sans recourir à la fonction rafraîchissante du plancher qui a été prévue « *au cas où, pour apporter un confort supplémentaire* » (bureau d'études énergie).

Contrairement au confort d'hiver, **l'opinion des usagers de la Cité sur le confort d'été est globalement positive**. « *On est bien ici l'été* » (commercial indépendant). Ce constat de l'enquête est confirmé par le faible nombre de plaintes qui s'exprime à ce sujet : « *j'ai peu de retours sur l'inconfort d'été jusqu'à présent* » (responsable, Peuplade). Il est aussi renforcé par les résultats de la campagne de mesure qui montre que les températures dépassent très rarement le standard de 28°C. « *On a des courbes au maximum à 28 ou 29°C très ponctuellement* » (bureau d'études énergie). Deux réserves s'expriment toutefois : l'inconfort en cas de canicule et le point noir que représentent certains bureaux. Sur la canicule, les avis sont partagés, certains ne semblent pas en souffrir alors que pour d'autres : « *il y a eu un été caniculaire où ce n'était pas suffisant* » (assistante Cité). Nous analyserons à la fin de cette partie les raisons pour lesquelles certains bureaux constituent une véritable fournaise malgré une situation générale plutôt positive. Mais nous allons commencer par nous intéresser à la traduction concrète dans les pratiques du principe du confort passif d'été.

## Le processus d'accommodation à l'absence de climatisation

### Incorporation physique et liberté vestimentaire

Pour la plupart des usagers de la Cité, **l'absence de climatisation sur leur lieu de travail est un véritable changement qui demande une adaptation**. « *Avant, on avait toujours la climatisation. Mais quand on ne l'a plus, on s'y habitue* » (assistante, Groupe HNC). De façon comparable au confort d'hiver à 19°C, cette adaptation passe par un processus d'accommodation qui commence par l'incorporation physique des nouvelles conditions de confort. Cette incorporation est facilitée par le fait que la climatisation soit minoritaire dans les logements en France, 3,3% en sont équipés en 2006<sup>27</sup>. Les usagers retrouvent

donc à la Cité des conditions de confort comparables à celles dont ils disposent chez eux. « *C'est pareil que quand vous rentrez chez vous et que vous n'avez pas de climatisation dans votre maison et qu'il fait 40° dehors : vous avez chaud, mais ça reste supportable* » (assistante, Groupe HNC). Cette citation va dans le sens de la notion de « confort adaptatif » qui irrigue la conception de la Cité et s'oppose à une approche plus classique dite « analytique »<sup>28</sup>. La notion de confort adaptatif se fonde sur l'idée que les besoins thermiques intérieurs des individus varient en fonction de la température extérieure.

Les théories du confort adaptatif prennent également en compte la variable vestimentaire qui constitue en effet un élément essentiel du processus d'accommodation. Ces modifications sont toutefois au moins autant soumises à la norme sociale de bonne présentation que nous avons décrite pour l'hiver. « *Le froid est plus facile à gérer car vous pouvez mettre un pull alors que la chaleur vous n'allez pas vous mettre en maillot de bain pour travailler* » (discussion informelle). **Sur les tenues d'été on observe des pratiques opposées qui dépendent de la position du management à l'égard de la question**. Au sein de Peuplade, comme en hiver, une grande liberté est laissée aux salariés. « *Notre responsable nous permet de venir habillés comme on le souhaite, l'été, nous sommes en claquettes, short et chemisette, donc légèrement vêtus* » (ingénieur, Peuplade). Chez la responsable, cette liberté se justifie par la volonté d'offrir des conditions de travail agréables malgré l'absence de climatisation. À cela s'ajoutent d'autres considérations managériales relatives à l'égalité de traitement entre hommes et femmes. « *Les femmes ont le droit de venir en jupe, donc je ne vois pas pourquoi les hommes devraient venir en pantalon* » (responsable, Peuplade).

Toutefois, cette métamorphose des normes vestimentaires trouve sa limite à l'extérieur des murs de la Cité. « *Quand on va à l'extérieur, on a un devoir d'être normal on va dire* » (responsable, Peuplade). Ces limites sont parfaitement bien acceptées et intégrées par les salariés qui s'adaptent en fonction de leur planning et de leurs interlocuteurs. « *Quand je vais sur des chantiers, je m'habille en conséquence. Mais lorsque je suis en bureau et que je n'ai pas besoin de rencontrer des clients, je peux m'habiller suivant la température* » (ingénieur, Peuplade). À l'opposé, une autre entreprise, pourtant membre du réseau des fondateurs, adopte une politique beaucoup plus traditionaliste en matière de tenue vestimentaire y compris à l'intérieur de la Cité. « *Ici, il y a une entreprise où le règlement*

Midi-Pyrénées, Rapport d'étude pour la région Midi-Pyrénées, août 2010

<sup>28</sup> CAZEAUX Lauréna, *Étude technique et sociale du confort d'été dans l'habitat, vers une approche « soft-tech »*, Mémoire de fin d'études, ENTPE, Lyon, septembre 2012.

<sup>27</sup> BESLAY Christophe, GOURNET Romain, ZELEM Marie-Christine, *Analyse sociologique des usages de la climatisation résidentielle en*

intérieur oblige le pantalon et les chaussures fermées, c'est tout de suite moins supportable » (ingénieur, Peuplade). De manière générale, **pour les travailleurs occupant des postes de type cadre ou commercial, la norme sociale est encore très largement celle du costume-cravate même en été.** En France, nous sommes encore loin de la politique de *Cool Biz*<sup>29</sup> adoptée par le Japon en 2005 qui en proscriit l'usage dans les entreprises, ce qui a permis une économie d'environ 16 % d'électricité sur le poste climatisation.

### L'apprentissage des savoir-faire du confort passif

Une troisième dimension à prendre en compte dans l'adaptation des usagers est le processus d'apprentissage des bonnes pratiques associé au confort passif. En effet, **l'adoption de gestes adéquats en matière de gestion des brise-soleil et des fenêtres est une condition nécessaire au maintien de températures supportables.** « Si on ne gère pas, à trois heures, les gens sont en coma » (assistante Cité). Là encore il s'agit d'un changement d'habitudes pour les usagers par rapport à leur situation précédente, ce qui requiert la routinisation d'un certain nombre de gestes. « Les premières années, on gardait nos habitudes de la maison climatisée » (assistante Cité). Ces changements n'ont rien d'évident, surtout quand la présence d'un système de rafraîchissement confère à l'injonction paradoxale. « Au début, on laissait les volets ouverts. On se disait que ce n'était pas grave puisqu'on était rafraîchi par le sol » (assistante Cité). Les apprentissages en question portent donc sur le sens des équipements techniques installés et le développement d'un certain nombre de savoir-faire pratiques. « Les brise-soleil orientables, mais ce n'était pas quelque chose que j'avais l'habitude de gérer. C'est quelque chose qu'il faut apprendre à utiliser, mais ce n'est vraiment pas compliqué » (ingénieur, Peuplade).

Concernant le mode de diffusion de ces connaissances, il semblerait qu'un guide ait été distribué aux usagers expliquant les consignes à appliquer. « Vous verrez dans le guide qu'au niveau du confort d'été ce qu'il faut faire : laisser les volets fermés le plus possible la journée et ouvrir la nuit » (bureau d'études énergie). Toutefois aucun usager interviewé n'a fait mention de ce document dans les entretiens, et ces consignes ne figurent pas sur le mode d'emploi de la Cité. En revanche, l'enquête montre qu'une **dynamique d'interactions sociales a soutenu la diffusion des savoir-faire du confort passif** auprès d'une partie des usagers. Son point de départ semble être le bureau d'études environnement ayant accompagné la conception de la Cité. « Chez moi, ils sont tous au courant. C'est notre métier » (responsable, bureau d'études énergie). Les échanges ont lieu à plusieurs niveaux : d'abord au sein même de cette entreprise quand un nouveau sala-

rié est intégré à l'équipe. « Les premières fois où je suis arrivé, on m'a expliqué que l'été, le matin, il fallait qu'ils soient ouverts avec telle orientation pour ne pas avoir du soleil » (ingénieur, Peuplade). Ensuite, les interactions se déroulent avec les usagers de l'entreprise voisine partageant le même plateau. « On l'a expliqué à nos voisins et ça s'explique bien » (responsable, Peuplade). Enfin, ces connaissances se diffusent à une échelle plus large par le centre relationnel de la Cité, à savoir son assistante : « À force d'entendre tout le monde dire « on a chaud », on a expliqué aux gens comment le bâtiment était réactif » (assistante Cité).

### Du système de rafraîchissement à l'usage de la terrasse

Enfin, la dernière dimension du processus d'accommodement au confort passif concerne l'appropriation de la fonction rafraîchissante du plancher. Au départ interprété par certains usagers comme équivalent à une climatisation, il s'agit en réalité d'un système beaucoup moins puissant qui fonctionne sur le principe du *free cooling*. « Ce n'est même pas du rafraîchissement, c'est un système de basse température où l'on fait couler de l'eau froide dans la tuyauterie. Ce n'est pas du véritable réversible ! » (commercial indépendant). Autrement dit, **la fonction rafraîchissement ne consomme pas d'énergie autre que celle nécessaire aux pompes pour faire circuler l'eau de la ville dans le plancher.** Le système est piloté par la GTC qui déclenche la circulation à partir du moment où les locaux atteignent une certaine température. « Il se met en route à partir de 25 ou 26°C, donc c'est déjà assez haut, et il peut rafraîchir potentiellement de 2 ou 3°C » (responsable, Logebox). Les usagers n'ont donc aucune marge de manœuvre sur son fonctionnement, ce qui engendre des doutes sur son efficacité. « On ne contrôle rien. Puis à mon avis, il ne doit pas beaucoup rafraîchir » (assistante Cité).

En effet, plusieurs indices montrent que les usagers ont du mal à percevoir les effets et même l'utilité du système de rafraîchissement. « Le premier été le plancher rafraîchissant n'a pas fonctionné pour une raison de fuite, personne ne s'en est rendu compte » (bureau d'études énergie). De manière générale, nombre d'usagers ne ressentent pas physiquement le rafraîchissement en question. « Ça ne se sent pas trop » (commercial indépendant). **En réalité, il semble que ces effets soient seulement perceptibles en période de canicule :** « on est revenus à ce moment-là et on a senti que la dalle rafraîchissante était agréable » (ingénieurs, bureau d'études). Associé à une bonne gestion des ouvrants et des masques, son fonctionnement permet de limiter la surchauffe et de conserver une ambiance de travail supportable, tout du moins dans certains bureaux. « On sent qu'il fait chaud, mais pas trop chaud à transpirer devant son ordinateur. Ça, c'est permis par la gestion et la dalle rafraîchissante » (ingénieur, Peuplade).

<sup>29</sup> <http://coolbiz.fr/>



La terrasse de la Cité de l'Environnement

Les périodes de canicule correspondent souvent à la période des vacances estivales, un moment où le taux d'occupation de la Cité est le plus faible, ce qui explique aussi le caractère imperceptible du rafraîchissement pour nombre d'usagers. En revanche, **un autre élément, non technique, occupe le centre de l'attention en été, tout en participant au confort thermique : il s'agit de la terrasse de la Cité.** « On a une terrasse qui est super sympa. On peut déjeuner dehors l'été » (assistante, Groupe HNC). D'après le discours des usagers, cette terrasse est un des éléments forts de la qualité de vie au travail offerte par le bâtiment. « Je pense que tout le monde est bien content entre midi et deux, d'aller déjeuner dehors sur la terrasse avec un beau soleil, les parasols » (commercial indépendant). Il faut ajouter que dans la perspective du confort adaptatif, la pratique du déjeuner sur l'herbe en été expose les usagers à une hausse de la température, ce qui rend d'autant plus appréciable la température intérieure une fois de retour dans son bureau.

### Un confort passif... pourtant très actif... mais aussi sous contraintes

L'absence de climatisation, la puissance limitée du rafraîchissement, et les éventuelles obligations vestimentaires, font peser les conditions de confort sur les pratiques des usagers. **Ce type de confort d'été est désigné par l'expression « confort passif » car il ne se base pas sur un système énergétique, pour autant il demande une gestion active des volets et des masques.** Nous avons vu que cette gestion reposait sur un savoir-faire dont la diffusion est principalement soutenue par des interactions avec les concepteurs et entre les usagers. Pour autant, la connaissance de ces consignes ne signifie pas mécaniquement leur mise en pratique par les salariés car ils sont exposés à une série de contraintes. Nous analyserons d'une part la traduction concrète de la consigne de fermeture diurne et les modalités d'application de la consigne d'aération nocturne, et d'autre part nous souli-

gnerons les limites des automatismes mis en place pour faciliter ces tâches.

### Appropriation de la fermeture diurne et de l'aération nocturne

Les consignes données aux usagers pour maintenir une température agréable en été sont au nombre de trois. En journée, elles commandent en même temps la fermeture des fenêtres pour éviter que l'air chaud ne rentre et la fermeture des brise-soleil afin de réduire les apports solaires. La nuit, elles prescrivent la surventilation autrement dit laisser la fenêtre ouverte pour faire rentrer l'air frais. En réalité, il apparaît que les usagers se réapproprient ces consignes en les appliquant de façon relative voire en les détournant.

Premièrement, **la fermeture des fenêtres en été semble être beaucoup moins fréquente que la pratique du courant d'air** qui a d'ailleurs été prévue dans la conception. « On baisse les grilles et on reste en oscillobattants, donc ouvert. L'air circule, mais le soleil ne chauffe pas la pièce » (assistante Cité). La pratique du courant d'air est préférée à la fermeture complète quand les températures extérieures ne sont pas caniculaires, ce qui est la situation la plus fréquente. « On préfère avoir de l'air qui circule. Il ne fait pas chaud aujourd'hui, c'est pour ça. Autrement, s'il fait chaud, c'est tout fermé » (assistante Cité). Une astuce consiste à réaliser le courant d'air en ouvrant la porte du bureau donnant sur l'atrium central qui est généralement plus tempéré. « On ouvre les portes-fenêtres qui donnent sur l'atrium pour faire courant d'air » (commercial indépendant). En effet, dans la perspective du confort adaptatif, le confort ne dépend pas uniquement de la température mais aussi du flux d'air sur la peau. « La vitesse d'air nous permet de supporter des températures supérieures, quand il y a un courant d'air, mais léger, ou un brasseur d'air, on est capables de supporter 30°C » (responsable, Peuplade).

Deuxièmement, **la fermeture des stores en journée apparaît comme une pratique très relative.** En effet, une partie des usagers mettent en avant le fait que le manque de lumière naturelle est un facteur d'inconfort dans le travail. « Les gens ferment les volets et se barricadent. Moi, je n'aime pas travailler à la lumière artificielle » (assistante Cité). Mais en même temps, laisser les stores ouverts c'est prendre le risque d'une surchauffe de la pièce qui est aussi source d'inconfort. « Mais c'est vrai que si vous ouvrez un petit peu, tout de suite, vous avez l'impression d'avoir très très chaud » (assistante Cité). La fonction orientable des brise-soleil permet alors à chacun de trouver un équilibre entre le besoin de lumière naturelle et le besoin de fraîcheur. « Généralement, lorsqu'on les baisse, on les laisse ouverts pour avoir de la luminosité mais pas de soleil entrant, on a quand même de l'éclairage » (ingénieur, Peuplade). Mais encore faut-il disposer



Commande des stores

de brise-soleil ! Si toutes les fenêtres des bureaux donnant sur l'extérieur en sont équipées, ce n'est pas le cas des portes-fenêtres donnant sur l'atrium lui-même vitré. Par conséquent, l'un des bureaux occupé par une assistante, situé à proximité de l'entrée par la terrasse, l'expose à une situation d'inconfort. « *Quand je travaille ici en été parfois je suis gêné par le soleil. Je m'installe au bureau à l'entrée et le soleil qui vient de l'atrium parvient jusqu'à moi car il n'y pas de store* » (discussion informelle).

Troisièmement, la consigne d'aération nocturne se heurte à une double contrainte de sécurité et de routinisation. D'un côté, certains usagers se montrent réticents au principe même de laisser ouvertes les fenêtres la nuit en raison des risques d'intrusion. « *Ce n'est pas toujours possible si vous êtes en RDC pour des raisons de sécurité* » (bureau d'études énergie). À cela s'ajoute le risque de dégradation des bureaux en cas d'intempérie nocturne : « *quid du problème de sécurité et d'un orage dans la nuit* » (responsable, Groupe HNC). La sécurisation des fenêtres ouvertes par la fermeture complète des brise-soleil n'apparaît pas toujours suffisante, et au contraire l'ouverture de la fenêtre apparaît comme une source de perturbation de la sécurité de la Cité. « *C'est vrai qu'il y a un système de surveillance Securitas, mais vous avez des déclenchements d'alarmes intempestifs quand vous laissez vos fenêtres ouvertes* » (responsable, Groupe HNC).

De l'autre côté, certains usagers ne remettent pas en cause le principe de l'aération nocturne mais soulignent une difficulté à la mettre en pratique systématiquement. « *Il a fallu un temps aussi pour prendre l'habitude de faire de la surventilation nocturne, donc avoir l'habitude de laisser les fenêtres ouvertes la nuit* » (bureau d'études énergie). D'abord, parce que cela nécessite la présence de l'usa-

ger or certains d'entre eux, notamment les responsables, ont une activité nomade. « *Il y a possibilité de faire de la surventilation nocturne, c'est ce qui est fait, mais manuellement, donc encore faut-il qu'il y ait quelqu'un* » (responsable, Groupe HNC). Si cette contrainte peut être atténuée par un aménagement en *open-space*, il s'avère que les responsables occupent plus souvent un bureau individuel. En outre, l'aération nocturne demande un temps de manipulation à l'usager au moment où il quitte son lieu de travail, ce qui peut entrer en contradiction avec ses contraintes privées du moment et expliquer une difficile routinisation. Pour réduire le coût temporel de la manipulation des stores, les concepteurs ont justement mis en place un système d'automatisme.

### Les limites de l'automatisation des brise-soleil

En plus d'une commande individuelle placée à proximité de chaque fenêtre, une horloge de gestion centralisée des brise-soleil est présente à l'entrée de chaque plateau. « *Vous avez une horloge où vous pouvez programmer un horaire d'ouverture totale et un horaire de fermeture totale des stores* » (bureau d'études énergie). En effet, la fermeture nocturne des volets renvoie à un triple enjeu. Premièrement la sécurité, notamment pour les bureaux situés au RDC et surtout pour ceux qui pratiquent l'aération nocturne. Deuxièmement, le confort d'été : « *c'est très important, sinon, vous commencez à chauffer votre plateau dès que le soleil se lève, à 7h du matin, avant même que vous ne soyez là* » (bureau d'études énergie). Troisièmement, la consommation d'énergie car en hiver la fermeture complète des volets la nuit permet de limiter les pertes de chaleur par les fenêtres qui sont un point faible de l'enveloppe.

Malgré l'importance de cette pratique et l'existence d'un automatisme, la fermeture nocturne des stores n'apparaît pas comme la norme à la Cité car l'horloge paraît difficile à appréhender. D'abord, cette fonction ne semble pas connue de tous les usagers, y compris de certains copropriétaires. « *L'automatisme, c'est le bonhomme qui appuie sur le bouton. Il n'y a pas d'horloge de programmation* » (responsable, Peuplade). Ensuite, comme



Programmeur

tous les systèmes de pilotage sophistiqués, l'horloge de programmation est un dispositif complexe à manipuler qui rebute la plupart des usagers. « *Il y a eu du temps de prise en main de ces horloges, pour comprendre comment elles se programmaient* » (bureau d'études énergie). Enfin, cette programmation ne peut pas être réalisée de façon centralisée pour l'ensemble du bâtiment, car chaque plateau bénéficie d'une orientation différente mais chaque entreprise a des habitudes horaires particulières. « *On a une partie sud et une partie nord qui sont pilotées complètement différemment* » (assistante Cité).

**L'expérience des usagers qui ont tenté d'utiliser cet automatisme montre que la définition d'horaire consensuel de fermeture et d'ouverture reste très délicat.** « *On a fait plusieurs tests mais c'est vrai que ça, c'est toujours source de problèmes* » (ingénieur, Peuplade) D'une part, l'amplitude horaire des usagers pouvant varier, ces derniers peuvent se retrouver en fin de journée dans une situation assez anxiogène. « *Ça m'est arrivé de rester tard le soir et d'avoir le store qui se baisse, ce n'est pas forcément très agréable parce qu'on se sent dans un bâtiment bunkerisé* » (ingénieur, Peuplade). Inversement, le matin si les usagers arrivent plus tôt au travail, ils se voient contraints d'ouvrir manuellement chacun des stores s'ils ne veulent pas commencer à travailler dans le noir. « *À part si c'est programmé, on n'a pas une commande pour ouvrir tout d'un coup ou fermer tout d'un coup. C'est quelque chose qui peut manquer* » (ingénieur, Peuplade). D'autre part, certains plateaux sont partagés par plusieurs entreprises ce qui suppose de trouver un consensus sur les horaires d'ouverture et de fermeture. Cette décision est donc conditionnée à une situation de coopération entre les deux entreprises, voire au partage d'une logique d'expérimentation dans l'usage des locaux. « *On est vraiment très proches. À midi, on mange ensemble. C'est plutôt comme ça qu'on va décider de tester des choses pour les brise-soleil* » (ingénieur, Peuplade)

### Exposition à la canicule et bureau fournaise

Malgré une application relative des consignes et une utilisation restreinte des automatismes, le confort d'été est globalement apprécié par les usagers de la Cité. Cependant, nous avons déjà mentionné qu'il existe des réserves à ce satisfecit : les périodes de canicules et certains bureaux qui constituent des points noirs.

#### Le bureau aveugle : une place de choix

En effet, **comme pour le confort d'hiver, les différents bureaux ne sont pas sur un pied d'égalité en matière de confort d'été.** Comme pour l'hiver, l'orientation des bureaux semble être le principal facteur de disparité de température en été. « *Les plateaux sont très différents les uns des autres. Vous avez des gens qui sont exposés plutôt défavorablement au regard du confort d'été : ils sont au sud-ouest* » (bureau d'études énergie). En outre,

l'étage est un facteur également important d'inégalité en matière d'apports solaires, plus l'étage est élevé plus ils sont importants. « *Et nous, on est au RDC, on n'est pas à l'étage* » (responsable, Groupe HNC). Le RDC présente un double intérêt vis-à-vis du confort d'été car il permet de profiter de la fraîcheur constante du sous-sol. « *On donne sur les garages qui sont en dessous donc la dalle est plus fraîche* » (responsable, Logebox). Il existe en fait une péréquation thermique saisonnière en fonction de la position dans le bâtiment, certains plateaux étant favorisés pour le confort d'été et d'autres pour le confort d'hiver.

Au-delà de la question de l'exposition, il apparaît que **certain bureaux ne disposent d'aucune fenêtre et sont donc protégés de la surchauffe en cas de canicule.** « *On est moins inconfort parce qu'on n'a pas de fenêtre, donc pas d'apports solaires* » (responsable, Logebox). Cette occultation complète présente bien entendu des inconvénients en termes de confort lumineux du fait de la quasi-inexistence de lumière naturelle mise à part celle provenant de l'atrium. Mais les avantages sur le plan thermique sont nombreux, hiver comme été. Lors de la saison chaude, les occupants de ces bureaux peuvent profiter de la fraîcheur de l'atrium sans être soumis aux apports solaires par les fenêtres. De plus, ils se trouvent de fait déchargés des tâches de manipulation des fenêtres et des stores nécessaires dans les autres bureaux pour maintenir une température supportable.



Un bureau aveugle

#### L'exception qui confirme... et interroge la règle

Les apports solaires sont loin d'être la seule source d'inconfort d'été dans les bureaux, il faut également tenir compte des apports internes c'est-à-dire du taux d'occupation et de la chaleur émise par les équipements électriques. « *Les apports internes c'est pire qu'en logement parce que vous avez une activité diurne en bureau avec des serveurs qui tournent la nuit* » (bureau d'études énergie). L'analyse d'un cas limite, que nous appellerons le bureau fournaise, va nous permettre de comprendre **l'impact de ces facteurs sur le confort d'été et ses conséquences en**



Le bureau fournaise

**termes d'énergétique.** Le bureau fournaise est le véritable point noir du confort d'été à la Cité car il cumule les facteurs d'inconfort :

- Une **orientation** sud-ouest : « Il est orienté plein sud, ceux qui sont contre les vitres, dans les bureaux, ça monte à 35°, des températures horribles » (assistante promoteur).
- Une **suroccupation** de l'espace : « nous sommes 4 dans un petit bureau alors que les commerciaux sont seuls mais c'est parce qu'ils reçoivent des clients et téléphonent beaucoup » (discussion informelle)
- Un **suréquipement** électrique : « en plus on a beaucoup de matériel informatique qui chauffe, on est 2 sur 4 à avoir 2 ordinateurs fixes, un avec l'ancien logiciel et un autre avec le nouveau » (discussion informelle).

Les conséquences de ce faisceau de facteurs en matière de confort sont bien entendu très désagréables pour les occupants du bureau. « Dans ce bureau il fait très chaud, quand on s'approche dans le couloir on sent une différence de 2 ou 3 degrés » (discussion informelle). **Dans ce cas de cumul des facteurs d'inconfort, le processus d'accommodation est impossible malgré l'application des consignes associées au confort passif.** Que ce soient l'adaptation des habitudes vestimentaires, « on travaille en tee-shirt », ou la mise en pratique rigoureuse des préceptes du confort passif, rien n'y fait. « Ils ont bien essayé de baisser les stores, tout ça, mais apparemment, ça ne va pas » (responsable, Groupe HNC). Quant au système de rafraîchissement, il n'est pas non plus opérant car il est piloté par une sonde unique par plateau qui n'est pas positionnée dans ce bureau, d'après nos observations. Le niveau de chaleur est tel qu'il a même des conséquences sur le bon fonctionnement des équipements électroniques. « Ce copieur tombe tout le temps en panne, d'après le réparateur c'est qu'il y a trop d'humidité dans le bureau » (discussion informelle).

De façon analogue à l'inconfort d'hiver, **la situation d'inconfort d'été persistant conduit l'entreprise à équiper le bureau de ventilateurs afin de limiter les désagréments.** Là encore, il s'agit d'une décision prise par le manager préoccupé par les conditions de travail de ses collaborateurs. « C'est le responsable, voyant qu'ils souffraient trop, il a pris sa petite voiture, il est allé acheter des ventilateurs. » L'ajout de deux ventilateurs dans le bureau constitue certes une consommation d'électricité supplémentaire, mais ce critère passe largement au second plan compte tenu des enjeux de bien-être au travail et de performance économique des salariés. « Mais quand bien



Des apports internes



Deux ventilateurs de survie

*même, on ne va pas les débrancher parce que, encore une fois, ce sont des gens qui travaillent en bureau d'études, qui sont toute la journée concentrés sur leurs dessins. Ils ne peuvent pas avoir les gouttes de sueur qui tombent sur l'ordinateur* » (responsable, Groupe HNC).

Ce cas limite n'est heureusement pas la norme à la Cité, mais il souligne une tendance présente également dans d'autres bureaux du bâtiment sud et qui n'est pas sans conséquences sur l'attractivité des locaux. « *Le retour négatif que j'ai eu d'une personne, c'était des gens qui étaient dans la partie la plus sensible avec beaucoup de machines, ils ne sont plus là, ils ont déménagé* » (bureau d'études énergie). **L'existence d'un bureau fournaise ne remet pas non plus en cause la possibilité d'un confort passif, compatible avec l'objectif d'énergie positive, en revanche il interroge certains arbitrages réalisés au moment des travaux.** En effet, à l'origine la conception avait prévu d'installer des ventilateurs de plafond qui n'ont finalement pas été mis en place. « *On devait aussi avoir des brasseurs d'air, mais qui finalement, pour des raisons économiques, n'ont pas été mis en œuvre pendant le chantier* » (bureau d'études énergie). Se pose aussi la question des investissements complémentaires que sont prêts à faire les copropriétaires pour corriger ce type de dysfonctionnement. « *Mais les attentes électriques sont là, donc les personnes qui veulent ajouter des brasseurs d'air peuvent le faire* » (bureau d'études énergie).

## LA MAÎTRISE DES CONSOMMATIONS ÉLECTRIQUES AU BUREAU

Dans un bâtiment comme la Cité de l'Environnement, les usages spécifiques de l'électricité représentent la principale consommation d'énergie. Ainsi, **les équipements informatiques accaparent à eux seuls la moitié de l'énergie consommée par le bâtiment** (bureautique, serveurs...) et l'éclairage des bureaux environ 10%. Les proportions sont quasiment inversées par rapport à un bâtiment ancien dont les deux tiers de l'énergie sont consommés pour des usages thermiques. La maîtrise des usages spécifiques de l'électricité est donc le principal enjeu pour atteindre l'objectif d'énergie positive que se sont donné les fondateurs. Si l'on se limite aux « 5 usages » réglementaires, le contrat est déjà largement rempli puisque le bâtiment produit 86% de plus que ce qu'il consomme, grâce aux panneaux photovoltaïques en toiture. Mais l'on a vu que l'objectif assigné par les fondateurs à la Cité est d'avoir un bilan énergétique global positif, incluant les usages spécifiques de l'électricité.

Selon cette conception élargie de la performance énergétique, le bâtiment ne remplit pas encore son objectif puisque les consommations mesurées entre 2010 et 2011 sont supérieures de 19% à ce qui avait été envisagé. En effet, contrairement au chauffage, en matière d'électricité spécifique, **on ne peut pas se reposer uniquement sur le bâtiment et ses équipements pour faire des économies d'énergie**. Au niveau thermique, la conception d'un bâtiment permet d'inscrire le principe d'efficacité énergétique au cœur du système technique (orientation bioclimatique, isolation par l'extérieur...). La sobriété des usages peut être obtenue de façon plus ou moins autoritaire, en dimensionnant le système de chauffage au plus juste, ou encore à travers les choix de gestion collective des températures. « *Pour un bâtiment de bureaux à énergie positive, c'est vraiment la maîtrise de la bureautique qui est importante parce que la maîtrise du chauffage, finalement, mis à part les aléas ça ne varie pas beaucoup par rapport aux calculs* » (responsable, Logebox). En ce qui concerne l'électricité spécifique, le niveau des consommations d'énergie repose quasi exclusivement sur les usages des occupants.

En conséquence, les usages spécifiques de l'électricité sont la principale source d'incertitudes au moment de la conception. Dans sa simulation dynamique, les prévisions du bureau d'études énergie pour la consommation totale

de la Cité affichent une fourchette<sup>30</sup> très large, justement en raison de l'imprévisibilité des consommations électriques. **Afin de favoriser la maîtrise des consommations électriques, les concepteurs ont prévu un certain nombre de dispositifs dont nous étudierons la réception par les occupants** : conseils d'achat des équipements, interrupteur de veille, mutualisation des serveurs informatiques, éclairage économe... L'appropriation de ces dispositifs se joue à deux niveaux distincts : celui des occupants à travers leurs usages quotidiens dans les bureaux, et celui des responsables d'entreprise à travers leurs décisions d'équipement et d'aménagement. Étant donné que la question du confort est désormais à peu près stabilisée, c'est la maîtrise des usages spécifiques de l'électricité qui représente le principal défi collectif et énergétique de la Cité. « *Ce qui est assez difficile, ce sont les gens qui utilisent des ordinateurs ou des choses comme ça et qui ont tendance à les laisser allumés tout le temps, ça va être aussi des lumières pas éteintes. Il y a des choses qui sont plus difficiles à tenir que d'autres* » (commercial indépendant).

### LE BUREAU INDIVIDUEL EST-IL VRAIMENT PLUS ÉCONOME QUE L'OPEN SPACE?

Avant de rentrer dans l'analyse des usages des différents équipements électriques, nous aimerions discuter une question qui conditionne toutes les autres : celle de l'aménagement des bureaux. En tout cas c'est le pré-supposé du bureau d'études énergie au moment de la conception de la Cité. La largeur de la fourchette de prévision des consommations de la Cité s'explique notamment par deux hypothèses d'aménagement de l'espace : bureaux individuels et bureaux paysagers. « *L'hypothèse basse, c'est un bureau individuel, l'hypothèse haute, ce sont des bureaux paysagers* » (bureau d'études énergie). Autrement dit, **le bureau individuel est considéré comme plus économe car il aurait pour vertu de responsabiliser l'utilisateur face à ses consommations**, alors que l'open space aurait le défaut inverse de diluer la gestion des consommations dans le collectif. Ceci serait particulièrement vrai en ce qui concerne l'éclairage : « *il y a une meilleure gestion de l'éclairage parce que les gens sont responsables de leur bureau, et l'interrupteur est localisé, bien identifié* ».

<sup>30</sup> La fourchette de consommation prévue est comprise entre 88 850 et 189 700 kWh/an d'électricité soit une variation de 213%.

Cette hypothèse est loin d'être une simple supputation, elle s'appuie sur les résultats de plusieurs campagnes de mesure menées antérieurement dans d'autres immeubles de bureaux. « *C'est ce qu'on a pu relever dans la plupart des bâtiments de bureaux qu'on a instrumentés.* »

Malgré cette hypothèse, **le réseau des fondateurs a fait le choix, dès la conception, d'imaginer un bâtiment autour de bureaux paysagers.** « *Le bâtiment n'aurait pas été du tout conçu comme ça s'il avait été conçu pour faire un bureau pour chaque personne, c'est un vrai choix de programme* » (responsable, Peuplade). Cette décision renvoie en premier lieu au mode de collaboration interne aux entreprises du réseau très largement basé sur le partage d'information. « *On est dans un domaine de compétences où d'abord, on a besoin de se mettre en veille permanente donc on a besoin de beaucoup échanger. Ça, c'est le fondement du travail.* » Par ailleurs, le choix de l'*open space* renvoie également à une logique économique d'optimisation de l'espace, puisque cette configuration permet de faire tenir davantage de salariés au m<sup>2</sup> qu'en bureau individuel. « *On marche comme ça à la fois en termes d'économie d'espace et de mode de travail.* »

Mais toutes les entreprises présentes à la Cité ne font pas partie du réseau des fondateurs et ont fait des choix d'aménagement différents. **Nos observations à la Cité montrent qu'une partie non négligeable des plateaux sont organisés en bureaux individuels.** D'une part, certains plateaux ont été divisés en plusieurs bureaux de taille moyenne afin d'accueillir des petites entreprises locataires. D'autre part, certaines entreprises propriétaires de leurs locaux ont fait le choix d'un aménagement en bureau individuel. Cela s'explique également par le mode de collaboration spécifique qui était celui de l'entreprise avant d'emménager à la Cité. « *Comme on vient d'un autre endroit où on avait déjà chacun des bureaux individuels, le directeur a privilégié de faire des bureaux individuels* » (assistante,



Le couloir des locataires en bureau individuel

Groupe HNC). On retrouve en particulier cette disposition dans les entreprises intégrant une fonction commerciale ou certaines activités considérées comme sensibles. « *Ce n'est pas un open space puisque de par les activités des uns et des autres, il y a des discussions qui n'ont pas à être partagées* » (responsable, Groupe HNC).

L'enquête nous a donc permis d'observer deux types de configuration des plateaux, même si elles ne restent que des tendances car la plupart des plateaux accueillent à la fois bureaux individuels et partagés. Mais l'hypothèse à laquelle nous arrivons en matière d'impact sur les consommations d'énergie est l'inverse de celle du bureau d'études, qui est formulée pour l'éclairage uniquement. Autrement dit, il nous semble que **la configuration en open space est plus favorable au développement d'une maîtrise des usages de l'électricité spécifique que le bureau individuel**, pour deux raisons. Premièrement, le bureau paysager favorise un partage des équipements, et notamment de l'imprimante, mais aussi du téléphone (et pourquoi pas du convecteur). À l'inverse, dans les bureaux individuels la norme est de disposer de son propre équipement, même si certains restent partagés. « *Ici, il y a cinq bureaux, donc cinq ordinateurs et cinq imprimantes, et une photocopieuse* » (responsable, Groupe HNC).



Une imprimante partagée

La seconde raison qui permet de penser que le bureau paysager induit une plus grande sobriété électrique des usages est de l'ordre de la dynamique collective. En effet, **la coprésence des usagers dans un même espace favorise le développement et la mise en pratique de normes collectives autour des usages de l'énergie.** Dans l'un des *open space*, un salarié décrit l'existence d'une solidarité autour de la vérification des équipements par le dernier à quitter le bureau. « *C'est le dernier qui part du bureau qui ouvre les fenêtres ou les ferme selon la saison, s'occupe des brise-soleil, comme au niveau de l'éclairage et des multiprises* » (ingénieur, Peuplade). Cette norme du « dernier qui part » existe également dans d'autres plateaux, mais une organisation de l'espace plus individualiste ne permet guère de vérifier que la lumière.

L'ouverture et le partage des espaces induisent également une plus grande densité des échanges, y compris péri-professionnels, entre les salariés. Le bureau paysager favorise ainsi l'intégration des normes collectives préexistantes par les nouveaux arrivants, ce qui est un avantage non négligeable compte tenu du *turn-over*. « *Quand je suis arrivé, c'était déjà comme ça* » (ingénieur, Peuplade). Quand les salariés se sentent concernés par les économies d'énergie, **la densité des échanges favorise également le développement de nouvelles pratiques visant à économiser l'énergie**. « *Nous, vu que nous ne sommes pas nombreux et que nous sommes tous très sensibles aux économies d'énergie, chaque personne peut proposer une amélioration, on en parle. C'est vraiment très ouvert* » (ingénieur, Peuplade). Nous verrons que ces tactiques, comme la multiprise, sont ensuite testées au sein du bureau et diffusées à une partie de la Cité.



Exemple de l'open space de Peuplade

Ces propositions sur l'impact de l'aménagement des bureaux en matière de consommation d'électricité en restent au stade de l'hypothèse très relative. En effet, il faut faire la distinction entre le petit open space de moins de 10 personnes, et les très grands bureaux paysagers que l'on trouve dans certaines entreprises où les salariés sont finalement plus seuls que dans un bureau individuel. En outre, le rôle du manager apparaît essentiel dans l'instauration de ces normes collectives, s'il n'est pas lui-même moteur et prescripteur, il y a peu de chance que les salariés se sentent impliqués.

## LES DÉCISIONS D'ÉQUIPEMENT ET LES USAGES DE LA BUREAUTIQUE

Indépendamment des questions d'aménagement des bureaux, les équipements informatiques représentent la moitié des consommations d'énergie de la Cité. Ces consommations sont à la fois imputables aux équipements présents dans les bureaux (30 %) et aux serveurs informa-

tiques qui comptent pour 20 % de la consommation si l'on tient compte de leur refroidissement. Nous allons voir que les marges de manœuvre en matière d'économie d'énergie sur la bureautique se situent essentiellement au niveau des décisions des responsables. Toutefois, les usages des salariés sont aussi à prendre en compte notamment en ce qui concerne l'extinction des veilles qui est loin d'être négligeable. Nous nous intéresserons d'abord aux choix d'équipements bureautiques, puis à la question de la gestion des serveurs informatiques, et enfin aux consommations liées aux veilles.

### La place secondaire de l'énergie dans le choix des équipements

Compte tenu de l'importance relative de la consommation des ordinateurs, cette question a été intégrée dès la conception. « *On sait que si on veut atteindre les objectifs minimum qui sont ceux de la conception, il faudrait que tout le monde soit équipé sur quelque chose de minime* » (responsable, Peuplade). **La principale prescription des concepteurs consiste à inciter les entreprises à s'équiper d'ordinateurs portables moins énergivores que les fixes**. « *Au niveau de la bureautique, on sensibilise tout le monde pour le prochain changement d'informatique à prévoir de ne pas prendre une tour qui va consommer trois fois plus qu'un portable* » (assistante Cité). Cette injonction qui s'adresse en priorité au chef d'entreprise aurait notamment été relayée par l'intermédiaire d'un guide sur ces questions qui leur était destiné. « *Il y a une espèce de guide d'analyse de certains postes et de conseil sur ce qui était le mieux* » (responsable, Logebox).

Les entretiens montrent que la décision de renouveler son parc informatique par des portables se heurte à un ensemble de contraintes qui limitent la diffusion de ces ordinateurs économes. La principale est que **la décision de s'équiper en portable s'intègre dans la fenêtre de tir du renouvellement périodique des équipements**. « *Ça se fait au fur et à mesure du renouvellement du parc informatique. Mais on ne peut pas obliger les entreprises à renouveler leur parc et on ne peut pas les obliger à choisir tel ou tel équipement* » (ingénieur, Peuplade). Ainsi, quand les entreprises se sont installées à la Cité, la plupart ont naturellement importé leurs anciens équipements. « *Tout le monde est arrivé avec son matériel et ne l'a pas changé quand il est arrivé ici* » (responsable, Logebox). Autrement dit, les responsables d'entreprises n'envisagent pas de renouveler en une fois leur parc informatique pour plusieurs raisons :

- Certains responsables d'entreprises présents à la Cité ne maîtrisent pas leur parc informatique car **les décisions sont prises au niveau du siège de l'entreprise**. « *C'est géré par le siège social qui est en Normandie. Ils nous les changent de temps en temps quand ils renouvellent leur parc* » (assistante, Groupe HNC). Les critères de renouvellement

dépendent alors de la politique informatique de l'entreprise, et sont complètement indépendants des contraintes spécifiques de la Cité, qui n'est qu'une des implantations.

- La décision de renouveler les équipements s'inscrit en premier lieu dans **une logique économique d'amortissement du matériel** propre à l'entreprise, qui prédomine sur les considérations liées au bâtiment. « *En tant que responsable d'entreprise, je ne pouvais pas changer la totalité de mon parc, quand vous achetez un matériel, vous l'amortissez avant de le remplacer* » (responsable, Peuplade).
- Le renouvellement intégral du parc entre en **contradiction avec les préoccupations environnementales de certains managers**. En effet, certains responsables militants intègrent dans leur raisonnement les impacts écologiques de la fabrication de l'organisateur et pas uniquement les consommations au niveau de la Cité. « *Environnementalement, ça me pose des questions. On ne va pas jeter quelque chose qui marche quand même? Même si ça consomme moins* » (responsable, Peuplade).

La seconde contrainte de la diffusion des ordinateurs portables dans les entreprises de la Cité a trait aux **critères d'achat et d'attribution des ordinateurs**. Toujours dans une logique d'amortissement du coût global, la consommation d'énergie est bien un critère pris en compte par les responsables dans le choix des ordinateurs. « *En tant que chef d'entreprise, on est un peu sensibilisé à regarder, si entre deux équipements similaires, il y en a un qui consomme beaucoup moins* » (responsable, Logebox). Certaines entreprises, membres du réseau des fondateurs, vont plus loin en faisant de la performance énergétique un critère éliminatoire de leur politique informatique. « *À chaque fois qu'on a un achat, pour le coup, on ne prend que du matériel performant, c'est sûr. On connaît bien les labels, c'est aussi important pour nous* » (responsable, Peuplade).

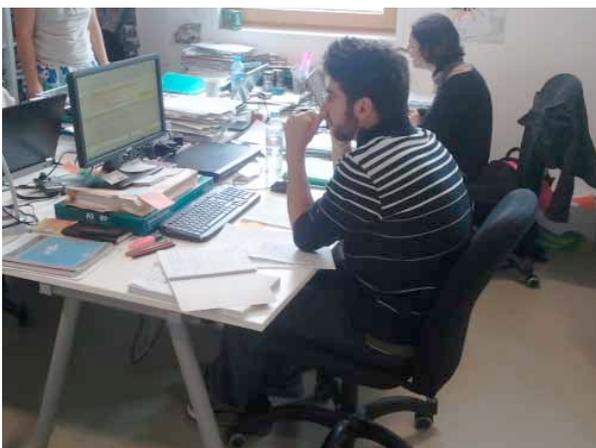
Pour la plupart des entreprises, **la consommation d'énergie de l'ordinateur apparaît comme un critère secondaire** par rapport à d'autres critères qui prédominent :

- Certains métiers reposent sur **l'utilisation de logiciels demandant une puissance de calcul importante** que n'est pas en mesure de fournir un portable conventionnel. « *Dans tous les cas, on a effectivement deux fixes qui je pense devront toujours rester là parce qu'on fait tourner des logiciels qui demandent pas mal de puissance* » (ingénieur, Peuplade). Il est courant que les salariés qui travaillent sur des logiciels graphiques ou sur des modèles de calcul aient un ordinateur dédié à cette utilisation en plus de leur ordinateur classique.

- Étant donné le surcoût que représente un portable par rapport à un fixe sur le marché, ils sont souvent **réservés aux salariés ayant des activités nomades**. Ces derniers en apprécient alors la praticité même s'il y a aussi des risques : « *L'intérêt de l'ordinateur portable, c'est qu'on peut le prendre en réunion, on peut travailler de chez nous* » (ingénieur, Peuplade). Ceux qui n'en n'ont pas l'utilité préfèrent au contraire se prémunir de ces risques. « *Je ne vais pas l'emmener chez moi le soir. Ça me va très bien* » (assistante, Groupe HNC)
- Enfin, dans certaines entreprises **l'attribution d'un ordinateur portable conserve une dimension statutaire**, au même titre que celle d'un téléphone mobile professionnel, ou encore d'une voiture de fonction. « *C'est plutôt des fixes ici et il y a quelques personnes qui ont des portables ...les directeurs ont plutôt des portables* » (assistante Cité). Cette dimension statutaire se combine en général avec le caractère nomade de l'activité des responsables qui permet de justifier officiellement ces choix d'équipement.

La troisième contrainte prise en compte dans la décision d'équipement en ordinateur portable est celle des conditions de travail des salariés. En effet, plusieurs d'entre eux soulignent **l'inconfort physique qui découle de l'utilisation prolongée d'un ordinateur portable**. « *Ça se manie moins bien au niveau du clavier. Il n'y a pas de souris. Ça me gêne* » (assistante Cité). Les responsables d'entreprise semblent tout à fait conscients de ce risque : « *en termes d'ergonomie du poste de travail, c'est inconcevable que quelqu'un travaille toute la journée avec un ordinateur portable* » (responsable, Peuplade). De façon analogue aux conditions de température, on retrouve ici une contradiction entre la déclinaison concrète des objectifs énergétique de la Cité, et les responsabilités qui sont celles des responsables d'entreprises vis-à-vis de leurs salariés.

Mais heureusement une contradiction peut être surmontée, ainsi nous avons observé que certaines entreprises ont réinterprété la règle en fournissant un écran et un clavier en plus de l'ordinateur portable. « *Une fois au bureau, j'ai un écran auxiliaire et un clavier auxiliaire* » (ingénieur bureau d'études). **Ce compromis avec la règle permet aux salariés de retrouver des conditions ergonomiques équivalentes à celle d'un ordinateur fixe**. « *J'ai pu régler la hauteur de l'écran. Et le fait d'avoir un clavier, on est beaucoup mieux installé que si on travaillait sur le portable* » (ingénieur, Peuplade). Au niveau énergétique, la consommation reste bien entendu supérieure à celle d'un portable seul, mais toujours inférieure à celle d'un ordinateur fixe. « *Du coup ça n'a pas la consommation d'un portable, ça consomme un tout petit peu plus. On n'est pas déconnant, mais on n'est pas au mini du mini* » (responsable, Peuplade).



Poste portable aménagé avec écran et clavier

Toujours en termes d'équipement, **une attention a aussi été portée au moment de la conception aux consommations d'électricité liées à la téléphonie fixe.** De façon parallèle aux choix des ordinateurs, des prescriptions ont été adressées aux responsables concernant le type d'équipement téléphonique à installer. « *On devait être tous sur IP et avoir des casques* » (responsables bureau d'études). Mais il semble que la solution la plus économe, à savoir le casque téléphonique, n'ait pas été adoptée par les entreprises de la Cité. « *En termes de relations humaines, je ne me voyais pas imposer les casques.* » L'abandon du combiné téléphonique renvoie en effet à l'imaginaire du centre d'appels et de ses conditions de travail dégradées. Mais encore une fois le compromis avec la règle reste toujours possible tout en restant fixé sur l'objectif, ainsi l'entreprise en question a fait le choix de limiter les consommations de veille de ses téléphones. « *Pour contrecarrer cette histoire de téléphone sur l'ordinateur qui est censé moins consommer que les bases, on éteint les bases toutes les nuits, donc on consomme très peu.* »

En revanche, une autre consommation liée ne semble pas avoir été prise en compte par les concepteurs de la Cité. Il s'agit des **pratiques de rechargement des appareils mobiles des usagers sur le lieu de travail.** Les entretiens indiquent que ces pratiques restent principalement limitées aux appareils professionnels. « *Moi, ça m'arrive mais c'est exceptionnel, en revanche ma responsable a un portable professionnel qu'elle utilise beaucoup et qu'elle met à charger dans son bureau* » (ingénieur, Peuplade). Les chargements privés au travail semblent restreints par des contraintes matérielles comme le fait de transporter son chargeur. Le chargement s'intègre plutôt dans une routine domestique nocturne visant à éviter le risque de panne de batterie en journée. « *Mon iPhone, je le recharge à la maison, la nuit. Et je le récupère le matin* » (commercial indépendant). Dans une optique de maîtrise des consommations électriques, les usagers de la Cité pourraient toutefois être sensibilisés au fait que les chargeurs continuent de consommer même éteints.

## De la difficile mutualisation des serveurs au cloud computing

La consommation d'électricité liée à l'informatique d'une entreprise ne se réduit pas aux ordinateurs et aux téléphones. Une partie non négligeable de l'électricité est consommée par les serveurs qui servent à stocker et à partager les fichiers de travail. **La consommation des serveurs représente 20 % du total de celle de la Cité,** une partie étant liée à l'alimentation électrique des appareils et une autre étant liée à leur refroidissement. En effet, les serveurs sont une sorte de gros disque dur qui dégagent une importante chaleur qu'il faut évacuer pour permettre leur fonctionnement normal.

Au moment de la conception, **l'idée de mutualiser les serveurs informatiques des différentes entreprises dans une même « salle blanche » a été adoptée dans une logique d'économie d'énergie** mais aussi de confort d'été. Au départ, le projet prévoyait même d'acheter un seul serveur commun qui aurait permis une économie sur l'alimentation tout en rendant possible un partage virtuel de l'espace disque. « *On n'a pas pu aller jusqu'au bout, mais l'idée c'est que vous pouvez aller sur des armoires avec des serveurs à lames où l'espace est beaucoup plus petit que si vous avez votre serveur pour votre entreprise* » (bureau d'études énergie). Finalement, seule l'idée d'une salle commune pour accueillir les serveurs des différentes entreprises a été retenue. Ce regroupement au sein d'une salle blanche limite les consommations d'énergie en restreignant la climatisation à une seule pièce. « *L'idée, c'était de mutualiser les serveurs pour rafraîchir une seule et même pièce* » (responsable, Groupe HNC). En outre, la chaleur produite par les serveurs devient une source d'inconfort en été si ces derniers sont situés dans les bureaux. « *On voulait sortir des bureaux ce qui dégage de la chaleur et qui sinon, aurait nécessité une climatisation, qu'on n'a pas sur le bâtiment* » (bureau d'études énergie).



Climatisation de la salle des serveurs

Malgré cette adaptation, **une minorité d'entreprises utilisent cette salle blanche pour stocker leurs serveurs.** Certains copropriétaires ont même participé à son

financement sans installer leurs équipements dedans. « *On a financé cette salle blanche. On a été totalement solidaires avec les autres entités, mais par contre on ne l'utilise pas* » (responsable, Groupe HNC). En effet, il faut commencer par souligner le fait que l'équipement en serveur ne concerne que des entreprises ayant une certaine masse critique. « *Quand on est arrivés, on était cinq, on n'en était pas encore au seuil du serveur mais on va commencer à se poser la question* » (responsable, Peuplade). Or, la Cité abrite plusieurs entreprises de petites tailles, en particulier locataires, ne disposant pas de serveurs informatiques.



La « salle blanche » de la Cité

À l'autre bout de l'échelle, lorsque que l'entreprise considérée a une taille importante, **la décision n'appartient pas seulement aux responsables locaux mais dépend de la politique informatique de l'entreprise.** On retrouve là une contrainte identifiée pour le choix d'équipement en ordinateur quand les bureaux à la Cité ne sont que l'antenne locale d'une entreprise dont le siège est ailleurs. Dans ce cas, ce sont les responsables informatiques de l'entreprise qui ont la main sur l'installation des serveurs. « *Le directeur informatique qui, pour des raisons de sécurité informatique, n'avait pas voulu mutualiser les serveurs ici* » (responsable, Groupe HNC). De plus, à partir d'une certaine taille, les serveurs sont le plus souvent mutualisés au niveau de l'entreprise, ce qui rend inutile l'installation de serveurs sur place. « *Nous sommes un des 150 sites différents, donc tous les serveurs sont rapatriés au siège qui a une salle grise et tout ce qui est sécurité* » (responsable, Groupe HNC).

L'argument qui revient le plus souvent pour justifier le refus de la mutualisation des serveurs est celui de la sécurité des données. **La mutualisation des serveurs est perçue comme un risque pour la confidentialité des données et donc une menace pour l'entreprise.** En effet, la salle blanche n'est pas particulièrement protégée et plusieurs personnes dans la Cité peuvent y accéder librement. « *Chaque responsable informatique de chaque société a les clés et peut descendre dans le local, faire des sauvegardes* » (bureau d'études énergie). En outre, les serveurs de chaque entreprise sont matériellement accessibles aux autres entreprises, or la Cité abrite plusieurs entreprises concurrentes. « *L'effet induit, c'est que quand la société X va dans le local serveur, elle peut aller sur le serveur de la société Y* » (responsable, Groupe HNC).

Toutefois, la menace d'intrusion informatique est perçue différemment par certaines entreprises qui n'attachent pas une même importance à la confidentialité de leurs données. « *On peut toujours dire que c'est confidentiel, mais on n'est pas la Banque de France* » (responsable, Peuplade). Il faut noter que **les entreprises qui ont installé leurs serveurs dans la salle blanche de la Cité appartiennent toutes au réseau des fondateurs.** Cette décision est donc rendue possible par une relation de confiance préexistante entre les entreprises mais aussi par une forme de maîtrise du bâtiment. Dans cette perspective, ce sont davantage les menaces issues de l'extérieur qui sont mises en avant, plutôt que celles des voisins concurrents. « *On ne va pas dire qu'aujourd'hui, c'est 100 % sécurité sur l'informatique. Il y a tellement de piratage* » (assistante Cité).

Le choix d'une entreprise du réseau de retirer son serveur de la salle de la Cité permet de nous interroger sur l'avenir du choix de la mutualisation des serveurs. Cette dernière a préféré faire externaliser son serveur auprès d'un prestataire suite au départ du salarié qui s'occupait de sa maintenance. « *On a changé, on est chez un hébergeur externe parce que la personne qui l'avait installé* »



Les serveurs « accessibles » des fondateurs

n'est plus dans l'entreprise » (responsable, Logebox). En effet, la **gestion de serveurs informatiques est une activité complexe qui demande des compétences très spécifiques, assez éloignées du cœur de métier des entreprises de la Cité**. Certes la question de l'énergie n'est jamais très loin comme le montre le débat sur la température de climatisation de la salle blanche. « *La première année, en milieu d'année, on est passé de 19°C à 21°C et on a vu une vraie chute de la consommation de la climatisation* » (bureau d'études énergie). Le refroidissement des serveurs est une condition de leur performance, et notamment de rapidité d'accès aux données, mais le curseur de température semble être modifié afin de réaliser des économies d'énergie. Mais ce type d'expérimentation sur les serveurs n'est pas forcément envisageable à la Cité compte tenu des enjeux professionnels de leur bon fonctionnement : « *les serveurs sont des machines sensibles, personne n'a envie de prendre de risque là-dessus* » (bureau d'études énergie).

Depuis la période de conception de la Cité, **la tendance en matière informatique a évolué et s'oriente de plus en plus vers le cloud computing qui pose d'autres problèmes énergétiques**. On peut alors se demander si cette question de la mutualisation des serveurs au niveau du bâtiment n'est pas déjà datée, et ne se posera peut-être plus dans quelques années où la gestion des données sera systématiquement confiée à une entreprise spécialisée. Pour autant la question des impacts énergétiques et écologiques des centres de données reste fondamentale : ils représentent le même niveau de gaz à effet de serre que l'aviation. Ces *data centers*, presque tous privés, restent encore très mal connus mais les premières enquêtes<sup>31</sup> montrent qu'il existe d'énormes gisements d'économie d'énergie ne serait-ce qu'en matière d'optimisation. Des entreprises comme Google, testent actuellement des centres de données sur plateforme pétrolière ou en grande profondeur permettant un refroidissement par l'eau de la mer et la géothermie.

### Les conditions de l'extinction des veilles

Une dernière partie des consommations électriques dans les bureaux sont les consommations nocturnes, principalement liées aux veilles des équipements électriques. La campagne de mesure menée à la Cité montre que ces consommations sont relativement élevées et conclue que « **de nombreuses consommations pourraient être évitées puisqu'elles ont lieu en dehors des heures de bureau, après 22 heures et le WE** ». Toutefois, cette étude ne permet pas de mesurer précisément la contribution des veilles au bilan énergétique négatif de ce bâtiment à éner-

gie positive. Mis à part, quelques oublis de lumière, l'essentiel de ces consommations nocturnes auraient pour origine le fonctionnement des équipements et les comportements peu rigoureux des usagers. « *Ça correspond à tous ceux qui ont des photocopieurs, ou dont la veille est mal paramétrée ou qui n'éteignent pas les veilles de leur bureau-tique* » (bureau d'études énergie). Ils sont ainsi présentés comme du gaspillage et perçus comme la première source d'économie d'électricité à la Cité.

### Un interrupteur général finalement peu utilisé

Là encore **les concepteurs de la Cité se sont montrés prévoyants en installant sur chaque plateau un interrupteur permettant de couper le courant**. L'objectif assigné à ce dispositif est de faciliter le geste quotidien d'extinction des veilles afin de favoriser une application systématique. « *On avait fait ça pour simplifier la coupure des veilles parce que c'est quand même compliqué quand on part le soir d'aller éteindre l'ordinateur plus la lampe, plus tout le reste* » (bureau d'études énergie). Cet interrupteur n'est pas assimilable au classique disjoncteur car il est voyant et accessible facilement. En outre, il est positionné à l'entrée du plateau à proximité d'autres dispositifs de commande, censé être utilisé lorsque le dernier occupant quitte le plateau. « *Il y a aussi l'alarme à côté, et c'est aussi juste à côté de l'endroit où vous pouvez baisser les stores de façon centralisée, donc tout ça est au même endroit* » (bureau d'études).



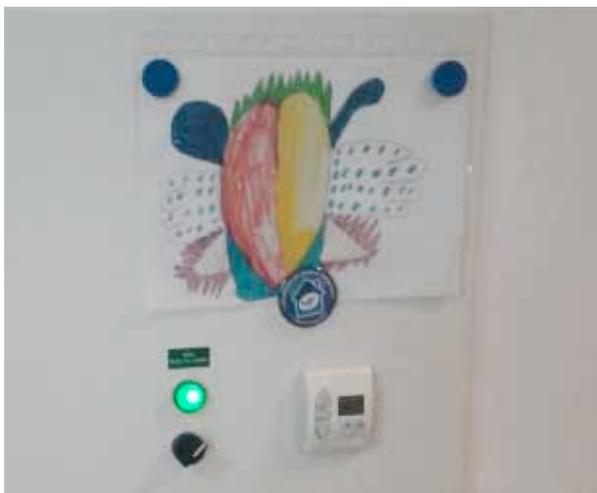
Interrupteur général

Nos entretiens avec les usagers de la Cité montrent que **cet interrupteur général n'est en réalité presque jamais utilisé, comme l'horloge de programmation des brise-soleil**. « *L'interrupteur vert c'est pour tout éteindre sur le plateau mais je n'y touche jamais, et le boîtier c'est pour baisser les stores mais c'est pareil tout est déjà programmé donc je n'y touche pas* » (discussion informelle). L'utilisation de ce bouton semble concerner une petite minorité d'entreprises. « *Ça marche sur certains*

<sup>31</sup> La seule enquête de terrain sur la question est celle du NY Times : <http://www.nytimes.com/2012/09/23/technology/data-centers-waste-vast-amounts-of-energy-belying-industry-image.html?pagewanted=all&r=0>

plateaux, et sur certains autres ils ne s'en servent pas du tout » (responsable, Logebox). D'après notre enquête, seule une entreprise utilise ce bouton de manière quotidienne, il s'agit de celle de l'architecte ayant conçu le bâtiment et dont les salariés s'attribuent une fonction d'exemplarité parmi les usagers de la Cité. « *Moi, je travaille dans les plateaux de l'Atelier Roche et pour nous, c'est vraiment facile. On arrive à le faire* » (bureau d'études énergie).

Comment expliquer cette faible utilisation alors que d'autres usagers sont particulièrement sensibles aux questions d'économie d'énergie, en particulier ceux du réseau des fondateurs? **Un premier élément d'explication de cette faible utilisation tient au réaménagement des plateaux, prévus au départ pour être des open space.** D'une part, certains plateaux ont été divisés en bureaux moyens loués à différentes entreprises ce qui rend l'interrupteur inutilisable, à moins de prendre le risque de couper le courant dans une autre entreprise. D'autre part, certaines entreprises ont réaménagé l'espace du plateau en modifiant l'entrée de place alors que l'efficacité supposée de l'interrupteur repose sur sa position. « *On a besoin d'espace donc on a cloisonné et on en a fait deux bureaux, le mien et celui du patron. Les salariés n'entrent pas par cette porte ils passent par une autre* » (discussion informelle). Dans ce cas, l'interrupteur se trouve dans un bureau individuel, et l'ensemble du dispositif de contrôle fait alors l'objet d'un réinvestissement affectif par l'utilisateur, puisqu'il devient un tableau d'affichage magnétique visant à personnaliser son espace de travail.



Un détournement affectif de l'interrupteur

Mais le principal élément qui permet de comprendre l'absence d'utilisation de l'interrupteur est le besoin d'alimentation électrique nocturne de certains équipements situés à l'intérieur des plateaux. Les enquêtés mettent en avant **la présence de réfrigérateurs sur les plateaux qui empêchent les usagers d'actionner l'interrupteur général.** « *On est juste malheureux de ne pas pouvoir le faire depuis le début, parce qu'on a tous des frigos. Pour*

*nous, c'est aberrant. On ne peut pas mettre les veilles la nuit* » (responsable, Peuplade). Ces réfrigérateurs sont une nécessité dans la mesure où le bâtiment n'est pas pourvu d'une cantine et que l'offre d'alimentation aux alentours est très faible. Ils sont également utilisés pour stocker des boissons servant ponctuellement à l'occasion des moments festifs ou de manifestations publiques. « *Dans le réfrigérateur, on a quelques bouteilles, c'est tout. C'est difficile de sortir un champagne à moitié chaud...* » (responsable, Groupe HNC). Lors de la conception, il avait été prévu de regrouper les frigos à l'extérieur des bureaux, dans les cafétérias, mais au moment de l'installation la décision des responsables a été différente. « *Les entreprises n'ont pas souhaité mutualiser les frigos pour des raisons de difficultés d'entretien* » (bureau d'études énergie).

La quasi-totalité des plateaux que nous avons visités sont équipés d'un réfrigérateur, plus ou moins récent et donc plus ou moins économe. Ils font parfois l'objet d'un partage entre les bureaux d'entreprises colocalitaires d'un même plateau. « *À la base, c'est le frigo de nos voisins qui est dans le petit local avec l'imprimante, et qu'on utilise nous aussi du coup* » (ingénieur, Peuplade). La présence des réfrigérateurs dans les bureaux a clairement été identifiée comme une difficulté vis-à-vis de l'extinction des veilles. Ce point fait d'ailleurs l'objet de discussions récurrentes dans le cadre de la gestion participative, au niveau des cercles d'usagers comme de celui des dirigeants. « *Les frigos, c'est un souci dont on parle à chaque fois en réunion* » (assistante Cité). Ces échanges ont abouti à **la décision de relancer le projet de mutualisation des frigos afin d'inciter à l'usage des interrupteurs et de faire baisser les consommations nocturnes.** « *J'ai appris qu'il avait été acté par l'ensemble des copropriétaires qu'on allait mutualiser les frigos, en tous cas qu'on allait pouvoir les sortir pour pouvoir gérer cette veille* » (bureau d'études énergie). Nous reviendrons sur les conditions de faisabilité de ce projet dans le prochain chapitre sur la sociabilité au travail et ses liens avec les questions énergétiques



Un réfrigérateur dans un bureau

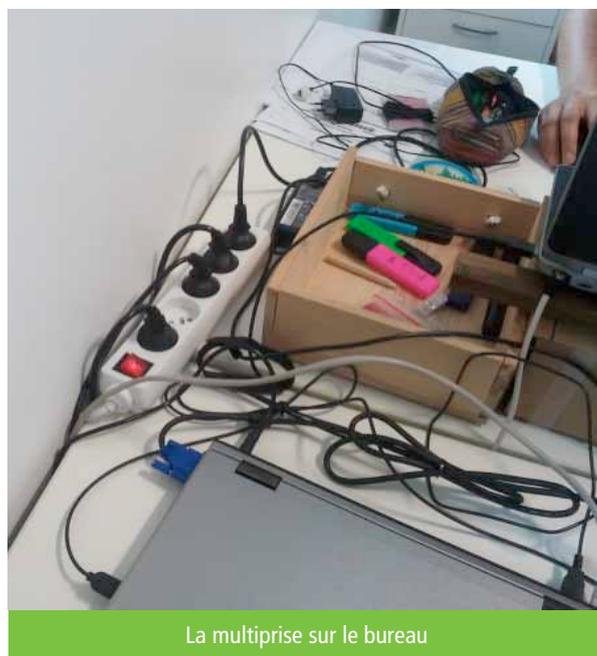
Nos observations laissent penser que **la mutualisation des réfrigérateurs, si elle est menée à bien, ne suffira pas à rendre possible l'utilisation des interrupteurs de veilles**. En effet, les enquêtés mentionnent une série d'autres équipements présents dans les bureaux qui nécessitent une alimentation électrique nocturne :

- Une partie des entreprises sont équipés de **téléphones répondeurs**, ils doivent donc être en marche pour prendre les messages en dehors des heures de bureaux. « *Ça serait dommage que si on coupait tout à 18h en partant, on n'ait pas les messages. Il y a aussi le fax dans le même cas* » (responsable, Logebox). D'autres contraintes concernant les téléphones apparaissent plus liées à l'usage, notamment quand il s'agit de modèle sans-fil. L'extinction des bases la nuit suppose alors l'habitude de les remettre systématiquement sur la base en journée. « *Nos voisins ils n'ont pas forcément l'habitude de les remettre, donc ils vont se décharger* » (responsable, bureaux d'études).
- La question des serveurs ressurgit puisque certaines entreprises effectuent des **sauvegardes nocturnes automatiques** sur des serveurs distants, ce qui suppose que les ordinateurs restent allumés la nuit. « *Ils font une sauvegarde tous les jours à minuit, donc le poste doit être allumé à ce moment-là, ils tournent toute la nuit* » (responsable, Logebox). Mais cette contrainte concerne également les entreprises qui ont joué le jeu de la mutualisation des serveurs, le choix de faire des sauvegardes nocturnes étant lié à la volonté de ne pas ralentir les salariés. « *Il y a trois postes qui travaillent la nuit et quand vous arrivez le lendemain, tous vos dossiers sont classés* » (assistante Cité).
- Enfin, certaines entreprises effectuent des **tests nocturnes sur des équipements** qui doivent donc être alimentés en électricité. « *Dans notre activité, on fait pas mal de tests pour développer nos produits qui sont censés mesurer de l'énergie, et la mesure de l'énergie, elle se fait sur 24 heures* » (responsable, Logebox). Nous sommes là face à un amusant paradoxe : dans un bâtiment dont l'objectif est d'être à énergie positive, les activités des entreprises travaillant sur les moyens de réduire la consommation d'énergie aboutissent à une surconsommation d'énergie, contradictoire avec l'objectif de la Cité, et pourtant nécessaire au développement de cette entreprise.

### La tactique d'extinction ciblée des veilles par multiprise

L'absence d'utilisation de l'interrupteur général de veille ne signifie pas que les usagers de la Cité n'ont aucune pratique d'extinction des veilles, bien au contraire. **Le bureau d'études Peuplade a mis en place un dispositif d'extinction ciblée à travers des multiprises qui**

**permet de contourner les contraintes de l'interrupteur général.** « *C'est juste des multiprises avec un bouton rouge* » (ingénieur, Peuplade). À l'origine, cette tactique a été importée par la responsable de l'univers domestique et a été adoptée par tous les salariés. « *Ça vient de moi. Je l'ai proposé. Comme c'est ce que je fais chez moi et que ça marche bien* » (responsable, Peuplade). L'un des points à souligner est que les multiprises sont positionnées non pas sous les bureaux mais dessus afin que le voyant de fonctionnement soit immédiatement visible et l'interrupteur facilement accessible. Chacun est responsable de l'extinction de sa multiprise avant de partir, mais cette pratique s'intègre aussi dans une dynamique de solidarité collective. « *C'est une multiprise avec un bouton éclairé, donc on voit tout de suite quand on s'en va et que la multiprise est encore éclairée. C'est un moyen facile de faire un tour de bureau et d'éteindre les multiprises* » (responsable, Peuplade).



L'usage de la multiprise a été étendu aux équipements collectifs partagés entre les occupants du bureau qui induisent également des consommations nocturnes. « *On a une multiprise qui éteint la photocopieuse et les téléphones fixes, comme ça il est complètement éteint* » (ingénieur bureau d'études). **Le principal avantage de la multiprise est qu'elle permet un agencement personnalisé en fonction des usages distinguant les besoins de consommations continues** (frigo), collectives (copieur) et individuelles (ordinateur). Cette tactique, relayée dans le cadre du cercle éco-citoyen dont l'un des salariés de Peuplade est membre, a ainsi été adoptée par d'autres entreprises. Notamment, Logebox, l'entreprise qui effectue des tests nocturnes de consommation électrique et qui a donc besoin de laisser des équipements alimentés la nuit. « *Sur chaque poste, on a les choses qui doivent tourner sur une multiprise classique et les choses qu'on peut éteindre*

comme un écran, l'alimentation d'un portable... sur une multiprise avec interrupteur » (responsable, Logebox).

Toutefois, la présence d'une multiprise avec interrupteur dans un bureau ne signifie pas mécaniquement une pratique régulière d'extinction des veilles. L'une des enquêtes confirme que **malgré l'équipement en multiprise, ces dernières ne sont pas utilisées dans une logique d'économie d'énergie.** « On a des multiprises, mais je ne pense pas qu'on les éteigne en partant. Enfin moi, j'en ai une, mais je ne l'éteins pas » (assistance, promoteur). C'est une tout autre logique d'usage qui s'applique, beaucoup plus ponctuelle et relative à la sécurité des installations. « J'éteins la multiprise seulement quand il y a de l'orage, que tout menace de sauter » (assistante, Groupe HNC). En réalité, la diffusion de la tactique d'extinction des veilles par multiprise à la Cité est soumise à plusieurs contraintes :

- Une **sous-estimation de l'impact énergétique** des veilles par les usagers qui ne sont pas des professionnels de l'énergie ou du bâtiment. En effet, certains usagers ne semblent absolument pas conscients de cette consommation d'énergie peu visible. « Je ne vois pas bien l'intérêt » (assistante, Groupe HNC). Du coup, ils réinterprètent la fonction de l'interrupteur général à l'entrée des bureaux toujours dans une logique de sécurité. « Je pense que ça doit fonctionner si vraiment on part pendant huit jours, qu'on ferme pendant les vacances, on peut éteindre l'électricité de tout le bureau. ».
- La **difficile routinisation d'une pratique** qui concerne le moment de quitter son lieu de travail. Certains usagers évoquent les difficultés à gérer cette charge mentale, « je n'y pense absolument pas pour dire vrai » (assistante, Groupe HNC), d'autres formulent les choses en termes d'effort « On essaye de faire l'effort pour que ce soit fait » (responsable, Logebox). On a vu que cette charge mentale pouvait être amoindrie par la mise en visibilité des interrupteurs et la solidarité collective.
- Des **risques perçus de dégradation des équipements** liés à une coupure sauvage de l'alimentation. Lors de nos précédentes enquêtes chez les habitants, nous avons souvent rencontré cette croyance qui se manifeste souvent de manière diffuse. « Si on éteint la multiprise, on ne sait pas ce qu'il y a dessus... » (assistante, Groupe HNC). La responsable de Peuplade se montre plus précise, puisqu'elle attribue la courte durée de vie de son imprimante, non pas à une obsolescence programmée, mais à l'extinction nocturne de la veille. « Elle est vraiment en fin de vie, alors qu'elle est relativement récente. Ce qu'on a compris, c'est qu'a priori, quand elle reste en veille, elle doit continuer de faire tourner l'encre. Ça doit jouer parce que ce n'est pas vendu pour durer si peu de temps. »



L'imprimante et sa multiprise

En définitive, les dispositifs imaginés par les concepteurs de la Cité (systématisation des ordinateurs portables, mutualisation des serveurs, interrupteur général de veille) font l'objet d'un processus de réappropriation par les usagers et ne sont presque jamais utilisés tels quels. Cette appropriation prend tour à tour la forme de résistance (mutualisation des frigos), de compromis (portable avec écran séparé), de contournement (utilisation de serveur distant), et d'adaptation (multiprises) qui soulignent la marge de manœuvre des usagers vis-à-vis des choix de conception. **Les surconsommations électriques de 20 % s'expliquent en partie par ces pratiques imprévisibles qui ne correspondent pas aux hypothèses de calcul du bureau d'études.** Mais cela ne constitue pas un problème en soi, à condition que priorité soit donnée à cette dynamique collective d'appropriation du bâtiment, plutôt qu'aux hypothèses sur les comportements transformés en règle et en consigne.

## LES USAGES DE L'ÉCLAIRAGE ARTIFICIEL À LA CITÉ

À côté des consommations liées à la bureautique, les usages spécifiques de l'électricité renvoient aux besoins d'éclairage artificiel. **L'éclairage représente 17 % de la consommation d'énergie de la Cité**, 10 % pour les parties privatives c'est-à-dire les plateaux, et 7 % pour les parties communes (atrium, cafétérias...). La part de l'éclairage dans un bâtiment à énergie positive est relativement importante si on la compare aux consommations moyennes de ce poste dans le parc de logements qui sont de moins de 5 %. Les partis pris des concepteurs visant à maîtriser les consommations d'éclairage sont au nombre de trois : maximiser l'apport de lumière naturelle, installer

des ampoules à haut rendement avec graduation d'intensité, et éviter les gaspillages en utilisant de nouvelles technologies d'interrupteur. Nous allons maintenant examiner la réception de ces choix de conception par les usagers dans le contexte de la vie quotidienne à la Cité.

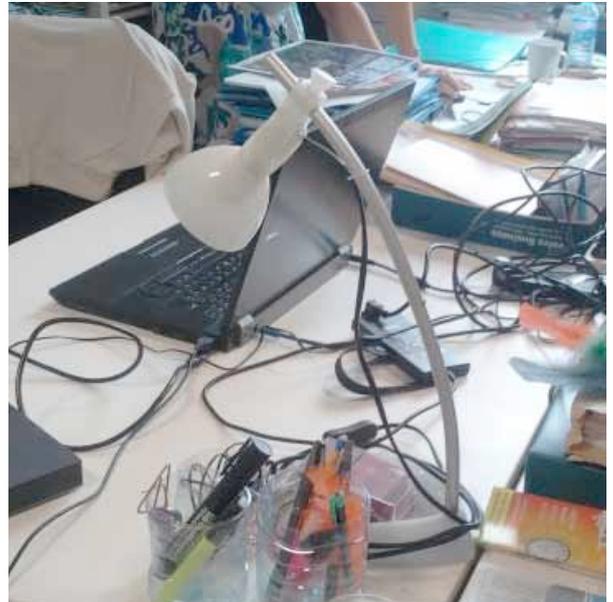
### Les compensations énergivores du manque de lumière naturelle

Le premier choix de conception concernant l'éclairage de la Cité renvoie aux principes du bioclimatisme qui irrigue l'architecture du bâtiment. Il s'agit d'optimiser l'apport de lumière naturelle à travers l'orientation, mais aussi une grande taille des surfaces vitrées. L'atrium est par exemple entièrement vitré ce qui lui permet de se passer complètement d'éclairage artificiel en journée. Mais on a déjà vu que **le choix de maximiser l'éclairage naturel entre en tension avec les choix de conception en matière thermique**, ce qui demande de minimiser la taille des fenêtres, source de déperdition en hiver et d'apport solaire en été. Quelle que soit la position du curseur, les horaires d'occupation et les activités pratiquées dans un immeuble de bureaux nécessitent un complément par un système d'éclairage artificiel. *« On conçoit l'éclairage naturel pour un temps gris, avec une certaine luminosité. Quand la luminosité est en dessous, évidemment, on utilise l'éclairage artificiel »* (bureau d'études énergie).

Dans les plateaux, le système d'éclairage installé se compose de deux éléments complémentaires : un éclairage général par des tubes intégrés dans le plafond, et des petites lampes à pied disposées sur chaque poste de travail. En effet, l'un des partis pris de conception est d'ajuster la quantité de lumière émise au plus proche des besoins des utilisateurs afin de réduire la consommation. *« On n'a pas besoin d'avoir la même quantité de lumière quand on va aux toilettes que quand on lit. Ça c'était un vrai choix technique »* (bureau d'études énergie). Par conséquent, dans les bureaux **l'éclairage par le plafond n'est pas conçu pour être auto-suffisant et requiert l'utilisation des lampes de bureau** en cas d'obscurité. *« Si on veut avoir 500 lux, ce qui est préconisé pour lire par exemple, ici, on n'est pas conçu pour ça, donc il faut forcément l'éclairage supplémentaire »* (bureau d'études énergie).

Or, l'enquête montre que **les usagers de la Cité sont très peu nombreux à utiliser ces lampes de bureau, et ont tendance à se reposer exclusivement sur un éclairage général**. *« On a des petites lampes de bureau qu'on n'utilise jamais, il y en a quelques unes qui traînent »* (ingénieur, Peuplade). D'une part, les modèles de lampe de bureau préconisés au moment de la conception, et adoptés par certaines entreprises, ne donnent pas satisfaction. Elles n'éclairent pas suffisamment au goût des usagers, ce qui s'expliquerait par le choix d'une ampoule à Led mais aussi par une taille de lampe trop petite. *« C'est l'ampoule qu'il faudrait peut-être juste changer. Et puis elles ne sont*

*pas très hautes, donc ça éclaire vraiment une petite zone »* (ingénieur, Peuplade). D'autre part, quand le besoin de lumière se fait sentir c'est l'ensemble du bureau qui est concerné, les usagers s'orientent alors en priorité vers le plafonnier. *« Quand on a besoin de lumière, c'est vrai qu'on allume pour tout le monde. »*



Lampe de bureau inutilisée

En outre, **la préférence des usagers va vers une ambiance lumineuse plutôt que vers un éclairage ciblé qui ne facilite pas le maintien en activité nécessaire au travail**. *« Je n'aime pas avoir la lumière juste sur l'endroit où je travaille »* (commercial indépendant). Pour le coup il s'agit d'une tendance inverse à celle que nous avons pu observer dans le logement avec le développement des petits luminaires décoratifs. Les interrupteurs des plafonniers de certains bureaux sont équipés d'un variateur d'intensité, mais la demande exprimée par les usagers est ailleurs. En effet, bien qu'ils privilégient une ambiance lumineuse, ils regrettent de ne pas pouvoir choisir les zones éclairées par les plafonniers ce qui rendrait possible un compromis avec la maîtrise des consommations. *« Notre bureau n'est pas très grand, mais on a un seul interrupteur pour l'allumer et l'éteindre et on aurait aimé pouvoir allumer une rangée et pas l'autre. Par exemple, on a un luminaire qui est au niveau de la porte d'entrée et de notre bibliothèque qui ne sert à rien »* (ingénieur, Peuplade).

De façon symétrique au confort thermique, les bureaux ne sont pas tous logés à la même enseigne en matière de confort lumineux. Autrement dit, on observe **des inégalités de lumière naturelle en fonction de l'orientation des plateaux et de la position des bureaux**. Encore une fois, les assistantes ne sont pas les mieux loties, leur bureau étant situé à proximité de l'entrée du plateau, elle ne bénéficie par d'une fenêtre mais seulement de la lumière qui passe par l'atrium. *« Je n'ai jamais le soleil. Je suis tout*

le temps à la lumière du plafonnier. Pas de chance... Les autres, ils ont tous des fenêtres et moi, je n'en ai pas » (assistante, bureau d'études). De la même manière, les locataires occupent souvent des petits bureaux aveugles sans aucune lumière naturelle autre que celle de l'atrium. Le déficit de lumière naturelle ne semble pas être un critère d'inconfort majeur pour ces usagers qui mettent en avant d'autres éléments comme le calme ou l'espace disponible. « C'est un peu sombre, mais on s'en moque, les gens qui ont 3 m<sup>2</sup> pour eux aimeraient bien travailler dans un bureau comme le mien » (commercial indépendant).



Lampe halogène basse consommation

Si le critère de la lumière naturelle n'est pas primordial, c'est aussi parce que **les usagers ont mis en œuvre des tactiques de compensation qui passent par le recours à des lampes halogènes**. En effet, en cas d'absence d'apport naturel, le plafonnier est jugé insuffisant, pas tant en termes de puissance que de température de couleur qui est loin de reproduire celle de la lumière naturelle. « Je trouvais que c'était froid comme lumière, que ça faisait hôpital. Je trouvais que l'halogène, ça mettait un petit peu de chaleur, un petit peu de soleil » (assistante, Groupe HNC). Cette pratique concerne aussi les usagers les plus investis vis-à-vis de l'objectif d'énergie, leur engagement les conduit alors à trouver un compromis entre leur besoin de lumière et la contrainte d'économie d'énergie. « J'ai rajouté un halogène basse consommation. J'y tenais ! » (commercial indépendant). Mais d'autres marges de manœuvre existent en matière d'aménagement des bureaux, l'aménagement en cours de l'un des plateaux prévoit d'installer des cloisons translucides afin d'amener de la lumière naturelle dans les bureaux qui ne disposent pas de fenêtre directe.

## Élucidation du mystère des lumières fantômes

Au niveau des usages quotidiens, l'une des sources de sobriété énergétique de l'éclairage est tout simplement de ne pas laisser les lumières allumées quand les locaux ne sont pas occupés. Dans d'autres travaux<sup>32</sup> sur le logement, nous avons analysé les raisons qui font de la norme d'extinction systématique, le geste d'économie d'énergie le mieux partagé par les français. Étant donné le consensus domestique sur cette pratique, et le profil des usagers de la Cité, on pourrait s'attendre à ce que la norme d'extinction systématique soit rigoureusement appliquée. Étrangement, **il n'est pas rare que des lumières restent allumées la nuit dans les bureaux d'après certains enquêtés**. « C'est vrai qu'on arrive le matin et qu'il y a une ou deux lumières allumées » (assistante Cité), à tel point que ces impairs sont considérés comme un gisement d'économie d'électricité. « Mine de rien, si ça reste tout le week-end allumé, ça fait une petite consommation qu'on n'aurait pas dû avoir. »

La première explication donnée avec humour par une enquêtée est d'ordre mystique, ce phénomène serait révélateur des esprits qui habitent la Cité quand la nuit tombe. « On ne sait pas ce qui se passe. Il y a des petits lutins la nuit qui viennent allumer les lumières » (assistante Cité). Un autre enquêté, plus terre à terre, nous renseigne sur la nature de ces lutins qui ne seraient autre que les femmes de ménages, peu au fait des objectifs énergétiques du bâtiment. « C'est lié aux femmes de ménage qui oublient d'éteindre les lumières, il faudrait leur expliquer de faire un peu plus attention » (ingénieur, Peuplade). Mais notre formation de sociologue nous a appris à nous méfier des explications qui font peser l'entière responsabilité sur les populations socialement dominées. L'hypothèse des lutins nous paraît donc plus vraisemblable, à condition de la débarrasser de son mysticisme, et de s'intéresser aux véritables esprits qui animent la Cité, à savoir ses concepteurs et leurs choix techniques. C'est en réinterrogeant ces choix, inscrits dans les systèmes techniques, et en la confrontant à l'expérience des usages que nous pourrions élucider le mystère des lumières fantômes.

Un premier élément à décrypter est le choix d'un type d'éclairage à la pointe de la technologie. « On a des lumières très performantes et confortables » (bureau d'études énergie). Il s'agit de l'association d'ampoule économe avec un déflecteur, qui présente le double avantage d'être peu consommatrice et de limiter le phénomène d'éblouissement. Le gain envisagé n'est donc pas seulement énergétique : « quand vous travaillez et que vous

<sup>32</sup> BRISEPIERRE Gaëtan, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de sociologie dirigée par Dominique Desjeux, Université Paris Descartes – Sorbonne, financement GDF SUEZ, septembre 2011.

avez dans l'œil un point de lumière très intense à droite ou à gauche, c'est très inconfortable » (bureau d'études énergie). Seulement **cette technologie présente un effet pervers du point de vue de l'extinction systématique car la lumière ne se voit pas.** « Quand on arrive en plein hiver et qu'on allume les luminaires, à 10h du matin, on oublie qu'ils sont allumés et on oublie de les éteindre. » Ce qui représente un avantage en termes de confort, le déflecteur anti-éblouissement, s'avère être un inconvénient pour les pratiques économes. « Vous vous mettez à 3 m de lui et vous ne verrez pas qu'il est allumé. » La lumière perd ainsi l'une de ses caractéristiques, être la seule consommation d'énergie immédiatement visible, ce qui favorise les oublis.

Deuxièmement, les concepteurs ont installé dans une partie des bureaux la toute dernière technologie d'interrupteur dit piezoélectrique mobile. **Il s'agit d'interrupteurs qui fonctionnent, de façon là aussi assez mystérieuse, sans fil et sans pile, et commandent les lumières par ondes radio.** « On a des luminaires qui sont adressables, c'est comme des ordinateurs qui ont chacun une adresse IP. En face de ça, on a des interrupteurs et vous dites que tel interrupteur va commander tel luminaire mais ils ne sont pas reliés par un fil » (bureaux d'études énergie). Le choix d'installer des interrupteurs mobiles a deux conséquences en matière d'usage qui contribuent à éclairer le mystère des lumières fantômes.

D'une part, il semblerait que **certains interrupteurs ne commandent pas les lumières situées dans la pièce mais ceux d'une autre pièce.** « Si je quitte mon bureau et que j'éteins sur mon interrupteur, on ne sait pas pourquoi, mais un autre va s'allumer » (assistante Cité). Cette situation quelque peu rocambolesque s'expliquerait soit par des interférences au niveau des ondes radio, soit par des « erreurs d'adressage » au moment de l'installation. Quoi qu'il en soit, l'électricien chargé de la maintenance à la Cité semble déboussolé par cette technologie et pas en mesure de rattraper la situation : « le gars de l'électricité qui nous a posé tout ça nous dit qu'il ne sait plus quoi faire, comment piloter les interrupteurs, comment les programmer... » (assistante Cité).

D'autre part, le caractère mobile de ces interrupteurs a conduit les entreprises à devoir choisir leur emplacement. C'est une situation inédite car les interrupteurs sont habituellement positionnés sur le schéma électrique d'installation selon une norme technique claire. « D'habitude, vous rentrez dans une pièce et l'interrupteur se trouve sur votre droite » (bureau d'études énergie). **Les usagers ont fait preuve de créativité en positionnant les interrupteurs sans tenir compte de la routine très forte induite par la norme technique.** « On l'a posé au milieu, contre un meuble, donc ce n'est pas forcément intuitif. » Ce faisant, ils ont considérablement alourdi la charge men-

tale associée à la pratique d'extinction systématique favorisant les oublis. « Sur des plateaux où il y a beaucoup plus de monde, les gens n'ont pas forcément le temps de se concentrer sur quel interrupteur commande tel groupe de luminaires, donc ils laissent allumer. » À l'inverse, les entreprises ayant fait le choix de s'en tenir à la norme sociotechnique ne voient pas quel problème se pose avec les interrupteurs. « Les interrupteurs ne sont pas figés puisqu'ils sont radiocommandés, donc il fallait les positionner à un bon endroit, et puis voilà » (responsable, Groupe HNC).

Un troisième et dernier choix de conception vient également interroger la routinisation des pratiques d'éclairage, il s'agit de l'installation des détecteurs de présence dans les parties communes. Ces dispositifs, qui sont maintenant de plus en plus courants, correspondent à une automatisation complète de la tâche d'allumer et d'éteindre la lumière. Dans le discours des usagers, **on sent une véritable satisfaction à l'égard de ces interrupteurs automatiques** qui « les déchargent d'une tâche peu valorisée et répétitive ». Quelques interrogations annexes émergent toutefois concernant la question de la temporisation qui peut aboutir à des situations, certes cocasses mais aussi dangereuses. « C'est bien sauf quand vous êtes au milieu de l'escalier et qu'il ne veut plus se rallumer vous finissez à tâtons » (assistante, Groupe HNC). En effet, les chutes dans les escaliers sont la première cause d'accidents du travail en France. Heureusement, la créativité des usagers est toujours à l'œuvre et ils développent chacun leur tactique pour faire la lumière : « on secoue la main et ça se rallume » (ingénieur, Peuplade); « on avait les portables pour s'éclairer » (assistante, Groupe HNC).

Le point que nous aimerions discuter est l'impact de ces détecteurs sur les pratiques d'éclairage qui ont pour caractéristique une extrême routinisation. L'installation des détecteurs de présence dans les parties communes aboutit à une intégration très rapide dans les habitudes quotidiennes, à tel point que leur absence crée un bug cognitif. « Il y avait un endroit où on avait mis un interrupteur dans la cage d'escalier pour descendre au sous-sol. Mais on l'a vite changé pour mettre un détecteur, c'était vraiment gênant parce que les gens faisaient 4-5 marches puis remontaient pour allumer » (bureau d'études énergie). Compte tenu de ce constat, **on peut alors se demander si la généralisation des détecteurs de présence dans les parties communes, en bouleversant les routines, ne favorise pas des oublis d'extinction dans les parties privatives** ou les bureaux équipés d'interrupteurs manuels. « On s'y habitue tellement que quand on va ailleurs et qu'il faut allumer, on se dit : tiens c'est bizarre, ça ne s'allume pas tout seul » (assistante, Groupe HNC). Pour autant, il n'est pas certain qu'il soit pertinent d'envahir les bâtiments avec des détecteurs de présence tant que les usagers n'ont pas la maîtrise des conditions de tempo-

risation, sans compter la consommation électrique supplémentaire de ces équipements.

En définitive, on se rend compte à quel point les changements vers une sobriété énergétique de l'éclairage ne vont pas de soi. La volonté des concepteurs de s'appuyer sur la lumière naturelle, n'empêche pas les usagers d'avoir recours à des halogènes quand les conditions d'aménagement des bureaux contredisent le projet initial. **Un geste aussi banal et quotidien que l'extinction de la lumière en sortant de son bureau est mis à l'épreuve par les choix techniques audacieux des concepteurs de la Cité.** Les modalités d'appropriation des innovations techniques interrogent alors les hypothèses qui sont à la base de ces choix techniques, car elles ne pourront jamais coller a posteriori à une réalité sociale trop imprévisible. Ce qui importe alors c'est de favoriser une démarche réflexive sur les usages des techniques par les usagers eux-mêmes et de leur laisser suffisamment de marges de manœuvre pour adapter le système technique du bâtiment à leurs usages.

### LES CONDITIONS D'UNE DYNAMIQUE COLLECTIVE DE RÉFLEXIVITÉ ÉNERGÉTIQUE

Après l'aménagement des bureaux, l'équipement bureautique et ses usages, et enfin les pratiques d'éclairage, nous allons aborder une dernière dimension des usages spécifiques de l'électricité. Il ne s'agit pas d'un poste de consommation à part entière mais d'un aspect plus transversal : la mesure des consommations d'énergie, et en particulier des consommations d'électricité. Nous allons analyser la réception de ces informations par les usagers de la Cité, et ses impacts sur leurs pratiques de consommation d'énergie. Mais trop souvent les analyses sociologiques sur les compteurs d'énergie se limitent à cette question de l'information et de ses effets, alors qu'il nous semble essentiel de nous interroger sur les conditions de production de cette information. En effet, **la mesure des consommations est une pratique sociale de l'énergie à part entière**, qui repose en même temps sur une infrastructure matérielle (compteurs, outils d'analyses des données, documents restituant ces informations), des acteurs sociaux (producteur, récepteur, financeur...).

Plus fondamentalement, la question théorique que nous allons aborder ici est celle de la réflexivité énergétique. Dans un travail précédent<sup>33</sup>, nous avons proposé cette notion en nous inspirant des travaux menés par le sociologue Anthony Giddens<sup>34</sup> sur le changement social et la modernité. La réflexivité désigne la capacité d'un indi-

vidu ou d'une organisation à examiner ses pratiques en fonction des informations dont ils disposent sur elles afin de les transformer pour atteindre ces objectifs. Transférée au domaine de l'énergie, **la réflexivité énergétique est à comprendre comme la compétence d'un acteur, individuel ou collectif, à accéder à des informations sur les consommations énergétiques engendrées par ses pratiques afin de mettre en place des tactiques de réduction de ces consommations.** L'une des thèses centrales d'Anthony Giddens est que le développement de la réflexivité, personnelle et institutionnelle, a conduit à l'accélération du changement social, au passage des sociétés traditionnelles aux sociétés modernes. De façon analogue, nous entendons défendre l'idée que la réussite de la transition énergétique dépend en grande partie du développement de la réflexivité énergétique à tous les niveaux de la société. Quelles sont les conditions du développement d'une réflexivité énergétique à la Cité de l'Environnement ?

### Du projet de performance réelle à la production imparfaite des données

Encore une fois, de par sa conception qui incorpore des outils de mesure, la Cité de l'Environnement marque un temps d'avance sur la réglementation thermique 2012<sup>35</sup>. En effet, **la réglementation sur le bâtiment basse consommation impose désormais à tous les bâtiments neufs, résidentiels et tertiaires, d'intégrer des compteurs d'énergie.** Cette obligation recouvre peu ou prou les « 5 usages », en intégrant une catégorie supplémentaire celle du réseau de prises électriques qui permet alors d'isoler l'éclairage de la consommation des équipements électriques et électroniques. Dans le résidentiel, elle est assortie d'une obligation de pouvoir « informer les occupants a minima mensuellement de leurs consommations ». Le pré-supposé sur lequel repose cette obligation est qu'en fournissant des données de consommation aux occupants (et aux gestionnaires) on leur donne les moyens de diminuer la consommation d'énergie du bâtiment. La RT 2012 ne mise donc pas tout sur la performance conventionnelle, et cherche là à placer certaines des bases de la construction d'une performance énergétique réelle car mesurable.

La Cité de l'Environnement dispose d'une série de compteurs qui mesurent les postes réglementaires au niveau de chaque plateau comme au niveau du bâtiment. *« Sur un plateau, on a deux indicateurs : la consommation générale électrique et la consommation de l'éclairage »* (responsable, Logebox). **Le choix d'installer des compteurs dès la conception renvoie aux deux enjeux qui structurent le projet des concepteurs de la Cité de l'Environnement.** D'une part, faire le premier bâtiment à

<sup>33</sup> BRISEPIERRE, 2011, *op. cit.*

<sup>34</sup> GIDDENS Anthony, *Les conséquences de la modernité*, Éditions L'Harmattan, Paris, 1994.

<sup>35</sup> Nous faisons ici référence à l'article 23 et 31 de la dite réglementation.

énergie positive de France, en tenant compte de l'ensemble des consommations. « *Il y a une volonté des créateurs d'être à énergie positive donc pouvoir communiquer sur le bâtiment qu'ils ont créé et dire qu'il est véritablement à énergie positive, c'est un véritable enjeu pour eux* » (commercial indépendant). Il était donc impératif de pouvoir connaître précisément les consommations, afin de faire le bilan par rapport à la production photovoltaïque. D'autre part, expérimenter un mode de gestion participatif qui favorise un changement durable dans les comportements. Nous savons que le mode de gestion de la Cité s'inspire fortement de la sociocratie dont l'un des principes est « *la transparence des indicateurs, c'est-à-dire que les résultats soient rendus publics* » (responsable, coach).

Dès la livraison du bâtiment, le suivi des consommations est donc au cœur des préoccupations car il faut tenir l'objectif d'énergie positive. C'est d'ailleurs la mission première assignée au cercle chauffage, avant que son centre de gravité ne se déplace vers le suivi technique des installations de chauffage. « *On travaille dans la partie efficacité énergétique du groupe, on vérifie les indicateurs de consommation, de production, pour savoir si on est ou pas à énergie positive* » (responsable, Logebox). **Le travail de suivi du cercle chauffage est complété par une double mission assignée au bureau d'études énergie qui a participé à la conception**, et dont l'ingénieur travaille à la Cité. D'une part, la réalisation d'une campagne de mesure sur deux ans financée par une institution publique, l'Ademe qui s'intéresse de près à ce bâtiment pionnier. « *Je suis impliqué à ce titre avec mes collègues, on est nombreux à travailler sur ce rapport qu'on doit rendre à l'Ademe* » (bureau d'études énergie). D'autre part, une mission confiée par les fondateurs qui consiste à créer un outil d'analyse des consommations facilitant le suivi des consommations et la répercussion des résultats auprès des usagers. « *C'est un document Excel qui récupère les informations dans la base de données, qui les agrège et qui permet du coup de sortir tous les mois des graphiques de consommation* » (responsable, Logebox).

Cet agencement sociotechnique pose les bases d'une dynamique de réflexivité énergétique à la Cité. En effet, **tout semble en place pour produire des données de consommation qui doivent permettre aux acteurs de la Cité de réviser leurs pratiques afin d'atteindre l'objectif d'énergie positive**. Cette citation illustre bien ce que recouvre concrètement la notion de réflexivité énergétique, il s'agit de rendre visible la consommation de façon rétrospective : « *notre but, c'était chacun voit ce qu'il se passe dans la Cité et éventuellement, voit ce qu'il se passe sur son plateau, voit l'évolution pour dire : je vais faire un effort. Et voit le mois suivant si son effort ou l'effort de l'entreprise s'il en parle avec ses collègues aura été convaincant ou pas* » (responsable, Logebox). Mais ce

dispositif sociotechnique souffre en réalité de plusieurs écueils qui limitent les effets escomptés.

Premièrement, **les compteurs ne peuvent fournir que des données globales alors que les usages sont différenciés**. « *C'est un gros paquet* » (responsable, Logebox). Toutes nos descriptions précédentes font la démonstration que les pratiques de consommations d'énergie s'organisent autour des activités de travail et des équipements électriques associés. Or, les compteurs installés dans la Cité mesurent ensemble les usages spécifiques de l'électricité, ce qui ne permet pas de donner un sens aux évolutions de consommation. Certes les distinctions, entre les prises et l'éclairage d'une part, et entre les différents plateaux d'autre part, favorisent l'analyse mais il manque une différenciation par équipement qui est très complexe à mettre en place techniquement.

Deuxièmement, **le travail d'analyse des consommations relève du bénévolat et n'est pas financé en interne**. Le développement de l'outil de suivi repose donc sur l'engagement des acteurs dans la gestion du bâtiment, en dehors des heures de travail. « *Comme il n'y a rien de payé, les gens s'en occupent quand ils ont le temps et ils n'ont pas forcément le temps, donc on a un petit problème là-dessus* » (responsable, Logebox). Par conséquent le développement de l'outil est au point mort, dans son état actuel l'extraction et l'analyse des données demandent un temps de travail important. « *Le problème, c'est que ce n'est pas automatisé, c'est utilisable quand il n'y a pas d'intervention manuelle et qu'on a la bonne information toujours visible.* » Certes la campagne de mesure apportera des éléments d'analyse précise des données, mais cela ne règle pas le problème sur le fond, car elle repose sur un financement ponctuel et externe.

Troisièmement, **la dynamique collective de réflexivité énergétique se trouve interrompue** par ces deux difficultés. En effet, les informations rétrospectives fournies par l'outil sont la base des actions de sensibilisation à l'enjeu de l'évolution des pratiques de consommation d'énergie. « *On avait commencé à faire ça, mais depuis quelques mois l'outil ne fonctionne plus, donc on est un peu en attente* » (responsable, Logebox). Dès lors, il est logique que les usagers s'interrogent sur la continuité de la démarche qui soutient l'exercice réflexif. « *Oui, il y a des affichages de temps en temps. D'ailleurs, à mon avis je pense qu'on pourrait faire des rappels un peu plus souvent, on pourrait peut-être communiquer un peu plus* » (commercial indépendant).

### La réception des données de consommation par les usagers

Malgré l'imperfection du système de production des données, **l'engagement des usagers dans la gestion de la Cité a permis de mener une série d'actions**

**d'information** sur l'évolution des consommations de la Cité. Ces actions se basent sur les résultats partiels de la campagne de mesure (une année de consommation) et sur des extractions manuelles de l'outil de suivi des consommations. Les acteurs impliqués dans cette démarche ne correspondent pas un cercle unique, il s'agit de l'animateur du cercle chauffage, de l'ingénieur du bureau d'études chargé du suivi, du syndic et de l'instigatrice du mode de gestion participatif. Cette dernière apporte un savoir-faire sur la mise en forme des données afin qu'elles soient compréhensibles par tous pour aboutir à des changements concrets et mesurables. « Elle a vraiment la vision communication, ce qu'elle nous a donné comme direction de travail, c'est la comparaison parce qu'elle pense que ça peut être moteur » (bureau d'études énergie).

Concrètement, les actions de communication menées autour des résultats de consommation sont de trois ordres. Premièrement, **une information régulière des dirigeants dans le cadre des réunions pluriannuelles** de leur cercle qui ne sont pas uniquement consacrées à l'énergie mais dans lesquelles ce thème occupe une place centrale. « On a des réunions qui sont organisées par les créateurs de la Cité où ils invitent toutes les entreprises pour expliquer les résultats : voilà où on en est, on n'est pas encore à énergie positive, il faut faire des efforts » (commercial indépendant). Deuxièmement, **une diffusion plus large à l'ensemble des usagers de la Cité dans le cadre de la Fête de l'été**. « Il y a eu le bilan annuel où on a su les consommations énergétiques du bâtiment dans leur globalité. Là, on sait que cette année, on n'a pas été à énergie positive » (ingénieur, Peuplade). Ces deux actions ont permis aux usagers de la Cité, responsables comme salariés, de prendre conscience que le défi du bâtiment à énergie positive n'était pas gagné, mais le bénéfice en termes d'identification des axes de progrès reste somme toute limité par la globalité de l'information.

#### Les risques de l'affichage public des consommations « privées »

Un troisième type d'action à destination des usagers s'est avérée, dans certains cas, plus efficace pour le développement de la réflexivité énergétique. **Des affichettes ont été disposées à l'entrée de chaque cafétéria indiquant les données générales sur la consommation, et une analyse des données par plateau, c'est-à-dire par entreprise**. Il semblerait que ce document comprenne également un focus sur les consommations nocturnes mettant l'accent sur le problème des veilles. « Ça donne une idée des consommations de chaque plateau en dehors des heures d'occupation et on affiche ça dans les cafétérias » (bureau d'études). Ces données ont également été envoyées à chaque entreprise par mail, mais le choix d'afficher publiquement les consommations par plateau (et pas seulement globalement) doit beaucoup à la présence du coach dans le groupe de travail. « Elle a voulu mettre en

avant la notion de compétition, de challenge, de comparaison... » (bureau d'études énergie). Cependant, il semble qu'elle ait fait débat au sein du cercle des dirigeants, certains soulignant les risques de stigmatisation de certaines entreprises ou de certains salariés.



Données de consommation affichées publiquement

**L'analyse des modalités d'appropriation de ces tableaux par les usagers montre que la principale question qui se pose est celle des conditions pour que ces informations fassent sens pour les usagers.** La réception par un usager expert, travaillant sur l'efficacité énergétique dans une entreprise militante, est diamétralement opposée à celle d'un usager sans compétence particulière sur l'énergie et travaillant dans une entreprise ne faisant pas partie du réseau des fondateurs. Le premier, qui fait aussi partie du cercle éco-gestes, donne tout de suite un sens aux informations présentes sur les affichettes et les retraduit immédiatement en termes de révision des pratiques. L'emploi du « nous » montre aussi que ces informations ont fait l'objet d'interactions multiples avec ses collègues de bureaux et ses partenaires de cercle. « On a pu voir concrètement combien on avait consommé. Ça nous a permis de savoir aussi que l'ascenseur consommait beaucoup trop, c'est pour ça qu'on a essayé de faire une campagne de sensibilisation pour l'ascenseur. On a su aussi qu'au niveau des plateaux, il y avait encore des consommations la nuit » (ingénieur, Peuplade).

À l'inverse, **la réception des affichettes par un usager, ni expert, ni militant, est beaucoup plus distanciée et ne conduit pas à une traduction dans les pratiques**. « Dans les cuisines, ils avaient affiché des tableaux avec les consommations de chaque société, de jour, de nuit. Pour moi, ce n'est pas toujours très clair ce genre de tableau. J'ai demandé à des collègues : tu comprends ? Parce qu'il y avait des consommations bizarres... je ne sais pas... Apparemment, ce qu'il en est ressorti de tout ça, c'est qu'il faut qu'on fasse encore des efforts » (assistante, Groupe HNC). On voit que le message résultant de cette action d'affichage pour ce type d'usager ne diffère pas de celui des actions précédentes. En outre, dans les échanges

avec ses collègues, qui ne sont pas non plus des spécialistes de l'efficacité énergétique, l'utilisateur ne trouve pas les clés de compréhension nécessaires à l'interprétation des données, c'est là qu'intervient la question de la comparaison entre entreprise.

**La mise sur la place publique des données de consommations privées de chaque plateau a également des effets très différents en fonction des profils d'utilisateurs et d'entreprises.** Pour ceux qui sont déjà engagés dans une démarche de réflexivité énergétique au niveau de leur entreprise, elle est perçue très positivement comme une motivation supplémentaire. « *Je trouve que c'est bien de pouvoir comparer, ça permet de pouvoir juger de son emplacement et de pouvoir se dire on peut faire mieux ou on n'est déjà pas mal* » (ingénieur, Peuplade). La comparaison permet d'ailleurs de prendre conscience que les entreprises les plus militantes ne sont pas mécaniquement les mieux classées. « *C'est là qu'on s'est aperçu qu'on n'était pas forcément les moins consommateurs à cause du frigo et des lumières.* » Même si ce n'est pas le but recherché, ce classement a en même temps pour effet de légitimer la tonalité morale d'un discours sur les pratiques des entreprises qui surconsomment. « *On ne peut pas s'empêcher de regarder les plateaux qui consomment beaucoup et de se dire qu'ils utilisent des convecteurs l'hiver, que ce n'est pas bien.* »

Nous avons déjà abordé cette réprobation latente des pratiques énergivores par les usagers militants et ses effets sur les usagers concernés qui dissimulent alors leurs pratiques perçues comme honteuses (convecteurs, halogènes, ventilateurs...). Si ce classement a tendance à conforter les usagers militants dans la recherche de bouc émissaire, il n'a en revanche pas l'effet escompté sur les usagers des entreprises mal classées qui ont des difficultés à déchiffrer les données. « *C'est un tableau avec des barres. MFC, on est là, à côté, il y a une autre société. Comment êtes-vous classés ? Je ne pourrais même pas vous dire. Je ne sais pas* » (assistante, Groupe HNC). Tout juste leur envoient-ils **le message que leurs pratiques à l'intérieur des bureaux sont désormais sous la surveillance de leurs voisins, faisant planer sur eux et leur entreprise une menace de réprobation.** « *Je ne vais pas non plus faire surconsommer. Parce qu'après, ils font un tableau suivant les sociétés qui sont dans la Cité* ». Ceci est d'autant plus dommageable que ces comparaisons ne sont pas fiables aux dires mêmes de ceux qui les ont produites car elles ne prennent pas en compte les taux d'occupation variable des locaux.

On peut regretter que ces données de comparaison aient été transmises de façon brute, et n'aient pas été présentées dans un cadre favorisant les interactions sociales. En effet, les difficultés à traduire ces données en action de certains salariés pourraient être surmontées par

des interactions avec les salariés des entreprises expertes et militantes. Nous verrons dans le chapitre suivant que les interactions sociales interentreprises s'exercent dans des cadres très précis. Mais on peut déjà voir ici que **la dynamique d'interaction est inhibée par un dispositif d'affichage qui renforce la stigmatisation des salariés et des entreprises non vertueuses.** Pourtant ces salariés font preuve de bonne volonté vis-à-vis de l'objectif d'énergie positive, et se sentent personnellement concernés et sont prêts à faire des efforts, même si ce n'est pas la priorité de leurs responsables. « *C'est bien. Comme ça, ça permet justement de voir où on peut s'améliorer, comment on peut s'améliorer. Moi, j'ai déjà décidé de ne plus allumer l'halogène* » (assistante, Groupe HNC). Pour terminer, nous allons voir que les changements de pratiques chez ce type d'utilisateur sont dus à un effet induit d'une autre forme de contrôle social : la campagne de mesure.

### La campagne de mesure comme nouvelle forme de contrôle social

Même si la campagne de mesure se termine tout juste au moment où nous menons l'enquête, nous pouvons déjà en analyser certains effets. D'une part, la livraison de résultats intermédiaires a permis au cercle des dirigeants d'envisager certaines mesures que nous étudierons en détail dans le prochain chapitre, comme la mutualisation des frigos et le regroupement des machines à café. D'autre part, la campagne de mesure a suscité une série d'interactions entre les usagers et l'ingénieur en charge de cette mission. Toutefois, nous avons observé **un clivage net dans la perception de la campagne de mesure entre les entreprises qui ont volontairement choisi d'y participer et celles qui se sont vu imposer des mesures.**

En effet, certaines entreprises ont davantage joué le jeu de la transparence en permettant à l'ingénieur d'installer des compteurs et des sondes à l'intérieur de leur bureau afin de compléter les dispositifs existants. « *Notre plateau a été mesuré comme tous les autres au sens des usages énergétiques. Mais chez nous, on a aussi des capteurs sur les fenêtres pour voir la question de la qualité de l'air* » (responsable, Peuplade). Cette décision s'explique par la logique d'installation des entreprises concernées dont l'usage des locaux renvoie prioritairement à une expérimentation professionnelle. Dans l'une d'entre elles, **la campagne de mesure s'inscrit même dans la continuité de pratiques déjà existantes de mesure des consommations.** « *On teste nos appareils. Quand on achète un appareil, on aime bien savoir combien il consomme* » (responsable, Peuplade). L'usage de wattmètre permet ici de compenser l'une des défaillances du système de comptage organisé au niveau de la Cité puisqu'il permet de sortir d'une approche globale en mesurant la consommation par appareil.

À l'inverse d'autres entreprises se sont tenues plus à distance de cette démarche même si elles ne s'y sont pas pour autant opposées. Cette distance n'a pas empêché des **intrusions ponctuelles dans les bureaux afin de mesurer la consommation de certains appareils identifiés comme énergivores**. « *Au départ, c'est un peu surprenant ! Ils viennent avec des trucs pour mesurer notre consommation électrique. Moi, j'avais un halogène à l'entrée. Un beau jour, je les ai vus arriver. Ils m'ont dit qu'ils allaient mettre un appareil pour mesurer la consommation de l'halogène* » (assistante, Groupe HNC). Cette pratique est acceptée par les salariés de ces entreprises qui sont conscients de l'enjeu de ces mesures pour la Cité dans son ensemble. Mais l'intrusion à l'intérieur de leur bureau les met dans une situation gênante car elle contredit leur logique de dissimulation des pratiques énergivores. « *Au départ, c'est un peu surprenant parce que normalement, on n'a pas le droit de brancher des radiateurs ou de mettre des lampes halogènes par exemple. On peut le faire, mais ils nous mettent tout de suite un truc pour calculer ce qu'on consomme avec ces appareils-là, ce qui est normal* » (assistante, Groupe HNC).

L'effet de cette révélation pourrait être désastreuse et conduire à un conflit ou un repli sur soi, mais l'enjeu des relations quotidiennes avec ses voisins au travail est sans doute trop fort. Rappelons que pour ce type d'usager les consignes énergétiques sont avant tout interprétées comme des règles de vie collective à la Cité. L'usager décide alors de lui-même de ne plus utiliser son halogène et de le débrancher sur le champ, « *du coup, je ne l'allume plus. J'ai réglé le problème* » (assistante, Groupe HNC). Même si l'usager avait bien conscience d'une certaine transgression, nous avons vu que ces appareils énergivores faisaient

l'objet d'une tolérance par les responsables. En réalité, **l'usager en question n'était pas clairement informé du fait que l'halogène est un équipement particulièrement énergivore**. « *Je n'avais pas vraiment conscience que ça pouvait faire une grosse surconsommation. Ça m'a alerté sur ça* » (assistante, Groupe HNC). Le simple fait que cet appareil fasse l'objet d'un traitement d'exception dans le cadre de la campagne de mesure permet alors une prise de conscience. « *J'étais là quand elle est venue mettre son truc. Elle m'a dit que c'était pour voir si ça surconsommait beaucoup* » (assistante, Groupe HNC).

En conclusion, la réflexivité énergétique apparaît inscrite dès le départ dans le projet de la Cité car elle renvoie aux divers enjeux qui sont ceux des fondateurs. Malgré la mise en place d'un système sociotechnique de comptage et d'analyse, la production de données, base de la dynamique sociale de réflexivité énergétique, souffre de difficultés techniques et d'un manque de moyens financiers. Les actions de communication sur les consommations reposent alors essentiellement sur l'engagement des usagers dans le mode de gestion participatif. Malgré le manque de moyens, plusieurs actions d'information sont engagées en direction des dirigeants et des salariés. Les résultats de ces actions en termes de changement de comportements sont très variés en fonction du profil des entreprises. Pour celles dont les salariés ont des compétences énergétiques, les comparaisons entre bureaux vont les conforter dans une démarche de réflexivité préexistante et les aider à identifier les axes de progrès. Mais pour les autres, **les comparaisons ou la campagne de mesure sont interprétées comme une forme de contrôle social de leurs pratiques privées au bureau**. Elles vont alors inhiber les interactions sociales qui auraient pu les conduire à entrer dans une démarche de réflexivité, même si elles vont avoir pour effet de supprimer, à la marge, les pratiques les plus stigmatisantes.



L'halogène débranché

## LES TERRITOIRES ÉNERGÉTIQUES DE LA SOCIABILITÉ AU TRAVAIL

L'objectif de ce dernier chapitre est de mettre en lumière l'imbrication entre les choix énergétiques et la vie sociale au travail. Autrement dit, il s'agit de montrer **comment les décisions d'optimisation énergétique prises en matière de conception et de gestion interagissent avec les formes de la sociabilité professionnelle et informelle au travail**. En effet, la Cité de l'Environnement est un bâtiment qui accueille une trentaine d'entreprises différentes, on peut alors se demander comment s'organisent les relations sociales interentreprises au sein du bâtiment? En outre, nous avons déjà vu que le projet de la Cité de l'Environnement ne se réduit pas à son objectif d'énergie positive, les fondateurs ont souhaité créer un lieu favorisant la synergie professionnelle entre des entreprises travaillant dans le même secteur. L'établissement de ces dynamiques de coopération passe par une densité des échanges entre les usagers, y compris sur un mode informel, que le bâtiment est censé stimuler.

Ainsi, **la Cité de l'Environnement offre à ses usagers des espaces communs très étendus par rapport à ce qui se fait habituellement**, notamment un grand hall central qui relie les deux bâtiments abritant les bureaux et dans lequel sont regroupés les services. Nous reviendrons sur les usages de cet atrium ni chauffé ni climatisé et sur les échanges qu'il rend possible ou non compte tenu des conditions de confort qu'il offre en été et en hiver. De plus, la sociabilité informelle au travail s'organise principalement autour des pratiques alimentaires que ce soient le midi ou lors des pauses café<sup>36</sup>. La Cité prévoit ainsi une cafétéria à chaque étage (RDC, 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>) ainsi qu'une terrasse à l'arrière du bâtiment. Nous verrons comment les choix de gestion énergétique récents concernant l'emplacement des machines à café et des réfrigérateurs perturbent les rituels de sociabilité qui avaient pu s'instituer. Mais d'abord il nous faut préciser quelles sont les structures de la sociabilité professionnelle et informelle à la Cité.

### LES STRUCTURES DE LA SOCIABILITÉ DANS UN BÂTIMENT PARTAGÉ

Par rapport à l'intention de départ des fondateurs de favoriser les échanges, l'enquête de terrain montre que les interactions entre les usagers ne sont, ni totalement libres,

ni tous azimut, mais au contraire relativement structurées. « *On ne rencontre pas tout le temps les gens* » (responsable, Peuplade); « *on n'a pas trop de moments où se rencontrer et vraiment échanger finalement* » (responsable, Logebox). Nous ne nous intéressons pas directement aux relations sociales au sein d'une même entreprise, mais à la sociabilité entre les salariés des entreprises de la Cité. **Un premier mode de sociabilité des usagers de la Cité est les nombreuses collaborations existantes entre les entreprises**. En général, chaque entreprise partage des projets avec plusieurs autres entités de la Cité, nous avons d'ailleurs vu que la logique de réseau était l'un des premiers motifs d'installation pour les entreprises. « *Il y a quand même beaucoup d'entreprises différentes ici, on ne travaille pas avec toutes les entreprises, on travaille avec trois particulièrement* » (responsable, Peuplade). Après en fonction des entreprises et notamment de leur participation au réseau des fondateurs, la densité dans les relations de travail est plus ou moins présente. « *On a le bureau d'études thermiques avec lequel on travaille qui est dans La Cité. On a moins de rapports avec les autres entités* » (responsable, Groupe HNC).

Au-delà de cette forme de sociabilité purement professionnelle, il existe une autre forme de sociabilité plus informelle entre les salariés des différentes entreprises. **Cette sociabilité informelle s'organise principalement autour des pratiques alimentaires et révèle une structuration par plateau et par étage**. En effet, malgré l'absence de cantine dans le bâtiment la plupart des repas sont pris sur place car l'offre de restauration à proximité est très faible et plutôt haut de gamme. « *Autour il n'y a rien pour manger, il y a une petite cafétéria que nous, on trouve extrêmement chère par rapport à ce que c'est* » (ingénieur, Peuplade). Un service de livraison de plateau repas a été mis en place par l'assistante de la Cité mais la plupart des usagers privilégient la pratique de la gamelle. Concrètement, les repas sont pris dans les cafétérias en compagnie de ses collègues et des usagers occupant le même plateau ou le même étage. « *À midi, on mange entre nous et souvent avec ceux qui sont juste à côté parce que déjà on est au même étage donc on mange dans la même cuisine et ils mangent à peu près aux mêmes horaires que nous* » (assistante, Groupe HNC).

**Mais les fondateurs ont souhaité aller plus loin pour favoriser une cohésion interentreprises au niveau du bâtiment dans son ensemble**. En effet, les

<sup>36</sup> MONTJARRET Anne (dir.), « L'alimentation au travail », *Consommations et Sociétés, Cahiers pluridisciplinaires sur la consommation et l'interculturel*, n°2, L'Harmattan, Paris, 2001.

bureaux des entreprises restent des espaces privatifs et ne permettent pas les mêmes pratiques de sociabilité ouverte que les parties communes. « *Chaque entreprise est indépendante et a son petit espace à elle, donc ce n'est pas là que les gens se rencontrent* » (commercial, indépendant). C'est tout le sens de la Fête de l'été qui est organisée sur la terrasse une fois par an autour de l'accueil des nouveaux arrivants, et à l'occasion de laquelle des jeux sont organisés. « *Quand il y a un tournoi de pétanque, on va croiser les gens* » (responsable, Peuplade). Afin de renforcer cet esprit collectif de la Cité, des initiatives plus ponctuelles sont mises en place comme une journée portes ouvertes en interne. « *On a tous ouvert les portes de nos bureaux pour se connaître. C'est très important* » (responsable, Peuplade). D'une certaine manière, la gestion participative par cercle de décision participe également de cet objectif de créer des liens interentreprises, puisqu'elle permet des rencontres transversales entre responsables et entre salariés. Mais on a vu que l'engagement des entreprises et des usagers dans cette gestion participative était à géométrie variable.

Vis-à-vis de cet objectif de cohésion de la Cité, les entreprises adoptent également des postures différentes. Certains responsables le reprennent à leur compte, en particulier ceux dont la logique d'installation fait primer la valeur du réseau de la Cité. « *Il y a aussi le côté convivialité qui est super important. On croise des gens. Il y a de la discussion, des échanges* » (commercial indépendant). À l'inverse **certains responsables semblent davantage circonscrire les échanges à la sociabilité professionnelle et ont un discours plus critique vis-à-vis de la possibilité d'une cohésion sans entrave à la Cité.** « *Les échanges vont être liés à l'activité professionnelle, s'il y a une activité commune* » (responsables, promoteur). La présence de concurrents dans le bâtiment limite les relations de la cordialité, un peu comme celle qui est la norme dans les grands immeubles d'habitation. « *Avec nos confrères et concurrents, c'est la discussion de couloir, on est corrects, on dit bonjour à ses voisins, mais pour autant, on ne part pas en week-end ensemble* » (responsable, Groupe HNC). En outre, ils soulignent les échanges préprofessionnels et la proximité physique qui ne sont en rien une garantie de bonne coopération dans le cadre des collaborations professionnelles. « *Ce n'est pas parce qu'on a fait une partie de pétanque ensemble que les problèmes se règlent* » (responsable, Groupe HNC).

On voit déjà que **le projet de départ de la Cité de faire un lieu d'échanges très denses entre ses usagers se heurtent aux territoires de la sociabilité interentreprises.** Les interactions sont tournées en priorité vers l'activité professionnelle, et les échanges informels s'établissent surtout entre les usagers partageant le même plateau et donc la même cafétéria. Les initiatives prises dans les parties communes pour renforcer la cohésion ne

rencontrent pas les mêmes échos en fonction des entreprises et de leur logique d'installation à la Cité. Nous allons voir maintenant que l'objectif de cohésion sociale interentreprises est mis à l'épreuve par les choix de conception concernant l'atrium et les choix de gestion concernant les équipements liés à l'alimentation au travail.

## L'ATRIUM : L'HABITABILITÉ DU « CŒUR SOCIAL » DE LA CITÉ EN QUESTION

L'élément qui frappe tout visiteur qui se rend à la Cité de l'Environnement est sans aucun doute l'atrium central vitré qui relie les deux bâtiments de bureaux notamment en raison de son aspect monumental. « *Le bâtiment est composé de deux bâtiments : un au nord et un au sud. Et entre ces deux bâtiments, vous avez un atrium qui les relie et dans lequel vous avez tout ce qui est circulation verticale et horizontale* » (bureau d'études énergie). **Ce marqueur identitaire de l'architecture de la Cité s'est vu également attribuer une autre fonction par les fondateurs de la Cité, celle d'être un espace de circulation mais surtout d'échanges entre les usagers.** Cet objectif impose aux concepteurs d'en faire un espace agréable à vivre et donc offrant un certain niveau de confort en hiver comme en été, afin de susciter l'usage pour lequel il a été prévu. « *Pour l'usage qu'on voulait en faire, c'est-à-dire un espace de circulation, voire d'échanges, que ce ne soit pas complètement inconfortable. L'idée, c'était de maintenir un confort acceptable* » (bureau d'études énergie).



L'atrium depuis la terrasse

L'atrium a ainsi provoqué de nombreux échanges en phase de conception afin de trouver le juste équilibre entre cet objectif et celui de limiter les consommations d'énergie. « *Le statut thermique de l'atrium a été très discuté* » (bureau d'études énergie). En effet, **l'objectif de bâtiment à énergie positive impose de ne pas chauffer et de ne pas climatiser cet espace**. La première solution qui a d'abord été envisagée n'était pas satisfaisante du point de vue du confort. « *On a étudié une configuration où on avait deux bâtiments isolés et indépendants, avec un atrium qui du coup se retrouvait froid, très proche de la température extérieure.* » Les nombreux allers-retours autour de la simulation dynamique aboutissent à une autre solution consistant à chauffer indirectement l'atrium en détournant la chaleur des bureaux. « *On a allégé le traitement thermique des façades qui donnent sur cet atrium en passant de 20 cm de polystyrène à 4 cm d'isolant, et pareil, les surfaces vitrées qui donnent sur cet atrium sont plus grandes.* » En matière de confort d'été, les concepteurs prévoient une aération naturelle au travers d'ouvertures basses et en toiture. « *Les sheds, ce sont des ouvertures en toiture, sauf qu'elles sont verticales, c'est un peu ce que vous trouvez en plafond des usines des fois.* »

### Un confort hivernal relatif qui conduit à des tactiques de repli

Ces choix de conception sont vécus comme un pari sur le confort par les concepteurs, en particulier en hiver puisque le local n'est pas chauffé. « *Je suis très agréablement surprise, y compris sur l'atrium qu'on a conçu en ayant quelques doutes sur le confort quand même* » (responsable, Peuplade). Mais l'expérience vécue par les concepteurs-usagers pendant les trois premières années d'occupation s'avère plutôt rassurante. « *D'après les simulations, on ne devait pas descendre en dessous de 10°C ou 12°C, et dans les faits, on n'est pas descendu en dessous de 14°C la première année* » (bureau d'études énergie). En effet, du point de vue des usagers l'atrium offre un niveau de confort satisfaisant en hiver avec une tempé-



L'intérieur de l'atrium

rature intermédiaire entre l'intérieur et l'extérieur. « *Il ne fait jamais très très froid. On sent qu'il fait beaucoup plus froid que dans les bureaux mais on peut y stationner* » (ingénieur, Peuplade). **Selon certains usagers, l'atrium remplit tout à fait sa fonction d'espace de circulation et d'échange grâce au niveau de confort intermédiaire.** « *Moi, je trouve que l'atrium, c'est un espace assez agréable pour circuler. Quand on croise les gens, qu'on se dit bonjour ou qu'on discute un petit peu plus et on voit de temps en temps des petits groupes effectivement qui se forment et qui discutent dans l'atrium* » (ingénieur, Peuplade).

Mais le consensus n'est pas de mise sur le confort d'hiver de l'atrium. « *Dans l'atrium, il fait froid comme dehors pratiquement, c'est un peu pénible* » (assistante, Groupe HNC). Certains usagers, et en particulier ceux qui souffrent du froid dans leur bureau, sont plus réservés sur l'habitabilité de cet espace collectif. On observe alors un processus d'accommodement à la température, équivalent à celui qui prévaut pour l'intérieur des bureaux, avec une évolution des normes vestimentaires. « *On est obligés d'aller aux toilettes dans l'atrium mais il fait hyper froid l'hiver, donc on est obligés de mettre le manteau. C'est vrai qu'au début ça surprend mais on s'y fait. Au bout d'un an, honnêtement, ça paraît normal.* » Toutefois, **l'adaptation vestimentaire de ces salariés a ses limites car ces derniers n'investissent pas l'atrium comme un espace de sociabilité en hiver.** « *Ce qui est désagréable aussi, c'est que chaque fois qu'on veut boire un café, il faut mettre le manteau parce que dans l'atrium ce n'est pas chauffé, donc on y reste pas.* »



Les cafétérias : un refuge thermique

Les usagers mettent en œuvre des tactiques de repli durant les pauses café et déjeuner, dans les espaces chauffés comme les bureaux mais aussi dans les cafétérias qui ne sont pourtant pas chauffées. « *On se voit dans les cafétérias* » (responsable, Peuplade). En effet, **ces cafétérias constituent un refuge thermique dans l'atrium car elles sont isolées et la température y est plus élevée grâce au fonctionnement des appareils et à la coprésence**

des usagers. « Elles constituent un genre de noyau isolé » (bureau d'études énergie). Un choix équivalent est fait au niveau des gestionnaires de la Cité puisque les manifestations publiques qui ont lieu dans l'atrium la plupart du temps sont déplacées pendant les mois d'hiver. « C'est plus compliqué parce que l'atrium est froid, donc on arrête les manifestations à partir de fin octobre début novembre. En hiver on utilise exclusivement des salles quand il y a des réunions » (commercial indépendant).

### Un confort d'été apprécié mais fragile et secondaire

Notre enquête ayant eu lieu à la fin de l'été et au début de l'automne, nous n'avons pas eu l'occasion d'observer de nos yeux ces tactiques de repli. En revanche, nous avons pu expérimenter de façon sensible le confort d'été plutôt agréable qui règne dans l'atrium. Pourtant, là encore le pari d'un confort passif sans climatisation n'était pas gagné du point de vue des concepteurs. « On était inquiets au départ parce qu'il est plein sud et qu'il est très vitré. On avait peur que ça chauffe mais en fait, il fait toujours frais dans cet atrium » (responsable, Peuplade). **Le maintien de température agréable en été repose sur une gestion informelle des ouvertures visant à créer des courants d'air.** Comme pour les bureaux, il s'agit de laisser ouvert la nuit pour faire entrer la fraîcheur, et de faire circuler l'air en journée si la température extérieure n'est pas trop élevée. Cette gestion reste cependant fragile car elle est le fait de l'assistante de la Cité et de certains fondateurs, mais pas des salariés, même les plus impliqués. « Moi, je n'y ai jamais touché et je ne m'amuserais pas à y toucher parce que ce n'est pas forcément mon rôle » (ingénieur, Peuplade).



L'aération par le haut : les sheds

Bien que le confort d'été dans l'atrium donne satisfaction, la gestion des *sheds* et des portes vitrées apparaît comme un point de vigilance. D'une part, parce que cette tactique de courant d'air pose des questions à certains salariés qui s'appuient sur leur compétences professionnelles. « L'été, la journée, quand il fait vraiment très

chaud à l'extérieur, si on ouvre les fenêtres, même si on fait un courant d'air parce qu'en fait on ouvre les fenêtres d'en bas et les ouvrants et que l'air circule, si ça paraît plus agréable, en réalité, on réchauffe l'air parce qu'on fait venir de l'air chaud » (ingénieur, Peuplade). D'autre part, nous avons eu l'occasion d'expérimenter les vents violents qui soufflent dans l'atrium en été et qui génèrent aussi une gêne si l'on y stationne trop longtemps. Toutefois, nous avons vu qu'en été, **le principal territoire de sociabilité à la Cité semble davantage être la terrasse**, que l'atrium, ce qui limite l'impact de ces menus désagréments.



L'aération par le bas : porte d'entrée

Au final, on voit que **la fonction de cœur social de la Cité attribuée à l'atrium au moment de la conception n'est que partiellement remplie en phase d'occupation.** S'il reste un élément incontournable de l'identité du bâtiment pour ses visiteurs, et le principal espace de circulation, on voit que les usagers adoptent aussi des tactiques d'évitement. En hiver, les températures fraîches de cette zone tampon conduisent certains salariés au repli dans les bureaux et dans les cafétérias qui constituent des refuges thermiques. En été, la pratique des courants d'air nocturne et diurne permet d'éviter la surchauffe sans climatisation, mais l'atrium reste un espace secondaire de la sociabilité en comparaison de la terrasse. Nous allons maintenant voir comment les récentes orientations prises concernant les appareils présents dans les parties communes visent à contrecarrer certains de ces effets imprévus de la conception sur la sociabilité tout en participant à l'objectif d'énergie positive.

## LES CONTROVERSES AUTOUR DU DÉPLACEMENT DES ÉQUIPEMENTS ALIMENTAIRES

### De la suppression des veilles nocturnes au regroupement des machines à café

Au moment de réaliser notre enquête, les discussions entre les usagers de la Cité étaient animées par deux changements en train de se produire. Les machines à café présentes dans chaque cafétéria ont été regroupées au RDC, ceci permettant de laisser un espace dans les cuisines afin d'envisager la mutualisation des réfrigérateurs. **Ce jeu de chaises musicales avec les équipements en parties communes nous semble être une conséquence directe de la dynamique de réflexivité énergétique** que nous avons décrite dans le chapitre précédent. Grâce aux données partielles de consommation et aux échanges sur ces données, les réfrigérateurs présents dans les bureaux ont été identifiés comme les responsables des consommations de veille, rendant impossible l'utilisation de l'interrupteur centralisé. « *On essaye de comprendre les pics de consommation de la nuit. Qui laisse allumé? Qui a des frigos? Le but de tout ces changements c'est de centraliser des frigos* » (assistante Cité).

#### Le jeu des chaises musicales des équipements



Cafétéria avec machine



Regroupement au RDC



Place pour le frigo

En effet, la présence dans les bureaux de réfrigérateurs ou d'autres équipements comme les machines à café, est **un contre-programme vis-à-vis de la conception du bâtiment et de l'objectif d'énergie positive**. « *Toute l'étude du bâtiment avait été faite avec X postes de consommation, mais si au final, on ne vit pas comme on avait prévu au départ, ça va complètement remonter les consommations* » (assistante Cité). La création de cafétérias à chaque étage vise en effet à sortir ce type d'équipement des plateaux afin de mieux en contrôler les consommations d'énergie, de ne pas interférer avec les tactiques de gestion de veille, et de limiter la surchauffe estivale des plateaux. « *La raison, c'est de mutualiser tous les petits équipements qui peuvent coûter cher du point de vue énergétique, c'est-à-dire les machines à café, les micro-ondes, les lave-vaisselle et les frigos... En mutualisant vous en avez moins en quantité, et vous pouvez avoir du matériel plus performant parce qu'il est collectif* » (bureau d'études énergie). Une consigne claire avait même été donnée aux entreprises au moment de leur installation pour les dissuader d'équiper les plateaux de ce type d'appareils. « *Quand on est arrivés là, on nous avait dit qu'on n'avait droit de rien mettre ici, ni frigo, ni machine à café* » (assistante promoteur). Mais cela n'aura pas suffi à empêcher la prolifération de ces équipements électriques car ils répondent à des besoins quotidiens des usagers sur leur lieu de travail. « *On a mis quand même le frigo finalement, il y a des tolérances. Comme on apporte notre repas, vous voulez qu'on le mette où? Il n'y a pas de cantine, il n'y a rien ici* » (assistante, Groupe HNC).

Le projet de mutualisation des frigos vise donc à revenir à l'état initialement prévu par la conception, ce qui suppose au préalable de faire de la place dans les cafétérias. La solution mise en place au moment de l'enquête est de regrouper les machines à café au RDC de l'atrium et d'en retirer une sur les trois. « *Ils ont mis les machines à café dans l'atrium. Avant, elles étaient dans les petites cuisines respectives qu'on a* » (assistante, Groupe HNC). Mais **ce regroupement des machines à café n'a pas seulement un objectif énergétique, il vise aussi à renforcer les échanges entre salariés en contrecarrant les structures de sociabilité** qui se sont instituées entre les usagers par étage et plateau. « *On va enlever une cafetière, ce qui va limiter la consommation et on va tout centraliser volontairement à l'atrium pour qu'on communique plus entre nous. C'est vrai qu'il y a les « RDC », les « 1<sup>er</sup> » et les « 2<sup>e</sup> » ». On reste bien séparés entre étages* » (assistante Cité). On assisterait alors à un effet de vase communicant entre la consommation d'énergie et la densité des liens sociaux, en faisant baisser la première on renforcerait les seconds. « *On part tous dans l'idée qu'on va moins consommer en enlevant une cafetière et on va plus communiquer en étant tous sur le même étage* » (assistante Cité).

## Le regroupement des machines à café face à l'autonomie des liens sociaux

Il est vrai que pour certains usagers, en particulier ceux du RDC, ces changements constituent une avancée majeure dans la quête de la convivialité à la Cité. « *Ce que je trouve sympa, c'est qu'on rencontre plus de gens. Déjà, les gens du 1<sup>er</sup> étage que je connaissais moins avant* » (commercial indépendant). Mais **toute réforme politique, au sens de la vie de la Cité, provoque aussi des résistances, même si les citoyens adhèrent à l'objectif**, sa mise en œuvre concrète peut aller à l'encontre de leur intérêt personnel. Tout d'abord, une première série de critiques vient de la tension entre sociabilité informelle au travail et gestion du temps. Il semble que certains usagers travaillant dans les étages élevés se soient plaints de cette nouvelle obligation de descendre les étages pour aller prendre un café. « *Ça n'a pas été facile. C'était gnagnagnagnagna. Moi, je suis au 2<sup>e</sup> étage ! Tu te rends compte, si je veux boire un café, je dois prendre dix minutes* » (assistante Cité). Certains dénoncent également le procédé qui revient d'une certaine manière à forcer une sociabilité qui se noue habituellement de façon purement volontaire. « *C'est en face de la porte du garage, il y a des fois le matin certaines personnes qui ont envie d'aller directement dans leur bureau, mais qui sont obligées de s'arrêter. Ils ouvrent la porte et il y a cinq ou six personnes à qui dire bonjour* » (commercial indépendant).

Ensuite, **certains salariés se montrent circonspects sur le bilan environnemental du regroupement des machines à café**. Parmi les concepteurs, certains étaient déjà en désaccord avec le fait d'installer des machines à café automatiques à la Cité, mais il semble que ces machines à café fassent partie de l'équipement de base que se doit d'avoir tout lieu de travail. « *Il n'y a pas que nous qui décidions. Et ça a été commandé comme ça, trois machines à café* » (responsable, Peuplade). Mais, la présence d'une machine à café à chaque étage avait conduit à la mise en place d'un système d'objets permettant de limiter la consommation de gobelet en plastique. « *On était 300, on avait 300 tasses. Il suffit de mettre la tasse en dessous et le gobelet ne tombe pas, il y a aussi des lave-vaisselle. Tout était fait pour qu'il n'y ait pas de gobelets utilisés pour ceux qui habitent la Cité* » (responsable, Peuplade). L'éloignement des machines à café de l'endroit de rangement et de nettoyage risque alors de susciter un regain d'intérêt pour les gobelets jetables. En outre, le gain énergétique de l'opération est mis en question car la troisième machine à café a été remplacée par un distributeur de friandises réfrigéré et éclairé. « *Ça, c'est quelque chose que nous, on ne comprend pas parce que ça fait des consommations en plus et puis je ne sais pas s'il y en a qui l'utilisent vraiment. Nous, on n'était pas d'accord* » (ingénieur, Peuplade).



Les tasses orphelines des machines à café

Enfin, **le regroupement des machines à café modifiera seulement à la marge les habitudes des usagers qui disposent généralement d'une machine à café autonome**. En effet, nos observations indiquent qu'il y a de nombreux équipements dans les bureaux et aucune consigne n'est prévue pour dissuader les usagers de les retirer. « *Il y a des personnes qui sont pourtant très impliquées et qui ont leur cafetière. Après, on s'attaque aux libertés des gens, donc c'est compliqué* » (assistante Cité). Même si ces pratiques autonomes ne sont pas forcément rentables pour les usagers, il est fort peu probable qu'ils y mettent fin. « *C'est un truc stupide parce que je pense que ça coûte plus cher de faire soi-même son café que d'aller acheter un café à 30 centimes* ». D'une part parce que certains salariés les trouvent au contraire plus économes. « *On ne veut pas aller payer 30 centimes, à la fin de la journée, ça fait quand même des sous* » (assistante, Groupe HNC). D'autre part, les usagers privilégient l'utilisation de leur propre équipement pour des motifs gustatifs, la consommation alimentaire au travail devant avant tout rester un plaisir. « *Le café ici, il est moyen, j'ai pris l'habitude de me faire des Nespresso. C'est vrai que j'aime bien !* » (commercial indépendant).

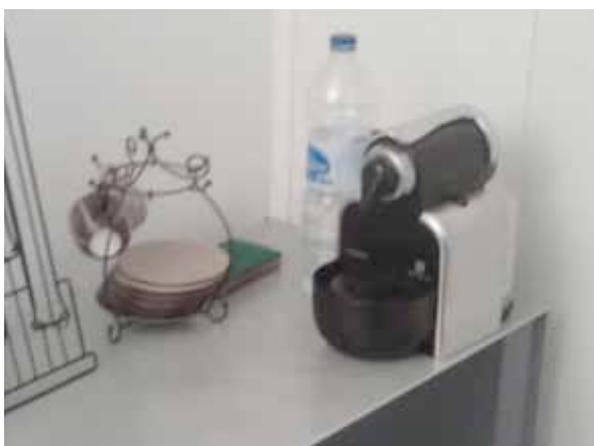
### Les équipements d'une sociabilité choisie



Bouilloire commune



Piston du partage



Élitisme caféiné

Mais surtout notre enquête montre que la **sociabilité informelle au travail s'organise autour des équipements situés dans les bureaux, avant tout entre les salariés d'une même entreprise et/ou dans le cadre de liens choisis**. Trois exemples permettent de soutenir cette interprétation de la résistance par les machines à café à une sociabilité subie. Ainsi, deux salariées d'une entreprise sont les seules à utiliser en commun une bouilloire située dans le bureau de l'une d'entre elles, alors que leurs collègues se rendent aux machines dans l'atrium. « *Ma collègue a une bouilloire, donc de temps en temps, on fait chauffer de l'eau pour faire un thé* » (assistante, Groupe HNC). Les salariés de deux entreprises partageant le même plateau, partagent également une cafetière à piston et une caisse commune pour acheter du café. « *C'est une entente entre les deux pour acheter du café et du thé, ceux qui en boivent participent un petit peu* » (ingénieur, Peuplade). Enfin, l'un des usagers dispose d'une machine haut de gamme dans son bureau et invite régulièrement à prendre le café les personnes qu'il apprécie. À travers ces exemples, on voit que la consommation alimentaire, ici celle du café et du thé, est avant tout un moyen de faire vivre des liens affectifs au travail et ne peut pas se confondre totalement avec la sociabilité professionnelle. La sociabilité informelle ne se laisse pas non plus facile-



« Eteignez moi le café est chaud »

ment influencer par des contingences énergétiques, même si les salariés développent des tactiques de compromis par l'usage pour tenir compte des objectifs, comme le fait de ne pas laisser en veille la cafetière.

### Acceptabilité de la mutualisation des frigos et modalités de décision

Malgré tous ces frottements organisationnels, la décision de regrouper les machines à café a été prise par les copropriétaires, et le changement est effectif au cours de l'été. **Pour autant, la place ainsi libérée dans les cafétérias, suffira-t-elle pour créer les conditions d'une mutualisation des frigos ?** En effet, la mutualisation des réfrigérateurs est bien la finalité ultime de ces bouleversements du quotidien car elle doit rendre possible la suppression des veilles nocturnes sur les plateaux qui mettent en danger l'objectif d'énergie positive. L'historique de la gestion de la Cité nous offre déjà un cas similaire : la décision d'équiper les cafétérias de lave-vaisselle. « *Pour les lave-vaisselle aussi, ça a été toute une histoire. Mais finalement, on consomme beaucoup moins* » (assistante Cité). Après une première année d'occupation, l'installation de lave-vaisselle avait été décidée pour de multiples raisons. Tout d'abord, cela semble plus économe que la vaisselle à la main à la fois en termes d'eau, même si des interrogations subsistent sur l'électricité<sup>37</sup>. « *Si chacun fait sa petite vaisselle dans son coin, il va consommer 10 litres d'eau*

<sup>37</sup> Nous avons déjà traité la question de l'arbitrage entre vaisselle à la main et lave-vaisselle dans le cadre domestique. Voir le chapitre sur la « mécanisation » des tâches ménagères dans BRISEPIERRE 2011, pp. 150-160.

*pour laver son assiette, son verre, son petit tupperware »* (assistante Cité). Ensuite, le lave-vaisselle constitue un gain pratique en évitant l'encombrement des cafétérias par de la vaisselle en train de sécher. Enfin, la Cité y gagne en termes d'image notamment vis-à-vis des visiteurs : *« je râle parce qu'on a un bâtiment public, qu'il y a énormément de passage et que ça me dérange que les gens viennent et me disent qu'il y a de la vaisselle partout »* (assistante Cité).

Aujourd'hui les lave-vaisselle semblent avoir été parfaitement acceptés par les usagers, et leur utilisation fait même apparaître une solidarité collective à plusieurs niveaux. Tous les usagers mettent la main à la pâte, *« c'est génial, chacun vide, chacun range »*, même si certains usagers ont une position de responsable, *« il y a des préposés, on a une personne par étage qui va jeter un œil au lave-vaisselle automatiquement »*, et qu'un service professionnel vient renforcer le dispositif informel, *« c'est propre, on a une femme de ménage qui vient tous les soirs maintenant »* (assistante Cité). **Cette intégration des lave-vaisselle dans les routines de la Cité tient beaucoup au processus de décision participatif qui a conduit à leur installation.** *« On a débattu. On a posé des questions intéressantes à tout le monde pour savoir le pourquoi du comment, pour savoir pourquoi ils ne faisaient pas ci ou ça. Et on est tous tombé d'accord et au final, quand on a mis un lave-vaisselle, tout le monde était content d'avoir un lave-vaisselle »* (assistante Cité). Il faut dire que ces échanges ont eu lieu lors de la première année d'occupation alors que les entreprises sont encore peu nombreuses et resserrées autour du réseau des fondateurs.

Au niveau de la mutualisation des frigos, le processus de décision s'engage de façon beaucoup plus centralisée et autoritaire que pour les lave-vaisselle. La décision de descendre la machine à café ne semble pas avoir fait l'objet d'une négociation collective mais avoir été prise par les copropriétaires en assemblée. En outre, **les modalités d'application de la mutualisation des frigos, telles qu'elles sont envisagées au moment de l'enquête, apparaissent quelque peu inégalitaires.** *« On aimerait que les petites structures centralisent leurs frigos dans les cuisines »* (assistante Cité). Même si cette orientation correspond à des contraintes de place bien réelles, l'absence de négociation avec les usagers concernés risque de soulever des résistances. *« Physiquement, on n'a pas le choix. On est 30 à amener notre gamelle, déjà, ça passe difficilement dans notre frigo »* (assistante Cité). Des réticences se font déjà jour sur la pertinence énergétique de ce changement. *« Ils veulent déplacer le frigo dans la cafétéria, notamment pour faire diminuer les consommations énergétiques du plateau. Mais elles se retrouveront dans les consommations des parties communes, donc ça ne changera rien sur le bilan global du bâtiment »* (ingénieur, Peuplade). Des inquiétudes sont aussi exprimées sur les règles d'usage de ces nouveaux frigos collectifs : *« je touche du*

*bois, mais c'est vrai qu'ici, les gens sont très respectueux. Il n'y a pas de voleurs. Parce qu'il faut faire confiance si on met notre repas dans un frigo collectif »* (assistante Cité).



Selon quel critère les entreprises auront-elles à abandonner leur frigo autonome? Un étage du frigo collectif sera-t-il réservé à chaque entreprise comme on l'observe dans les colocations? Comment seront sécurisés les aliments qui se trouvent à l'intérieur? Quelles seront les règles en matière de nettoyage et de rotation des aliments? Voici quelques unes des questions, très concrètes mais néanmoins cruciales, que pose la mutualisation des frigos. **Il est essentiel que le collectif de la Cité puisse s'autodéterminer sur ces questions pour garantir l'acceptabilité d'une mise en commun de l'alimentation**, fut-elle pour des motifs énergétiques. Même si l'objectif d'énergie positive est plus ou moins partagé par tous les usagers de la Cité, ce qu'il recouvre concrètement dans le quotidien, demande à être débattu par les usagers du bâtiment, au risque de provoquer des conflits comme on a pu le voir avec le confort d'hiver. À ce titre, le mode de gestion participatif de la Cité est un véritable atout mais il a aussi des limites : son caractère entièrement bénévole et la concurrence avec le mode de décision officiel. Le cas de la mutualisation des frigos montre l'intérêt qu'il y aurait à en accroître la portée si l'on veut que la dynamique collective de réflexivité énergétique se concrétise par le changement des pratiques nécessaire pour atteindre l'objectif d'énergie positive.

En définitive, les choix énergétiques sont indissociables de leurs conséquences sur les relations sociales. Ce constat est tout aussi valable pour les choix techniques de conception que pour les choix de gestion tout au long de la phase d'exploitation. **Le bâtiment apparaît bien comme un système sociotechnique dont chacun des éléments humains ou non humains est interdépendant.** Si l'on touche à l'un d'entre eux, il faut donner à l'autre la possibilité de s'adapter, voire de discuter ce changement et ses finalités, au risque d'engendrer un blocage organisation-

nel. Les fondateurs ont vu juste en liant le projet technique d'un bâtiment à énergie positive au projet de société d'une gouvernance partagée. Ce double système donne de la souplesse au bâtiment et permet des rétroactions positives mais il reste encore largement inachevé. Pousser jusqu'au bout la logique d'une gestion participative apparaît alors comme une condition pour atteindre l'objectif technique, et comme une belle manière de parachever la réussite du premier bâtiment à énergie positive de France.

## CONCLUSION

Pour clore cette analyse des pratiques de consommation d'énergie dans un bâtiment tertiaire à énergie positive, nous proposons deux conclusions, l'une théorique et l'autre politique.

Sur un plan théorique, il nous semble qu'il faut mettre fin au discours sur l'effet rebond qui responsabilise le consommateur vis-à-vis des surconsommations dans les bâtiments neufs. Le discours de l'effet rebond est repose sur une vision individualisante de la consommation d'énergie, qui détourne le regard du vrai problème qui est celui de la coopération entre l'ensemble des acteurs du bâtiment. En effet, le principal enseignement de l'étude est que **la performance énergétique in vivo est relative à la configuration du système sociotechnique que représente le bâtiment**. Au sein de ce système s'emboîtent plusieurs échelles d'action qui laissent plus ou moins de marge de manœuvre aux usagers. Celle des concepteurs qui décident des choix techniques et conditionnent l'objet technique bâtiment et son ouverture aux usages. Celle de la gestion du bâtiment avec des choix comme la température de consigne, l'emplacement des équipements alimentaires, et les décisions d'investissement. Celle de l'entreprise avec le rôle central des managers dans les choix d'équipements informatiques et la prescription de normes vestimentaires par exemple. Enfin, celle des usagers dont les pratiques sont conditionnées par la situation thermique et le fonctionnement des équipements.

Par exemple, **on ne peut pas comprendre les consommations d'énergie pour le chauffage si l'on ne tient pas compte de l'imbrication des différents niveaux d'action**. Les concepteurs choisissent un mode de chauffage offrant un contrôle limité aux usagers et le bordent à travers un dimensionnement au plus juste. Les gestionnaires définissent une consigne de température en fonction des instructions des propriétaires, avec laquelle ils jouent pour satisfaire vaille que vaille les besoins des usagers. Les managers conditionnent les pratiques thermiques des salariés avec la prescription de normes vestimentaires ou une tolérance vis-à-vis du chauffage d'appoint. En définitive, on voit que tout ne se joue pas au niveau du comportement de occupants à qui il reste finalement bien peu de marge de manœuvre, si ce n'est dans leur participation à la gestion du bâtiment.

C'est justement dans cette capacité de l'occupant à maîtriser les conditions de son habitat, au sens large, que se situe le plus fort levier. En effet, il est le mieux placé pour

ajuster le service énergétique au plus près de ses besoins, c'est-à-dire mettre en œuvre une stratégie de sobriété. Mais généralement, l'organisation de la gestion des bâtiments se fait à distance des usagers à partir d'intérêts qui ne sont pas les leurs. La Cité de l'Environnement est bien entendu un contre-exemple même si des tensions sont aussi présentes. Seulement la participation des usagers repose à la fois sur une situation exceptionnelle (concepteurs occupants) et une énergie militante (engagement dans les cercles). Il est temps de réfléchir à **des modes d'organisation du bâtiment qui mettent l'utilisateur au cœur de la gestion et de la conception en lui donnant véritablement une place d'acteur**.

Sur un plan politique, notre étude rejoint la conclusion d'Olivier Sidler sur les limites de la performance *in vitro* issue de son expérience des campagnes de mesure<sup>38</sup>. « *La notion de prévision d'une consommation est un concept certes séduisant, mais tout à fait illusoire et irréaliste. Le travail de mesures a montré à quel point la consommation finale de chauffage, par exemple, dépendait de paramètres qui ne pourront jamais être maîtrisés par les concepteurs.* » Fort de ce constat, il faudra bien finir par **reconnaître cette part d'indétermination et accepter que la performance énergétique d'un bâtiment neuf ne se joue pas seulement a priori mais aussi a posteriori**. L'atteinte d'un objectif de performance énergétique *in vivo* passe donc nécessairement par une démarche d'essai-erreur qu'il faut encourager et encadrer. Pourtant les politiques publiques misent tout sur la performance théorique ce qui fait courir un risque d'une désillusion chez les consommateurs, et expose ainsi les acteurs du bâtiment à des actions en justice.

Il est vrai que la réglementation telle qu'elle est actuellement conçue n'a pas les moyens de traiter la performance énergétique *in vivo* étant donné les ressources importantes qui seraient nécessaires pour mettre en place un véritable contrôle. Mais on peut très bien imaginer **des outils de politique publique qui valorisent économiquement des démarches allant dans le sens d'une performance énergétique in vivo** : tests de bonne exécution du chantier (porte soufflante, caméra thermique...), campagne de mesure des consommations, mise en place d'une gestion participative... Des incitations économiques sont néces-

<sup>38</sup> ENERTECH, *Évaluation par mesure des performances énergétiques des 8 bâtiments construits dans le cadre du programme européen Concerto*, Rapport de synthèse, avril 2011.

saires car à l'heure actuelle il y a une vraie difficulté de financement de ces actions par les maîtres d'ouvrage. L'exemple typique étant celui du promoteur privé qui se désintéresse du bâtiment une fois que celui-ci est vendu. Ces actions pourraient alors être subventionnées par la puissance publique ou par les énergéticiens en donnant droit à des certificats d'économie d'énergie (CEE) dans la

mesure où elles participent à la réduction des consommations.

## BIBLIOGRAPHIE

### BIBLIOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

**AKRICH Madeleine, CALLON Michel, LATOUR Bruno**, *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Collection Sciences sociales, Éditions Les Presses Mines Paris-Tech, Paris, 2006.

**ASSEGOND Christelle, FOUQUET Jean Philippe**, *Vivre la haute performance énergétique au quotidien, Adaptation des salariés aux nouvelles technologies de maîtrise des consommations énergétiques*, Rapport d'étude pour l'ADEME, juin 2010.

**BESLAY Christophe, GOURNET Romain, ZELEM Marie-Christine**, *Analyse sociologique des usages de la climatisation résidentielle en Midi-Pyrénées*, Rapport d'étude pour la région Midi-Pyrénées, août 2010

**BRISEPIERRE Gaëtan**, *Les conditions sociales et organisationnelles du changement des pratiques de consommation d'énergie dans l'habitat collectif*, Thèse de sociologie sous la direction de **DESJEUX Dominique**, Université Paris Descartes-Sorbonne, Financement CIFRE GDF SUEZ, Paris, septembre 2011.

**BRISEPIERRE Gaëtan**, *La prescription des énergies renouvelables dans le collectif-tertiaire*, Rapport interne GDF SUEZ, 2006.

**CAZEAUX Lauréna**, *Étude technique et sociale du confort d'été dans l'habitat, Vers une approche « soft-tech »*, Mémoire de fin d'études, ENTPE, Lyon, septembre 2012.

**DESJEUX Dominique, BOISARD Anne-Sophie**, *La maîtrise de l'énergie pour les entreprises, une démarche sous contrainte*, Observatoire de l'énergie d'entreprise d'EDF, 2010.

**DUJIN Anne, MOUSSAOUI Isabelle, MORDRET Xavier, MARESCA Bruno**, *Les usages de l'énergie dans les entreprises du secteur tertiaire, Des systèmes techniques aux pratiques*, Cahier de recherche du CREDOC, décembre 2011.

**ENERTECH**, *Évaluation par mesure des performances énergétiques des 8 bâtiments construits dans le cadre du programme européen Concerto*, Rapport de synthèse, avril 2011.

**GAGLIO Gérald**, *Sociologie de l'innovation*, Éditions des PUF, Paris, 2011.

**GIDDENS Anthony**, *Les conséquences de la modernité*, Éditions L'Harmattan, Paris, 1994.

**GLASER Barney G., STRAUSS Anselm A.**, *La découverte de la théorie ancrée, stratégies pour la recherche qualitative*, Collection Individu et société, Éditions Armand Colin, Paris, 2010 (1967).

**MONTJARRET Anne** (dir.), « L'alimentation au travail », *Consommations et sociétés, Cahiers pluridisciplinaires sur la consommation et l'interculturel*, n°2, L'Harmattan, Paris, 2001.

### BIBLIOGRAPHIE DOCUMENTAIRE

**ADEME**, « Objectif bâtiments positifs », ADEME ET VOUS, n°60, novembre 2012.

**BUCK John, ENDENBURG Gérard**, *La sociocratie, les forces créatives de l'auto-organisation*, 2004.

**CGDD**, « Dix ans de consommation d'énergie dans le secteur tertiaire », *Chiffres et statistique*, n°369, novembre 2012.

**Grenelle de l'Environnement**, *Rapport final du comité opérationnel « Rénovation des bâtiments existants »*, février 2008.

**SIDLER Olivier**, *L'Entretien et la maintenance dans les bâtiments à très faible consommation d'énergie, Enjeux et stratégie*, Rapport d'Enertech, septembre 2012.

Créé par **LEROY MERLIN** en 2005, **LEROY MERLIN SOURCE** réunit des chercheurs, des enseignants et des professionnels qui ont accepté de partager leurs savoirs et leurs connaissances avec les collaborateurs de l'entreprise. Au sein de trois pôles, Habitat et autonomie, Habitant, environnement et santé, Usages et façons d'habiter, ils élaborent des savoirs originaux à partir de leurs pratiques, réflexions et échanges.

Ils travaillent de manière transversale au sein de chantiers dont les thèmes sont définis annuellement par la communauté des membres des groupes de travail, en écho aux axes stratégiques de l'entreprise.

Les résultats de ces chantiers sont transmis aux collaborateurs de Leroy Merlin et aux acteurs de la chaîne de l'habitat au travers de journées d'études (sept depuis 2007 qui couvrent les trois thématiques de réflexion et de travail), d'interventions en interne et de prises de parole dans le cadre des Assises de l'habitat organisées par l'entreprise.

Ces collaborations actives donnent également lieu à des publications à découvrir sur le site de Leroy Merlin Source.

[www.leroymerlinsource.fr](http://www.leroymerlinsource.fr)