

COLLABORATIVE PROGRAMMES IN ENERGY R, D&D
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY I.E.A.

Programme: Energy Conservation in Buildings and Community Systems

Task VIII: Inhabitant's Behaviour in respect to Ventilation

**ATTITUDES ET COMPORTEMENTS EN MATIERE D'AERATION EN IMMEUBLE
LOCATIF URBAIN**

Approche qualitative et quantitative

François Hainard
Pierre Rossel
Christian Trachsel



Berne, septembre 1986

**ATTITUDES ET COMPORTEMENTS EN MATIERE D'ABRICATION EN IMMEUBLE
LOCATIF URBAIN**

Approche qualitative et quantitative

François Hainard +
Pierre Rossel +
Christian Trachsel *

+ Institut de recherche sur l'environnement construit (IREC)
Ecole polytechnique fédérale 1006 Lausanne

* Société pour l'étude de l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le bâtiment (FATRA)
Châtellenie 23 2072 St. Blaise

TABLE DES MATIERES

Page

PREMIERE PARTIE: Démarche, objectifs et méthodologie ..	1.
1. L'aération : un problème sociologique?	2.
2. Présentation de la recherche	4.
2.1. Objectifs de la recherche et description du "terrain" d'enquête	4.
2.2. Formulation des hypothèses et construction du guide d'entretien	5.
2.3. Evolutivité et marge de manoeuvre	9.
DEUXIEME PARTIE: Approche quantitative: quelques moyennes de comportements	11.
1. Généralités	12.
2. Températures extérieures et consommation électrique	13.
3. "Moyennage" des températures de radiateurs, des températures intérieures et du nombre d'ouvertures de fenêtres selon les températures extérieures pour toutes les pièces de l'immeuble	13.
4. Comparaison des températures moyenne de radiateurs, températures moyennes intérieures et nombre moyen d'ouvertures de fenêtres selon les températures extérieures pour toutes les chambres à coucher et les livings de l'immeuble	17.
5. Comparaison des températures moyennes de radiateurs, des températures moyennes intérieures et du nombre d'ouvertures de fenêtres selon les différents étages de l'immeuble et compte tenu des températures extérieures, pour toutes les pièces ...	22.
6. Comparaison des températures moyennes de radiateurs, des températures moyennes internes et du nombre d'ouvertures de fenêtres par living, selon leur orientation dans l'immeuble et les températures extérieures	29.
TROISIEME PARTIE: Relation entre le quantitatif et le qualitatif, quatre études de cas	30.
1. Approche du problème	31.
2. Le cas de Mme T.	32.

2.1. Généralités et approche des graphes	33.
2.2. Résultat de l'analyse des graphes	36.
2.3. Enseignements tirés de l'entretien	41.
3. Le cas de M. et Mme C.	47.
3.1. Généralités	47.
3.2. Enseignements tirés des mesures	47.
3.3. Enseignements tirés de l'entretien	51.
4. Le cas de Mlle L.	53.
4.1. Généralités	53.
4.2. Enseignements tirés des mesures	53.
4.3. Enseignements tirés de l'entretien	56.
5. Le cas de la famille F.	58.
5.1. Généralités	58.
5.2. Enseignements tirés des mesures	58.
5.3. Enseignements tirés de l'entretien	59.
6. Petit bilan provisoire	61.
 QUATRIEME PARTIE: Analyse qualitative des entretiens	 62.
1. De multiples façons de faire	63.
2. Ceux qui ont chaud, ceux qui ont froid	65.
3. La division sexuelle des pratiques d'aération	66.
4. Motivations et types de motivations pour ouvrir les fenêtres	67.
5. Socialisation et époque de socialisation	70.
6. Les cultures nationales différentes	71.
7. Le lien fenêtre-radiateur	72.
8. Ignorance et méconnaissance de la technique et des problèmes énergétiques	74.
9. Pouvoir gérer soi-même ou les limites de l'interventionnisme	78.

CINQUIEME PARTIE: Une communication embrouillée 81.

SIXIEME PARTIE: Bilan et pistes 85.

BIBLIOGRAPHIE 88.

ANNEXES (pages numérotées de 1 à 28)

PREMIERE PARTIE: Démarche, objectifs et méthodologie

1. L'aération: un problème?

La centration des scientifiques sur les problèmes énergétiques ne s'explique pas seulement par les coûts relativement élevés des combustibles ou la non-renouvelabilité de certains d'entre eux, mais aussi et surtout par les atteintes à l'environnement naturel que la consommation d'énergie induit. Depuis quelque temps, l'intérêt ne porte donc plus uniquement sur les problèmes de production énergétique, mais s'oriente aussi vers la consommation. Celle des ménages n'est pas négligeable puisqu'on l'estime en Suisse entre 30 et 40% de la consommation totale, dont une bonne part est imputable au chauffage.

On comprend ainsi pourquoi on assiste à l'apparition de travaux toujours plus nombreux focalisés sur les problèmes sous-jacents à une maîtrise de la consommation énergétique. Or cette maîtrise de la consommation ne se limite plus uniquement à une prise en compte de l'infrastructure thermique, en l'occurrence le système de production et de distribution de la chaleur ainsi que l'enveloppe du bâtiment, mais considère toujours davantage le comportement des usagers. C'est dans ce dernier champ d'investigation que s'inscrit notre recherche, à savoir la mise en lumière des attitudes et des comportements en matière d'aération chez les habitants d'un immeuble locatif urbain (et relativement excentré).

Le souci d'économie énergétique en matière de chauffage a conduit les ingénieurs à imaginer des procédés technologiques toujours plus performants, tant en prestation de confort offert qu'en consommation effective. Pourtant la technique se heurte toujours à une variable fondamentale et paradoxalement non-programmable, voire même relativement imprévisible: le comportement des habitants. C'est donc vers les sciences dites sociales que l'on se tourne et à qui revient de jouer le rôle d'interface et de jonction entre "usagers" et "décideurs" extérieurs.

Pour ce qui est des problèmes liés au chauffage, le comportement individuel n'intervient pas seulement au niveau de l'émission de chaleur, c'est-à-dire dans le choix d'une température souhaitée (à associer par exemple à l'ouverture et la fermeture des radiateurs, ou à l'expression de certains desiderata auprès du responsable du chauffage de l'immeuble), mais encore au niveau de sa régulation à travers l'aération ou la ventilation de l'air (ouverture et fermeture des fenêtres, hottes et bouches d'aération dans les cuisines et salles de bain,...). Or il se trouve qu'en la matière, la marge de manoeuvre individuelle, d'une part comporte une série de pré-supposés relativement autonomes des contraintes techniques (et nous y reviendrons), et d'autre part rejoint des préoccupations de l'ingénierie du bâtiment

selon lesquelles si on aère trop peu, on accélère la dégradation à moyen et à long terme des immeubles, rendant du même coup les logements qui les composent de plus en plus insalubres.

" Si l'aération peut se faire sans limites dans les régions tempérées ou sous nos latitudes en période tempérée, dans les régions froides et pendant l'hiver, cette aération coûte environ 20 % des dépenses d'énergie de chauffage. Pour éviter ces inconvénients, depuis la crise de l'énergie, des mesures dans le calfeutrement des joints de fenêtres, la limitation de leur ouverture, et la réduction du débit ou de la durée de ventilation mécanique des immeubles se sont généralisées. Ces dispositions se sont révélées être efficaces pour la conservation de l'énergie de chauffage, mais désastreuses pour la salubrité des logements, tant en ce qui concerne la salubrité de son air que la siccité de ses murs." (Iselin et Guillemin, 1984: 49)

L'aération est donc un problème complexe qui, en outre, présente la particularité d'être, à quelques rares exceptions près (ventilation mécanique de certains locaux, tout spécialement des toilettes et salles de bains), en grande partie dépendant des usagers. La mise en lumière des attitudes et des comportements des locataires en immeuble locatif ne peut donc être que riche en enseignements de tous ordres, dans la mesure où une bonne compréhension de ce qui se passe et des motivations sous-jacentes, devrait permettre de procéder, par la suite, aux innovations techniques idoines.

Depuis quelques années un certain nombre de recherches en sciences sociales se préoccupent de maîtrise de l'énergie. Deux études récentes traitent tout particulièrement de l'aération et valent la peine d'être mentionnées ici: celle de Vezin tout d'abord, consacrée à la synthèse de différents travaux, mettant en évidence (directement ou non), les dimensions psycho-sociologiques de la ventilation domestique (Vezin, Lorimy, 1985); et celle de Dard (1985) qui, parmi d'autres aspects de la consommation d'énergie, examine le problème de la ventilation mécanique. Outre ces deux études importantes, une multiplicité d'autres travaux abordent le problème de l'aération en tant que pratique de consommation énergétique des ménages. (cf tout particulièrement l'ouvrage de Monnier, 1985, et l'étude conduite par l'IREC-IES sur les "Cultures énergétiques", à paraître en 1986).

Dans ce contexte, il y avait pour nous la possibilité de nous centrer sur une double stratégie, chacune possédant son enjeu: d'une part, les dimensions psycho-sociologiques et culturelles de l'aération en habitat locatif urbain, d'autre part, la combinaison d'une approche qualitative (entretiens centrés et prises d'image par la vidéo...) avec une approche quantitative (enregistrement de mesures thermiques à

l'intérieur et à l'extérieur des logements considérés, et enregistrement des manipulations de fenêtre).

2. Présentation de la recherche

2.1. Objectifs de la recherche et description du "terrain" d'enquête.

Cette recherche s'inscrit dans le cadre des travaux de l'Annexe VIII (comportements des habitants en matière d'aération) du programme "Conservation de l'énergie dans les bâtiments", conduit par les pays participants à l'Agence Internationale de l'Energie, dont la Suisse. Elle a pour but d'apporter des éléments de réponse aux deux questions suivantes:

1. Comment les habitants logés en immeubles locatifs se comportent-ils en matière d'aération?
2. Pourquoi les habitants se comportent-ils ainsi?

L'objectif final est de pouvoir mettre à disposition des informations susceptibles de conscientiser et motiver résidents et concepteurs de logement aux problèmes d'aération dans l'habitat.

Le projet implique de travailler de manière approfondie avec les habitants de la Chaumière, un bâtiment lausannois de 24 appartements (totalisant quelque 40 habitants), dont 16 sont équipés d'appareils de mesures énergétiques. Cet immeuble a déjà fait l'objet d'une série de campagnes de mesures de 1980 à 1983 et surtout est encore susceptible de les voir se poursuivre. Plus d'une douzaine de publications à connotations essentiellement techniques et quantitatives ont déjà parues sur cet immeuble truffé d'appareils (600 points d'enregistrement automatique, dont 200 ont servi pour cette étude, cf. liste en annexe). Deux ans de mesures, avec enregistrement tous les quarts d'heure, ont apporté une multitude d'informations sur les principaux aspects énergétiques du bâtiment: qualité thermique de l'enveloppe, performances de l'installation de chauffage et du circuit de distribution de la chaleur, importance des infiltrations et du renouvellement de l'air, consommation électrique et consommation de l'eau chaude sanitaire, climat intérieur et mise en évidence de certains comportements des locataires (cf. Favre et Trachsel, 1980-1983, série de publications s/La Chaumière 5, à Lausanne).

Suite à la mesure et à l'analyse de paramètres déterminants en matière de "performance" énergétique, un certain nombre de modifications ont été effectuées pour améliorer le rendement thermique de l'immeuble. Une substantielle diminution de combustibles a suivi ces innovations. Les

transformations apportées à l'enveloppe et à l'installation de chauffage notamment, de même que les changements de comportements des habitants sur le plan de la manipulation des fenêtres et des vannes de radiateurs (eux aussi aussi conditionné par les modifications de l'enveloppe), ont en effet entraîné une notable modification du climat intérieur.

Pour une présentation succincte de l'immeuble de la Chaumière, il faut se reporter à l'Annexe I.

2.2. Formulation des hypothèses et construction du guide d'entretien.

Les recherches qui portent sur les pratiques de consommation énergétique ont déjà mis en lumière un certain nombre d'informations extrêmement pertinentes susceptibles de mieux faire comprendre les comportements des habitants notamment en matière de chauffage et d'aération. Vezin et Lorimy (1985) en ont fait un inventaire et une synthèse très complets; il ne s'agit donc pas d'y revenir ici. Nous voudrions pourtant énumérer quelques-uns des éléments qui nous ont paru particulièrement pertinents en matière d'aération des logements et que, sans vouloir reprendre à la lettre, il nous semble valoir la peine de considérer et de vérifier dans notre recherche.

Variables psycho-sociologiques, infrastructurelles, conjoncturelles, environnementales et physiologiques se conjuguent et s'interpénètrent pour expliquer les attitudes et les comportements en matière d'aération:

- coût de l'énergie,
- système de comptabilité et de répartition des charges,
- dépendance énergétique,
- accès aux réseaux de distribution,
- invisibilité de la chaleur et de l'air,
- infrastructure thermique du bâtiment,
- micro-climats intérieurs,
- "zoning" et chocs thermiques,
- environnement naturel et phonique,
- exigences individuelles et socio-culturelles en matière de confort,
- mode de vie,
- socialisation de l'individu,
- polyfonctionnalité des fenêtres,
- propension à l'hygiène,
- tolérance olfactive, etc...

On mesure de facto, à la lecture de cette liste qui ne se veut pourtant pas exhaustive, l'importance des éléments qui ont trait à l'individu ainsi qu'à son environnement résidentiel et naturel.

Suite à ces lectures, aux entretiens préparatoires à l'enquête (recontres successives avec Dard et Vezin à Paris, Iselin à l'EPFL), et aux enseignements découlant des travaux antérieurs de nombreux auteurs ayant travaillé sur les problèmes énergétiques, la définition des hypothèses et la formulation de la problématique s'est effectuée de la manière suivante.

Dans un premier temps il nous a paru évident de considérer et de situer le problème de l'aération dans une perspective systémique, mettant en évidence l'individu et le système énergétique que ce dernier constitue à travers le temps et l'espace.

Au sein de ce système global le vécu domestique apparaît comme un sous-système remplissant quelques fonctions-type:

- ressourcement,
- sécurité,
- jouissance intime,
- territoire-bulle (extension-coquille de soi-même),
- espace de purification, etc.

Entre ce "chez soi" et l'extérieur: la porte (qui permet d'entrer et de sortir de ce sous-système), et surtout la fenêtre, dispositif-interface et soupape de réglage des liens énergétiques, informationnels et symboliques avec le système englobant extérieur, et d'une fonctionnalité essentielle en matière de communication et de régénération.

Le comportement de l'utilisateur face à cette soupape est donc significatif (et en prise directe) avec l'ensemble des dimensions susceptibles de se manifester dans l'habiter et l'habitat (eux-mêmes étant en prise avec l'ensemble des dimensions pertinentes de l'existence). Il y a donc une infinie variété de comportements et de façons possibles de sentir le problème. Mais si chaque individu a une façon bien à lui d'être chez lui, il existe aussi certains éléments culturels communs. Pour nous, il s'agit, en conséquence de nous attacher autant aux similitudes qu'aux différences afin de mettre en évidence la manière dont les usagers se réapproprient un dispositif technique en l'investissant globalement.

Du point de vue énergétique, trois enceintes (niveaux d'existence d'un sous-système) apparaissent pertinents: l'environnement écologique, l'immeuble, et le logement (la chambre, tout au moins quant à ses incidences énergétiques, a moins d'autonomie de projet et ne sera envisagé comme enceinte pertinente ou non qu'à la suite des résultats de l'enquête). C'est donc autour de ces trois seuils que vont s'informer les facteurs de cohésion du système "individu dans son milieu domestique", et les processus qui lui correspondent.

Dans un second temps, nous avons distingué (provisoirement) des variables, qu'on peut imaginer comme autant de séries de facteurs susceptibles de jouer un rôle dans le vécu de la ventilation, et des domaines ou champs d'application de ces variables, sphères de réalité matérielle ou de signification sur lesquelles s'exercent ces facteurs. L'arbitraire de cette distinction a un objectif avant tout pratique: dégager des repères, des principes de classement et d'analyse à l'intérieur d'un problème complexe où tout semble interrelié. Il est vrai que notre opposition est très relative, puisque les domaines d'application, selon certains points de vue, peuvent aussi être considérés comme des variables. L'hypothèse de travail est donc la suivante: nous avons appelé "variables" des grandeurs à caractère discret (ou digital), et considérons comme "domaines d'applications" les grandeurs à caractère analogique (susceptibles de varier sans discontinuité). La combinaison de ces deux registres a de fait suggéré la charpente méthodologique de notre guide d'entretien, c'est-à-dire le développement des questions stratégiques et des problèmes tels que nous les entendions, qu'il nous a fallu traduire ensuite en des termes et en une syntaxe proche de la communication quotidienne, aboutissant à une véritable mise en scène méthodologique du problème lié aux comportements des usagers en matière d'aération.

Pour en revenir à notre grille de questionnement, voici une brève présentation des principaux champs retenus.

1. Présentation générale des locaux (taille, disposition, répartition, affectation, occupation, vue, rapport à l'extérieur et à l'intérieur de l'appartement, mais aussi de l'immeuble, etc).

Cette phase initiale est aussi celle de l'entrée en matière, de l'établissement du contact humain et donc de la valeur communicationnelle de l'entretien. L'important ne réside d'ailleurs pas uniquement dans les renseignements fournis (en fait le nombre de pièces par exemple, on le connaît déjà), mais par les valeurs et les connotations qui transparaissent, le ton et le langage adoptés, etc.

2. Marge de manoeuvre et mode de manipulation du dispositif technique.

Mise en évidence des potentialités d'action réservées aux usagers quant à l'infrastructure de l'immeuble, à l'équipement thermique, à la politique d'achat du combustible, à l'intérieur des limites techniques d'intervention autorisées par les contraintes matérielles de l'édifice.

Description des manipulations de fenêtres, stores et vannes de radiateurs ainsi que recherche d'impressions sur les aléas de la ventilation mécanique de la salle de bain.

Dans ce champ d'application, un certain nombre de variables indépendantes sont tout particulièrement susceptibles d'intervenir: le statut du résident à l'intérieur de l'immeuble (ancienneté, fonction, ...), l'orientation et le positionnement de l'appartement, l'environnement et la structure de l'immeuble (situation, ensoleillement, ...).

3. Stratégies de compensation.

Repérage des comportements d'aération selon les moments de la journée, de la semaine et de l'année. Mise en lumière de l'influence des activités exercées à l'extérieur de l'appartement (travail, loisirs,...), selon le sexe et l'âge, sur les comportements énergétiques.

Ces stratégies sont aussi à lier aux domaines de l'affectivité.

4. Valeur communicationnelle.

La fenêtre, dans sa polyfonctionnalité, joue un rôle important dans les processus de communication et d'interaction avec l'extérieur.

5. Rôle des réseaux d'information.

On sait que la consommation énergétique et les pratiques d'aération sont liées à des savoirs, à des représentations du fonctionnement et à des effets des équipements techniques. Or, pour une bonne part ces éléments se construisent dans les rapports que nouent les usagers, avec des réseaux d'information particuliers qu'il s'agit de détecter (média de divers types, réseaux de communication intra- et extra-immeuble,...).

Cette dimension est à mettre en parallèle avec les variables "classes d'âge" et "appartenance sociale".

6. Socialisation.

Un certain nombre d'études ont déjà souligné le rôle de la socialisation dans les pratiques de consommation d'énergie. On peut supposer un poids éducatif analogue pour ce qui est de l'aération: les consignes reçues pendant l'enfance et l'adolescence sont susceptibles de subsister et d'être encore appliquées à l'âge adulte, voire même d'être retransmises à une autre génération.

Prise en compte des variables socio-culturelles régionales (comme l'origine géographique par exemple), dans les pratiques d'aération.

A considérer avec les variables indépendantes "formation" et "statut socio-professionnel".

7. Pouvoir de décision.

Appréhension des processus de prise de décision en matière de manipulation de dispositif (qui, quand comment, pourquoi, par rapport à quel portion de l'espace domestique?)

Aérer est un acte "total", qui se décide et qui met en jeu l'ensemble des statuts organisant les divers occupants d'un logement. Il est en effet important de connaître comment se répartit et s'organise le pouvoir de décision dans le contexte d'un appartement, pouvoir souvent modulé de façons très diverses, d'une part selon les variables indépendantes évoquées jusqu'ici (telles que le "sexe" et la "taille de la famille"), et d'autre part selon les affectations et attributions dévolues aux différentes pièces du logement.

8. Débats et aspects connexes

Parallèlement à ces dimensions, d'autres hypothèses et variables, apparues dans les travaux cités au début de ce chapitre, sont aussi prises en compte afin de pouvoir en mesurer leur importance dans le contexte étudié (comme par exemple la notion de confort).

2.3. Evolutivité et marge de manoeuvre

Nous avons déjà abordé la question de la traduction de la problématique présentée ici en des termes et en un style familier et naturel pour les usagers des appartements de l'immeuble-cible et pour l'occasion informateurs dans notre enquête (la "saveur" locale des réponses fournies lors des entretiens à été conservée). Cet aspect va très loin dans la mesure où une grande souplesse, une écoute de qualité doit permettre à l'enquêteur d'apprendre, non à retrouver ses propres présupposés et catégories, mais à découvrir comment l'usager s'y prend pour résoudre de façon personnelle les problèmes quotidiens de chauffage, d'aération et de façon générale de construction de son confort domestique. Un guide d'entretien n'est donc qu'un pense-bête, un inventaire de repères et d'idées dont l'ordre et la formulation doivent se plier aux circonstances.

Par ailleurs, nous venons de voir de quelle manière se répartissaient les domaines d'investigation et les variables sensibles pris en considération dans notre problématique sur les comportements et les représentations des usagers en matière d'aération/ventilation. Mais naturellement, d'autres points ou aspects sont encore susceptibles d'émerger au cours de la recherche. Notre grille de questionnement se veut donc ouverte et évolutive.

Enfin, nous voudrions encore mentionner un champ implicite à la recherche elle-même qui, peut-être, entre plus dans des considérations méthodologiques de l'investigation sociologique que celles strictement énergétiques: la comparaison entre le "dire" et le "faire". En effet, la possibilité de vérifier les actes énergétiques des usagers par le biais de l'enregistrement informatique des mesures permet une confrontation entre les comportements réels et ceux rapportés dans les entretiens, c'est-à-dire une mise en lumière du décalage entre les actes et les représentations (ou leur mise en scène lors de l'entretien).

DEUXIEME PARTIE: Approche quantitative: quelques moyennes de comportement

1. Généralités

L'enregistrement automatique et informatisé des mesures permet de connaître les comportements moyens des locataires pour l'ensemble de l'immeuble dans des espaces temporels qui peuvent être la journée, la semaine, le mois, voire même, si cela s'avérait nécessaire, des intervalles de plus longues durée.

Des moyennes ont été effectuées sur la base de périodes standard d'une semaine, ce laps de temps, ou cycle, nous paraissant particulièrement significatif puisque, d'une part il s'inscrit dans un contexte météorologico-climatique qui peut encore présenter une certaine homogénéité, et d'autre part, il englobe toute la variété des activités domestiques du cycle hebdomadaire, lesquelles sont organisées en fonction de la rythmicité quotidienne de la vie active et de la coupure de fin de semaine.

Le procédé de moyennage lui-même est simple: chaque même jour de la semaine, semaine après semaine, contribue à former une somme de lundis, de mardis, etc., qui sont finalement réduits à un seul lundi "moyen", un seul mardi "moyen", etc., à partir des mesures moyennes relevées pour chaque heure (le lundi, le mardi, le mercredi, etc., à 00h00, le lundi, le mardi, le mercredi, etc., à 01h00, le lundi, le mardi, le mercredi, etc., à 02h00, etc.). Des renseignements complémentaires sur le processus du "moyennage" figurent en annexe.

Si un de nos objectifs initiaux était de repérer des profils de comportements moyens à partir de variables sociologiques telles que l'âge, la formation ou le statut socio-professionnel, nous avons pourtant dû y renoncer, compte tenu de la grande homogénéité sociale des habitants de l'immeuble ou plus exactement de la non représentativité (quantitative) des écarts constatés par rapport à la norme sociale. Nos analyses statistiques porteront donc sur des situations thermiques qui découlent de pratiques et de comportements d'ouverture de fenêtres liés à des variables infrastructurelles (situation résidentielle selon les étages), fonctionnelles (affectation des fonctions aux différentes pièces de l'appartement) et environnementales (position géographique de l'appartement).

Ces analyses ont également été effectuées en tenant compte du critère climatique, en particulier des températures extérieures. C'est ainsi qu'au sein de notre période-cible d'enquête, nous avons retenu pour le commentaire, les deux semaines qui enregistrent les écarts les plus importants: la semaine du 18 au 24 janvier 1986, avec une température moyenne extérieure de 3,2 degrés, et la semaine du 8 au 14 février 1986, avec une température moyenne extérieure de 7 degrés sous zéro, soit pour la saison une semaine "chaude"

et une semaine "froide". La comparaison des températures intérieures et du nombre d'ouvertures de fenêtres permettra de vérifier l'influence du facteur climatique.

2. Températures extérieures et consommation électrique

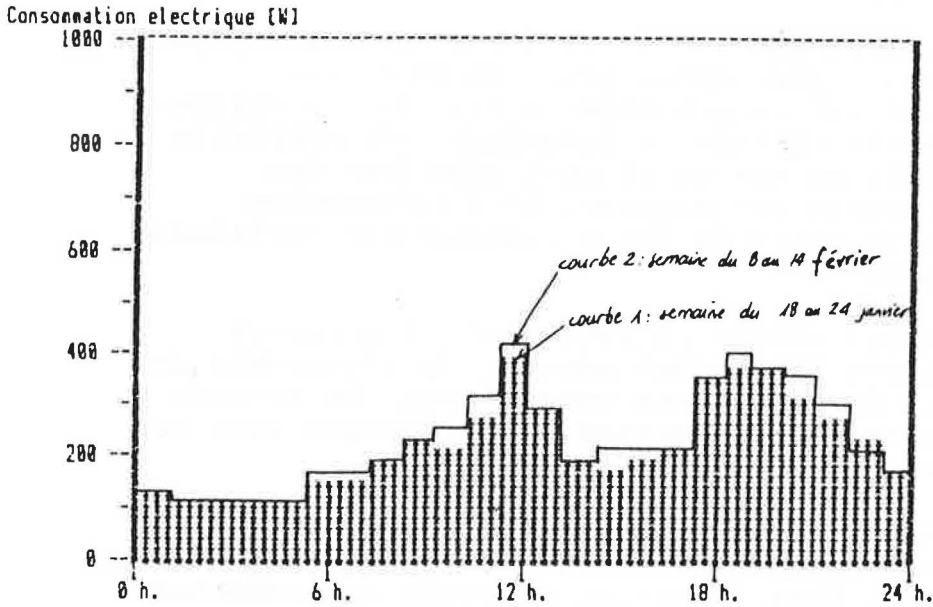
Le suivi de la consommation d'électricité d'un ménage, au cours de la journée et jour après jour, fournit des indications précises sur la présence ou non des locataires dans leur appartement. Ce type de renseignement préalable est important dans la mesure où il peut empêcher des interprétations erronées des mesures. La consommation électrique informe en outre de façon globale sur certaines habitudes des usagers.

Les figures 1 et 2 présentent le problème: la première montre la consommation électrique moyenne de l'ensemble de l'immeuble lors des deux semaines considérées, la seconde les températures extérieures moyennes quotidiennes pour les deux mêmes semaines.

La comparaison des deux figures pourrait laisser entendre une consommation électrique domestique légèrement supérieure lorsqu'il fait froid. Dans la mesure où cette consommation ne s'explique en aucun cas par des chauffages d'appoint (qui sont quasi inexistant dans l'immeuble, ou utilisés dans l'entre-saison seulement), on peut expliquer cette petite différence par une utilisation plus importante d'énergie pour la cuisson des repas et la préparation de boissons chaudes, ainsi que par un taux d'occupation plus élevé des appartements en soirée (hypothèses).

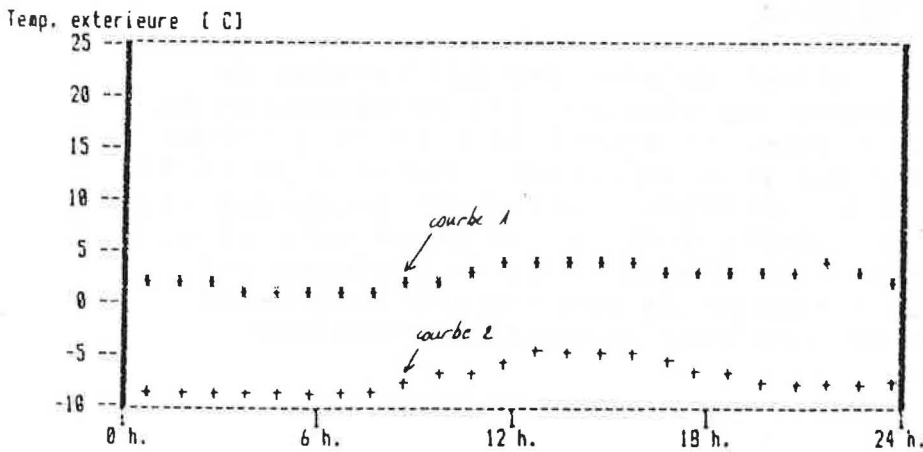
3. "Moyennage" des températures de radiateurs, des températures intérieures et du nombre d'ouvertures de fenêtres selon les températures extérieures pour toutes les pièces de l'immeuble

Les fig. 3, 4 et 5 montrent qu'avec des différences de températures extérieures importantes, les températures du radiateur sont plus élevées lorsqu'il fait froid (logique puisque le chauffage est plus important -courbe 2 de la fig. 3), mais la température intérieure est quasi identique (fig. 4) et l'ouverture des fenêtres est moins importante (fig. 5, courbe 2). Le nombre moyen d'ouvertures de fenêtres est nettement plus réduit lorsque la température extérieure baisse, permettant de préserver un confort thermique intérieur homogène.



MOYENNE = courbe 1: 5,3 (kWh/jour ménage)
courbe 2: 5,5

Fig. 1: Consommation électrique "moyennée" des 23 appartements



MOYENNE = courbe 1: 3,2° (C)
courbe 2: -7,0° (C)

Fig. 2: Températures extérieures "moyennées" de deux semaines extrêmes de la période d'enquête

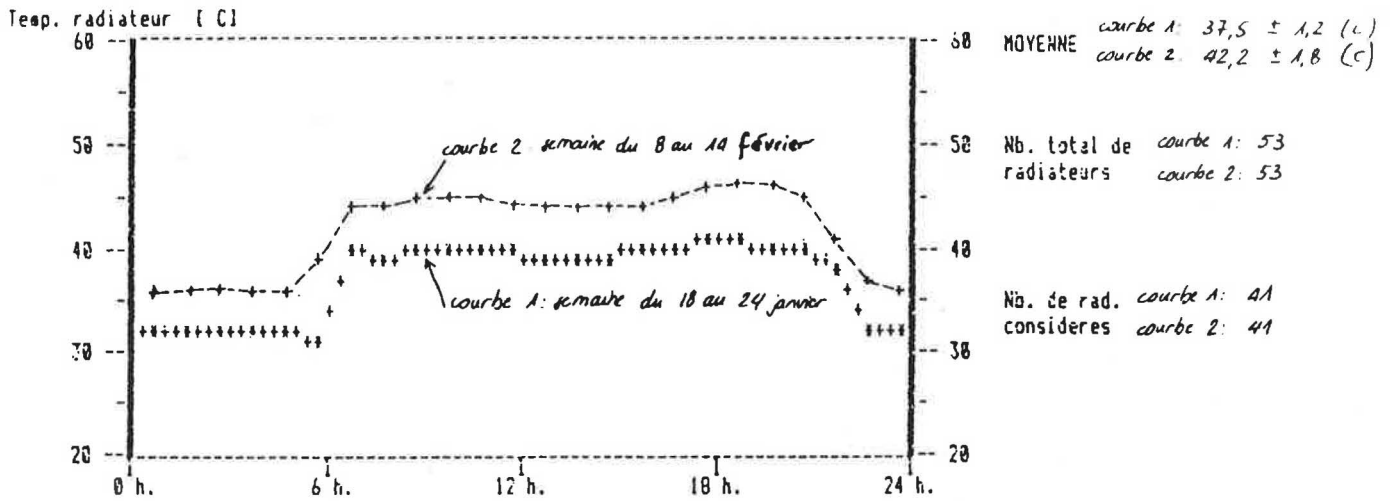


Fig. 3: Températures "moyennées" des radiateurs pour toutes les pièces de l'immeuble

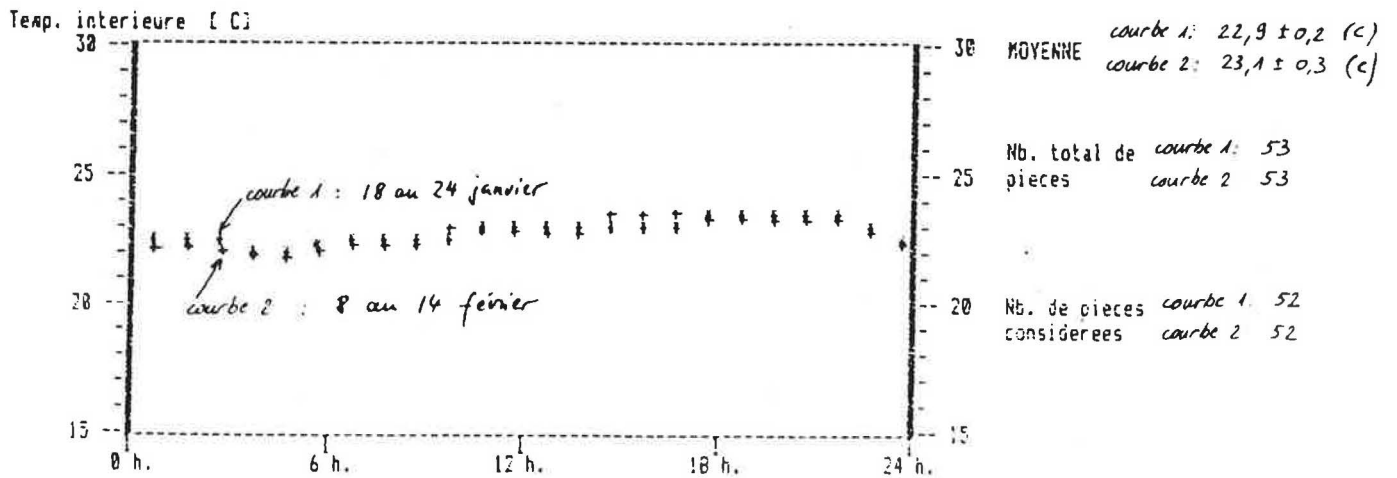


Fig. 4: Températures "moyennées" intérieures pour toutes les pièces de l'immeuble

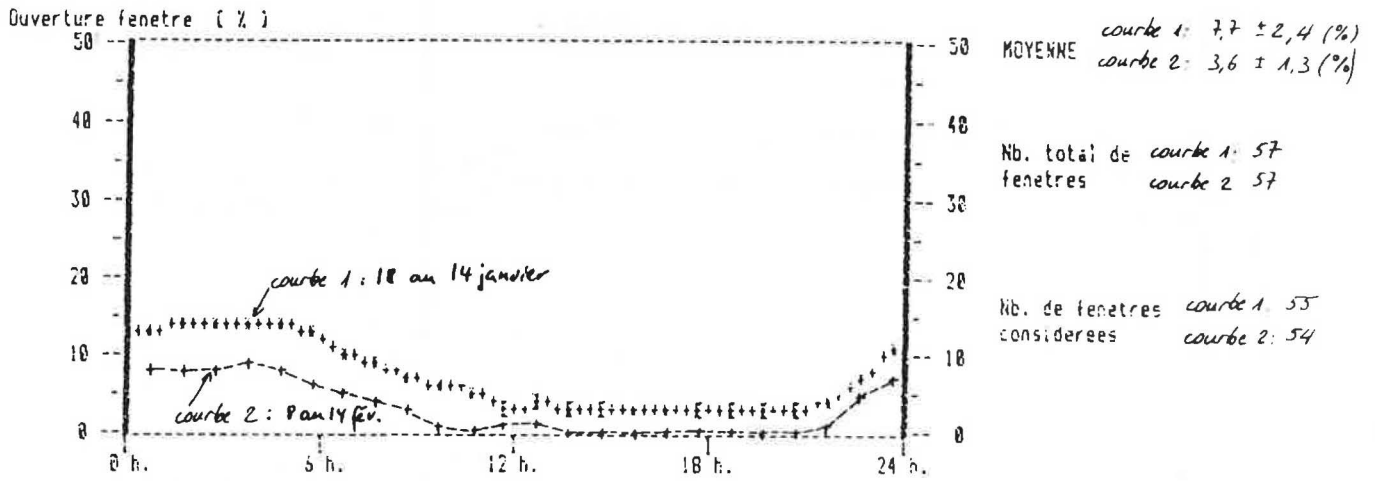


Fig. 5: Ouvertures de fenêtres "moyennées" pour toutes les pièces de l'immeuble

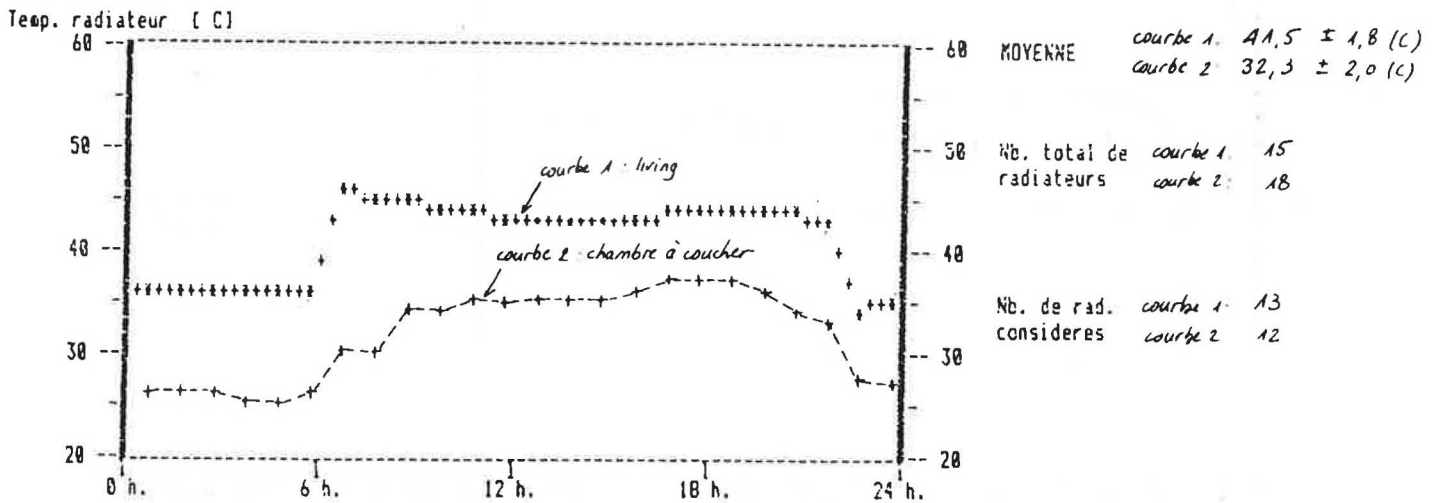


Fig. 6: Températures de surface "moyennées" des radiateurs de tous les living durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

4. Comparaison des "moyennages" des températures de radiateurs, des températures intérieures et du nombre d'ouvertures de fenêtres selon les températures extérieures pour toutes les chambres à coucher et les livings de l'immeuble

Les figures suivantes apportent déjà une information plus raffinée. Elles permettent de percevoir des pratiques différentes entre deux pièces d'appartement (livings et chambres à coucher). Tout d'abord (avec les fig. 6 et 9), on constate que les radiateurs de ces pièces sont l'objet de manipulations différenciées: le radiateur des chambres à coucher est probablement manipulé et ceci quelles que soient les températures extérieures. Seule une comparaison des deux courbes 2 (fig. 6 et 9), révèle que le radiateur de cette pièce est généralement réouvert en début de soirée, lorsqu'il fait le plus froid, afin de tempérer un peu.

La comparaison des températures moyennes des deux types de pièces selon les températures extérieures (fig. 7 et 10), indique des stabilités absolument étonnantes: d'une part stabilité dans les écarts de température entre les types de pièces; d'autre part stabilité des températures pour chaque type de pièce.

La comparaison du nombre moyen d'ouvertures de fenêtres (fig. 8 et 11), suggère à nouveau des comportements différenciés selon les pièces, comme pour la manipulation des radiateurs. Tout d'abord, on constate que l'ouverture des fenêtres des livings ne varie quasiment pas en fonction du refroidissement de la température extérieure (les courbes 1); par contre le comportement des usagers est très différent dans les chambres à coucher (les courbes 2), où non seulement l'ouverture y est beaucoup plus importante que dans les livings, mais surtout où l'incidence de la température extérieure est très nette sur les manipulations de fenêtres.

On peut déjà tirer deux conclusions intermédiaires: l'aération/ventilation d'un appartement s'effectue pour une part, en hiver, plutôt par la chambre à coucher, alors que le maintien d'une température interne constante dans la chambre à coucher semble davantage passer par une manipulation des fenêtres (elle diminue lorsqu'il fait très froid), que par celle des radiateurs (on n'ouvre pas beaucoup plus lorsqu'il fait froid). Ces deux informations se confirment et sont bien visibles sur les fig. 12, 13 et 14, où sont reportées les incidences des températures extérieures sur les chambres à coucher.

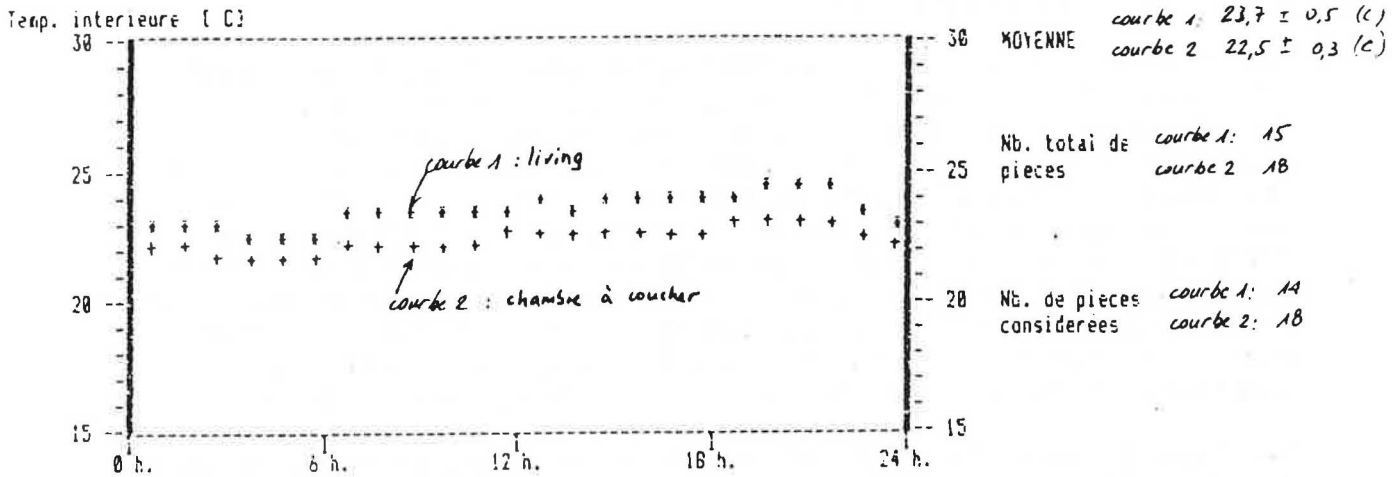


Fig. 7: Températures intérieures "moyennées" de tous les living durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

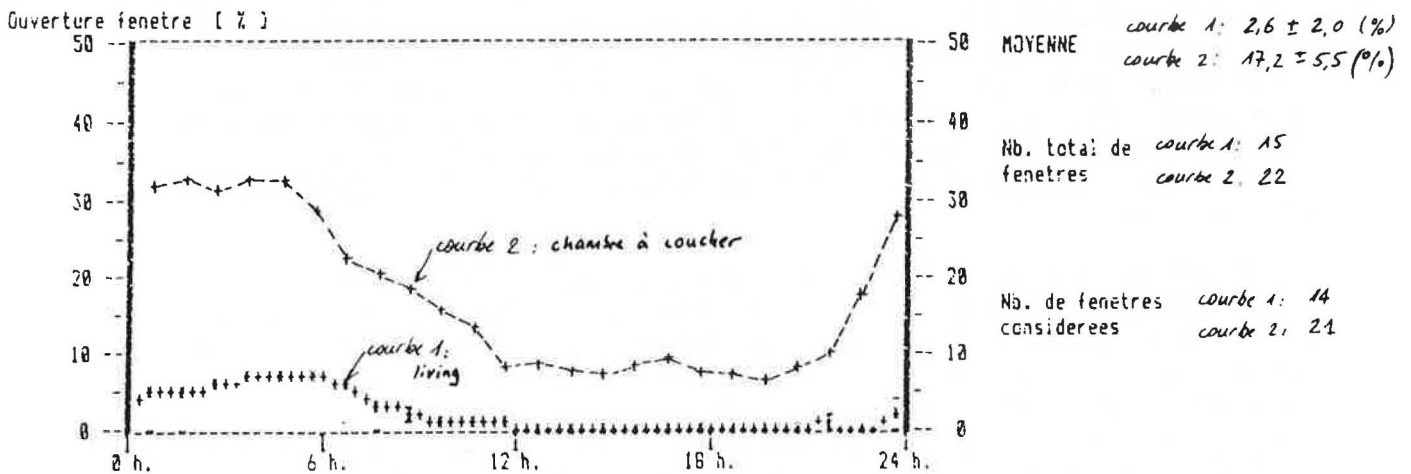


Fig. 8: Nombre d'ouvertures de fenêtres "moyenné" de tous les living durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

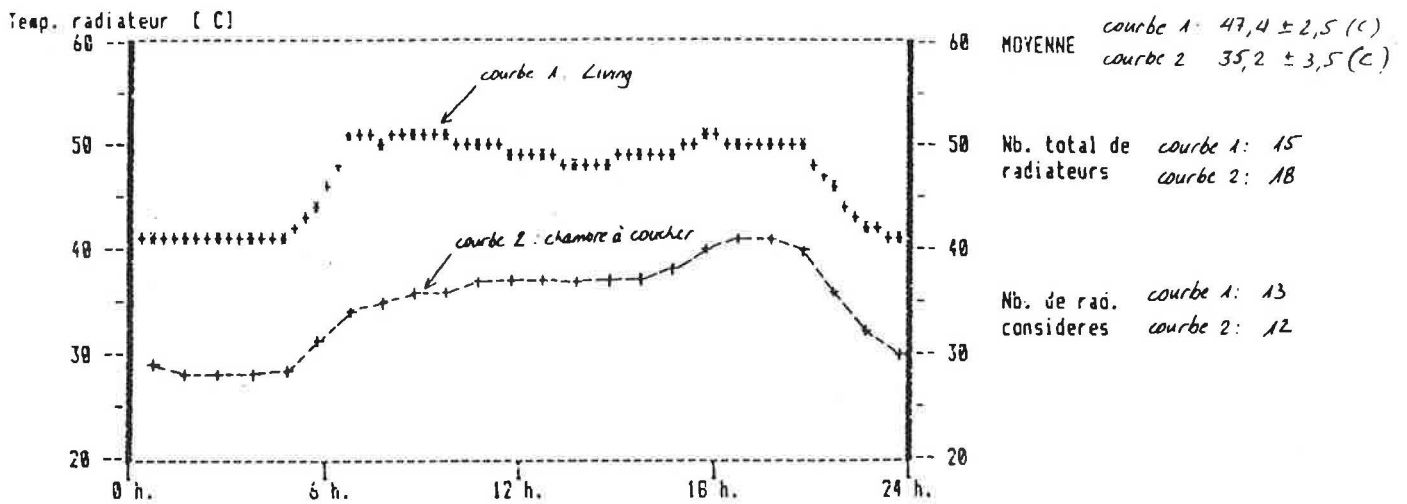


Fig. 9: Températures de surface "moyennées" des radiateurs de tous les living durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

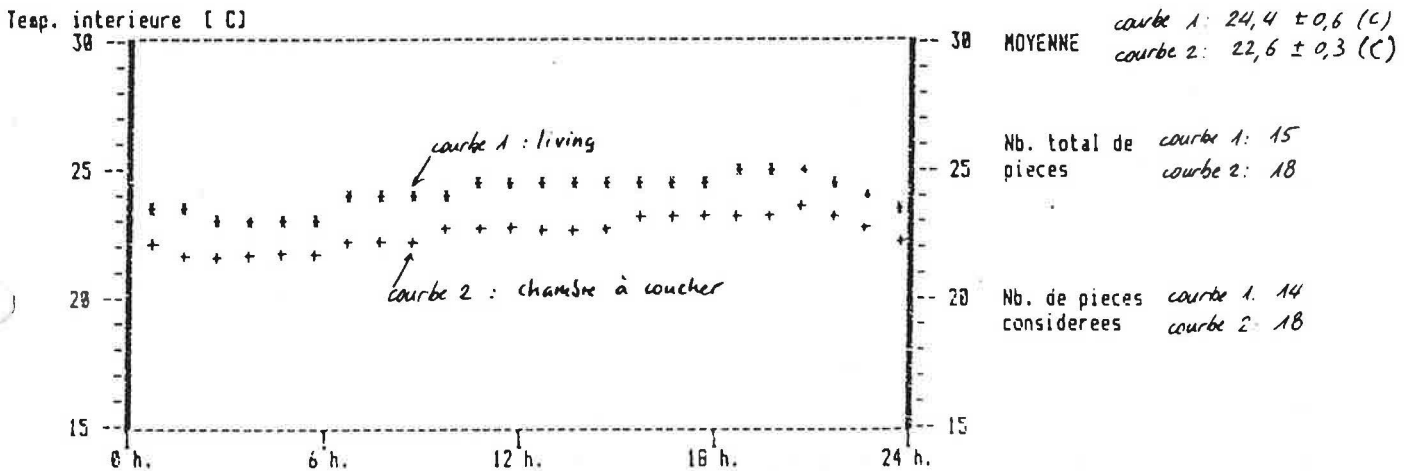


Fig. 10: Températures intérieures "moyennées" de tous les living durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

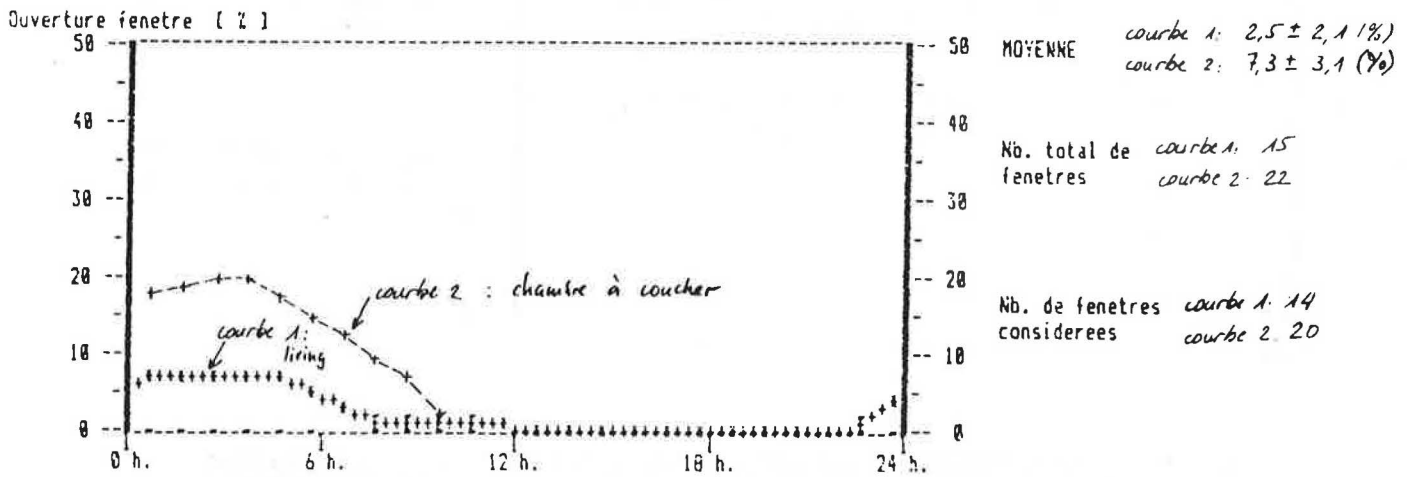


Fig. 11: Nombre d'ouvertures "moyenné" de fenêtres pour tous les living durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

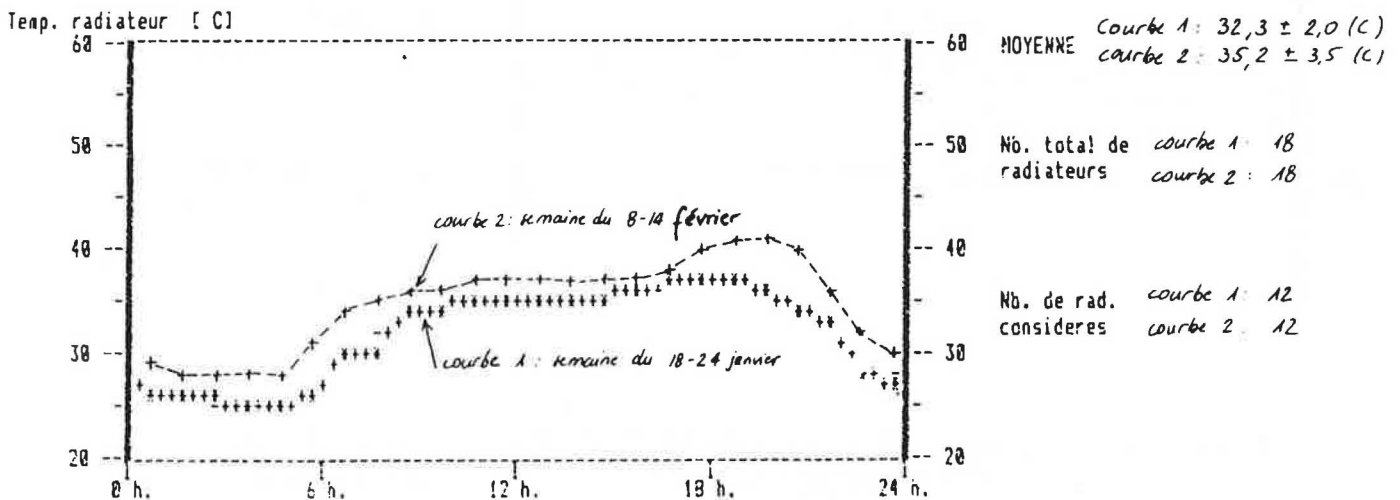


Fig. 12: Températures de surface "moyennées" des radiateurs de toutes les chambres à coucher pour les semaines du 18 au 24 janvier et du 8 au 14 février 1986 (semaine "chaude" et semaine "froide")

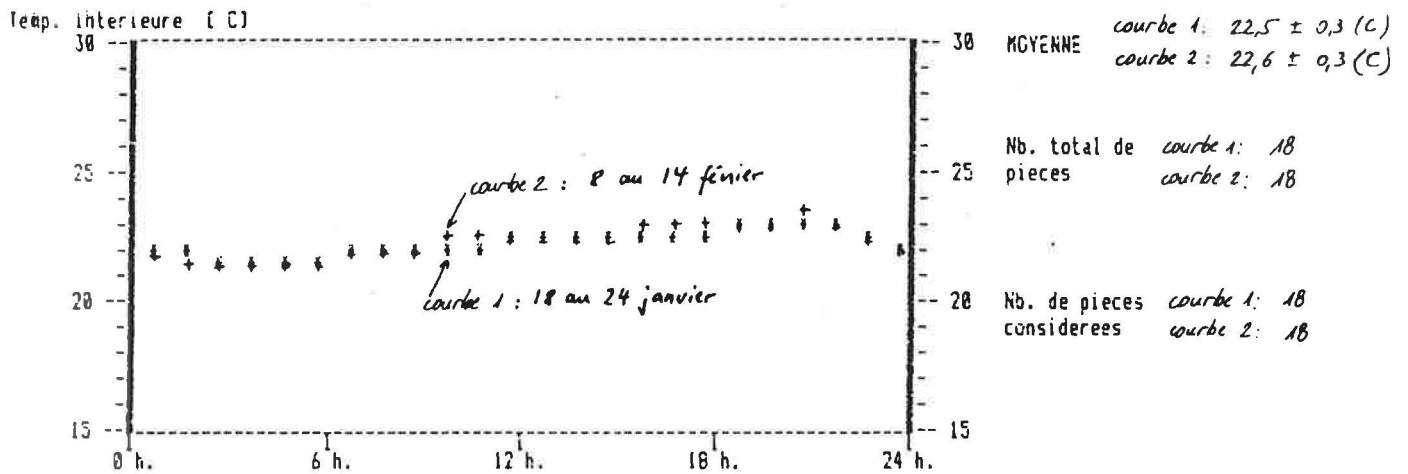


Fig. 13: Températures intérieures "moyennées" de toutes les chambres à coucher pour les semaines du 18 au 24 janvier et du 8 au 14 février 1986 (semaine "chaude" et semaine "froide")

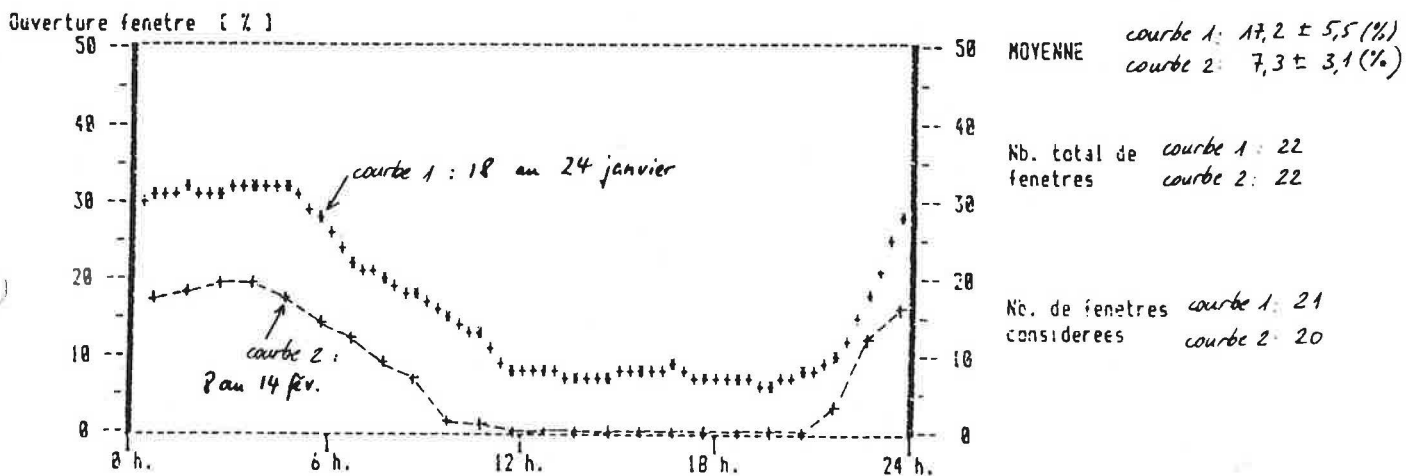


Fig. 14: Nombre d'ouvertures de fenêtres "moyenné" pour toutes les chambres à coucher pour les semaines du 18 au 24 janvier et du 8 au 14 février 1986 (semaine "chaude" et semaine "froide")

5. Comparaison des températures moyennes de radiateurs, des températures moyennes internes et du nombre d'ouvertures de fenêtres selon les différents étages de l'immeuble et compte tenu des températures extérieures, pour toutes les pièces

Les figures 15 à 20 confirment certains des résultats que l'on vient de voir et apportent des informations nouvelles. Tout d'abord, elles montrent des enregistrements moyens de températures internes semblables selon les conditions climatiques (fig. 16 et 19). Puis elles révèlent des fluctuations dans les ouvertures de fenêtres et les manipulations de radiateurs, qui conservent les mêmes profils et le même ordonnancement (ou presque) selon les étages. Enfin, elles informent aussi sur le fait qu'il existe des disparités thermiques entre les étages (fig. 15 et 18), explicables par la nature de l'infrastructure (isolation par exemple), et qui se répercutent et se reproduisent avec les mêmes intensités et le même ordre (fig. 16 et 19), selon les températures extérieures.

La comparaison de ces figures permet donc de conclure au rôle "thermique" de l'équipement et de la position des appartements dans l'immeuble, bien que dans une proportion indéterminée puisque l'on ne connaît pas les incidences précises des manipulations de radiateurs. Par contre, les fig. 17 et 20 rendent compte très nettement, et uniquement, des comportements en matière d'aération différenciés selon les étages. Quelle que soit la température extérieure, mais surtout lorsqu'il fait beau, les usagers du 4ème étage ouvrent manifestement plus souvent les fenêtres que les autres (en particulier la nuit), alors que ceux du 1er ouvrent davantage tout au long de la journée lorsqu'il ne fait pas trop froid. Nous entrons là de plein fouet dans le rôle des attitudes et des comportements, et donc, à ce stade, dans le monde des suppositions.

Les résidents du 1er sont-ils les plus souvent à la maison, ce qui expliquerait cette constance dans le nombre d'ouvertures? A l'inverse, ceux du 2ème et du 3ème sortent-ils davantage la journée? Ceux du 4ème ont-ils tous un comportement nocturne d'aération identique? Ou encore, ces pratiques d'aération dépendent-elles des températures intérieures? On pourrait le croire, puisque, paradoxalement, ce sont ceux qui ouvrent le plus (4ème et 1er), qui bénéficient aussi des températures intérieures les plus élevées. Enfin, on peut se demander s'il n'existe pas une culture du chaud et du froid propre à chaque étage, comme si l'on communiquait et partageait entre voisins les normes de confort et de comportement liées à la manipulation des radiateurs et des fenêtres.

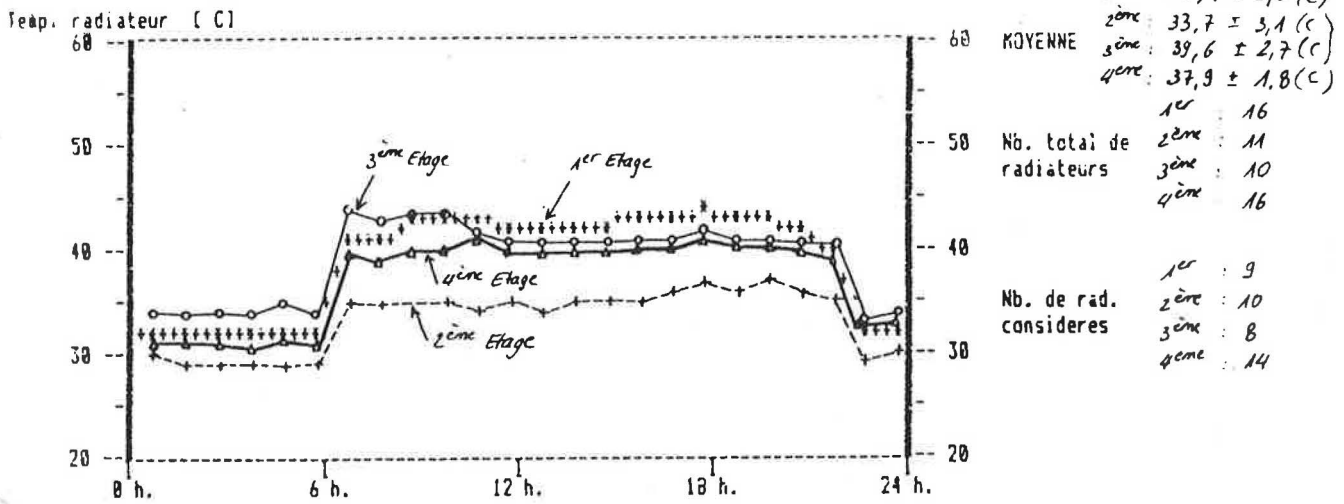


Fig. 15: Températures de surface des radiateurs par étages, "moyennées", pour toutes les pièces, durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

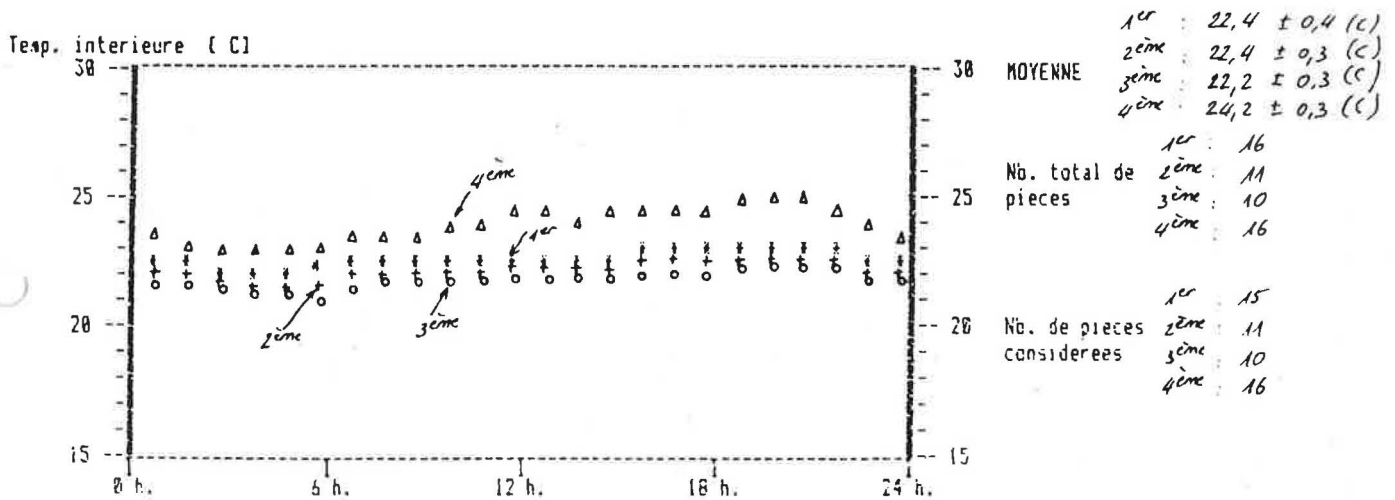


Fig. 16: Températures intérieures par étages, "moyennées" pour toutes les pièces, durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

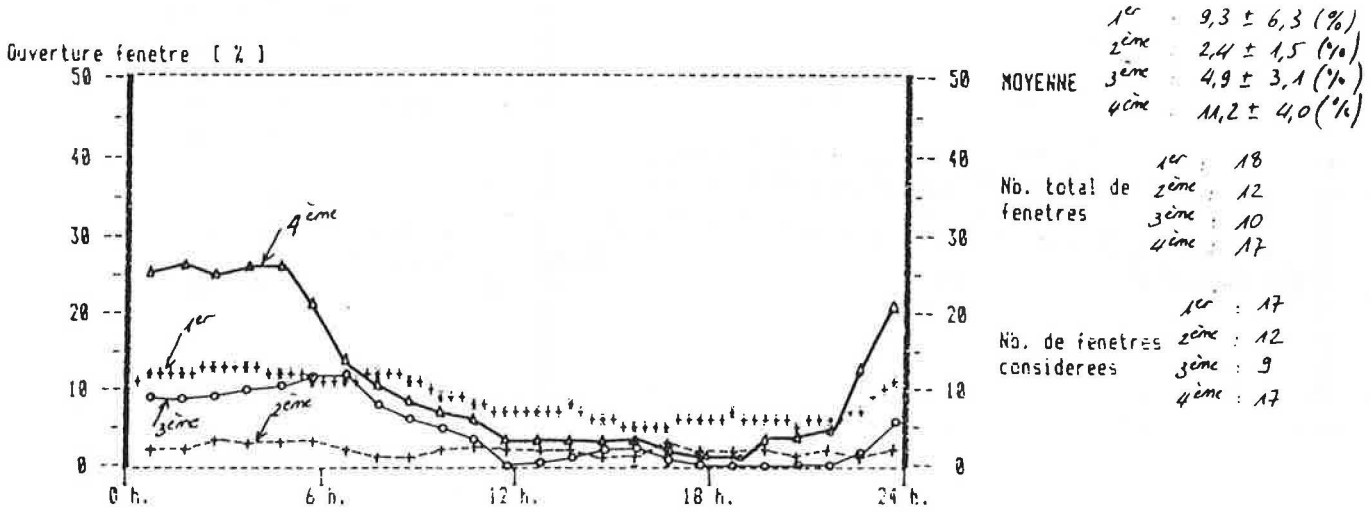


Fig. 17: Nombre d'ouvertures de fenêtrés par étages, "moyenné" pour toutes les pièces, durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

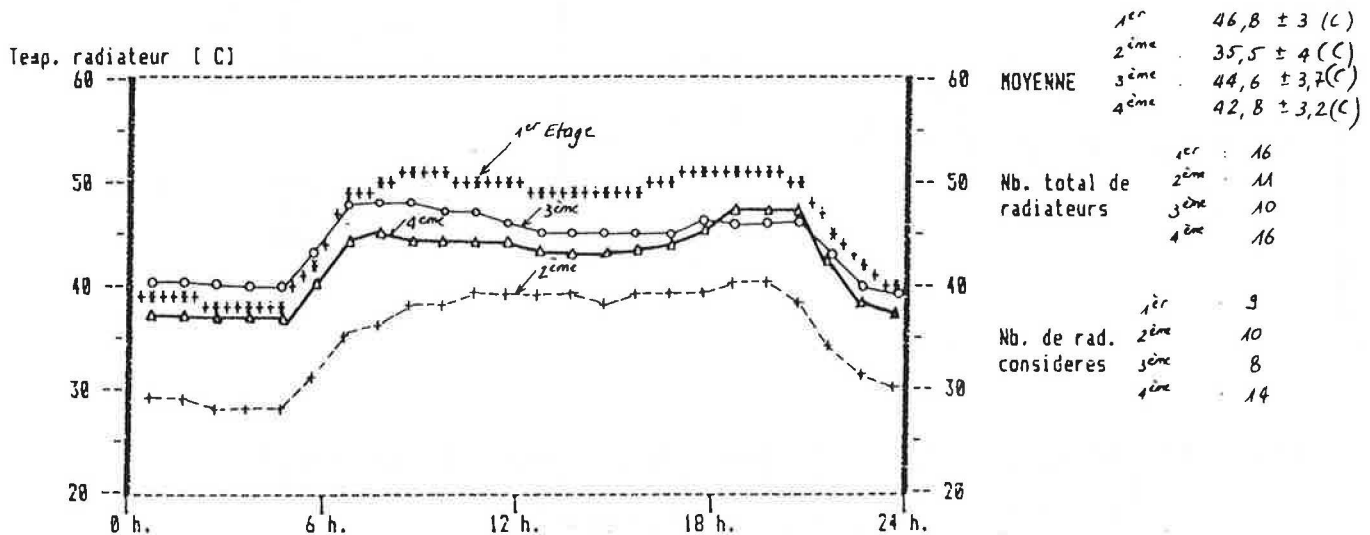


Fig. 18: Températures de surface des radiateurs par étages, "moyennées", pour toutes les pièces, durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

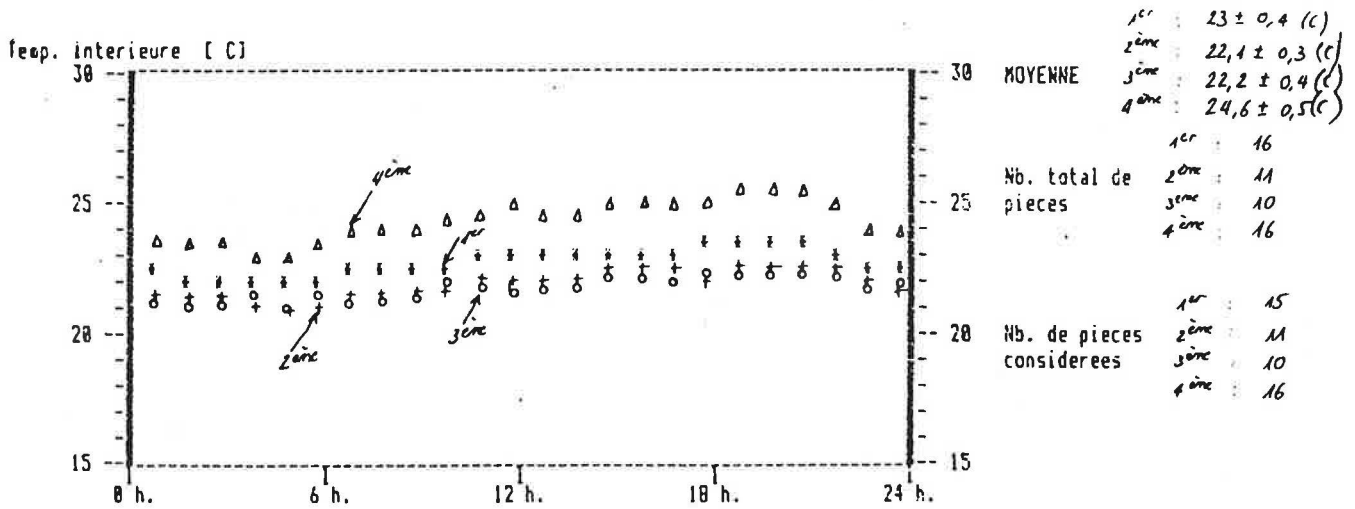


Fig. 19: Températures intérieures par étages, "moyennées" pour toutes pièces, durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

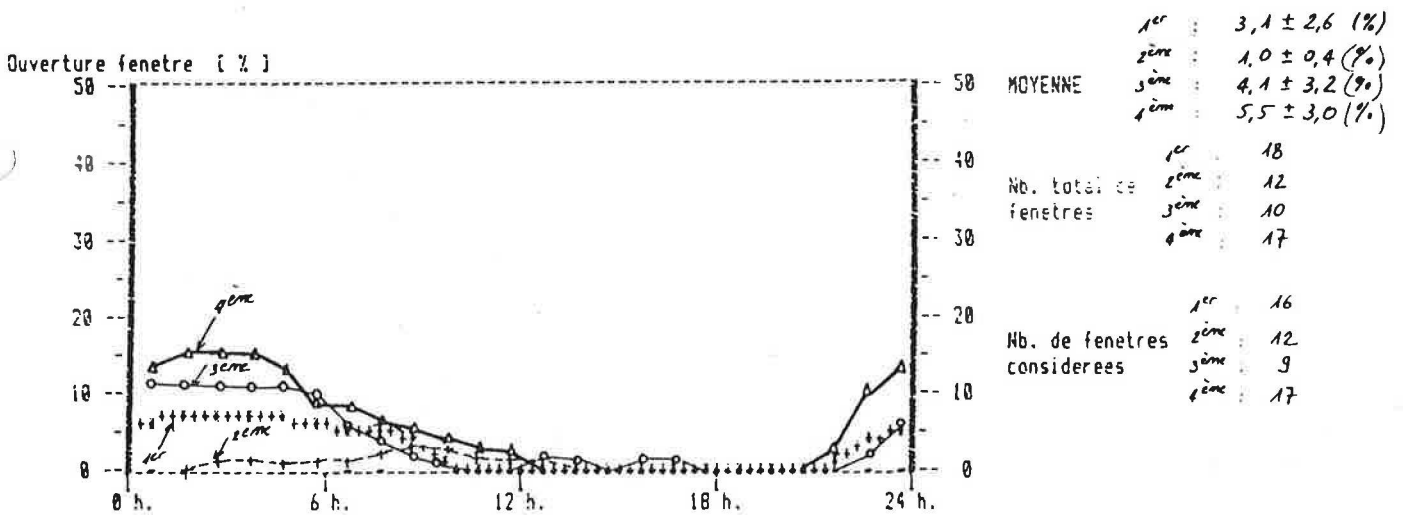


Fig. 20: Nombre d'ouvertures de fenêtres par étages, pour toutes les pièces, durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

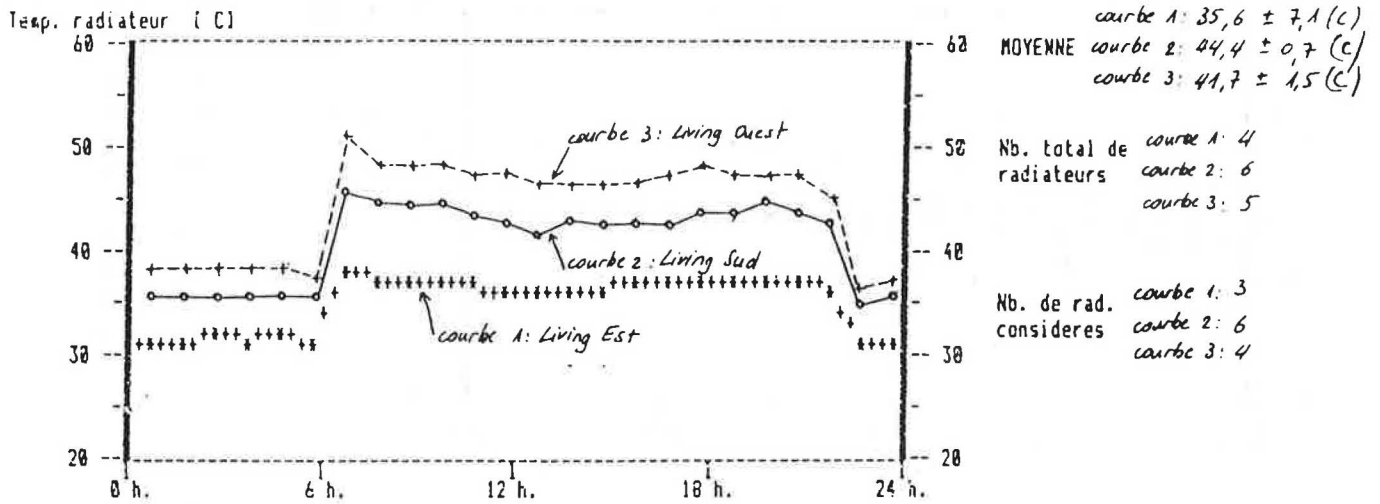


Fig. 21: Températures de surface "moyennées" des radiateurs de tous les living selon l'orientation, la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

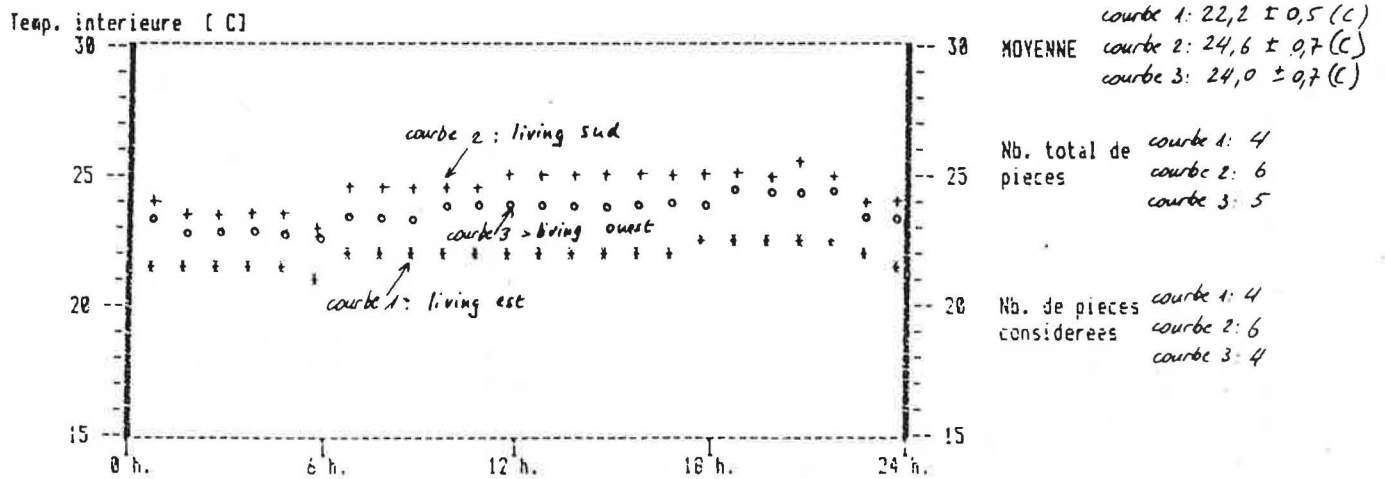


Fig. 22: Températures intérieures "moyennées" de tous les living selon l'orientation, durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

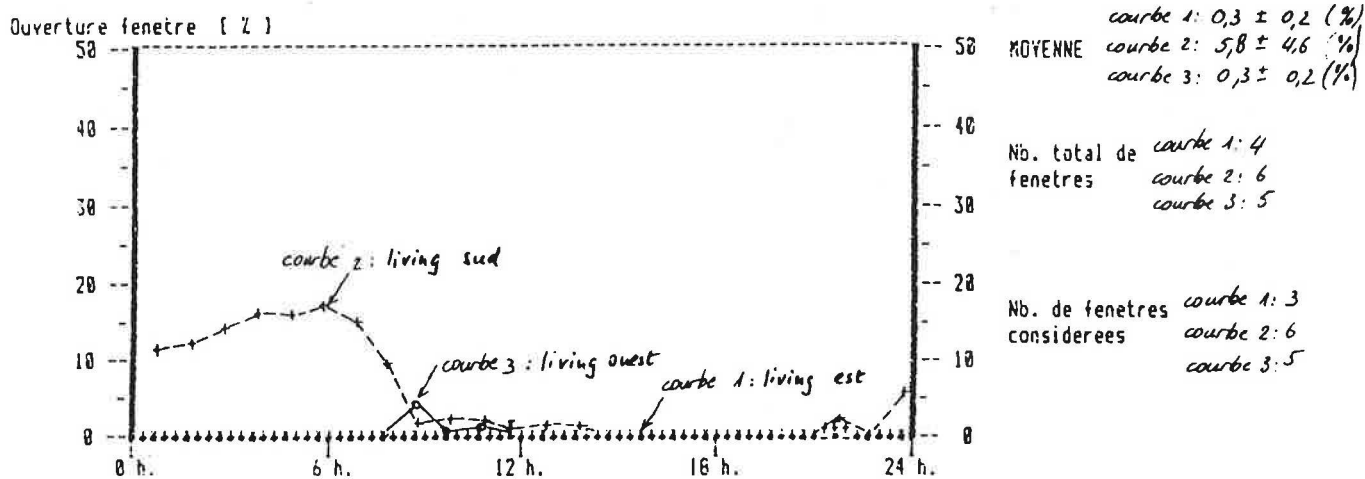


Fig. 23: Nombre d'ouvertures de fenêtres "moyenné" de tous les livinges selon l'orientation, durant la semaine du 18 au 24 janvier 1986 (semaine "chaude")

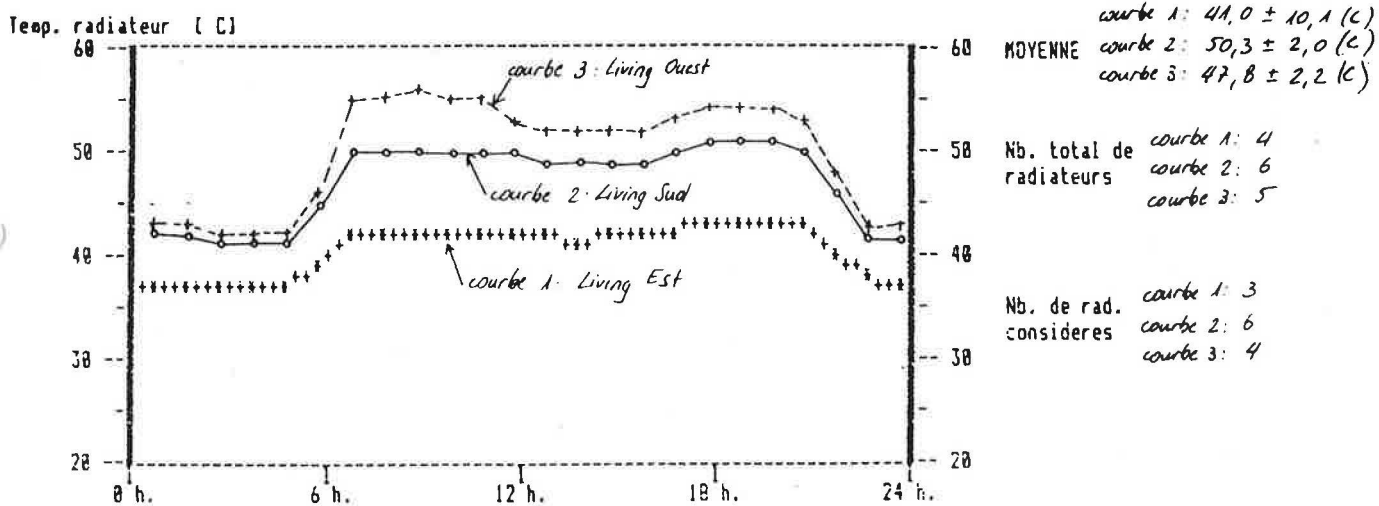


Fig. 24: Températures de surface des radiateurs "moyennées" de tous les livinges selon l'orientation, la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

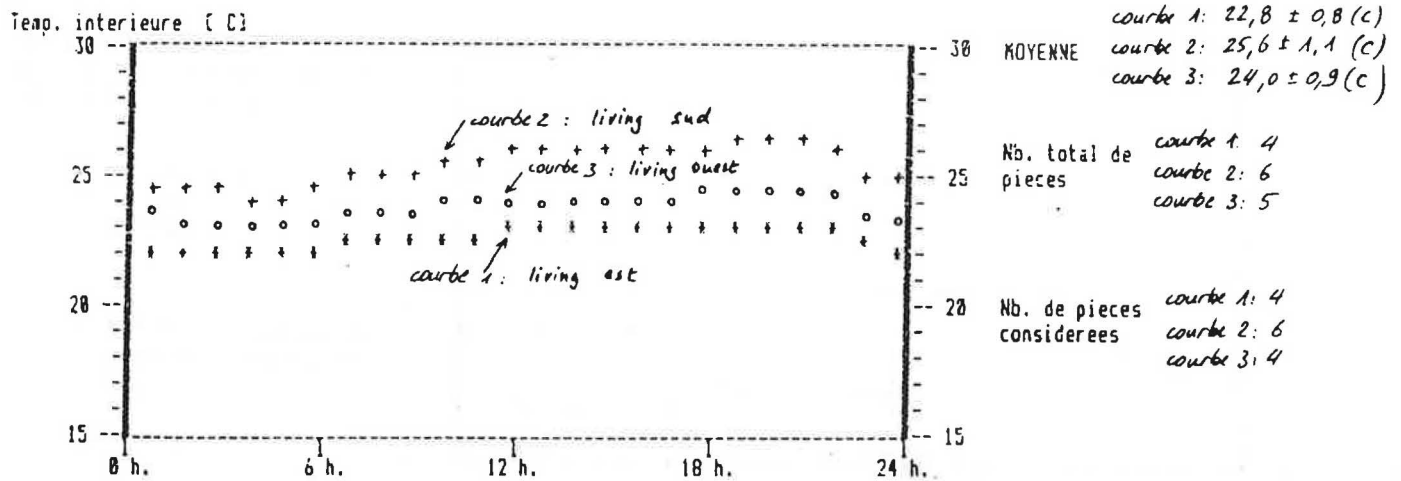


Fig. 25: Températures intérieures "moyennées" de tous les living selon l'orientation, durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

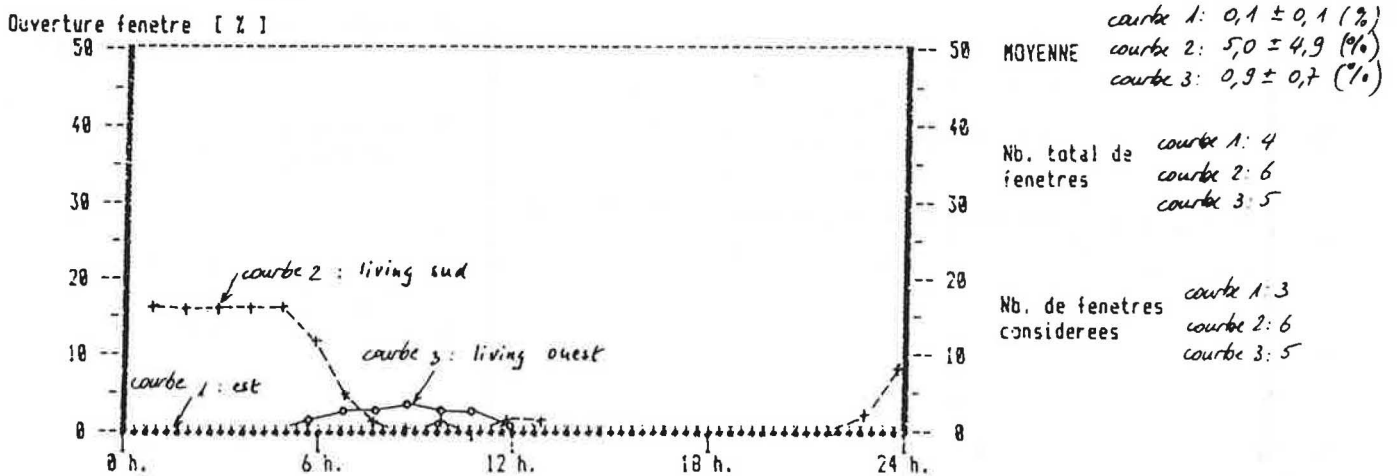


Fig. 26: Nombre d'ouvertures de fenêtres "moyenné" de tous les living selon l'orientation, durant la semaine du 8 au 14 février 1986 (semaine "froide")

6. Comparaison des températures moyennes de radiateurs, des températures moyennes internes et du nombre d'ouvertures de fenêtres par living, selon leur orientation dans l'immeuble et les températures extérieures

Les figures 21 à 26 montrent toute l'importance, thermiquement parlant, de la position et de l'orientation des appartements. Ce sont ceux qui ont un living au sud (en l'occurrence les plus ensoleillés), qui ont la plus haute température intérieure; mais paradoxalement, ils sont aussi les plus enclins à ouvrir la nuit.

Par déduction et interprétation des figures, on pourrait presque dire qui sont les plus grands "aérateurs" et qui sont ceux qui ventilent avec parcimonie, qui sont les "frileux" et ceux qui aiment le frais, qui manipulent ou ne manipulent pas les radiateurs et/ou les fenêtres, etc. On sent bien, pourtant, que les données manquent encore pour être à même de disposer de renseignements sûrs, voire d'énoncer des règles. Heureusement, les chapitres suivants modifieront cette situation.

Ces interprétations de mesures quantitatives donnent des indications globales sur ce qui se passe dans l'immeuble au niveau de l'appropriation et de l'utilisation des pièces d'un appartement. Elles suggèrent aussi des différences de comportements selon les étages et selon l'orientation des appartements et des pièces de l'immeuble.

Elles permettent donc de décrire, de constater globalement des situations ou des comportements, mais elles ne disent rien quant à leur explication. Pour expliquer et pour analyser, il y a donc nécessité d'approfondir les dimensions de la description, il y a l'exigence de passer du collectif à l'individuel, pour mieux, par la suite, pouvoir généraliser à nouveau.

Le chapitre suivant prétend précisément accomplir ce pas, et se veut donc une progression méthodologique dans l'ordre de la nuance et de la complexité (ce qui peut parfois infirmer partiellement certaines des assertions de ce chapitre): il s'agira de rendre compte des attitudes et des représentations concrètes et spécifiques telles qu'elles ont été enregistrées par le dispositif de mesures et en même temps telles qu'elles apparaissent dans les entretiens conduits par nos soins parmi les locataires de La Chaumière 5 à Lausanne.

TROISIEME PARTIE: Relation entre le quantitatif et le qualitatif, quatre études de cas

1. Approche du problème

Dans ce chapitre, nous nous proposons de mettre en correspondance, pour quatre locataires de la Chaumière 5, d'une part les résultats issus du dispositif d'acquisition automatique des données et d'autre part les résultats de l'enquête qualitative directe. Cette présentation vise un quintuple objectif:

1. Donner une idée concrète des diverses interrelations au sein desquelles il convient de situer les pratiques d'aération,
2. Etablir des liens et des complémentarités entre les informations d'ordre quantitatif et les informations d'ordre qualitatif recueillies sur les comportements en matière d'aération dans l'immeuble de la Chaumière 5,
3. Montrer comment, au niveau d'un usager particulier, peut exister une stratégie globale dans ce domaine, plus ou moins cohérente selon le point de vue considéré,
4. Mettre en relation la singularité de chaque pratique individuelle avec l'indiscutable diversité qui surgit lorsqu'on considère non plus un seul usager, mais un ensemble d'usagers,
5. Dresser une première esquisse, tant sur le plan du comportement que des représentations, des similitudes et des différences apparues dans l'enquête et pertinentes du point de vue des pratiques d'aération.

Précisons d'emblée, s'il le fallait encore, que le choix des quatre locataires (quatre parmi quinze possibles), ne se veut en rien représentatif (ni la taille de l'échantillon, ni le mode de questionnement ne se prêtent à cela). Les exemples qui suivent n'ont en effet qu'une portée illustrative, basée sur les idées de complexité et de variété davantage que sur celle de représentativité.

Dans cette perspective, nous avons retenus les critères suivants (eux aussi résultats d'enquête): l'âge des locataires, ou plus exactement le fait d'appartenir ou non à la catégorie des retraités, la composition du ménage (individu seul, couple, famille) et la plus ou moins grande tendance des locataires à ouvrir les fenêtres (critère issu à la fois des mesures et des entretiens).

Pour organiser quelque peu la masse des informations disponibles, nous avons suivi pour les quatre cas une procédure identique. Il s'agit en fait d'une méthodologie volontairement naïve, visant à mettre en relation ce qui peut raisonnablement l'être à partir des données à disposition. Pour éviter surcharge et redondance, nous ne

ferons part ici que des principes de la démarche et des résultats essentiels. Voyons cela dans le détail.

Le premier principe d'analyse a été de partir des chiffres, de tirer d'eux des enseignements et, dans un deuxième temps seulement, de les mettre en regard des informations apparues dans l'enquête par entretiens. Le deuxième principe a consisté à prendre en considération les pratiques d'aération cas par cas, de manière spécifique, avant d'envisager le plan de la comparaison. De ce choix découle la démarche mettant en parallèle, pour un même appartement (pièce par pièce), les chiffres disponibles, soit:

- l'ouverture des fenêtres,
- la température intérieure,
- la température des radiateurs,
- la température extérieure,

et, dans une moindre mesure,

- l'ensoleillement, ainsi que
- la consommation électrique.

Toujours dans le souci d'éviter les redondances rébarbatives, la stratégie des usagers "pièce par pièces" a été envisagée sous le seul angle de l'opposition living/chambre à coucher. La cuisine, où l'imposte est très souvent ouvert et où l'aération pose moins le problème du froid que celui de l'évacuation des odeurs, ainsi que la salle de bain, généralement bien chauffée (radiateur à vanne bloquée), et aérée essentiellement par la porte (absence de fenêtre, ventilation souvent défectueuse), ont donc été laissés de côté. Plus qu'un inventaire pièce par pièce, donc, qui tiendrait compte dans le détail d'une sorte de "division du travail spatial" à l'intérieur d'un même appartement, nous avons cherché à suivre l'évolution du contraste living/chambre à coucher, qui suggère une opposition dynamique de type "jour + soirée/nuit".

A travers le jeu de mesures disponibles, les relations essentielles examinées ont principalement été celles qui auraient pu faire ressortir des causalités significatives d'une part entre l'ouverture des fenêtres et la température extérieure et d'autre part entre l'ouverture des fenêtres et la température intérieure. Enfin, il importait d'accorder une attention particulière à l'évolution de ces relations dans le temps, de voir comment les différentes composantes du dispositif variaient, et surtout si des cycles et des irrégularités apparaissaient.

Les entretiens avec les locataires ont fournis des matériaux très intéressants. Encore faut-il leur donner un statut raisonnable. En aucun cas les dires d'un locataire ne peuvent totalement et objectivement expliquer les

comportements constatés dans les mesures. Les renseignements directs suggèrent des pistes, des explications partielles et provisoires, des interrogations productives. Davantage que la résolution de mystères, l'enquête directe a permis de voir jusqu'à quel point le "dire" et le "faire" des usagers correspondaient, plaçant de fait le chercheur dans la situation d'interprète entre le quantitatif et le qualitatif.

Le dernier principe d'analyse a été d'amorcer la comparaison entre les quatre cas comme l'ébauche d'une comparaison plus systématique, objet des chapitres suivants.

Tous les graphes qui suivent ont été élaborés à partir des mesures prélevées à l'immeuble de la Chaumière 5, Lausanne, du 18 janvier au 23 février 1986.

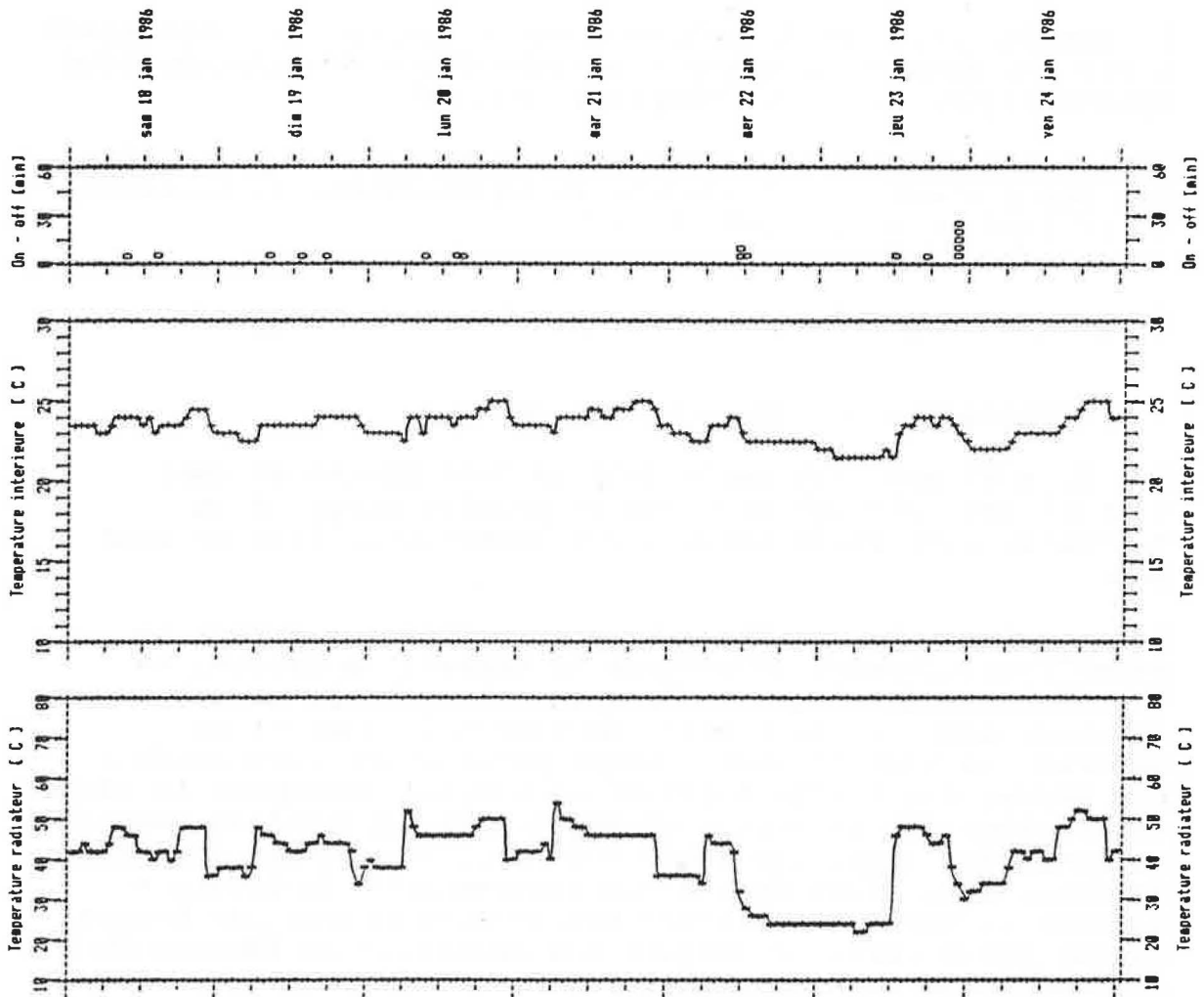
2. Le cas de Mme T.: enseignements tirés des mesures

2.1. Généralités et approche des graphes

Mme T. a 83 ans, vit seule dans un deux pièces et demi orienté vers l'ouest et situé au premier étage. A la retraite, elle était autrefois téléphoniste. Elle ne fume pas.

Nous montrons ce graphe à titre d'exemple. On y voit en effet implicitement la méthode de travail. A droite, on trouve les indications de déroulement du temps pour une semaine, dans le cas précis, du samedi 18 janvier au vendredi 24 janvier 1986. Chaque petit point correspond à une heure, des traits horizontaux simples découpent le temps en tronçons de six heures et des traits horizontaux doubles marquent les jours (de 00h00 à 00h00). Les quatre colonnes de mesures qui font face à ces repères sont de droite à gauche: la durée d'ouverture des fenêtre heures par heures, chaque petit cercle signalant une ouverture de fenêtre de 5 minutes, puis la température intérieure de la pièce, chaque croix indiquant pour une heure donnée la valeur en degrés C (résolution graphique = 1/2 degré), la température de surface du radiateur, mesurée et présentée de la même façon que celle de la pièce (résolution graphique = 2 degrés), et enfin la température extérieure (résolution graphique = 1 degré).

Fig. 27: Graphe d'une semaine de mesures dans le living de Mme T.



Sur ce premier graphe, on peut faire les constatations préliminaires suivantes:

1. L'ouverture des fenêtres est brève, se manifestant 2 à 3 fois par jour (à deux exceptions près), intervenant entre 9 heures et 17 heures (également à une exception près: y aurait-il eu des visites qui fumaient le jeudi 23?).

2. La température intérieure varie au sein d'une fourchette allant de 21,5 à 25 degrés C, assez ample comparée à celle d'autres locataires, mais relativement étroite sur un plan plus général.

3. La température de surface des radiateurs varie entre 22 et 53 degrés C. On remarque en gros trois situations:

- radiateur ouvert de jour (entre 7 et 23 heures, samedi, dimanche, lundi, mardi),
- radiateur ouvert de nuit (entre 23 et 7 heures les nuits correspondantes), avec les légères réductions de températures dues à l'abaissement nocturne automatique de la chaudière de l'immeuble,
- radiateur fermé de nuit comme de jour (à partir du mercredi 12 h. jusqu'au jeudi 12 h.)

Chacune de ces situations correspond à une température relativement bien définie, et apparaît clairement sur le graphe. L'installation de l'immeuble ne permet guère de demi-ouvertures. Un réglage plus fin consisterait à fermer la vanne et à l'ouvrir ensuite très légèrement, ce que tous les locataires de l'immeuble ignoraient (l'enquête l'a établi).

4. La température extérieure est relativement clémente pour la saison, avec une moyenne de 3,2 degrés C.

A partir de ces mesures de bases, nous avons pu élaborer le processus de mise en relation proprement dit.

Un des éléments qui est ressorti clairement des graphes est la notion de cycle. Il y a des variations, des nuances et des exceptions, mais de façon générale, la pratique des usagers en matière d'aération tout comme sa traduction dans les différents domaines de mesure rassemblés ici (températures intérieure, extérieure, température de surface des radiateurs et consommation électrique), obéit à une logique cyclique, ce qui n'est pas étonnant. Le cycle circadien par exemple est non seulement lié à diverses composantes comme le jour et la nuit, ce qui en hiver entraîne souvent une opposition relative chaud/froid, mais également comme le temps de travail et le temps des loisirs, les heures de repas et les phases de digestion. Il existe

aussi un cycle hebdomadaire, caractérisé avant tout par l'opposition récurrente entre les jours de travail, ou jours ouvrables, et les jours de week-end, ou jours fériés, ainsi qu'un cycle annuel, marqué par le déroulement des saisons, des fêtes calendaires et les coupures temporelles constituées par les vacances. Dans le cas qui nous occupe, nous nous trouvons en hiver, après les fêtes de fin d'année, et seuls les deux premiers cycles sont susceptibles de nous intéresser. En fait, l'intérêt de ces considérations commence surtout à partir du moment où l'on est à même d'observer puis de mettre en évidence comment un usager particulier se comporte, lui et rien que lui (du moins dans un premier temps), à l'intérieur de ces processus temporels qui touchent tout le monde. Autour de la notion de cycle, viennent en effet se greffer celles de stratégies personnelles, de complexité et de diversité des facteurs modifiants. Les relations que l'on peut établir entre les différentes composantes du domaine "aération" sont à situer dans ce cadre de départ. Revenons à Mme T.

2.2. Résultats de l'analyse des graphes de Mme T.

Sur la base d'une observation de cinq semaines (18 janvier-23 février 1986), effectuées dans le living de Mme T., on constate qu'elle ouvre la fenêtre entre 1 à 4 fois par jour, mais en moyenne 2 fois, et rarement plus de 5 minutes chaque fois. La dispersion de cette activité dans le temps est grande: 6-23 heures. Mais les fréquences d'ouverture les plus élevées se situent entre 9 et 14 heures et à 18 heures. L'étude de sa consommation électrique nous montre qu'il n'y a pas eu d'absence majeure du logis, même les jours où aucune ouverture de fenêtre n'était à constater. Les exceptions, à titre d'hypothèse, peuvent être imputées à des visites. Les samedis et dimanches, Mme T. ouvre comme en semaine 1 fois le matin et 1 fois l'après-midi. Nous nous trouvons donc en présence d'une personne qui, lorsqu'elle se trouve dans son appartement (nous avons appris qu'à d'autres moments, elle voyage beaucoup), est relativement casanière et régulière dans son comportement, procédant par de brèves et rares ouvertures quotidiennes de fenêtres. Une telle régularité permet d'exclure pratiquement l'anarchie ou le hasard. Chez Mme T., la manipulation des fenêtres est le résultat d'une attitude précise et décidée en matière d'aération, les entretiens l'établiront du reste clairement. .

La température intérieure du living varie, nous l'avons dit, au sein d'une fourchette assez ténue. Mais surtout elle varie d'une semaine à l'autre.

Si l'on numérote les semaines qui séparent le 18 janvier du 23 février 1986 de S1 à S5, on obtient les fourchettes suivantes:

Fig. 28: Variations de températures intérieures du living de Mme T.

<u>Semaine</u>	<u>Temp. int. en C</u>	<u>Temp. ext. moyenne (en C)</u>
S1 :	21,5 - 25	+ 3,2
S2 :	21 - 25,5	+ 0,3
S3 :	21,5 - 25,5	+ 0,2
S4 :	23 - 26,5	- 7,0
S5 :	23 - 26	+ 0,6

Remarque: les températures extrêmes se rencontrent toujours:

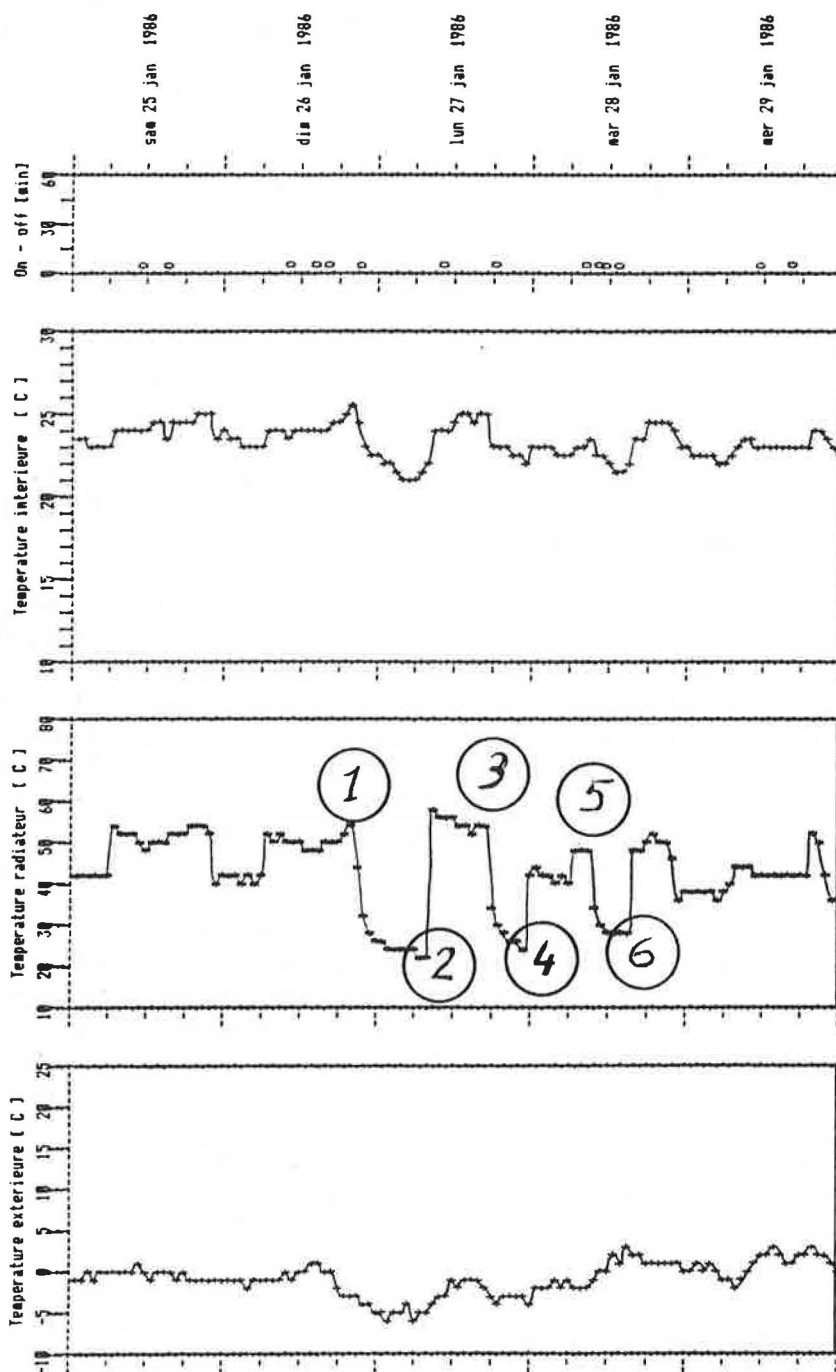
- temp. maximale (p. ex. 25,5 degrés) en période de "jour", lorsque l'installation de chauffage est en mode "normal",
- temp. minimal (p. ex. 21,0 degrés) en période de "nuit", lorsque l'installation de chauffage est en mode "réduit".

On voit d'emblée que bien que les chiffres ne traduisent pas de différences considérables, les deux dernières semaines contrastent nettement avec les trois premières: la température du living est encore plus chaude que d'habitude. Il s'agit de chercher, par le truchement d'autres éléments mesurés, si cette opposition peut trouver une signification. Successivement, l'ouverture des fenêtres, la température extérieure, la manipulation des radiateurs et l'ensoleillement ont été envisagés comme facteurs influents.

On constate aussi (cf. fig. 27 par exemple) que l'ouverture de fenêtre du type de celle qui semble satisfaire Mme T. pour s'aérer durant l'hiver, en dehors de rares ouvertures prolongées, n'a guère d'influence sur la température intérieure de la pièce. On est en droit de supposer que Mme T. n'ouvre pas "tout grand". Si la température intérieure suit parfois la courbe de la température extérieure, le contraire se produit également et en tout cas, aucune causalité stricte ne relie ces deux variables, ne serait-ce qu'en raison de l'importance de la manipulation du radiateur.

La semaine la plus froide (- 7,0 degrés C de moyenne), soit la quatrième de notre inventaire (8-14 février), Mme T. ouvre la fenêtres du living régulièrement, 1 à 3 fois par jour, ce qui représente environ 11 minutes par jour pour la semaine la plus froide alors que la moyenne sur l'ensemble des 5 semaines s'élève à 12 minutes par jour. La durée d'ouverture en période de conditions climatiques plus rudes ne reflète donc pas de changement de l'attitude de base de Mme T. en matière d'aération.

Fig. 29: Exemples de manipulations du radiateur dans le living de Mme T.



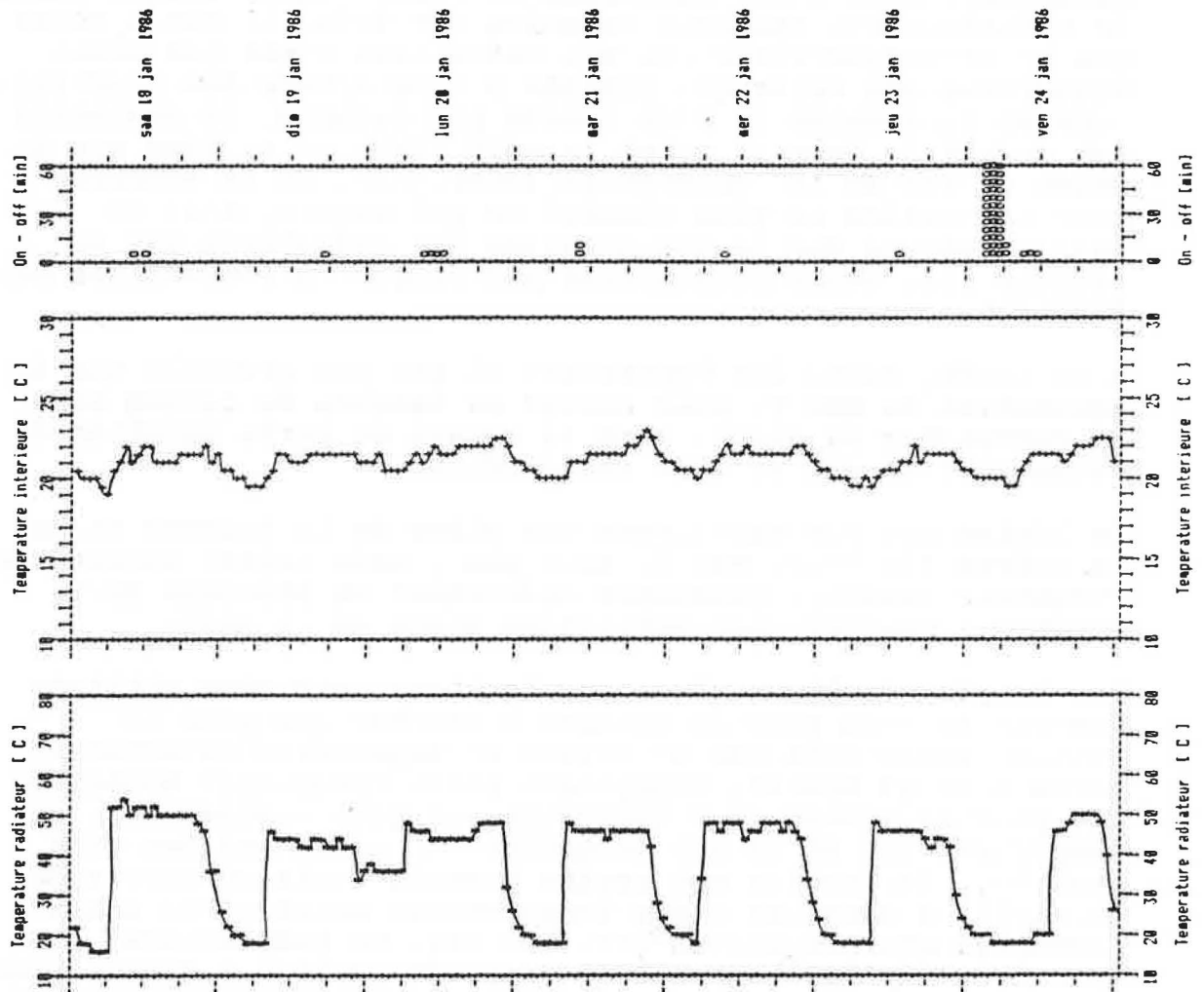
La manipulation du radiateur en revanche, suit une logique plus complexe. Commençons tout d'abord par une semaine moyenne, la deuxième (moyenne: 0,3 degrés C). Mme T. ne ferme pas systématiquement le radiateur du living lorsqu'elle ouvre la fenêtre. On voit sur la fig. 29 que le nombre de manipulation est relativement élevé: 1) fermeture, 2) ouverture, 3) fermeture, 4) ouverture, 5) fermeture et 6) ouverture, soit 6 manipulations en trois jours. Chaque jour, le radiateur est manipulé au moins une fois. Il est à noter que la stratégie vis-à-vis des radiateurs n'est pas aussi rigoureuse que celle qui préside à l'ouverture des fenêtres. Lors de la semaine la plus froide par exemple, le radiateur est ouvert le jour et fermé la nuit. Tant et si bien que du point de vue de la température intérieure, on se retrouve avec la semaine la plus chaude! Ce qui montre, s'il le fallait encore que la manipulation des radiateurs est un facteur lié, voire prédominant par rapport à l'ouverture des fenêtres.

A ce stade, osons une hypothèse: il est peu probable que la motivation de Mme T. pour ouvrir sa fenêtre du living soit de rafraichir la pièce, dans la mesure où cette relation de cause à effet est rare et insignifiante.

Le living est par excellence une pièce de la journée et de la soirée (le soir, Mme T. aère peu, mais laisse souvent le radiateur ouvert). Examinons maintenant le problème de la chambre à coucher, par définition pièce de la nuit.

Sur le plan de l'ouverture des fenêtres, une même attitude prévaut en gros pour la chambre à coucher que pour le living, débouchant sur de brèves et régulières ouvertures, entre 9 et 13 heures, légèrement moins fréquentes toutefois que pour le living (1,7 ouverture par jour contre 2,1), et comportant ici et là des exceptions (2 nuits sur les cinq semaines, la fenêtre est restée ouverte toute ou partie de la nuit), à associer à des températures extérieures assez clémentes pour la saison (cf. fig 30). La température intérieure de la chambre à coucher est environ 2 degrés plus basse que celle du living: 19-23 degrés C contre 21,5-25. Ce que Mme T. n'obtient pas en ouvrant la fenêtre, mais en fermant (relativement) régulièrement son radiateur la nuit (une exception ici ou là). Si fermeture nocturne du radiateur n'occasionne qu'une baisse relative de la température intérieure (jamais plus de 4 degrés C), la courbe des températures de surface du radiateur, cependant, indique clairement une volonté de l'utilisateur de rafraichir la pièce durant la nuit. La température extérieure, l'ajustement de la chaudière de l'immeuble aidant (la température des radiateurs ouverts est en principe toujours appropriée), ne semble pas jouer de rôle déterminant dans l'attitude de Mme T. en matière d'aération et de manipulation de radiateur dans la chambre à coucher.

Fig. 30: Exemples d'ouvertures de fenêtres la nuit dans la chambre à coucher de Mme T.



A partir de ces informations, nous pouvons émettre quelques hypothèses sur le mode d'aérer de Mme T. Elle a des principes, elle est très disciplinée; autant sur le plan de l'ouverture des fenêtres, qui reste constamment très mesurée, que sur celui de la manipulation des radiateurs, où dans le living comme dans la chambre à coucher avec toutefois en moyenne deux degrés C en moins dans la deuxième de ces pièces, elle manifeste une évidente politique d'austérité nocturne (une seule exceptions à noter sur les cinq semaines), et de régularité diurne.

2.3. Enseignements tirés de l'entretien

L'entretien avec Mme T. a "confirmé" la plupart des mises en évidences effectuées jusqu'ici. Elle ouvre souvent, mais un petit peu. Pour la chambre à coucher:

"En hiver? Très peu. Et je l'ouvre le soir un moment comme ça, quand je vais au lit".

"Vous l'ouvrez toute grande?"

"Je ne peux pas tellement, à cause de la plante et du rideau. Alors j'ouvre comme ça" (ouverture moyenne).

De façon générale:

"En hiver, on ne peut pas rester la fenêtre ouverte pendant une heure. Ca n'irait pas. Alors, j'ouvre un moment puis je referme, Quand je donne à manger aux oiseaux, ou même pour moi, comme ça, pour prendre l'air".

"Quand il fait froid (...), je ferme automatiquement, pour ne pas refroidir. Parce que c'est inutile de chauffer si on laisse ouvert."

Mme T. a des principes, on le savait, elle le confirme. Ses principes concernent la relation entre la fréquence et l'amplitude de l'ouverture des fenêtres et le chauffage hivernal, relation où le bien-être est négocié sur un pied d'égalité avec la volonté de participer à un moindre gaspillage de calories. Cette attitude d'économie lui vient dans une certaine mesure de son éducation, de son histoire de vie:

"Pendant la guerre de 14, (...) on avait le charbon, mais il n'y avait plus de charbon pour une grande maison, C'était une villa. Alors, on avait de la tourbe, mais ça n'allait pas, la tourbe, pour le chauffage central. Alors, il a fallu arrêter. On n'avait pas très chaud quand même. Mais on a dû installer d'autres petits fourneaux. Et puis, le charbon qu'on pouvait avoir, ça allait pour ces petits fourneaux."

"Cette période et surtout cette manière de faire ont encore une influence sur votre comportement de maintenant?"

"Oui, je suis sûre pour l'économie. Tout ça, c'est des choses qu'on a apprises et qui sont restées, je suppose."

"Par principe, j'estime qu'il faut faire attention et je fais attention, moi. Vous savez, par principe, par économie, on a été élevé comme ça."

Non seulement Mme T. a des principes, mais elle donne de surcroît des réponses confirmant ce qu'elle fait effectivement. Au sujet du radiateur de la chambre à coucher notamment:

"Eh bien, j'ouvre le matin quand je me lève et puis je le laisse ouvert toute la journée et je ferme le soir" (ce que les graphes confirment, on le sait).

Sur les rythmes de vie en général:

"Vous avez remarqué si vous aviez des comportements qui diffèrent selon les jours de la semaine pour le chauffage ou l'aération?"

"Je ne crois pas."

"C'est-à-dire le samedi et dimanche, est-ce que vous avez des horaires ou des comportements différents?"

"Non. C'est-à-dire, je tâche de rester à la maison d'abord. Et puis des fois, si je m'en vais, naturellement tout est fermé et puis quand je rentre, si j'ai trop chaud, je ferme les radiateurs et j'ouvre, ça c'est certain."

Cette correspondance entre le faire et le dire est cependant parfois quelque peu prise en défaut. Elle affirme notamment ouvrir le soir avant d'aller se coucher, ce qui est en réalité fort rare. Mais, même chez une personne aussi raisonnable que Mme T., le manque de cohérence ne vient pas tant des différences entre le dire et le faire (contrairement à d'autres), que du fait que l'activité d'aération est le plus souvent inconsciente et qu'elle repose sur une stratégie minimale, déployée au sein de facteurs complexes et à l'intérieur d'une marge de manoeuvre somme toute assez faible. Et tout cela, elle l'exprime.

"En fait, j'ouvre quand j'en éprouve le besoin."

"Mais quel besoin?"

"Un besoin physique."

"Vous vous sentez disons..."

"Disons pas à l'étroit, mais étouffée."

"C'est pas une question d'odeur?"

"Non."

Eventuellement de chaleur?"

"Oui, j'ai besoin d'air un petit peu. Parce que si vous restez toute une journée dans une chambre ou bien dans un appartement comme ici... Je ne sors pas beaucoup, je vous dis, j'ai beaucoup de peine à sortir. Faut me chercher des excuses. Et alors, tout d'un coup, il faut respirer. C'est un besoin."

"Mais ça, c'est une chose qui ne diffère pas par exemple du dimanche, des fins de semaine?"

"Non, c'est pas voulu, je ne peux pas l'expliquer. Si j'ai envie d'ouvrir, j'ouvre. Mais c'est une envie qui me vient de la tête. Je ne peux pas vous dire que j'ouvre à 10 heures ou à midi."

Si on presse malgré tout cette brave dame à bons principes de s'exprimer sur un domaine aussi peu conscient, on tend à induire ce qui n'est pas et à susciter des contradictions:

"Le confort? Eh bien, c'est d'abord l'aération, ça je dois dire. Du bon air, quoi! Et puis en hiver de la chaleur."

"Mais c'est quoi l'aération pour vous?"

"Mais c'est la santé, il me semble. Ou bien? Qu'est-ce que vous pensez?"

"Oui, je pense que vous avez raison. Il y a d'autres qualificatifs?"

"C'est un besoin d'air. Il faut de l'air. Si on n'aère pas, on avale nous-mêmes de l'oxygène. Il n'y en a plus après. Alors, il faut quand même le renouveler. C'est ça. C'est du bien-être."

On voit qu'en insistant à faire formuler les choses, on amène Mme T. à passer pour une insatiable de l'aération, alors qu'on le sait, elle ouvre ses fenêtres avec beaucoup de retenue. Il n'y a en réalité chez elle aucune correspondance entre la fréquence, la durée et l'amplitude d'ouverture des fenêtres et l'importance qu'elle prête personnellement, symboliquement, imaginativement et moralement à sa façon de procéder. Et lorsqu'elle dit:

"J'aime ouvrir, c'est une question d'éducation",

il faut chercher la signification de ses dires à l'intérieur de la vision du monde qui lui est propre. Elle cherche avant tout à dire qu'elle n'ouvre pas pour rien, qu'ouvrir est important, mais dans la mesure où il s'agit d'une manipulation soumise au bon sens et au principe de réalité, en d'autres termes à la nécessité, à l'échelon individuel, de ne pas gaspiller.

Jusqu'ici nous avons approché l'entretien et les représentations rapportées de Mme T. selon les mêmes relations que celles qui structuraient les graphes de mesures. Or dès la première réplique évoquée, un nouvel élément apparaissait, laissé provisoirement de côté pour les besoins de la démonstration, mais élargissant considérablement le propos. De quoi s'agit-il? C'est que, même si le dispositif de mesure rend largement compte de ce qui se passe chez un locataire donné en matière de chauffage et d'aération, les comportements d'aération ne sont pourtant pas réductibles aux seuls facteurs qu'il mesure. L'aération n'est en effet pas qu'un système d'interactions entre la température extérieure, l'ensoleillement, la manipulation des radiateurs, la température intérieure et la manipulation des fenêtres. D'autres facteurs interviennent et il faut maintenant en faire état. Dans ce lot, il n'est par ailleurs pas inutile d'opérer une distinction: il y a d'un côté les divers motifs d'ouverture et de fermeture des fenêtres, au sein desquels le besoin d'air frais n'est qu'une dimension parmi d'autres, et d'un autre les nombreuses contraintes et parades formant système pour définir la marge de manoeuvre de l'utilisateur.

La manière dont Mme T. ouvre ses fenêtres peut être envisagé comme un compromis entre:

- un besoin d'air, déjà évoqué,
- un besoin d'aérer pendant qu'elle fait son lit, pendant qu'elle fait son ménage (sauf lorsqu'elle passe l'aspirateur, insiste-t-elle),
- un besoin de donner à manger aux oiseaux (très important pour elle),
- un besoin d'éliminer certaines odeurs bien précises (comme la fumée, et surtout le chou, lorsqu'elle en cuit),
- un besoin de dire quelque chose de gentil aux gens qui passe devant ses fenêtres et qu'elle connaît,

et, la nécessité de fermer:

- à cause du bruit,
- à cause de la poussière, de la pollution,
- à cause du froid,
- pour des raisons de sécurité (elle est au premier et elle a peur que des gens mal intentionnés puissent s'introduire dans son appartement).

Bien entendu, au sein de ce système, il y a des priorités. Mais selon les circonstances, l'environnement intérieur ou extérieur, sa biologie, ses états d'âme ou son éducation, elle modulera ses activités d'aération en fonction de l'une de ces "motivations" plutôt que d'une autre.

Ce que nous venons de voir constitue en quelque sorte les coordonnées du comportement de Mme T. en matière d'aération. Mais pour orienter l'ensemble dans sa véritable perspective, il manque encore une dimension. Les interrelations évoquées jusqu'ici existent en partie sous contrainte. Pour garder la même image (les coordonnées), le système comportemental de Mme T. a en quelque sorte une épaisseur. Il s'agit en effet de tenir compte du fait que, comme tous les usagers d'ailleurs, elle ne peut agir comme elle veut. En fait sa marge de manoeuvre est même assez faible et elle en est consciente.

On a vu que:

- le bruit,
- la peur d'une intrusion de quelqu'un d'extérieur,
- la pollution ("dehors l'air est plus mauvais que dedans"),
- le froid, et
- l'encombrement intérieur lié aux meubles ou aux plantes,

pouvaient fonctionner comme inhibiteurs de l'ouverture des fenêtres. Mais d'autres facteurs influencent également le climat intérieur de son appartement:

- la gestion du chauffage de l'immeuble,
- la pression des locataires les plus frileux à pousser le chauffage vers le haut (tout en vivant en plein hiver en robe d'été, souligne-t-elle),
- le blocage sur la position "ouverte" de la vanne du radiateur à la salle de bain,
- l'apport continu de chaleur par les tuyaux qui traversent verticalement l'appartement,
- l'apport de chaleur des appartements voisins.

La conjonction de ces facteurs donne une relative impression d'impuissance, de frustration, d'inadéquation.

"En fait, vous aimeriez avoir plus de possibilités de gérer votre température vous-même, si je comprends bien?"

"Un peu, oui."

"Vous n'en avez pas tellement la possibilité?"

"On n'en a pas. Fermer les radiateurs et les ouvrir, c'est tout. Alors la chaleur s'en va ailleurs, je ne sais pas où, et puis il doit faire trop chaud à des endroits. Ma voisine,

en haut, elle n'a jamais ouvert le radiateur de son salon. A la cuisine, je pense qu'elle n'ouvre pas beaucoup non plus."

"Maintenant, le radiateur est fermé. Parce que hier, j'ai fait des gâteaux et j'ai employé le four, alors c'était inutile d'avoir le chauffage. Autrement, je laisse aussi ouvert, mais pas beaucoup. Sinon je trouve qu'il fait trop chaud. Et puis le radiateur est grand. Aussi, le radiateur de la salle de bain est à trois ou quatre colonnes. Mais il fait chaud dans ces chambres de bain."

"Vous fermez?"

"Ah, je ne peux pas. On ne peut pas le fermer. Nulle part. Je ne crois pas. Il n'y a pas de vanne, il n'y a rien."

"Ah, il n'y a pas de vanne?"

"Non, c'est toujours comme on le fait en bas. On me dit que c'est un thermostat et alors, personne ne peut l'ouvrir ou le fermer. Mais là, chez nous, il n'y a pas de vanne alors c'est fermé, du reste. Et ouvert d'office, plutôt."

Face à cela, quelques moyens concrets, mais limités:

- l'utilisation de la chaleur nécessairement dégagée par la cuisson des aliments: elle en profite pour fermer davantage le radiateur de cette pièce, aérer davantage et ventiler de là le reste de l'appartement,
- les portes ouvertes comme tactique de ventilation entre les pièces, précisément (d'où la relative homogénéité constatée malgré une politique plus "froide" pour la chambre à coucher),
- l'usage des stores lorsqu'il fait trop froid (elle ne peut le faire plus souvent parce qu'il sont trop lourds pour elle).
- l'usage des "saturateurs", toujours bien remplis d'eau pour humidifier l'air de son appartement à sa convenance.

Il est évident que ses principes de ne pas trop laisser fuir la chaleur et donc d'ouvrir ses fenêtres avec parcimonie (2 à 3 fois 5 minutes par jour, rappelons-le), limite encore singulièrement ses moyens de régulation. De façon générale, elle ne se plaint pas trop, et manifeste même son contentement, voire sa chance. Et le moyen de régulation le plus important se situe peut-être au plan symbolique:

- la vue sur l'extérieur,
- les oiseaux,
- la gentillesse avec les voisins qu'elle connaît bien,
- l'évasion par le téléphone (ancienne téléphoniste, elle aime téléphoner et a des notes de téléphone très importantes),

- le plaisir d'entendre les enfants qui jouent dans la cour (liberté déléguée),
- le sentiment d'avoir une attitude moralement responsable en matière d'économie d'énergie.

Il faut naturellement recadrer l'analyse de cet entretien et de ces mesures dans sa signification la plus immédiate. Mme T. est une personne modeste, agée, retraitée et originaire de la campagne. Mais il se trouve que, dans l'immeuble de la Chaumière 5, plusieurs locataires correspondent à ce profil, et que les comportements de ces usagers diffèrent passablement les uns des autres; sans compter les usagers présentant un profil distinct (les jeunes, les familles notamment). Nous allons voir maintenant ce qu'il est possible d'apprendre de cette diversité.

3. Le cas de M. et Mme C.

3.1. Généralités

M. et Mme C. habite un deux pièces et demi situé au quatrième étage de l'immeuble et orienté vers l'ouest (une demi-heure d'ensoleillement l'après-midi en hiver). Ils ont 55 ans environ, ne fument pas; lui est magasinier, elle ménagère, le milieu paraît modeste. Ils sortent peu, aiment regarder la télévision et assembler des puzzles géants.

3.2. Enseignements tirés des mesures

Les C. ouvrent la fenêtre du living environ 1 fois par jour (1,3 fois), de 5 à 25 minutes, avec trois exceptions durant la semaine du 15 au 21 février, moyennement froide, durant laquelle ils ont ouverts deux fois par jour. En deux autres occasions, le 5 février (température extérieure: + 2 degrés C) et le 13 février (température extérieure: entre - 7 et - 3 degrés C), ils se sont abstenus d'ouvrir. Grâce à la consommation d'électricité, également prise en compte par le dispositif de mesures, nous savons qu'ils étaient chez eux. Du reste, durant les cinq semaines prises en compte dans notre examen des graphes, M. et Mme C. ne se sont jamais absentés un jour entier.

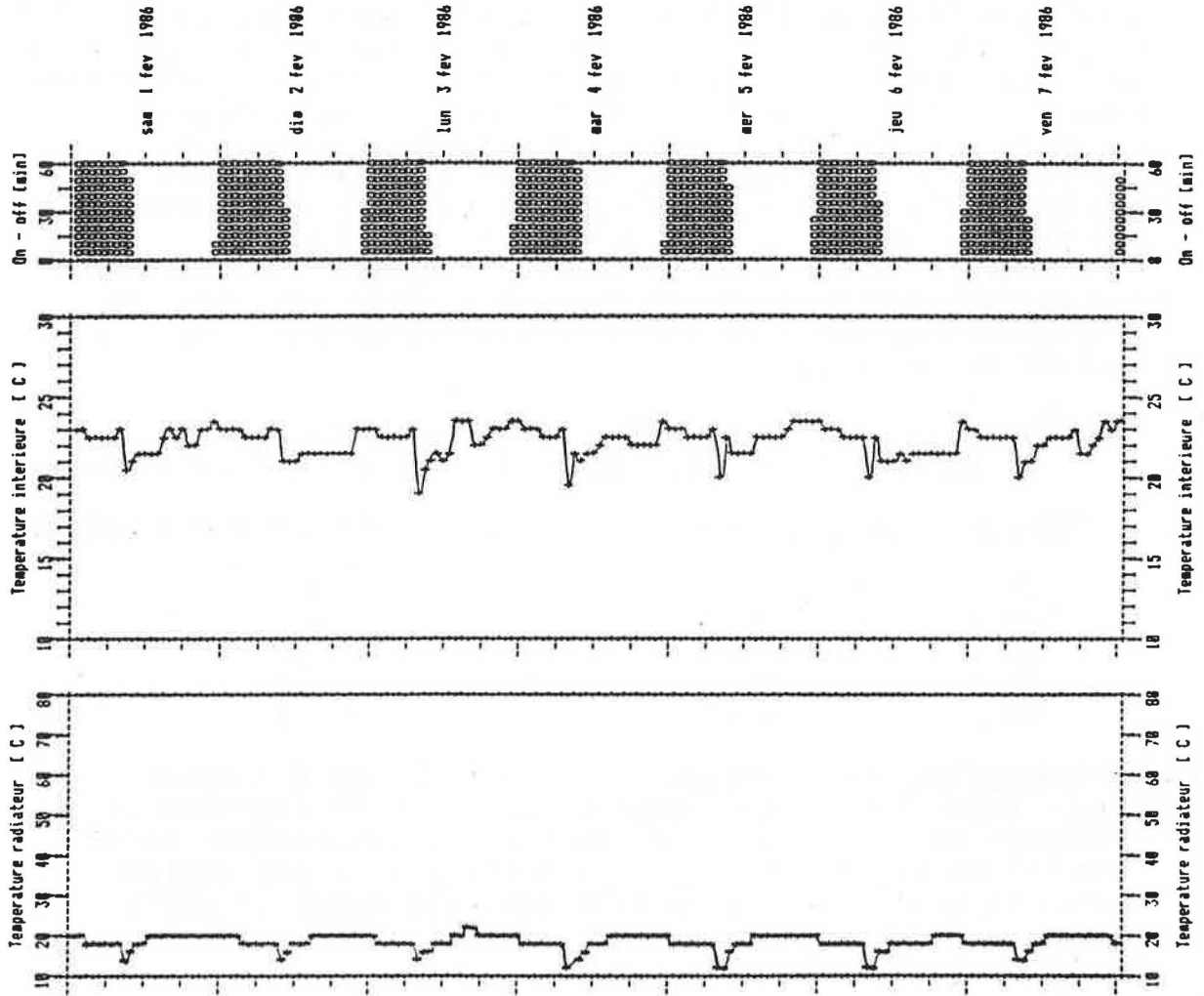
Comme l'ouverture de la fenêtre du living ne donne pas lieu à des baisses de températures intérieures notables, on peut émettre l'hypothèse que M. et Mme C. ouvrent cette fenêtre, non seulement peu en quantité (un peu plus d'une fois par jour en moyenne, 5 à 25 minutes, rappelons-le), mais également peu en amplitude (angle d'ouverture des deux battants), rares étant les baisses spectaculaires de la température intérieure, pouvant suggérer une ouverture brève mais beaucoup plus généreuse (dans la mesure où on sait qu'elles ne proviennent pas de l'aération d'autres pièces).

Fig. 31: Variations hebdomadaires de la température intérieure du living de M. et Mme C.

<u>Semaine</u>	<u>Temp. int. en C</u>	<u>Temp. ext. moyenne (en C)</u>
S1 :	24 - 27,5	+ 3,2
S2 :	24 - 27,5	+ 0,3
S3 :	24 - 27,5	+ 0,2
S4 :	24,5 - 28	- 7,0
S5 :	23,5 - 27,5	+ 0,6

A noter que trois températures exceptionnellement basses, mais ne dépassant pas une heure et correspondant à une ouverture de fenêtre généreuse, n'ont pas été prises en compte, afin que la tendance générale reste en évidence. On s'aperçoit d'emblée que les températures du living de M. et Mme C. sont passablement plus élevées que celles dont nous avons fait état pour Mme T. (mesures qui étaient déjà relativement "confortables"). Il est vrai que M. et Mme C. vivent au 4ème étage sous un plafond bien isolé. Mais ça n'explique pas tout. L'opposition entre les trois premières semaines et les deux suivantes, très nettes chez Mme T., apparaît ici moins significative. seule la quatrième semaine, la plus froide de notre période-témoin, se détachant quelque peu vers le haut. On peut d'ailleurs dire que du point de vue de l'ouverture de la fenêtre de leur living, M. et Mme T. ne changent en gros pas leurs habitudes: les semaines froides, ils n'aèrent pas de façon sensiblement différente que les semaines "plus chaudes". Il est clair que les températures intérieures relevées suggèrent l'importance primordiales de la stratégie du couple C. à l'égard de leur radiateur, que les mesures montrent en effet être toujours ouvert la nuit.

Fig. 32: Exemple du mode d'ouverture de la fenêtre de la chambre à coucher de M. et Mme C.



Dans la chambre à coucher en revanche, le mode d'ouverture, tant de la fenêtre que du radiateur, est radicalement différent. M. et Mme C. ouvrent la fenêtre de leur chambre à coucher sans discontinuité, toutes les nuits, de 22-23 heures à 8-10 heures environ. Comme pour l'ouverture du living, aucune baisse significative de la température intérieure de la chambre à coucher n'est à signaler. Si ce n'est une "irrégularité": chaque matin, entre 8h. et 10h. la température intérieure et la température de surface du radiateur "chutent", indiquant à ces heures-là une ouverture brève mais très "généreuse" de la fenêtre, en rupture complète avec le mode d'ouvrir de la nuit. Remarquons toutefois que la température moyenne globale ne subit que peu de modification (ce qui dans ce cas traduit probablement une aération réussie, la nuit pour le sentiment de fraîcheur, le matin pour ventiler, et dans l'ensemble sans que la température générale ne baisse vraiment). Sur les cinq semaines, la température intérieure de la chambre à coucher ne varie guère:

Fig. 33: Variations hebdomadaires de la température intérieure de la chambre à coucher de M. et Mme C.

<u>Semaine</u>	<u>Temp. int. en C</u>	<u>Temp. ext. moyenne (en C)</u>
S1 :	22,5 - 25	+ 3,2
S2 :	22 - 25	+ 0,3
S3 :	20,5 - 23,5	+ 0,2
S4 :	21 - 25	- 7,0
S5 :	21,5 - 23,5	+ 0,6

A l'exception de la semaine du 31 janvier au 8 février (juste avant la semaine froide), au cours de laquelle le radiateur de la chambre à coucher reste constamment fermé (jour et nuit), le radiateur de cette pièce, les quatre autres semaines, est de manière générale fermé la nuit, ouvert la journée. Cette grande régularité nous autorise à formuler une hypothèse.

M. et Mme C. en agissant comme ils le font avec la fenêtre et le radiateur, peuvent avoir une température intérieure de la chambre à coucher nettement plus basse que celle du living, sans pour autant rompre avec leur goût pour la chaleur (fraîcheur très relative, mais ressentie comme telle). L'inclination du couple pour le chaud est en effet manifeste. On pourra se rapporter aux données qui concernent Mme T. pour s'apercevoir que celles de la chambre à coucher de M. et Mme C. leur sont bien supérieures. Du reste, bien qu'une partie de la chaleur provienne peut-être de la situation du logement dans l'immeuble (appartements environnants, sous-toiture bien isolée), un élément nous incite à penser que la température intérieure de la pièce de nuit de M. et Mme C. est le résultat d'une intention et non d'une contrainte de l'environnement construit subie malgré

eux: comme pour le living, mais beaucoup plus fréquemment, on constate de brusques et brèves chutes de la température intérieure vers 8-9 heures du matin, sous l'effet plus que probable d'une ouverture très généreuse. Ce qui signifie que la nuit, M. et Mme C. ouvrent longtemps, mais de façon ténue, et que s'ils le voulaient, ils pourraient faire baisser la température bien davantage qu'ils ne le font.

Qu'en est-il de l'influence de la température des deux pièces entre elles? Lors de ces brusques chutes de températures, que l'on considère le living par rapport à la chambre à coucher ou le contraire, aucune incidence n'est à signaler. Ce qui nous porte à croire que lorsque les fenêtres sont "grandes ouvertes", les portes sont fermées. Nous n'avons malheureusement pas les chiffres de la cuisine, et à ce stade, nous ne savons pas l'influence que cette pièce pourrait avoir sur les deux autres. Au vu des températures avec lesquelles M. et Mme C. aiment vivre, il serait pour le moins surprenant qu'ils transforment leur cuisine en frigo, seule situation à même de provoquer des irrégularités manifestes, que de toute façon nous ne constatons pas.

Par comparaison avec Mme T., on pourrait dire que M. et Mme C. n'ouvrent pas vraiment plus leurs fenêtres, même plutôt moins, et sont davantage avides de la chaleur que leur fournissent leurs radiateurs que ne l'est Mme T. Il est cependant possible, voire certain, que les deux appartements ne soient pas entièrement comparables. Ce qui n'enlève rien aux remarques ci-dessus. Pour en savoir plus sur les circonstances de ces pratiques, voyons ce que nous a apporté l'entretien avec Mme C.

3.3. Enseignements tiré de l'entretien avec M. et Mme C.

Les horaires et les modes d'ouverture tant des fenêtres que des radiateurs mis en évidence par le dispositif de mesures ont en gros reçu confirmation par la bouche même de Mme C. Toutefois, il faut signaler une tendance à la confusion. C'est pourquoi nous parlons ici d'avoir reçu confirmation plutôt que d'avoir reçu une explication. Nous avons malgré tout appris que la brusque chute de température de la chambre à coucher le matin vers huit heures correspondait au grand nettoyage quotidien de cette pièce. Mme C. distingue d'ailleurs entre ouvrir la fenêtre (la nuit c'est pour rafraîchir), et aérer ("ouvrir carrément pour changer d'air, sinon ça ne sert à rien"). Nous avons aussi pu dresser un inventaire des motivations d'ouverture ou d'inhibition de l'ouverture des fenêtres. Parmi les facteurs favorisant l'ouverture, mentionnons:

- un besoin de fraîcheur, un souci de ne pas étouffer, surtout la nuit,

- un volonté de remplacer l'air vicié (qui, selon Mme C. limiterait les possibilités de chauffage!),
- l'habitude d'ouvrir en faisant le ménage, la vaisselle,
- le désir de chasser certaines odeurs (fumée, poisson),
- l'utilisation du balcon, que cela soit pour regarder les oiseaux, prendre connaissance du temps qu'il fait en regardant en direction de Genève (angle très restreint), où la nécessité de le balayer (tautologique?).

Les facteurs inhibant l'ouverture de la fenêtre sont en premier lieu:

- le froid (froid réel des températures basses et froid implicite - psychologique- occasionné par tout contact avec l'extérieur),
- le bruit de la Rte de Berne, assez violent,
- le besoin d'intimité face aux locataires des maisons d'en face, ce qui suppose d'avoir ses rideaux tirés et donc ses fenêtres fermées,
- à la cuisine, le souci de ne pas mettre en danger la santé des canaris de cette pièce,
- l'encombrement dû au mobilier (qui est tel que certaines visite ne veulent plus venir chez eux), empêchant d'ouvrir certaines fenêtres facilement ou de façon généreuse.

Il convient aussi de mentionner que Mme C. vit en permanence en tenue légère (fine blouse longue), et affirme ne pas ressentir de "pulsion à l'ouverture", ce qui n'est pas incompatible avec ce que montre les graphes).

M. et Mme C. aiment le chaud et même s'ils revendiquent la nécessité de la fraîcheur nocturne (très relative, comme l'ont montré les fig. 32 et 33), ils ont adopté une stratégie et une idéologie "pro-chaud", le froid est même leur hantise. Ils sont à l'écoute du froid. Mais le discours peut virer de bord complètement et revendiquer des économies d'énergie. Mme C. ne se rend pas compte des températures dans lesquelles elle vit.

"Chacun fait comme il veut. Par exemple dans la chambre à coucher, s'il fait 18, c'est assez chaud. Et dans une chambre de séjour qu'il fasse un peu plus chaud comme maintenant. Ce serait agréable que chacun puisse régler comme il l'entend pour autant que la chaudière n'aille pas produire des températures de 24 degrés et que certains locataires arrivent à 24. Qu'il y ait quand même un plafond de chauffage au départ puisqu'on veut faire des économies. Parce qu'au début qu'on était ici, 24-25 c'était courant. C'était beaucoup trop chaud. depuis qu'ils ont fait ces essais je trouve ça formidable. La température est bien réglée. C'est mon opinion personnelle. C'est pour dire que certaines personnes ne sont jamais contentes."

Mme C. exprime même l'impression de pratiquer de la même façon aujourd'hui que dans son enfance, alors qu'elle affirme elle-même avoir connu des températures très froides.

Que penser de tout cela? Ces contradictions apparentes confirment l'hypothèse selon laquelle les pratiques d'aération comportent une forte dimension inconsciente et que les stratégies exprimées ne sont pas des élaborations de thermiciens mais des opinions très subjectives. Nous voulons dire par là que la perception, l'organisation et la manière de raconter l'une et l'autre sont influencées par la sensibilité générale de l'utilisateur en matière d'équilibre chaud-froid, de bruit, d'odeur, de sens pratique, de mode de vie, de rapports aux autres et à l'extérieur, et ceci avec toutes les contradictions que l'enchevêtrement de ces diverses dimensions peut supposer.

L'appartement de M. et Mme C. est bien chauffé, très bien chauffé même. Cette situation correspond à la sensibilité thermophile que le couple a développé, à la marge de manoeuvre symbolique qui leur est nécessaire à divers titres mais dont ils ne sont pas vraiment conscients. Ils aèrent somme toute assez peu, et leur souci d'air frais, d'élimination de l'air vicié comme de l'apport de fraîcheur la nuit, entre souvent en collision avec leur peur du froid (ils affirment être sensibles à une baisse de 1 degré de la température délivrée par la chaudière de l'immeuble). Le résultat: un appartement surchauffé, dans un cadre d'idéologie, de confusion et de non maîtrise de la techniques, présenté parallèlement à des déclarations d'auto-satisfaction.

4. Le cas de Mlle L.

4.1. Généralités

Mlle L. a 30 ans, est secrétaire de profession et vit seule dans un deux pièces et demi orienté vers l'ouest, au deuxième étage de l'immeuble. Elle fume peu, aime bien écouter de la musique ou lire au lit le soir, mais mène une vie assez trépidante, qui rend sa présence dans son appartement assez irrégulière (en dehors de ses absences dues au travail quotidien, bien entendu). Elle manifeste volontiers des opinions écologistes affirmées.

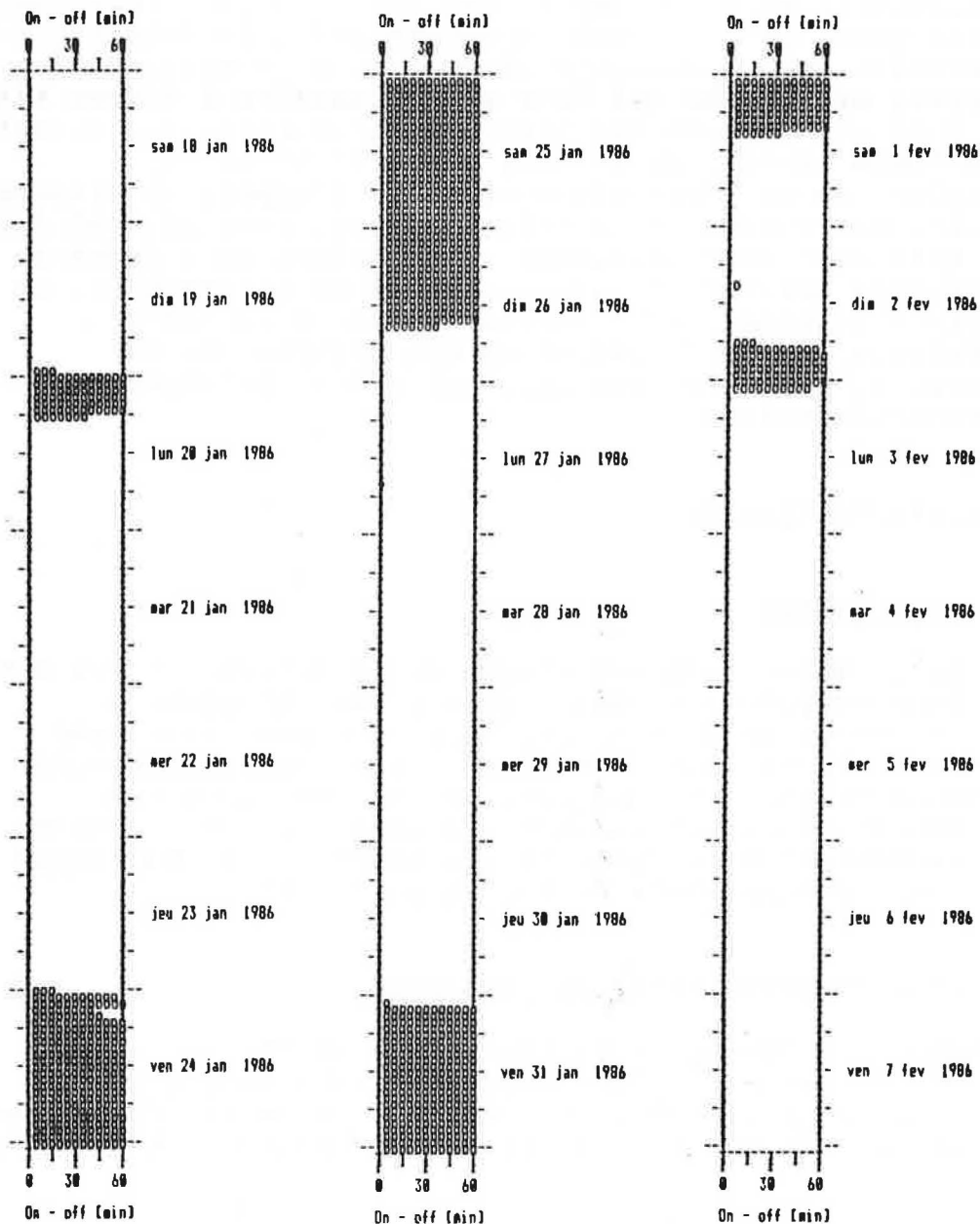
4.2. Enseignements tirés des mesures

L'étude de la consommation électrique de Mlle L. montre qu'au cours des 5 semaines d'observation, aucune grande absence n'est à signaler, si ce n'est le samedi 25 janvier. Mais le taux de présence générale est beaucoup plus bas que

ce que nous avons vu jusqu'à présent. Ce qui n'est pas pour nous étonner puisqu'il s'agit d'une personne jeune, qui travaille à plein temps et qui nous a avoué entretenir de nombreuses activités extra-locatives.

Mlle L. ouvre peu et très irrégulièrement ses fenêtres, tant celle du living que celles de la chambre à coucher. Aucun cycle n'est apparent. A signaler toutefois dans la chambre à coucher, de longues périodes d'entrouverture (pas de baisse significative de la température intérieure):

Fig. 34: Illustrations du mode d'ouvrir la fenêtre de la chambre à coucher de Mlle L. (3 semaines)



Les seules baisses un tant soit peu marquées de la température concerne le living (s'agissant de la chambre à coucher la fig. 34 ne le montre pas), où on peut supposer que Mlle L. ouvre peu mais plutôt "grand ouvert". A moyen terme, cependant, cette façon de faire n'a aucune influence, les températures intérieures sont "confortables".

La comparaison des températures intérieures du living et de la chambre à coucher montre, par rapport à ce que nous avons vu, une curiosité de plus:

Fig. 35: Variations des températures hebdomadaires du living et de la chambre à coucher de Mlle L.

<u>Living</u>	<u>Ch. à coucher</u>
S1 : 21 - 24,5	S1 : 21 - 24
S2 : 22 - 24,5	S2 : 21,5 - 23,5
S3 : 21 - 24,5	S3 : 20 - 23,5
S4 : 20 - 24,5	S4 : 20 - 23,5
S5 : 21 - 24	S5 : 21 - 23

Comme dans les deux autres cas envisagés, la température extérieure n'a pas beaucoup d'influence, les semaines froides ne ressortant d'aucune manière. En revanche, on voit qu'il y a cette fois fort peu de différence entre les deux groupes de données. La température de l'appartement est stable et homogène. Nous avons du reste reçu confirmation dans l'entretien que nous avons eu avec Mlle L. qu'elle laissait ses portes intérieures constamment ouvertes. Il est dès lors difficile d'attribuer les cas sporadiques d'ouverture de la fenêtre du living au besoin de changer l'air, et les cas d'ouvertures massives mais rares de la chambre à coucher à autre chose qu'au besoin de sentir un contact avec l'air extérieur (le besoin de rafraîchissement, lui, est quasiment exclu par la stratégie adoptée).

Les irrégularités constatées dans les pratiques d'ouverture des fenêtres ne se retrouvent pas au niveau de l'ouverture des radiateurs. Dans le living, il est en effet plutôt ouvert, tandis que dans la chambre à coucher, il est presque toujours fermé.

Sur le plan de l'interdépendance entre les pièces, les données du problème sont simples. Malgré une différence d'attitude vis-à-vis des radiateurs et une ouverture des fenêtres aussi irrégulière que la présence de la locataire dans l'appartement, le fait que les portes soient toujours ouvertes ne peut entraîner de chute brusque de la température intérieure dans une pièce sous l'influence de la température régnant dans une autre. Une exception notoire: le 16 février à 12 heures, une baisse de 2,5 degrés C dans le living a occasionné une diminution de 2 degrés dans la

chambre à coucher (ouverture de la fenêtre du living pendant 50 minutes).

Que penser de ces tendances opposées à la régularité (radiateurs, températures intérieures) et à l'irrégularité (présence dans l'appartement, ouverture des fenêtres)? Il semble que la seule chose que Mlle L. contrôle effectivement et de laquelle se dégage une intentionnalité soit l'ouverture de ses radiateurs. Le reste, contrairement aux pratiques plus ou moins cohérentes des deux cas précédents (personnes beaucoup plus âgées, soucieuses de confort, marquées par un passé "froid" et présentes dans l'appartement rappelons-le), n'est pas vraiment le fruit d'une gestion de l'espace domestique. Au cours de l'entretien, Mlle L. nous a fait part de tendances plus marquées quant à l'ouverture des fenêtres. Au vu de ce que nous apportent les mesures, nous ne pouvons qu'associer ces dires à sa subjectivité, à sa sensibilité globale en matière de confort intérieure, au sein de laquelle chacun a l'habitude de réinterpréter et réarranger des pratiques qui restent la plupart du temps peu conscientes.

4.3. Enseignements tirés de l'entretien avec Mlle. L.

L'entretien a fait apparaître quelques aspects intéressants. Ainsi, pour des raisons d'intimité, tant dans le living que dans la chambre à coucher, Mlle L. tend à baisser ses stores en soirée et durant la nuit. Ce qui naturellement contribue à isoler l'appartement et explique la stabilité thermique de la chambre à coucher, où le radiateur est quasiment toujours éteint.

La cuisine, où elle confectionne entre 5 et 10 repas chauds par semaine, n'est pas une pièce très aérée; entre autres parce qu'une plante, près de la fenêtre, craint le froid.

De façon générale, Mlle L. affiche de bons principes mais mène un mode de vie qui rend difficile leur application systématique. En fait de système, il n'y en a guère. L'attitude quant à l'ouverture des radiateurs n'explique malheureusement pas l'inconstance des réponses domestiques aux variations de températures extérieures par exemple. Nous disposons de deux semaines de mesures préalables, prises à titre expérimental du 5 au 18 décembre 1985, où l'on s'aperçoit que Mlle L. a fermé ses radiateurs du living durant deux périodes prolongées: lors de l'une (8-9 déc.), la température extérieure était de 5-10 degrés C et lors de l'autre (12-15 déc.), de 0 degrés. Cette absence de système est entretenue par l'irrégularité de la présence dans l'appartement. Mais elle nous indique aussi à quel point une méthodologie d'action domestique en matière de chauffage, de salubrité et d'aération peut être difficile à assumer. Les paramètres sont nombreux et contradictoires, les sentiments et les besoins individuels également. Il y a chez Mlle L.

une certaine différence entre le dire et le faire, peut-être plus que dans les deux autres cas présentés. Ce qui ne sous-entend pas une plus grande incohérence; mais tout simplement, une énorme difficulté, maintes fois constatée auprès des habitants de l'immeuble, à accorder concrètement et harmonieusement les différentes dimensions du problème. On pourrait dire que Mlle L., sur ce plan-là, se situe à l'opposé de M. et Mme C. Ces derniers règlent les problèmes en recherchant, par divers moyens, des températures élevées. Ce faisant, ils sont obligés de gommer certaines contradictions bien réelles du vécu en immeuble locatif, en utilisant un discours de légitimation souvent un peu confus et niant certains aspects fondamentaux de leur propre comportement. Mlle L., elle, n'arrive pas aussi bien qu'eux à régulariser ses besoins à travers les divers dispositifs techniques domestiques. Elle tâtonne, se contredit dans les actes, mais recherche quelque chose de plus général dans sa vie. Le seul problème est que tout cela s'effectue de manière peu consciente, peu assurée. Nous avons remarqué, que, comme tous les locataires de l'immeuble, Mlle L. avait une connaissance très approximative du domaine technique, y compris du domaine technique sur lequel elle pouvait agir (ouverture ou fermeture de la ventilation de la salle de bain, vannes thermostatiques, et de manière générale liens entre les divers paramètres thermiques et hygrométriques entrant en jeu). Nous verrons que cela n'est pas étonnant puisque les experts eux-mêmes expriment des opinions contradictoires. L'idée ici n'est pas de vouloir excuser Mlle L., mais de mettre en évidence la difficulté qu'il y a à harmoniser les intentions, les connaissances, les besoins et les contraintes en matière d'aération. Cette difficulté se traduit d'ailleurs, comme à chaque fois par des énoncés paradoxaux:

"Moi, j'aime bien vivre avec les fenêtres ouvertes."

"Le confort, c'est la chaleur."

"Par rapport à mon travail, ici il fait frais."

"Il fait bien assez chaud."

"La nuit, je dors avec une bouillote."

"J'aime le chaud."

Ces fragments de discours doivent nous rappeler à quel point il est malaisé d'avoir une philosophie concrète cohérente lorsque de toute façon on a assez chaud et qu'on ne voit pas toujours très bien dans quelle mesure on agit de manière responsable sur ce qui nous arrive, sur le plan du bien-être comme en matière d'économie d'énergie, et que tout tend à témoigner de l'insignifiance des actions individuelles par

rapport au donné des contraintes propres au milieu construit dans lequel on vit.

5. Le cas de la famille F.

5.1. Généralités

M. et Mme F. ainsi que leur fille de 10 ans, habitent au deuxième étage, dans un appartement de trois pièces orienté sud-est (très ensoleillé). Ils sont d'origine espagnole, galicienne plus précisément, et habitent leur logement depuis six mois seulement. Auparavant ils étaient concierges dans un petit immeuble mal chauffé près de La Sallaz (proche de l'immeuble de La Chaumière 5, étudié dans la présente recherche). Lui travaille actuellement aux Travaux Publics. L'intérieur, non encombrée de meubles, a une apparence modeste.

5.2. Enseignements tirés des mesures

Le cas de la famille F. présente l'un des rares exemples de vie familiale avec enfant dans l'immeuble de la Chaumière 5 (l'autre étant une famille du quatrième étage où les enfants sont déjà grands) et a été retenu ici pour cela. En fait, loin de compliquer la situation davantage, la dimension familiale ne modifie pas sensiblement les données. Dans la question qui nous occupe, l'origine culturelle de la famille F. nous paraît plus importante. En effet, la famille F., de tous les locataires observés dans ce chapitre, est le ménage qui ouvre le moins ses fenêtres, que cela soit celle du living ou celles des deux chambres à coucher. Pourtant, les mesures de la consommation électrique indiquent que la présence et l'activité des membres de la famille F. dans leur appartement est importante.

Les F. ouvrent peu la fenêtre de leur living: environ 0,7 fois par jour et toujours de manière courte. Ils ouvrent encore moins la fenêtre de leur chambre à coucher: environ une fois tous les quatre jours. En revanche, ils l'ouvrent de manière plus nette, ce qui entraîne lors de ces rares occasions une baisse sensible (mais brève) de la température intérieure.

Voyons ce que donnent les variations de température pour les deux pièces:

Fig. 36: Variations des températures intérieures hebdomadaires du living et de la chambre à coucher de M. et Mme F. (en degrés C)

<u>Living</u>	<u>Ch. à coucher</u>
S1 : 21 - 24	S1 : 18,5 - 24
S2 : 21,5 - 23,5	S2 : 15,5 - 23,5
S3 : 21,5 - 24	S3 : 17,5 - 24,5
S4 : 21,5 - 24	S4 : 16,5 - 24
S5 : 21 - 24	S5 : 18 - 24,5

On voit immédiatement que les deux pièces présentent des différences marquées. Le living est stable tandis que la chambre à coucher oscille entre des températures identiques à celles du living et d'autres beaucoup plus basses. Cette différenciation, très irrégulièrement répartie dans le temps, n'est que partiellement le fruit des ouvertures généreuses mais rares de la fenêtre de la chambre à coucher. L'essentiel de l'explication réside dans la stratégie de manipulation du radiateur de la chambre à coucher, qui apparaît à peu près comme le seul principe systématique du ménage dans le domaine qui nous intéresse. En fait nous n'en saurons pas beaucoup plus à la seule lecture des graphes.

5.3. Enseignements tirés des entretiens

L'entretien avec Mme F. révèle qu'en effet, chaque soir ou presque, elle baisse les stores et ferme le radiateur de la chambre à coucher vers les neuf heures. Comme, la nuit, les portes entre les pièces restent généralement ouvertes, cette attitude est refroidissante pour l'appartement dans son ensemble. Mais les stores sont le plus souvent complètement baissés et protègent du froid. Selon Mme F., ils ont une double fonction: la lutte contre le bruit, dont le ménage a eu beaucoup de peine à s'habituer, et la lutte contre la lumière, obstacle au sommeil. Autrement, Mme F. nous apprend qu'en hiver, saison durant laquelle les habitudes en matière d'aération des F. prennent une tournure spécifique, elle aère la chambre de sa fille deux fois par semaines, que l'imposte de la cuisine est souvent ouvert et qu'elle aère cette même pièce de temps en temps pour sécher le sol ou pour chasser les odeurs de la cuisine espagnole qu'elle affirme être plus émanatrice d'odeurs que les autres. Elle se présente également comme étant frileuse ("délicate"). Aussi n'ouvre-t-elle que quand il fait vraiment trop chaud. Son mari, qui travaille la plupart du temps dehors, trouve qu'il fait assez chaud dans l'appartement. Les F. sont beaucoup chez eux; elle coud, lui bricole, la fille aussi. Par la bouche de Mme F., ils se déclarent satisfaits de leur situation (excepté pour le bruit). Elle avoue ne pas avoir de principe ni de politique en matière d'aération. Effectivement, nous avons vu qu'aucun cycle ne se dégageait

de leurs pratiques. Chacun fait un peu comme il veut, y compris la fille, et souligne-t-elle, sans trop y penser (dans une certaine mesure inconsciemment).

Mme F. indique qu'ils sont assez sensibles au soleil, élément dont la présence leur fait volontiers ouvrir la fenêtre. Par rapport au chaud, elle émet un discours complexe. Elle estime d'un côté qu'il fait bien assez chaud chez eux, parfois trop, mais assez rarement heureusement, et que lorsqu'il vont chez les autres, ils leur arrive souvent d'avoir trop chaud. On pourrait interpréter l'ensemble de ce qu'elle dit sur le chaud domestique comme l'expression de la température presque idéale pour elle (par opposition à ce qu'elle a connu dans son enfance en Galice ou même dans son passé helvétique plus récent). L'air, cependant, est sec et leur pose quelques problèmes; mais rien de grave. Enfin, ils n'ont aucune idée sur la gestion ou la technique du dispositif de chauffage de l'immeuble.

De manière générale, il y a une certaine distance entre ce qu'elle affirme faire lorsqu'on lui pose la question et ce que trahissent les graphes. Nous sommes d'avis que ce flou, voire ces contradictions, sont liés au fait qu'il n'est pas habituel pour elle de réfléchir sur ce genre de pratiques et qu'en sollicitant à tout prix une formulation orale de manières de faire largement non conscientes, on obtient sur le plan des ouvertures de fenêtres des réponses jamais totalement fausses, mais vagues, voire imprécises ou carrément induites et dans tous les cas peu fiables. Une information intéressante encore de Mme F.: pour elle, ils aèrent normalement ("sainement", ce qu'elle espère enseigner à sa fille) et elle cite le cas d'une dame qu'elle connaissait où "ils aéraient beaucoup moins" que chez eux: "ça sentait".

En résumé, on peut dire que leur intervention dominante s'opère sur le radiateur de la chambre à coucher et les stores, et qu'avec quelques ouvertures de fenêtres généreuses et brèves de temps à autres, ils ont l'impression de régler leur climat intérieur relativement à leur convenance. Mais ces éléments restent fondamentalement informulés, peu systématisés et en deça du souci peut-être helvétique exprimé par les deux premières locataires observées dans ce chapitre d'une aération gérée de façon quotidienne et en concomitance avec la propreté et les économies d'énergie (qu'elles soit véritablement assumées ou seulement revendiquées). Pour les F., le fait de vivre dans un appartement avec eau chaude (pouvoir prendre une douche quand on en a envie), et chauffage dans toutes les pièces constitue un objectif prioritaire et, depuis peu, atteint.

6. Petit bilan provisoire

Nous avons vu que sur les quatre cas, aucun "gros" ouvreuse de fenêtre" n'était vraiment à signaler, ce qui est conforme à l'ensemble de la population de la Chaumière 5. Les locataires semblent se contenter d'ouvrir une à deux fois par jour, voire un peu moins, et peu en amplitude, rarement "grand ouvert". Nous avons vu que cette manière de faire affectait peu la température intérieure, dans la mesure où la perte de calorie subie lors des ouvertures était largement et rapidement compensée par l'apport du chauffage, influencé, lui, par la température extérieure. La conjonction ouverture de fenêtre-manipulation de radiateur s'avère être un analyseur important du comportement des usagers, non pas tant au coup par coup que de façon générale, comme stratégie de régulation du climat intérieur par rapport aux variations de la température extérieure.

Mentionnons encore, la difficulté de parvenir à une cohérence en la matière, les différences inhérentes à l'âge et à l'éducation, la méconnaissance du domaine technique et la dimension souvent non consciente des pratiques d'aération. Le chapitre suivant fera un usage plus systématique des entretiens pour donner corps à cette diversité de motivations et de représentations entrevue jusuq'ici. La pression "vers le haut", notamment, qu'exercent sur l'ensemble de l'immeuble les locataires thermophiles, ou même thermomanes, sera l'objet d'une attention toute particulière.

QUATRIEME PARTIE: Analyse qualitative des entretiens

1. De multiples façons de faire.

Contrairement à ce que l'on pourrait imaginer, l'acte d'aérer est d'une diversité considérable. Il dépend tout d'abord de l'infrastructure existante, c'est-à-dire du type et du nombre de fenêtres, de la position du logement dans l'immeuble, de son environnement phonique, de l'ensoleillement dont il bénéficie, de la qualité de l'enveloppe de l'immeuble, de son installation de chauffage et de bien d'autres éléments encore qui apparaissent comme un "donné", sur lequel l'utilisateur locataire n'a pratiquement aucun moyen d'action et d'intervention.

Mais, au contexte infrastructurel, au solide, au permanent, se greffent encore toute une série d'éléments qui concernent l'approbation résidentielle des habitants et qui se rapportent à la spécialisation fonctionnelle des différentes pièces d'un appartement. C'est ainsi que les comportements en matière d'aération peuvent différer selon la taille du ménage, le taux d'occupation du logement et même en fonction de son aménagement intérieur. Corrélativement, il est bien clair que les pratiques d'aération varient selon le type de pièce: on n'aère pas de la même manière une chambre de séjour, une cuisine, une salle de bain ou une chambre à coucher.

A cette multiplicité d'éléments s'ajoutent encore toutes les variables qui se rapportent à l'utilisateur lui-même. Voici quelques-uns des points importants qui ont émergé et qui nous paraissent valoir la peine d'être présentés brièvement.

En premier lieu, nous mentionnerons le niveau de conscientisation de l'individu aux problèmes énergétiques. Est-il intéressé par l'énergie et surtout de quelle manière se sent-il concerné et interpellé ? Est-il capable de situer l'aération dans le contexte énergétique, en voit-il les relations et les incidences mutuelles ? Voici quelques questions parmi d'autres qui permettent de situer le seuil de conscientisation et de responsabilité face à la consommation d'énergie.

Le point suivant, étroitement lié à celui qui précède, à trait aux savoirs techniques se rapportant à l'usage domestique de l'énergie. L'utilisateur connaît-il les consignes officielles recommandées en matière d'aération ? Adopte-t-il des mesures rationnelles, énergétiquement parlant, dans ses comportements d'aération, notamment au niveau du lien fenêtre-radiateur et de la durée d'ouverture ? Cherche-t-il et est-il capable de comprendre les informations dispensées dans le domaine de l'énergie et de sa gestion domestique ?

Ensuite, il nous paraît important de signaler le rôle des comportements particuliers, des habitudes qui ont une incidence sur l'aération. A titre d'exemple, on peut citer

le fait d'être fumeur ou de vivre avec un fumeur, les habitudes culinaires (cuisine espagnole, friture,...), l'évacuation de la vapeur due à la cuisson ou à l'usage de la salle de bain. Ces manières de faire sont productrices d'un besoin de renouvellement d'air qui peut avoir des conséquences thermiques non négligeables. De même dans le contexte de l'habitude, il faut aussi prendre en compte "l'histoire thermique" des usagers, d'une part à travers la succession des logements occupés et leurs prestations thermiques et, d'autre part, à travers les environnements dans lesquels leurs professions sont exercées. C'est ainsi que, comme nous avons pu le constater à la Chaumière 5, les exigences en matière de chauffage et d'aération sont différentes dans un appartement selon que l'on est garagiste et donc exposé aux courants d'air, ou lingère dans une buanderie surchauffée.

Nous ne pouvions non plus omettre de prendre en compte les différents besoins et les aspirations en matière de confort. Chacun ou du moins chaque ménage, a une notion bien à lui du confort. Or, la recherche du confort et du bien-être est étroitement liée à tout ce qui a trait au chauffage, à sa régulation et à l'aération. Il y a ceux qui aiment le chaud, ceux qui préfèrent le frais, ceux qui recherchent les courants d'air ou au contraire qui en font la chasse. Il y a les personnes qui apprécient une température uniforme dans toutes les pièces alors que d'autres adoptent une stratégie thermique bien définie pour chacune des pièces de l'appartement. Cette quête du confort passe aussi par l'utilisation des stores et ses incidences thermiques indirectes, l'usage de la salle de bain, de la cuisine; bref toutes ces attitudes et comportements orientés pour le souci du confort influencent directement la consommation énergétique, à travers le rapport chauffage-aération ou, plus précisément la dialectique fenêtre-radiateur.

Enfin, un autre élément méritant aussi d'être considéré et rattaché étroitement à l'individu, est la manière dont les résidents ouvrent les fenêtres. Nous avons été frappé par la multiplicité de manières qu'il pouvait y avoir d'ouvrir une fenêtre. Diversité tout d'abord dans l'angle d'ouverture : certains ouvrent complètement, d'autres laissent à peine entrebaillé, d'autres encore n'utilisent qu'un battant de la fenêtre, certains ont des spécialités dans le mode de blocage de l'angle d'ouverture. La variable angulaire est naturellement associée au temps d'ouverture. Trois cas extrêmes se sont en gros présentés : 1) angle d'ouverture élevé, durant peu de temps, 2) angle d'ouverture limité, sur de longues périodes (3-36 heures), 3) angle d'ouverture limité, sur de courtes périodes (5-20 minutes).

Puis la diversité est grande également compte tenu des contingences mobilières: l'aménagement et la disposition des meubles déterminent assez souvent l'angle d'ouverture; ceci

est tout particulièrement significatif avec les plantes vertes: placées près des fenêtres, elles influencent fortement la manière d'ouvrir. Mais tables, chaises, guéridon, disposition du lit et même bibelots placés sur les rebords de fenêtres sont également à l'origine d'une grande variété d'ouverture.

Diversité enfin quant au choix de la fenêtre que l'on ouvre; certaines fenêtres ne sont jamais ouvertes chez les uns, souvent chez les autres. Ces différences s'expliquent souvent pour des raisons de commodités domestiques, d'entretien du ménage: telle fenêtre ouverte générerait au passage, telle autre est "plus à main", telle autre encore, si elle était ouverte, risquerait d'abîmer un meuble ... ou même l'horloge, comme nous l'avons nous-même constaté.

On remarque donc que cette diversité des manières de faire a des origines multiples qui se rapporte à l'individu: système de valeurs et conscience des problèmes énergétiques, savoir technique, conception du confort, habitudes, manies, histoires résidentielle et professionnelle thermiques, environnement et activités domestiques, processus d'appropriation de l'espace, ainsi que rapports de voisinage.

Les paragraphes suivants de ce chapitre vont reprendre plusieurs de ces points et les développer compte tenu des informations obtenues chez les habitants de la Chaumière 5.

2. Ceux qui ont chaud, ceux qui ont froid.

Nous avons déjà mentionné l'importance de la recherche du confort intérieur dans la problématique de la consommation énergétique et son incidence dans le rapport chauffage-aération.

Sur ce point, il y a cependant lieu de mentionner un élément supplémentaire: l'incidence que peut avoir la recherche d'un confort thermique élevé d'un ménage sur l'ensemble de l'immeuble, à travers une incidence directe, via le concierge ou la gérance, sur la production thermique de la chaudière collective. Prenons l'exemple de la Chaumière 5. Deux personnes, situées au dernier étage de l'immeuble, voisines de palier, aiment le chaud et surtout apprécient le sentiment de bien-être qu'il procure. Elles vivent toutes deux dans une température ambiante moyenne supérieure à 25 degrés (enregistrements automatiques informatisés et vérification de visu à l'appui), ce qui leur permet de se vêtir très légèrement, sans bas ni lainage, "juste un tablier-fourreau", justement ce qu'elles aiment.

Il est à noter que toutes deux tiennent exactement le même discours, justifient selon les mêmes arguments, démentant

totalement et s'insurgeant contre ces thermomètres intérieurs qui ne fonctionnent pas (indiquant selon elles des températures trop élevées) et surtout s'opposant à toute réduction du volume de chauffage, ne serait-ce que d'un degré (qu'elles affirment percevoir et qui leur est insupportable). S'agit-il d'une accoutumance physiologique ou d'une attitude psychologique, exprimant à travers cela d'autres besoins (ou les deux ensemble)? Toujours est-il que l'attitude de ces deux personnes a des incidences collectives. D'une part, de nombreux autres locataires disent avoir trop chaud, et se voient souvent contraints de régler leur température intérieure par les fenêtres. D'autre part, ayant réussi à constituer à elles deux un groupe de pression influent, tant à l'intérieur de l'immeuble qu'à l'égard de la gérance (on nous a aussi signalé une locataire géographiquement proche de ces deux, grande "rouspéteuse" également, mais vivant dans un appartement non instrumenté et échappant par là à notre contrôle). Ce sont elles qui deviennent l'étalon, la référence pour déterminer le volume du chauffage. Tout l'immeuble est ainsi orienté vers une hausse thermique imposée par "le lobby du 4ème", situation qui est à l'origine d'un gaspillage énergétique non négligeable et qui pose la question de la capacité d'auto-gestion énergétique par ménage.

3. La division sexuelle des pratiques d'aération

Une de nos hypothèses initiales était de croire à une division sexuelle dans les pratiques d'aération, celle-ci devant être plus particulièrement l'affaire des femmes. En réalité, cette hypothèse n'a été que partiellement confirmée en ce sens que la variable explicative est davantage l'importance du taux d'occupation de l'appartement que le sexe. C'est celui qui est présent au domicile qui décide ou non d'aérer, ceci se vérifie très nettement lorsque homme et femme d'un même ménage ont des horaires professionnels différents: chacun gère alors sa propre aération.

Certes, quelques comportements diffèrent les uns des autres. Ainsi pour tel couple de personnes âgées, rentiers A.V.S., ce serait plutôt lui qui ouvre et elle, plus frileuse, qui ferme derrière. Ailleurs, l'homme ne s'occupe d'ouvrir et de fermer les fenêtres que pendant les week-ends ou les jours de congé. Ailleurs encore, l'homme dit ne jamais s'occuper de la manipulation des fenêtres. On voit donc qu'il n'y a, à proprement parler, pas de règles fixes et que si la femme semble plus concernée par les problèmes de manipulation de fenêtres, c'est bien parce qu'elle est le plus souvent à la maison et qu'elle a la responsabilité de l'entretien du ménage. La véritable variable explicative est donc la division sexuelle des rôles avec la tendance traditionnelle à confiner la femme à l'entretien de l'espace domestique.

4. Motivations et types de motivations pour ouvrir les fenêtres

Plusieurs chercheurs (cf. bibliographie) ont déjà souligné la multiplicité des raisons qui peuvent conduire d'une manière générale à l'ouverture des fenêtres, ou à leur manipulation.

De même, il a déjà été fait mention des diverses fonctions que peuvent remplir les fenêtres. Il nous semblait pourtant intéressant de réexaminer ces deux éléments-clé de l'aération auprès des habitants de l'immeuble étudié, compte tenu de leurs spécificités socio-culturelles, et de leur emplacement dans l'immeuble.

Sachant que chaque appartement dispose d'un balcon (ou d'un accès direct aux pelouses du petit espace vert environnant l'immeuble pour certains locataires du premier étage), les diverses motivations pour ouvrir une fenêtre ou la porte-fenêtre qui donne sur le balcon peuvent être regroupées en cinq types principaux. Chacun d'eux comprend un nombre différent de motivations, ce qui n'est pas forcément significatif ou révélateur de son importance pour l'individu. Il l'est peut-être pour ce qui est de la perte quantitative d'énergie, mais ne saurait en aucun cas rendre compte de l'"affectif" ou d'autres dimensions de nature psycho-sociologique chez l'utilisateur.

Pour chacun des cinq types suivants, nous avons repris la liste, non-exhaustive, des modifications qui les constituent.

Les motivations domestiques

Les activités qui touchent à la gestion et à l'entretien de l'espace habité et à la satisfaction des besoins dits "élémentaires" sont à l'origine du plus grand nombre de motivations invoquées pour aérer. En effet, l'entretien du ménage, la régulation de la température, la recherche du confort optimal, la confection des repas ou la consommation d'eau chaude ont des incidences sur les comportements d'aération.

C'est ainsi que sollicitées quant à leurs motivations pour ouvrir les fenêtres, les personnes interrogées ont mentionné les raisons suivantes: évacuer les odeurs, éliminer les vapeurs de cuisson, suspendre de la lessive pour la faire sécher, sécher le sol de la cuisine après le "récupage", aérer quand on passe l'aspirateur, nettoyer et secouer les "pattes" à poussière, balayer le balcon, manger sur le balcon, éliminer les odeurs des visites, entreposer la serpillère sur le bord de la fenêtre.

Il est évident que "manger sur le balcon" ne concerne que l'été ou l'entre-saison, mais d'une part il peut y avoir chevauchement temporel et d'autre part, il s'agissait de donner une vue d'ensemble.

Les motivations "écologiques" ou environnementales

Dans le premier chapitre, il a été fait brièvement mention du rôle de la fenêtre en tant que prolongement de l'espace habité, véritable trait d'union avec le milieu environnant, entre le public et le privé. L'utilisation de la fenêtre comme échappatoire vers la nature, comme contact ou relais écologique apparaît aussi, et de manière non négligeable, être un type de motivations qui se retrouve chez les habitants de La Chaumière 5. Certes, l'existence d'un balcon contribue sans aucun doute à accroître et faciliter le penchant naturel à rechercher un contact avec l'extérieur, malgré le bruit et la pollution, néanmoins, c'est presque avec étonnement que nous avons pris connaissance de la permanence et de l'intensité de ce type de motivations dans les pratiques de ventilation.

Voici la liste des motifs invoqués : regarder le temps qu'il fait, jouir de la vue, regarder les montagnes, regarder les arbres, bénéficier de la verdure, nourrir les oiseaux en hiver, faire pousser du persil en pot, mettre des géraniums et autres bacs à fleurs, se bronzer sur le balcon, sentir la fraîcheur de l'air, regarder quand il neige.

Ici, à nouveau, quelques unes de ces motivations ne concernent que l'été ou les beaux jours des autres saisons.

Les motivations communicationnelles et sociales

La fenêtre est un vecteur de sociabilité à ne pas négliger, même si cette fonction n'est pas reconnue ou invoquée par tous. En effet, certaines personnes n'hésitent pas à dire que la fenêtre leur est utile pour communiquer, ne serait-ce que brièvement; d'autres avouent l'utiliser comme outil de contrôle social pour l'immeuble ou encore comme aide à la surveillance des enfants (bien ou mal intentionnée).

Les raisons suivantes ont été mentionnées: pour communiquer, saluer ou discuter avec les voisins, discuter avec les passants, surveiller les enfants des autres lorsqu'ils font du bruit dans la cour, contrôler ses enfants lorsqu'ils sont en visite, suivre sa fille du regard quand elle part à l'école, surveiller les entrées tardives et les allées et venues.

Certaines de ces motivations sont plus rares que d'autres (comme la discussion à la fenêtre par exemple). D'autres sont importantes, voire quotidiennes.

Les motivations liées à la santé et à l'hygiène

Les habitants de La Chaumière savent tous, dans une certaine mesure, qu'aérer est une condition indispensable pour la santé de l'organisme et, pour la plupart, que cela est nécessaire à la salubrité des lieux. Aussi, presque chaque personne interrogée a invoqué la nécessité d'aérer pour changer l'air qui doit être respiré. A cette explication "hygiéniste" se greffent bien sûr toute une série d'habitudes et il est parfois difficile de faire la distinction entre une pratique légitimée par la santé ou par le confort. A titre d'exemple, on peut citer l'ouverture des fenêtres de chambre à coucher pendant la nuit; si la plupart des adeptes de cette pratique déclarent très explicitement "qu'ils ne peuvent pas dormir la fenêtre fermée", ils légitiment plus cette habitude de dormir au frais (ou du moins à une température moins élevée qu'ailleurs dans l'appartement) "parce que c'est agréable" que "parce que c'est plus sain", même si d'aucuns cumulent les deux éléments.

Les motivations qui constituent ce type sont : assainir l'appartement, éviter les moisissures, ouvrir pendant la nuit pour dormir, besoin de prendre l'air, fumer une cigarette sur le balcon (pour éviter d'enfumer les autres).

Les motivations à caractère physio-psychologique

Parfois le besoin d'ouvrir une fenêtre a de la peine à être expliqué et légitimé par les personnes interrogées. C'est que souvent ce comportement apparaît comme étant "instinctif", pulsionnel, et par là difficile à expliciter. La formulation se limite souvent à indiquer qu'il s'agit d'un "besoin", d'un désir ou d'une envie.

Parmi les motivations à ouvrir la fenêtre qui constituent ce type, on rencontre: le besoin d'"aller voir", le besoin de regarder dehors, l'envie de rêver à la fenêtre, le sentiment d'étouffer, le besoin d'aérer "quand je fais la vaisselle".

Comme on le voit à travers cette brève description des motivations et de la typologie sommaire qu'il est possible de constituer, l'acte d'ouvrir une fenêtre a des origines multiples. Pourtant chacune d'elles a une importance non négligeable dans l'univers résidentiel des locataires de La Chaumière, et il ne saurait être question de vouloir les hiérarchiser ou d'en privilégier une plutôt que l'autre.

Cependant, si les entretiens ont permis de décrire et d'éclairer les motifs qui poussent à ouvrir, ils ont aussi mis en évidence un certain nombre de raisons qui conduisent à vouloir fermer les fenêtres. Elles sont pour la plupart dues à l'environnement ambiant, aux conditions météorologiques saisonnières, ainsi qu'à un certain nombre

d'habitudes culturelles. En voici quelques exemples : fermeture à cause du bruit des voitures, du bruit des enfants qui jouent dans la cour, du bruit des gouttes d'eau qui tombent sur le store, fermeture parce qu'il fait froid, parce qu'il fait trop chaud (sic), fermeture à cause de la poussière qui vient de l'extérieur à cause de l'air vicié qui se trouve dans l'environnement immédiat (re-sic), fermeture pour des raisons de sécurité, fermeture pour "pas que les chats entrent"

5. Socialisation et époque de socialisation

Comme il a été établi pour une multiplicité de comportements et d'attitudes et comme cela a déjà été vérifié dans le domaine de la consommation d'énergie, la socialisation est supposée avoir une incidence dans les pratiques d'aération.

Si cette hypothèse garde sa pertinence et son intérêt pour une recherche de plus grande envergure, permettant notamment de confronter des populations d'âges différents et surtout de milieux sociaux et géographiques diversifiés, pour la recherche sur l'immeuble de la Chaumière 5, elle n'a pas été vraiment vérifiée et ceci à notre avis pour deux raisons principales. La première tient à l'homogénéité sociale (couches plutôt modestes) et à l'homogénéité de l'origine géographique. En effet, les personnes interrogées proviennent en majorité de régions rurales; elles sont soit issues de la paysannerie soit de la classe ouvrière et toutes ont connu des conditions de logement relativement modestes, comme l'illustre cet extrait d'entretien:

"Je viens de la montagne. Mes parents ont un chalet totalement indépendant. On n'a jamais eu de vie d'appartement. Pour cette raison, je suis plutôt habitué à avoir des chambres froides, à ne pas avoir de chaleur partout." (Dessinateur-architecte, 30 ans, vit seul).

Remarquons que si la plupart des locataires proviennent de milieux ruraux, chacun a évolué ensuite selon sa logique propre. Si bien qu'il n'est pas possible d'en tirer des relations de cause à effet.

La seconde raison tient plutôt à l'âge moyen assez avancé des habitants de l'immeuble. Cet âge les situe automatiquement dans un contexte socio-économique où autrefois, le problème des économies d'énergie ne se posait pas, car pour eux, il était vécu quotidiennement et implicitement (souvent une seule pièce chauffée dans le logement); de plus l'accent mis sur l'aération moins marqué qu'aujourd'hui, tant parce qu'elle se faisait d'elle-même par infiltration, que parce qu'elle n'avait alors, vu les conditions de chauffage, que peu d'incidence sur la consommation énergétique de l'ensemble de l'appartement (on

ne chauffait souvent qu'une pièce et ailleurs il faisait froid de toute façon).

Ainsi, pour beaucoup, plus que le processus de socialisation lui-même, que l'on retrouve pourtant nettement dans les pratiques d'éclairage ou de chauffage, c'est l'époque de la socialisation qui est déterminante pour l'aération et surtout pour l'existence d'une prise de conscience de la relation chauffage/aération.

"Actuellement, vous voyez dans les immeubles, les fenêtres sont grandes ouvertes du matin au soir, n'est-ce pas? Et puis quand les gens partent, ils laissent aussi les fenêtres grandes ouvertes. C'est comme cela s'est passé à la Rue X, quand j'y habitais, les gens laissaient leurs fenêtres grandes ouvertes, alors bien sûr, les locataires d'en dessus n'avaient rien chaud !" (55 ans, ancien cheminot, vit seul).

6. Les cultures nationales différentes

Les quelques familles d'origine étrangère habitant à la Chaumière 5 nous permettent d'échafauder une nouvelle hypothèse (à défaut d'une affirmation). En effet, lors de la conduite des entretiens, nous avons pu observer des attitudes et des comportements à l'égard du "chaud" et du "frais" très différents de ceux des ménages suisses et ayant une incidence sur les manières d'aérer.

C'est ainsi que les deux ménages espagnols semblent, paradoxalement, et en tout cas dans leur discours, plus résistants au froid et être plus à la recherche du courant d'air. Socialisés dans leur pays d'origine à n'utiliser qu'un chauffage d'appoint (type "brasero") ils disent accepter, voire même rechercher des températures ambiantes inférieures aux autres ménages de l'immeuble. De même, complémentirement, ils sont à la recherche du "courant d'air", s'ingéniant parfois à en créer lorsque les températures extérieures s'y prêtent.

Comme on l'a déjà vu dans la troisième partie avec la famille F., les faits tels qu'on peut les reconstituer par les mesures et les graphes, donnent une autre image. Ils sont en réalité parmi ceux qui ouvrent le moins la fenêtre l'hiver. Ils n'ont de façon générale aucune stratégie de "gestion" de l'aération, et apparaissent finalement peu conscients de leurs pratiques dans ce domaine (grande différence entre le dire et le faire). Le seul principe net concerne la fermeture systématique du chauffage de la chambre à coucher la nuit. Autrement, ils ouvrent peu leurs fenêtres, laissent le plus souvent leur radiateur du living ainsi que leurs portes à l'intérieur de l'appartement ouverts.

A noter enfin, réminiscence ou trait culturel, que ces ménages utilisent les stores de manières différentes que les suisses, conservant parfois même des pratiques qui semblent exagérées pour l'ensoleillement de notre latitude. Les stores restent baissés beaucoup plus longtemps et souvent pour garder le frais et ombrager l'appartement, ne laissant que le tiers inférieur ouvert pour la lumière.

En résumé, on constate que les cultures nationales ou plutôt la socialisation dans une région méditerranéenne induit des comportements et des représentations spécifiques en matière de chauffage et d'aération.

7. Le lien fenêtre-radiateur

Pour un spécialiste des question énergétiques, le lien thermique entre la fenêtre et le radiateur est évident, si évident peut-être qu'il ne soupçonne pas que ce rapport puisse échapper à certains usagers. Par là nous ne voulons pas dire qu'il n'y a pas de manipulation des vannes de radiateur, bien au contraire. La tendance, tant au niveau du "discours" que du "faire" est plutôt à ce que dans l'immeuble, on ferme par moment certaines vannes de radiateurs, surtout dans les chambres à coucher. Pourtant, ce qui est sociologiquement plus intéressant réside dans la justification des manipulations.

C'est ainsi que lorsqu'il y a fermeture des vannes de radiateurs, ce comportement est expliqué davantage par une recherche optimale d'un confort thermique que par des considérations énergétiques. Quelques rares personnes justifient leurs manières de faire par une double motivation, mais la tendance serait plutôt d'omettre ou de ne pas prendre en compte l'argument énergétique. La fermeture des vannes pour raisons d'économie d'énergie est en effet plutôt rare; d'ailleurs un usager pose avec pertinence la question de savoir si, lorsque l'on ouvre une fenêtre pour aérer une pièce, cela a un réel impact sur la consommation énergétique, et si oui, de quelle importance est-il?

On voit donc que la fermeture ds vannes ne se situe pas dans un même niveau d'automatisme que la manipulation des interrupteurs électriques.

Peut-être cette différence s'explique-t-elle aussi par la (relativement) plus longue durée de la manipulation? Un fait est certain, puisque nous avons pu le constater de visu à plusieurs reprises: l'accès aux vannes elles-mêmes est souvent difficile! Coincée derrière un meuble (surtout dans les cuisines) ou inaccessible parce que le radiateur a été transformé en étagère, la vanne est tout simplement

inatteignable et donc non manipulable par l'usager. Autre élément sans aucun doute lui aussi démobilisateur: la défektivité du matériel; la vanne est bloquée ou coule lorsqu'on la manipule! Mais parfois à la "faute" du matériel se greffe aussi l'absence de curiosité ou de motivation, comme l'illustrent les deux extraits d'entretien suivants :

"On devrait presque mettre des thermostats, parce que le radiateur on n'arrive pratiquement pas à le fermer. Il est bloqué ... il est vieux, alors on n'ose pas trop forcer quand même. (...) De ce côté on ne peut pas le régler, mais de l'autre côté, on peut l'arrêter, je crois. Enfin, il me semble peut-être qu'effectivement non (sic)." (Epoque de commerçant, 2 enfants, env. 45 ans).

"Ah ! Je ne savais pas que j'avais une vanne thermostatique. Ca consiste en quoi ?"

On constate que la liaison fenêtre-radiateur n'est pas perçue par tous les résidents de l'immeuble ou alors n'est pas possible techniquement. Ces carences s'expliquent par une méconnaissance des potentialités d'économie énergétique (donc d'information) mais aussi peut-être par un non-vouloir de prendre cette relation en considération, voire de façon générale une résignation à laisser la "technique" aux spécialistes!

A noter encore que le rapport store-économie d'énergie n'a jamais été mentionné. Les habitants de la Chaumière 5 justifient tous le fait de baisser leurs stores (pour ceux qui les baissent) pour des raisons de limiter les nuisances du bruit extérieur, de sécurité (non possibilité d'ouvrir les fenêtres de l'extérieur), d'intimité ou encore à cause des inconvénients de l'éclairage public. Ce ne sont presque que les stores de la chambre à coucher qui sont utilisés fréquemment. Et à l'image de la déclaration suivante, l'économie d'énergie n'est pas une préoccupation majeure:

"Les stores, moi je les ferme quand je pars en vacances" (Dessinateur-architecte, 30 ans env. vit seul).

Des études antérieures avaient déjà démontré l'absence d'interrelation pour les usagers entre les différents champs de la consommation énergétique (chauffage, éclairage, eau chaude, transport, etc.). Cette recherche confirme cette tendance en démontrant qu'à l'intérieur même d'un domaine de consommation (en l'occurrence, aération/chauffage), les actes dans leurs incidences réciproques ne sont pas perçus.

8. Ignorance et méconnaissance de la technique et des problèmes énergétiques.

Tout au long des entretiens nous avons pu constater, à de rares exceptions près, combien les résidents de la Chaumière 5 ont peu de connaissances techniques se rapportant à l'énergie. Ils ne sont pas des exceptions, d'autres recherches l'attestent. Pourtant cette absence de connaissances de base est à l'origine de nombreuses pratiques qui sortent d'une logique rationnelle d'économie d'énergie. En fait, "l'irrationalité" de certains comportements est peut-être nécessaire pour l'équilibre de l'individu. Nous ne sommes du reste pas là pour la condamner, bien au contraire, mais pour la constater.

Pourtant, dans une première phase d'entretien, ils disent être "bien au courant" des problèmes énergétiques, ou presque. Mais un approfondissement révèle vite les lacunes et, comme le souligne l'un deux, "ils ont l'impression de tout comprendre sans rien comprendre". Selon eux, c'est la faute aux media; car pour ceux qui lisent ou écoutent les émissions qui traitent de l'énergie, l'accent n'est pas suffisamment mis sur des conseils domestiques de base et surtout "on ne sait jamais ce qui influence quoi", sans parler des multiples injonctions contradictoires (cf. aussi la cinquième partie de ce travail).

D'autres expliquent leurs connaissances lacunaires par le fait que l'énergie est une préoccupation récente, surtout pour ce qui est de l'économiser :

"De toute façon, on n'est jamais trop bien renseigné. On en prend un peu plus conscience maintenant, mais il y a quelques années en arrière, on s'en préoccupait encore très peu". (Epouse de commerçant, 45 ans env. deux enfants).

D'autres encore s'en tiennent strictement à débattre des idées de société et des problèmes d'environnement en général, mais méconnaissent les plus élémentaires fonctionnements techniques de chauffage; telle cette personne de tendance écologiste qui ignorait que son appartement était équipé de vannes thermostatiques et comment cela pouvait bien fonctionner!

Pour certains, le bon sens reste la règle et c'est tant mieux :

Question : "Et puis la ventilation mécanique de la salle de bain, vous l'utilisez comment ?"

Réponse : "Je dois dire que je n'ai jamais tant compris ce système. Moi j'ouvre tout parce qu'en principe, l'air chaud c'est en haut et l'air froid c'est en bas; c'est la seule chose que j'ai apprise à

l'école, mais pour le restant, ne me posez pas de questions." (Chef de cuisine, 63 ans, vit seul).

Mais la plupart reconnaissent que l'information diffusée est trop difficile à saisir. La vulgarisation n'est pas suffisamment poussée.

Question : "Dans les journaux, vous lisez des fois des articles qui traitent des problèmes de l'énergie?"

Réponse : "Des fois, mais pas toujours, je dois reconnaître. Je regarderais plutôt en gros qu'en détails. Y'a quand même certains termes qu'on a de la peine à comprendre".

Question : "Vous trouvez que c'est trop compliqué?"

Réponse : "Oui, je trouve qu'on a intérêt à en parler et dire ce qu'on pense. On peut mieux arriver à se comprendre (...)" (Ménagère, épouse de magasinier, env. 50 ans, sans enfant).

ou encore :

Question : Votre mari lit les journaux ?

Réponse : "Oui, lui il lit tous ces machins d'énergie."

Question : "Et vous?"

Réponse : "Moi, moins. Je n'y comprends pas grand chose, je dois dire."

Question : "Pour vous c'est difficile?"

Réponse : "Oui, bon à part comme pour maintenant, pour aérer, je dois pas faire ça, mais ça. Mais les choses scientifiques, je ne connais pas. Mon mari, oui. Et puis chaque fois qu'il a vu quelque chose dans le journal, il me dit : 'Tu vois ça, hein, tu verras, hein.' Oui, il s'intéresse à tout." Ménagère, épouse de mécanicien, env. 60 ans, sans enfant).

Mais parfois l'absence de notions suffisantes dans les domaines de l'énergie ou de la santé peuvent conduire à des comportements "particuliers" où prédominent l'habitude, l'impression voire même parfois les croyances. Les exemples sont nombreux; ainsi cette personne qui n'ouvre pas les fenêtres quand elle passe l'aspirateur, alors que l'on sait combien l'air est saturé de micro-poussières.

Question : "Quand vous faites le ménage, vous ouvrez les fenêtres?"

Réponse : "Pas toujours. Si c'est l'aspirateur, c'est pas nécessaire d'ouvrir. Et puis maintenant, on brosse plus."

Question : "Pourquoi c'est pas nécessaire d'ouvrir avec l'aspirateur?"

Réponse : "Parce qu'il n'y a pas la poussière et puis quand on brosse il y a la poussière qui se lève et tout ça. Je pense qu'avec l'aspirateur, il y a moins de poussière. Peut-être que je n'ai pas raison, mais c'est comme ça." (Demoiselle, env. 80 ans, vit seule).

Notons qu'elle n'est pas la seule à tenir un raisonnement de ce type.

Ou cette personne qui chauffe la pièce avant de passer l'aspirateur, parce qu'elle ouvre la fenêtre lorsqu'elle l'utilise. Ou encore, plus particulier :

Question : "Mais pourquoi lorsqu'il y a du soleil, vous tirez les rideaux plutôt que de fermer les radiateurs quand vous avez trop chaud ? Vous arrivez à expliquer?"

Réponse : "Ben, non. Il ne me vient pas à l'idée de fermer le radiateur ici. Parce que je me dis : 'il faut qu'ils soient chauds'. (...) Mais je ne sais pas pourquoi je ne ferme pas. C'est un réflexe comme ça." (...) (Ménagère, épouse de mécanicien, 60 ans env. sans enfant).

Parfois, ce sont les sentiments personnels, l'impression que l'on a des choses qui poussent les gens à agir d'une certaine manière ou, à justifier leurs comportements. "L'instinctif" et les croyances se conjuguent, la technique et le "rationnel" sont évacués et font place à l'interprétation et à l'explication personnelles des choses du quotidien.

La citation suivante est extraite d'un entretien avec une personne "thermomane" dont les mesures automatiques des températures de son living révèlent qu'elle vit constamment au-dessus de 25 degrés et jusqu'à 29 degrés Celsius. Pourtant, cette personne refuse de l'admettre et conteste même les valeurs indiquées par ses propres thermomètres. De plus, cet extrait révèle l'importance du "toucher" du radiateur. A températures ambiantes égales, un radiateur tiède ou arrêté suscite un sentiment de froid pour de nombreuses personnes.

Question : "(...)"

Réponse : "(...) la chaleur me convient. Voyez là, j'ai un thermomètre, il est toujours faux. Il a toujours 3 de trop. Il marque 27, non 25."

Question : "Moi je vois 25 et demi."

Réponse : "Oui et bien c'est trois de trop. Il fait 22. Et puis à la petite chambre là, on sent la chaleur quand on vient là, il fait 21. (...)
Evidemment, s'ils vous mettent à 20, on crève de froid ici. Ca nous fait cette chaleur là des radiateurs, depuis le milieu des radiateurs, ils sont presque tièdes, pas même. On avait des radiateurs froids en bas. Alors, vous sentez ce froid ?" (Epoque de mécanicien, ménagère, env. 60 ans, sans enfant).

Même la température est sujette à interprétation... ainsi que les raisons qui conduisent à aérer!

Réponse : "(...) A cinq heures du soir, quand le dernier rayon de soleil s'est couché, je le ferme. Il fait déjà passé 20."

Question : "Vous avez un thermomètre?"

Réponse : "Oui. Si le radiateur est fermé, même s'il reste 20, c'est un 20 frais. C'est pas un 20 chaud. Non, mais le quart ouvert est juste pour enlever le crû."

Question : "Vous arrivez à expliquer ce que vous entendez par aération?"

Réponse : "C'est quand même un changement d'air dans l'appartement. Donc on peut pas vivre avec des fenêtres fermées 24 heures sur 24. En tout cas, moi je ne pourrais pas. Parce que pour finir, l'air est vicié quand même. C'est pas non plus de laisser la fenêtre ouverte toute la journée. C'est nécessaire et déjà pour le chauffage aussi. Parce qu'avec de l'air vicié, on a plus de peine à se chauffer que si on a aéré. La pièce, elle se chauffe beaucoup plus vite. Enfin, je ne sais pas si je suis dans un bon problème là. Bon, ben là je ne peux pas fermer les vannes de radiateurs qui sont mal placées. Oh et puis elles ne sont peut-être pas mal placées, mais c'est les meubles qu'on a qui ne nous permettent pas, on devrait laisser plus dégagé. Mais c'est difficile, il y a certaines choses qu'on aimerait quand même bien

avoir! Enfin je ne sais pas si vous voyez l'aération d'une autre manière ?" (Ménagère, épouse de magasinier, env. 50 ans, sans enfant).

D'autres théories, tout aussi révélatrice d'un manque d'information, abondent. En voici deux exemples, parmi d'autres, qui se rapportent au chauffage ou aux déperditions d'énergie.

"(...) J'ai entendu dire que dans certaines maisons, ils ferment le chauffage le soir. Je pense que c'est pour que les personnes ne soient pas gênées de dormir avec le chauffage ... Enfin, je pense que ce n'est pas faire de l'économie de fermer le soir le chauffage. Tout cela est dû au fait que le lendemain matin, il faut rechauffer la maison. Mais moi, je ferme le radiateur de ma chambre." (Espagnole, serveuse, mariée et mère d'un enfant, env. 40 ans).

Question : "Comment se perd l'énergie, vous avez une idée?"

Réponse : "Par les fenêtres ouvertes, par le fait qu'on est chauffé par étage. Parce qu'un immeuble, même s'il est bien chauffé en bas, il faut le chauffer en haut, alors on est obligé de mettre la pression." (Femme, secrétaire, 30 ans, vit seule).

Comme le montrent ces différents extraits d'entretiens, on voit que pour de nombreuses personnes l'acte d'aérer, comme l'ensemble des problèmes énergétiques, est souvent du ressort du spontané, de "l'instinctif" et fréquemment englobé dans le contexte de théories particulières, d'explications "maison". Chacun, compte tenu de son histoire résidentielle, de ses origines sociales et géographiques et de l'état de ses connaissances scientifiques, "rationnalise" l'aération à sa manière. Chacun est apte à tenir un discours sur ses pratiques d'aération et à les justifier, mais très souvent en fonction de considérations qui n'ont rien ou peu à voir avec les économies d'énergie et qui peuvent être tout à fait contradictoires d'un point de vue de la cohérence thermique parce que du ressort du sentiment de confort, d'habitudes ou de croyances.

9. Pouvoir gérer soi-même ou les limites de l'interventionnisme.

La centration de recherches récentes sur l'aération soulève toute l'importance de cette nouvelle variable dans la problématique des économies d'énergie et son insertion dans le concert des mesures à prendre.

Si l'air comme "objet thermique" est devenu une réalité à prendre en compte par les spécialistes des questions

énergétiques, cette situation n'est pas forcément évidente pour les "usagers-gestionnaires" d'espaces domestiques. Cette distance à l'égard de cette dimension de l'énergie n'est pas spécifique des habitants de la Chaumière 5, mais se retrouve aussi dans d'autres recherches conduites à l'étranger (cf. notamment les travaux du CSTB à Paris et tout particulièrement ceux de P. Dard et E. Monnier).

Bien d'autres éléments convergent avec les résultats des recherches françaises, mais nous aimerions souligner ici un point particulier: le besoin que les gens ont de pouvoir gérer eux-mêmes, certes avec des intensités et des exigences différentes, leur confort intérieur et notamment les températures et l'aération.

Nous avons déjà rapporté les multiples façons de faire pour ventiler un appartement, et surtout la diversité des motivations qui leur correspondent; pourtant, à travers cette pluralité d'attitudes et de comportements, nous pensons avoir repéré un dénominateur commun: le plaisir et la liberté de régler sa température et sa propre ventilation. Les besoins de confort thermique et d'aération divergent pour chacune des personnes interrogées; bien plus, pour un même individu, ils peuvent différer selon les pièces de l'appartement, les moments de la journée, la situation dans l'immeuble et bien d'autres raisons encore. Cette multiplicité de conditions complexifie le phénomène et surtout empêche de trouver des solutions globales, susceptibles d'être appliquées massivement à l'ensemble d'un immeuble. Il y a la nécessité pour les personnes interrogées de pouvoir décider elles-mêmes et, comme le souligne P. Dard (cf. bibliographie), de pouvoir "choisir son air" comme elles l'entendent, surtout du fait que c'est un des seuls espaces de liberté et de choix qui subsiste auprès des couches sociales les plus basses. Des évaluations effectuées en France sur la mise en place de "ventilation mécanique contrôlée" (VMC) ont révélé les sentiments de frustration et de contraintes qu'elle induit chez les occupants et surtout les sabotages et dérèglements des installations qu'elle provoque dans une majorité d'appartements. L'homme semble s'opposer à l'asservissement continu de son espace domestique (Dard) et souhaite pouvoir en rester le "maître". Ce sentiment ou plutôt ce besoin existentiel se traduit par une volonté d'avoir une certaine maîtrise sur la technique qui le concerne (certes avec des intensités variables selon les individus). Cela ne signifie pas qu'il y ait des oppositions à l'égard de la technique, bien au contraire, chacun à La Chaumière 5 en est fort respectueux et reconnaît les avantages qu'elle procure.. Plusieurs émettent des souhaits qui vont dans le sens d'une mise à disposition d'aménagements ou d'innovations techniques sur lesquels ils pourraient eux-mêmes intervenir et ainsi optimiser leur confort sans pour autant accroître la consommation énergétique. Les souhaits sont parfois précis et souvent

très modestes: par exemple disposer de vannes thermostatiques, faire installer un thermostat dans l'appartement, disposer d'une fenêtre dans la salle de bains voire même de simples aménagements matériels ou de petits réglages. En même temps, aucun n'a caché son désarroi devant la technique. Pouvoir exaucer les vœux allant dans le sens de davantage de pilotage individuel du chauffage et de l'aération conjointement impliquerait donc au préalable de résoudre certains problèmes de mise en confiance et de formation.

Paradoxalement, chacun a parlé avec sérieux et conviction de ses manières d'aérer, démontrant ainsi combien ces pratiques étaient importantes et qu'il les considérait comme telle, mais soulignant aussi combien il appréciait ses marges de manoeuvre et la possibilité de vivre d'une manière différente que "celle offerte dans les nouveaux wagons C.F.F. où l'utilisateur ne peut ni ouvrir les fenêtres ni décider de la température ambiante ou ni d'allumer ou d'éteindre la lumière".

CINQUIEME PARTIE: Une communication embrouillée

Le problème qui nous occupe est l'aération des appartements par le truchement des fenêtres, la préoccupation spécifique de notre recherche étant d'observer comment, dans un cas concret, les locataires s'y prennent pour ouvrir celles-ci et sur la base de quelles motivations. Nous avons la chance de pouvoir comparer leurs dires à une série de mesures-témoins susceptibles de nous renseigner de manière circonstanciée sur leur comportement réel. C'est ainsi que nous avons pu dégager des tendances, des différences, des variations et des particularités tant au niveau du mode de faire que des représentations qui lui correspondent. Notre but n'a jamais été de prendre "en défaut de cohérence" les usagers des dispositifs de chauffage et de ventilation. D'une part, c'eût été nier la liberté individuelle et la sphère irréductible des besoins et des moyens d'expression propres à chacun, d'autre part il resterait à supposer qu'il existe une "façon correcte de faire les choses", un modèle de comportement dans le domaine de la ventilation s'affirme tellement rationnel qu'il s'impose de lui-même. Ce modèle rationnel devrait même, en dernier ressort, intégrer les marges de manoeuvre personnelles. Est-il besoin de préciser qu'il n'y a pas de référence absolue de ce type. A cette idée apparemment séduisante, il faut aujourd'hui opposer la pluralité de points de vue sur le plan de la régulation de l'air domestique et de ses conséquences. Or, il est bien clair que cette situation n'est pas sans avoir des incidences sur les attitudes et l'état d'esprit des usagers.

Les édiles, les promoteurs immobiliers, les services publiques concrètement chargés de l'application de tel ou tel règlement, les milieux de la construction, les milieux du chauffage, les architectes, les milieux scientifiques, etc., proposent souvent sur le marché des media des discours distincts voire contradictoires. Voici un exemple.

Chacun connaît l'injonction du type "ouvrir peu souvent mais généreusement vaut mieux que peu et longtemps". Cette idée correspond à un renouvellement d'air probablement plus efficace (encore faut-il voir le contexte effectif d'une telle mesure), et à un souci de moindre déperdition d'énergie. Les usagers qui suivent cette recommandation expriment d'ailleurs la valeur qu'ils accordent à se montrer disciplinés et à contribuer, à leur niveau, à une recherche de cohérence plus grande entre leur santé (ouvrir pour renouveler l'air vicié) et l'économie nationale (ou au-delà, l'idée générale de ne pas gaspiller des ressources non renouvelables). Or, il existe un autre point de vue qui s'oppose partiellement à ce diktat très répandu et quasi officiel. Il s'agit de l'analyse énoncée notamment par Iselin et Guillemain (1984), experts et chercheurs appliqués dans le domaine de la salubrité des logements. En gros, leurs arguments sont les suivants. Telles qu'elles sont ouvertes, les fenêtres ne permettent pas un renouvellement d'air suffisamment efficace, tant pour éliminer l'excès de

vapeur d'eau qui s'accumule dans les matériaux des bâtiments et qui contribue à leur dégradation plus rapide, que pour évacuer les polluants de tous ordres, présents ou introduits dans l'univers domestiques. Ainsi, selon ce dernier point de vue, l'économie d'énergie résultant d'une exhortation telle que celle évoquée plus haut peut coûter davantage sous l'effet du vieillissement prématuré du parc immobilier ou/et de la dégradation de la santé des gens. Ces divergences partielles ne sont évidemment pas perçues dans toute leur étendue par les usagers. Il en découle néanmoins un manque de confiance et un climat d'incertitude très fréquemment exprimé.

Autre exemple: le décalage existant entre la responsabilisation médiatique de l'utilisateur individuel et les tendances au gaspillage de l'industrie, voire des milieux immobiliers acheteurs de combustibles, lesquels n'ont que peu d'intérêts à l'heure actuelle à miser sur les économies d'énergie. Reste de surcroît la question de l'enjeu: quelle est l'importance énergétique d'une modification personnelle de la manière d'ouvrir les fenêtres dans le cadre concret d'un immeuble, voire d'un immeuble dans le contexte de la région, ou du pays. Nous avons vu que pour un immeuble donné (La Chaumière 5 à Lausanne), doté d'une chaudière donnée et observé au cours d'un hiver normal, les incidences de l'ouverture des fenêtres sur la température intérieure étaient minimales et que les usagers les plus disciplinés, sous la pression des plus thermophiles parmi les autres, vivaient eux aussi au sein de températures assez élevées. Les conséquences énergétiques d'une auto-discipline sont donc difficilement perceptibles par les individus concernés et comportent une large réalité d'abstraction. Tous ces éléments, directement ou indirectement, explicitement ou implicitement, sont apparus au cours des entretiens. Le résultat: un sentiment d'impuissance, d'inadéquation, voire d'absurde, un manque de confiance, une désresponsabilisation aussi, quand ce n'était pas de la désinvolture, de la mauvaise foi ou du cynisme. Au degré de sincérité le plus profond, la quasi totalité des personnes approchées ont manifesté leur manque de connaissance, ont trahi leur manque de curiosité informationnelle, et de manière générale, l'idée qu'ils se fiaient à d'autres, plus spécialistes qu'eux, pour résoudre ce genre de problème; avec comme sentiment flou, l'idée en partie magique de pouvoir éventuellement intervenir dans le processus afin de "payer ce qu'on consomme effectivement".

La technique, en effet, ce n'est pas leur problème. Ils font avec ce qu'ils ont. Certains sont sûrs d'eux, d'autres doutent, quelques-uns demandent ce qu'ils doivent faire, aucun n'affiche de cohérence absolue dans un climat qui ne le permet guère. Tous, en revanche, ont dans une certaine mesure "leur" cohérence. C'est-à-dire que par-delà les facteurs matériels, techniques ou moraux, ou plutôt en les

intégrant de manière personnelle, chaque usager exprime à travers son mode de faire et la façon de le formuler (restreint aux actions simples d'ouvrir ou de fermer les fenêtres, les radiateurs, comment? pourquoi?), une certaine souveraineté domestique, une marge de manoeuvre individuelle au sein d'un système global peu propice à cela. On constate au mieux une réinterprétation des liaisons entre les dispositifs techniques; le plus souvent, une absence de liaison dépassant celle, généralement perçue, sinon vécue, entre la fenêtre et la manipulation du radiateur. La relation plus globale avec les problèmes énergétiques est pour une large part, une abstraction. Entre l'éloignement du sens des choses (absence de cause à effet visible, contradictions dans les faits et dans le discours de plusieurs instances de pouvoir et de savoir), l'absence de perceptions significatives lors de variations de comportement provenant de l'usager, contrastant avec l'hypersensibilité manifestée en cas de variations exogènes et artificielles de la température (modification de la courbe de régulation de la chaudière), forment un cercle vicieux, de plus en plus déresponsabilisant.

Toute communication avec l'usager en matière d'énergie devrait en conséquence tenir compte des éléments présentés ici. A savoir, pour l'essentiel (et un peu paradoxalement),

- que la technique et la science assument encore davantage une responsabilité que les usagers ne sont pas prêts à prendre (du moins pour l'instant), si les dispositifs se complexifient,

- que la diversité des motivations et des modes de faire composant la sphère de liberté domestique individuelle soient autant que possible respectée, voire valorisée (la purification "symbolique" venant s'ajouter, se combiner, à la purification "rationnelle" de l'air),

- que le message soit compatible d'une part, avec le fonctionnement général et le réglage du mode de chauffage de l'immeuble (en tenant compte notamment des groupes de pressions thermophiles à l'intérieur même du bâtiment), et d'autre part, pour autant que cela soit possible, avec la politique de l'énergie, de la construction et de l'aménagement du territoire.

Davantage qu'un message culpabilisant ou responsabilisant, mais fonctionnant à vide (car n'atteignant pas son but, ou suscitant même la méfiance, voire le rejet), les apports de l'analyse des graphes et surtout des entretiens nous suggèrent un mode de communication avec l'usager qui vise à mieux s'inscrire dans une réalité énergétique globale, au sein de laquelle il n'est pas demandé au simple pékin de résoudre, seul, des problèmes que contribuent par ailleurs à accroître d'autres instances socio-économiques.

SIXIEME PARTIE: Bilan et pistes

Il est évident que l'expérience de recherche décrite jusqu'ici n'a qu'un aspect relatif. L'immeuble de La Chaumière 5 à Lausanne n'est représentatif que du parc immobilier, et uniquement dans le sens où il n'est pas pathologique. La diversité des immeubles et de leurs comportements énergétiques est évidemment absente de notre travail. Dans l'immeuble observé, les locataires sont plutôt âgés et de condition modeste. Une seul enfant en-dessous de quinze ans pour vingt-quatre locataires, un environnement décentré mais bruyant complètent ce tableau. Les indications présentées dans ce rapport ont donc valeur de pistes de réflexion.

Pour l'avenir, d'innombrables voies de recherche se laissent deviner. Une continuation possible dans l'immeuble déjà observé et instrumenté de la Chaumière 5 pourraient permettre de mieux apprécier les effets sur les représentations et le comportement des usagers en matière de ventilation suite à une isolation de façade. Une autre direction, mais nullement incompatible avec la précédente, pourrait concerner d'autres immeubles, plus représentatifs du point de vue de la population qui y réside. Une autre voie encore, serait d'essayer de définir l'enjeu énergétique des variations de ventilation en valeur absolue, afin de voir quasi expérimentalement quelles perceptions et comportements seraient associables à cette aspect du problème. Enfin, entre autres recherches imaginables, pensons au vaste domaine évoqué à la fin du dernier chapitre, de la communication avec l'utilisateur.

La présente enquête se situe dans un contexte de recherche de comparaison pluri-national, développé dans un programme relatif à la ventilation domestique, sous l'égide de l'Agence Internationale de l'Energie. D'autres recherches, partant de conceptions méthodologiques, d'environnements matériels et culturels ainsi que dispositifs techniques de mesure différents font également partie intégrante de ce vaste projet. Il est difficile de comparer l'incomparable. Aussi voulons-nous résumer brièvement une dernière fois ce qui nous semble être la spécificité de notre recherche:

- la mise en regard concrète d'une enquête qualitative avec des mesures automatiques multiples, en vue d'obtenir une image aussi réelle et nuancée que possible sur le comportement et les représentations des usagers en matière de ventilation domestique;
- une méthodologie pour parvenir de manière sinon rigoureuse, du moins plausible, voire vérifiable, aux résultats à discuter;
- des "trouvailles" partielles sur le plan de la diversité des modes de faire et des visions qui leur correspondent;

- des corrélations entre les traits significatifs de la ventilation domestique et l'âge, l'occupation, la situation dans l'immeuble, l'environnement, l'état de santé et la culture d'origine des usagers;
- la mise en évidence d'une méconnaissance technique générale et d'une déresponsabilisation face aux gens du savoir et du savoir-faire (les spécialistes);
- le caractère très confus et lacunaire de l'information provenant des media dans le domaine qui nous occupe;
- l'aspect relativement inconscient des activités de ventilation, voire parfois, dans certains cas de théorisation, la possibilité d'un décalage important entre les théories et les pratiques réelles;
- la faible incidence générale des stratégies d'ouverture, telles qu'elles sont mise en oeuvre dans l'immeuble de La Chaumière 5, sur le climat intérieur;
- l'existence "énergétivore" d'un véritable groupe de pression de quelques locataires particulièrement thermophiles, contraignant par leurs revendications vis-à-vis de la gérance, l'ensemble de l'immeuble à vivre sous régime de régulation de chaudière trop chaud, rendant du même coup dérisoire, voire sans signification les modifications de stratégie individuelle sur le plan de la ventilation domestique.

Faut-il insister sur le fait que tous ces points ont un certain degré de recoupement entre eux? Chaque détail mis à jour dans ce travail est donc à re-situer dans ce contexte global.

Eléments bibliographiques

- Collectif IREC et IES, 1986, Aspects énergétiques et sociologiques dans la consommation d'énergie, Rapport FNRS, PNR 44, Lausanne et Berne.
- P. Dard, 1985. Quand l'énergie se domestique..., CSTB, Plan Construction, Paris.
- F. Hainard, 1985, "Modes de vie, comportements quotidiens et consommation énergétique" in Chantiers no 4, pp. 327-331.
- F. Hainard, 1985, "Télégestion... et comportements de l'utilisateur" in De la télésurveillance à la télégestion, Office fédéral des questions conjoncturelles, Berne, pp. 33-37.
- F. Iselin, M. Guillemin, 1984, "La salubrité des logements" in Les cahiers médico-sociaux, no 1, pp. 43-51.
- E Monnier, 1985, Energie au Foyer, Plan construction et Habitat, Paris.
- C. Vezin, N. Lorimy, 1985, Comportement énergétique des usagers en matière d'aération, Office fédéral de l'énergie, Berne.
- P. Favre, C. Trachsel, 1981-1983, Diverses publications sur l'immeuble instrumenté de la Chaumière, EPFL et Servive de l'énergie, Lausanne.

ANNEXE I

DESCRIPTIF DU BATIMENT

Eléments constructifs

Installation de chauffage

Système de régulation

INTRODUCTION

Le bâtiment "LA CHAUMIERE" a fait l'objet de plusieurs publications qui traitent, de manière détaillée, les aspects suivants:

- Elements constructifs de l'immeuble (réf. 101).
- Renouvellement de l'air (réf. 102).
- Consommation d'électricité (réf. 103).
- Consommation d'eau chaude sanitaire (réf. 104).
- Fonctionnement de l'installation de chauffage (réf. 105).
- Instrumentation en place dans l'immeuble (réf. 106).
- Effets d'améliorations thermiques (réf. 107).

Nous n'indiquerons donc, dans cette annexe, que les points importants des aspects cités ci-dessus de manière à ce que le lecteur possède les éléments essentiels pour la compréhension.

BREF DESCRIPTIF DE L'IMMEUBLE "LA CHAUMIERE"

Ce bâtiment locatif de 24 appartements, construit en 1957, est situé sur les hauts de Lausanne, à la Sallaz (altitude 636 m). Il comprend 4 niveaux habités avec cage d'escalier centrale, ainsi qu'un sous-sol semi enterré où se trouvent l'entrée, les garages, les locaux techniques et les caves.

Le toit est à quatre pans et recouvert de tuiles en terre cuite à emboîtement. Les combles sont inutilisés.

Les façades extérieures sont en briques creuses de terre cuite (épaisseur 25 cm), enduites de ciment sur les deux faces. Les allèges sont en briques creuses de terre cuite (épaisseur 12.5 cm), avec adjonction du côté intérieur d'un panneau de bois aggloméré, le tout enduit de ciment sur les deux faces.

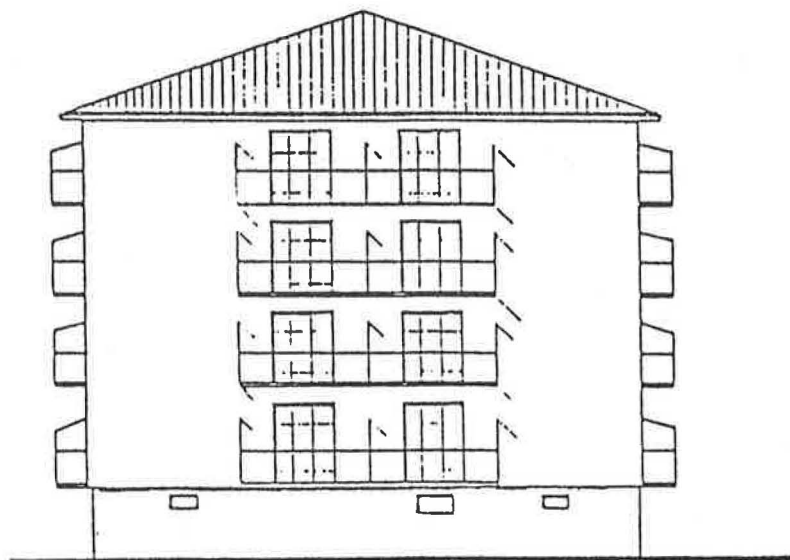
Les fenêtres et les portes-fenêtres sont à double vitrages sur huisserie de bois. Leur qualité vis-à-vis des infiltrations d'air est bonne puisque la grandeur n (taux de renouvellement d'air par infiltration), mesurée à l'aide de la méthode des gaz traçants, vaut:

$$n = 0.20 \text{ h}^{-1}$$

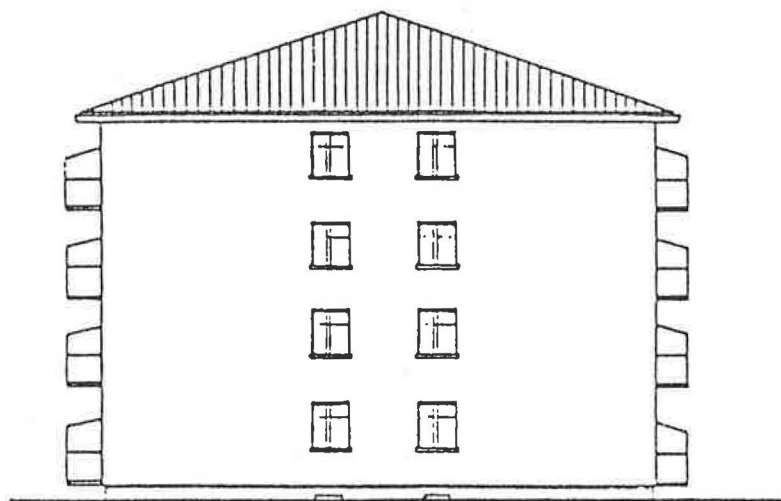
Données techniques du bâtiment

Volume brut (SIA 416)	5'268 m3
Surface brute (SIA 416)	2'000 m2
Volume chauffé	3'780 m3
Surface chauffée	1'357 m2
Coefficient k des murs extérieurs	1.26 W/m2 K
des allèges	1.03 W/m2 K
des fenêtres	2.40 W/m2 K
de la dalle sur cave	0.54 W/m2 K
de la dalle sous toiture	0.35 W/m2 K

PLANS DU BATIMENT "LA CHAUMIERE"



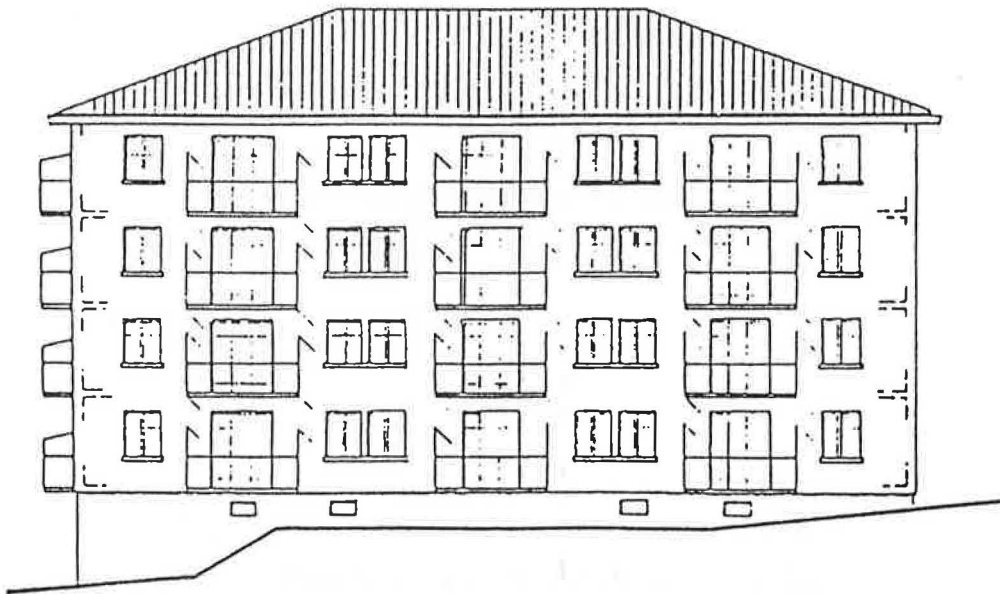
Façade SUD



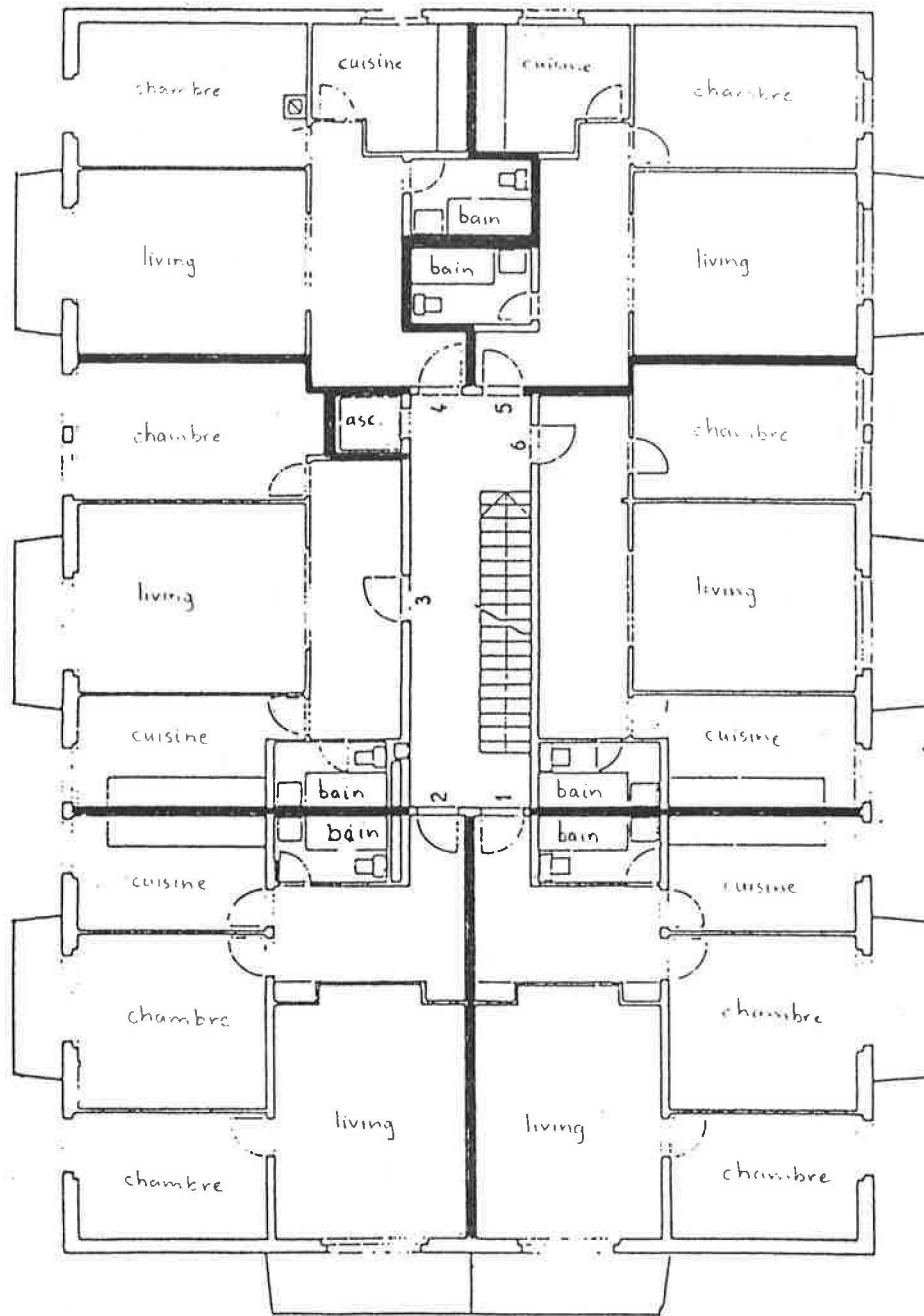
Façade NORD



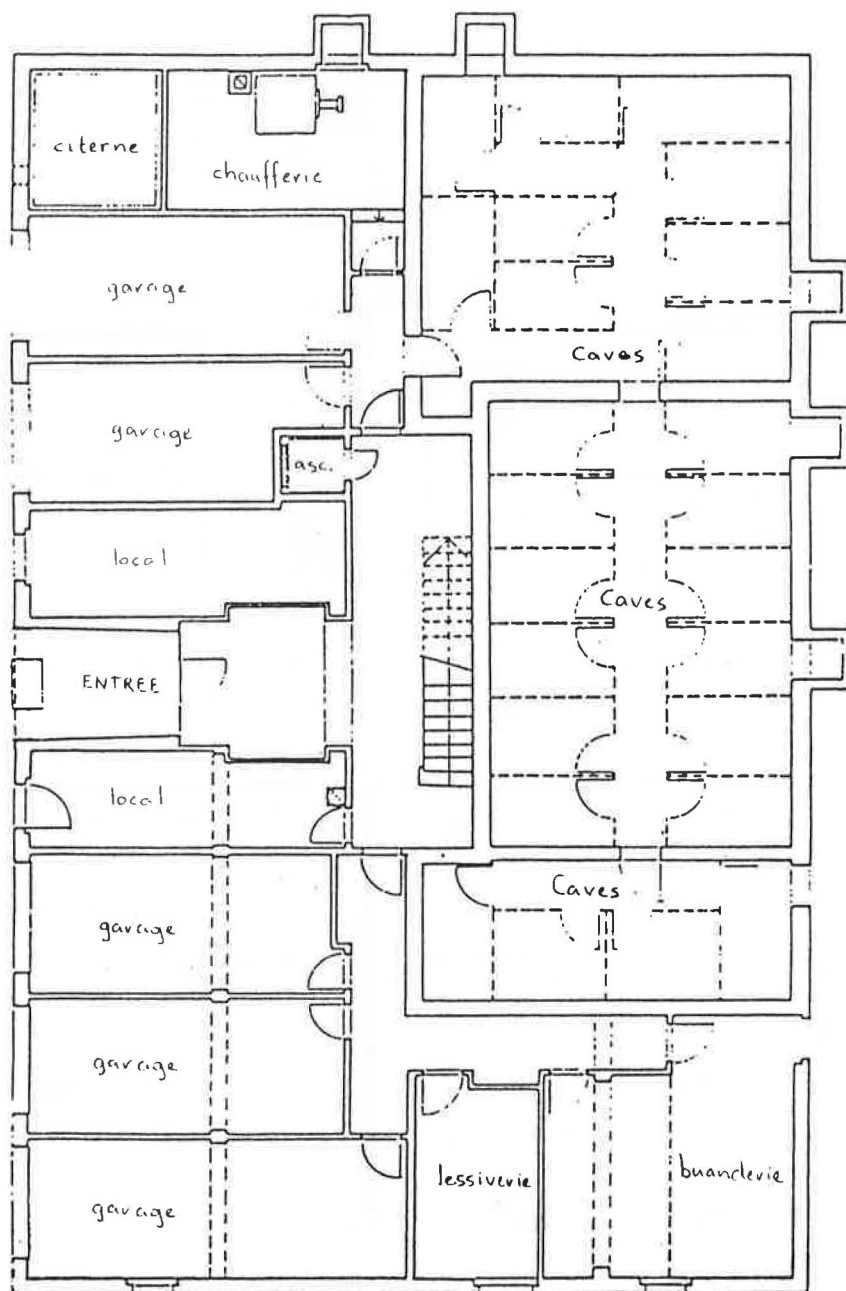
Façade OUEST



Façade EST



Etage



Sous-sol

INSTALLATION DE CHAUFFAGE

L'immeuble locatif "LA CHAUMIERE" est actuellement équipé d'une chaudière combinée (BUDERUS LOLLAR P60W) d'une puissance nominale de 164'800 kcal/h. Elle délivre la chaleur nécessaire au chauffage des appartements et à la fabrication de l'eau chaude sanitaire.

Le brûleur à mazout (THERMO PLAN Type 2) marche avec une seule allure de fonctionnement. Son litrage est de 15.7 litres / heure ce qui limite la puissance maximale de la chaudière à 157 kW.

La production et le stockage de l'eau chaude sanitaire sont assurés dans un chauffe-eau à accumulation (bien calorifugé) d'une contenance d'environ 2'000 litres, l'énergie nécessaire étant produite par la chaudière.

Le chauffage des différents locaux de l'immeuble est assuré par des corps de chauffe généralement placés sous les fenêtres. Ils sont alimentés par un réseau de distribution de type bi-tubes, composé de vingt colonnes verticales réparties, pour la plupart, en façades extérieures.

Consommation de mazout

La consommation totale de mazout par hiver, pour le chauffage des locaux et pour la production de l'eau chaude sanitaire, est de 22'900 litres.

SYSTEME DE REGULATION

Le système de régulation du chauffage, en place dans cet immeuble, est basé sur le principe de la courbe de chauffe:

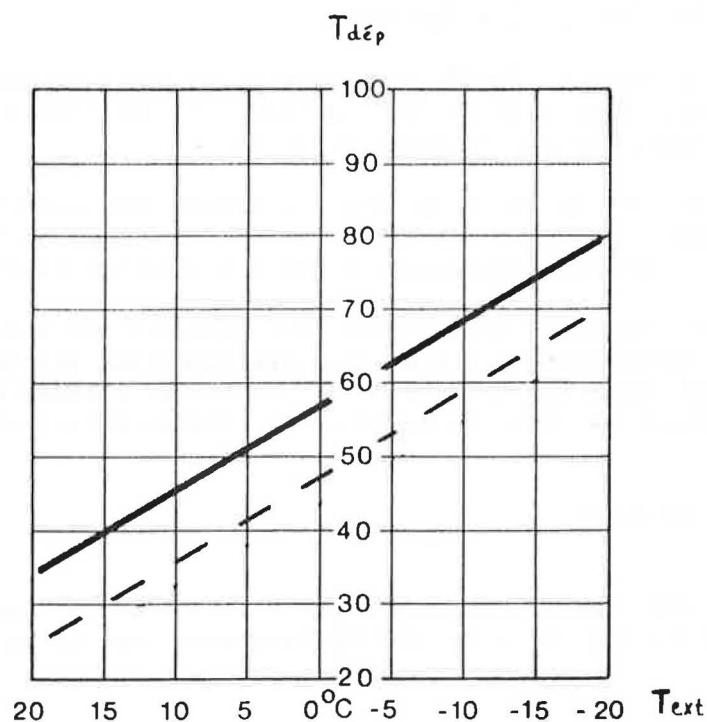
la température de l'eau au départ du circuit de distribution (en chaufferie) est fixée en fonction de la température extérieure.

Pratiquement, ce réglage est obtenu à l'aide d'un coffret électronique relié à une sonde de température extérieure et à une sonde de température d'eau au départ du circuit de distribution. En fonction de la température extérieure mesurée, la régulation actionne une vanne mélangeuse qui permet d'obtenir la température d'eau désirée.

L'ensemble de l'immeuble est réglé avec le même coffret électronique puisque un seul secteur de chauffe existe dans l'installation actuelle, la mesure de la température extérieure se faisant en façade nord.

Par contre, un abaissement nocturne de la température est pratiqué tous les jours, de manière automatique, entre 22 heures et 6 heures.

Il est obtenu en modifiant la "courbe de chauffe" (= relation entre la température de l'eau du circuit de distribution et la température extérieure) comme indiqué sur le graphe ci-dessous.



Courbe de chauffe programmée : La température de l'eau au départ de la chaufferie (Tdép, sur l'axe vertical) est fixée en fonction de la température extérieure (Text, sur l'axe horizontal).

————— = Période de jour (chauffage normal entre 6 heures et 22 heures).

Ex: si Text = 15 C alors Tdép = 40 C
si Text = -20 C alors Tdép = 80 C

- - - - - = Période de nuit (chauffage réduit entre 22 heures et 6 heures).

Ex: si Text = 15 C alors Tdép = 30 C
si Text = -20 C alors Tdép = 70 C

ANNEXE II

INSTRUMENTATION

Instrumentation

Chaîne d'acquisition de données

Ampleur de l'instrumentation

En 1980, le bâtiment "LA CHAUMIERE" a fait l'objet d'une instrumentation détaillée dans le cadre d'un projet de l'AIE (Energy Conservation in Buildings - Annexe III - Subtask A); sur les 24 appartements que compte l'immeuble, 16 ont été équipés de sondes de mesures. De plus, une station météo complète a été installée sur le toit du bâtiment.

Depuis cette date, l'équipement complet de mesures est resté en place ce qui nous a permis de profiter de l'infrastructure pour mener à bien cette recherche.

DESCRIPTION DE L'INSTRUMENTATION

L'instrumentation existante, qui nous permet de mettre en évidence le comportement des utilisateurs face au problème de l'aération et de la ventilation, est la suivante:

- Station météorologique

La station météorologique complète, installée sur le toit du bâtiment, permet les mesures suivantes:

- ensoleillement global horizontal,
- ensoleillement global vertical dans les 4 façades,
- température extérieure,
- vitesse et direction du vent.

- Consommation d'électricité

Les 16 compteurs électriques des appartements sous contrôle sont mesurés individuellement.

- Ouverture des fenêtres

Sur chacune des 57 fenêtres que comptent les 16 appartements instrumentés, un contacteur de type on-off a été installé. La localisation de ces senseurs a généralement été choisie sur le battant de la fenêtre dépourvu du système d'ouverture.

La mesure à l'aide de tels contacteurs permet de déterminer le temps d'ouverture de chaque fenêtre, sans toutefois connaître le degré de l'ouverture: la fenêtre est considérée comme "ouverte" dès que le battant équipé du senseur est ouvert de 5 cm, ce qui correspond à un angle d'ouverture de 5 degrés.

- Température intérieure

Dans cette étude, la grandeur physique caractéristique du climat intérieur est la température de l'air ambiant. Elle est mesurée dans 53 pièces de l'immeuble à l'aide de sondes au platine de type PT100.

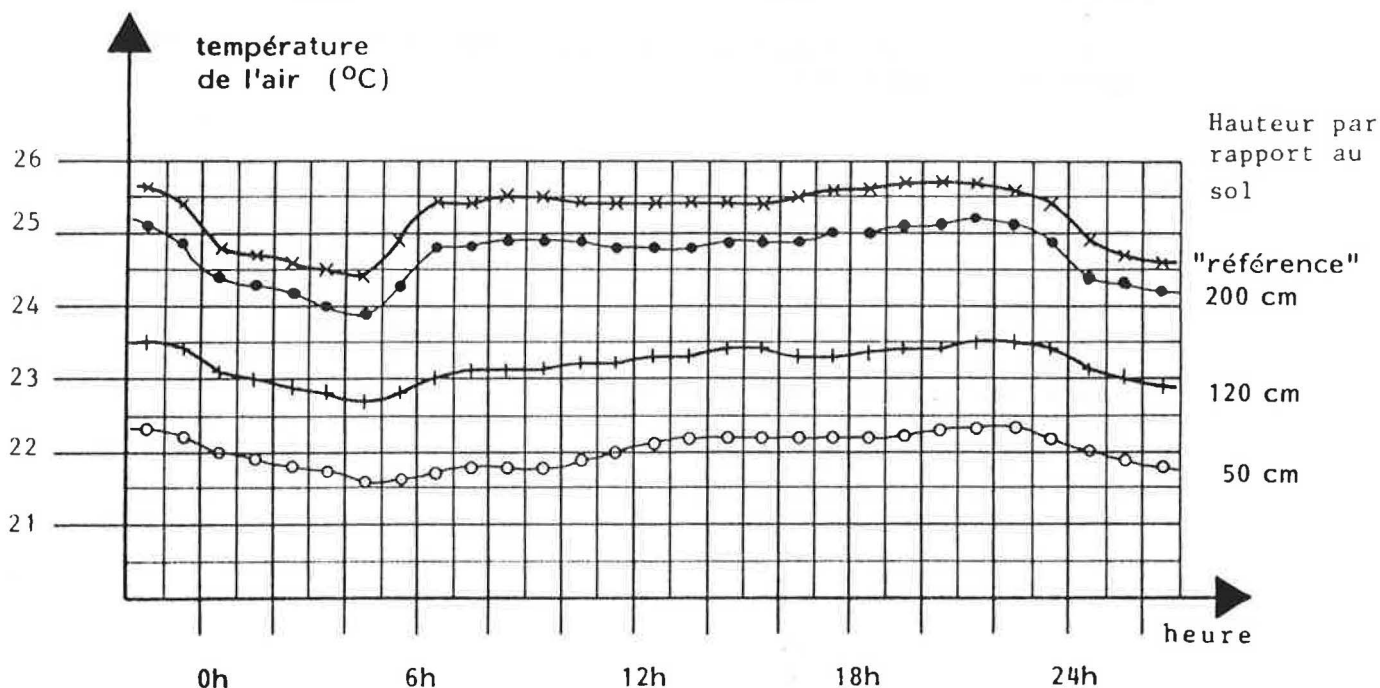
Toutefois, ces mesures étant effectuées en milieu habité, il n'a pas été possible de disposer ces sondes à l'endroit le plus judicieux, soit au centre de la chambre, à 1.20 m de hauteur.

Cependant, en accord avec les locataires, elles ont été systématiquement fixées à 20 cm du plafond, au milieu de la paroi intérieure de la chambre, à une distance de 3 cm de celle-ci.

Pour tenir compte de cet emplacement particulier, nous avons réparti temporairement, en 1981 et 1982, dans plusieurs pièces de l'immeuble, des sondes de température aux différents endroits suivants:

- sonde de référence (emplacement comme décrit ci-dessus)
- sonde au centre de la pièce, à 50 cm du sol
- sonde au centre de la pièce, à 120 cm du sol
- sonde au centre de la pièce, à 200 cm du sol

Le graphique ci-dessous montre que les températures indiquées par les différentes sondes, réparties à l'intérieur de la même chambre, ont, qualitativement, toutes la même allure. En revanche, elles sont décalées verticalement les unes par rapport aux autres, ce qui est la manifestation de la stratification de l'air à l'intérieur d'un même local.



Il apparaît que les mesures fournies par la "sonde de référence" sont systématiquement supérieures de 2 C par rapport à la température intérieure "réelle" mesurée au centre de la pièce.

Remarque importante !

Toutes les valeurs et courbes de températures intérieures présentées dans ce rapport sont toujours des indications fournies par une sonde de "référence". Le lecteur voudra bien s'en souvenir !

- Température de surface de radiateur

Chaque radiateur des 53 pièces instrumentées de l'immeuble est muni d'une sonde de température de surface. Le senseur utilisé pour mesurer cette grandeur est une résistance au platine de type PT100.

La mesure de la température de surface d'un radiateur permet, entre-autre, de mettre en évidence les manipulations de la vanne manuelle du corps de chauffe par l'utilisateur.

Nous avons constaté qu'une telle manipulation avait, en réalité, un effet essentiellement "digital" dans l'immeuble "LA CHAUMIERE":

- la vanne est ouverte et laisse passer un débit constant à travers le radiateur,
- la vanne est fermée et coupe toute circulation d'eau dans le radiateur.

Le fait qu'il ne soit pas possible de régler le débit traversant le corps de chauffe en fermant partiellement sa vanne tient essentiellement au mauvais équilibrage hydraulique de l'installation de distribution de l'immeuble. En effet, toute vanne manuelle de radiateur est capable de régler en continu le débit d'eau, et ce pour autant que le débit maximum (vanne entièrement ouverte) se trouve proche d'une valeur donnée, appelée débit "nominal", valeur dépendant de critères constructifs de la vanne elle-même.

Lorsque le débit maximum traversant le radiateur est beaucoup plus important que la valeur "nominale" (pompe de circulation principale trop puissante), la vanne perd sa sensibilité; dans le cas particulier de l'immeuble "LA CHAUMIERE", le fait de fermer une vanne de radiateur de 7/8ème de sa course totale ne modifie pas le débit. La plage d'utilisation de la vanne est alors réduite à 1/8ème de tour.

Nous avons alors observé que les locataires utilisent effectivement les vannes en tout ou rien (ouvert ou fermé), malgré que, dans certains cas, les vannes peuvent être à 1/2 fermées (assimilable à complètement ouvert).

Tableau des senseurs utilisés

Grandeur mesurée	Type de senseur	Plage de mesures	Résolution /Précision	Nombre de senseurs
Température intérieure	PT100	-40 à +400 (°C)	0.1°C + 0.3°C	53
Température de radiateur	PT100	-40 à +400 (°C)	0.1°C + 0.3°C	53
Ouverture de fenêtre	contact	0 à ∞ (sec)	30 sec	57
Consommation électrique	cellule-photo	0 à ∞ (kWh)	8.3 Wh < 1.0 %	25
Ensoleillement	thermopile	0 à 2800 (W/m2)	1.0 W/m2 + 2.5 %	5
Vitesse du vent	anémomètre	0.7 à 50 (m/s)	0.6 m/s + 2.5 %	1
Direction du vent	girouette	0 à 360 (degré)	1 degré + 1.0 %	1

CHAINE D'ACQUISITION DE DONNEES

La chaîne d'acquisition de données utilisée dans le bâtiment "LA CHAUMIERE" est basée sur une conception décentralisée: 10 modules indépendants, pouvant recevoir chacun 60 points de mesures (analogiques ou digitaux), sont répartis dans l'immeuble à raison de 2 par étage. Cette configuration permet de minimiser les longueurs de câble nécessaires entre les différents capteurs et ces modules. Chacun d'eux est alors relié par un seul câble au site central.

La fréquence d'auscultation de l'ensemble des sondes réparties dans l'immeuble est de 1 fois par minute, alors que les résultats sont enregistrés sur une unité de disquette chaque heure.

Le traitement des données se fait ensuite sur un micro-ordinateur de type IBM-PC.

AMPLEUR DE L'INSTRUMENTATION

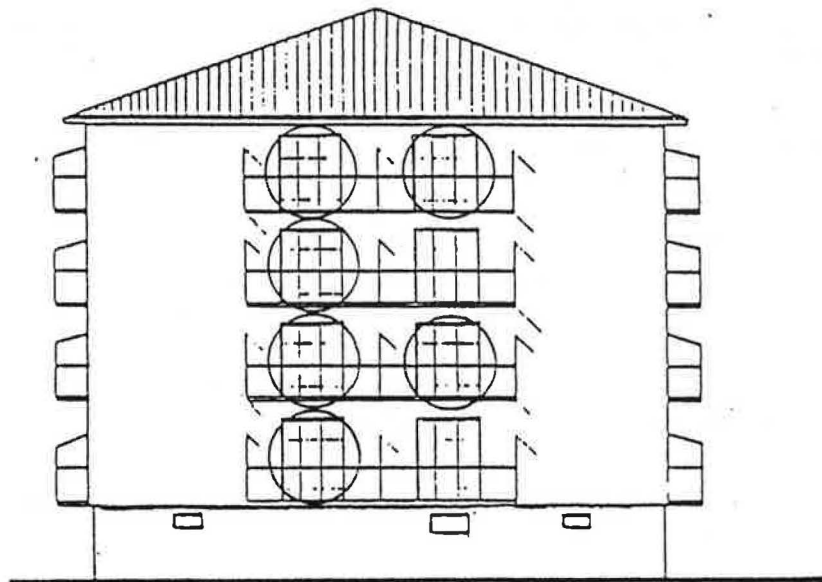
Les plans de façades en pages 15 et 16 permettent de visualiser la répartition géographique des 53 pièces instrumentées dans l'immeuble.

Cette répartition est essentiellement due au fait qu'au moment de la mise en place de l'instrumentation, il était nécessaire d'avoir le consentement de chaque locataire.

Répartition de l'équipement de mesure par étage

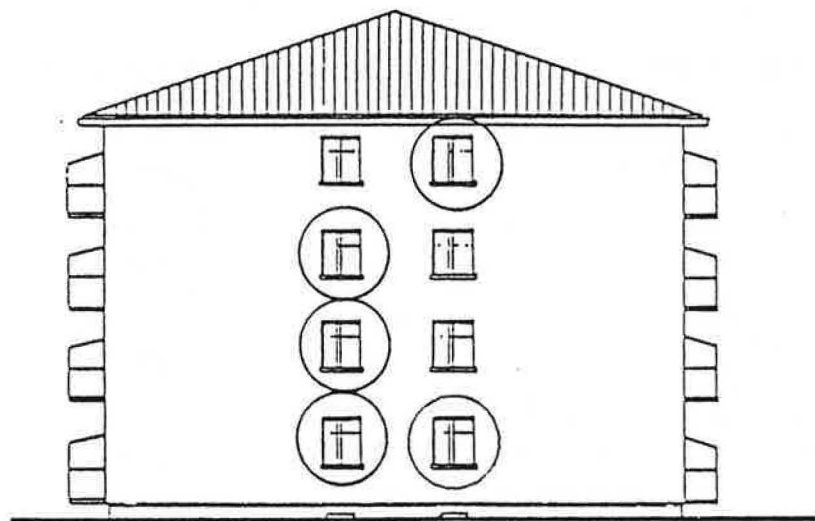
	Appartement	Living	Ch. à coucher	Cuisine	Petite chambre
4eme	5	4	7	4	1
3eme	2	2	2	2	1
2eme	4	4	4	4	2
1er	5	5	5	5	1
TOTAL	16	15	18	15	5

Remarque: Il ressort du tableau ci-dessus une particularité touchant un locataire du 4eme étage: en effet, celui-ci loue en réalité 2 appartements voisins qui communiquent entre eux. De légères transformations ont été réalisées ce qui entraîne la "disparition" d'une cuisine et la "création" de 2 chambres à coucher supplémentaires.



Li Li

Façade SUD

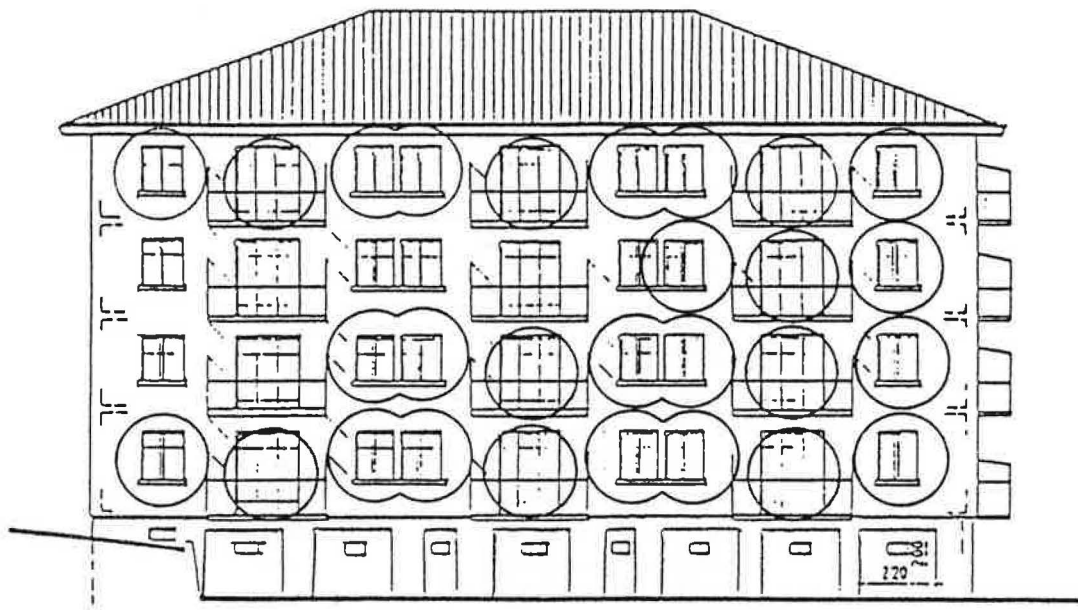


Cu Cu

Façade NORD

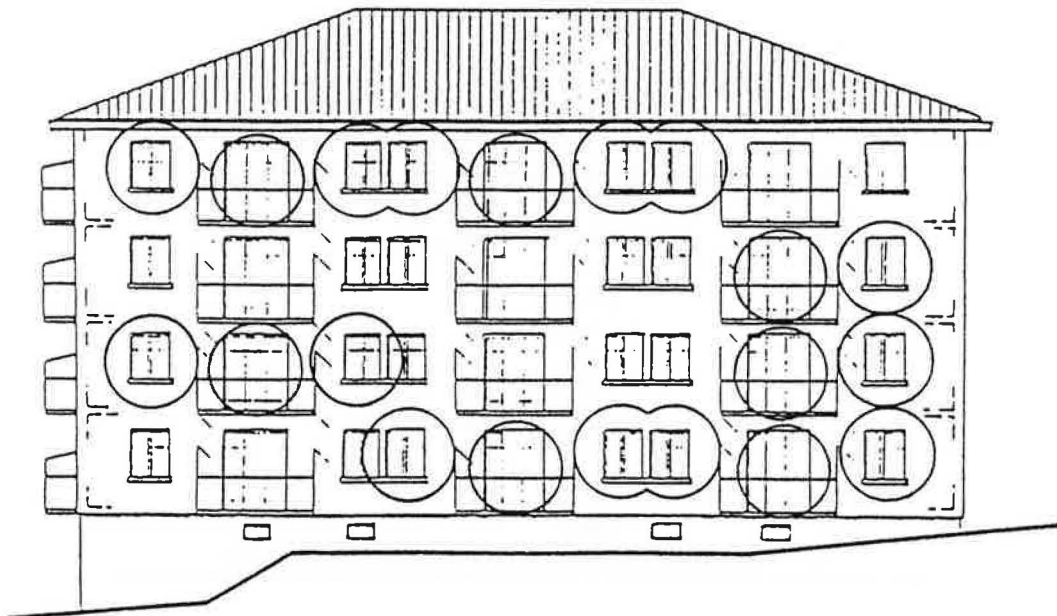
Legende :

Li = living
Cu = cuisine



CC Li CC Li Cu Cu CC PC

Façade OUEST



PC CC Cu Cu Li CC Li CC

Façade EST

Legende :

- Li = living
- Cu = cuisine
- CC = chambre à coucher
- PC = petite chambre

ANNEXE III

TRAITEMENT DES DONNEES

Valeurs horaires

Profils moyens journaliers

VALEURS HORAIRES

Il nous est apparu que le meilleur moyen de mettre en évidence le comportement individuel d'un locataire consistait à représenter, sur un même graphique, les variations heure après heure des trois grandeurs physiques suivantes, toutes mesurées dans la même chambre de l'appartement:

- la température de surface du radiateur,
- la température intérieure,
- la durée d'ouverture de la fenêtre.

Chaque graphique présente les résultats des mesures sur une période d'une semaine.

Le graphe de la page 18 montre l'exemple obtenu dans un living entre le samedi 15 et le vendredi 21 février 1986.

L'interprétation des mesures permet de préciser le comportement du locataire selon la démarche suivante:

Température du radiateur: Les variations de la température de surface du radiateur présente une périodicité journalière: tous les jours à 22 heures, on observe une nette diminution de sa valeur alors qu'à l'inverse, à 6 heures du matin, on voit une sensible augmentation. Cette constatation met en évidence les effets de la régulation du chauffage:

Une horloge interne au système de régulation du chauffage réduit les apports énergétiques pendant la nuit: un abaissement nocturne de la température est pratiqué automatiquement entre 22 et 6 heures tous les jours.

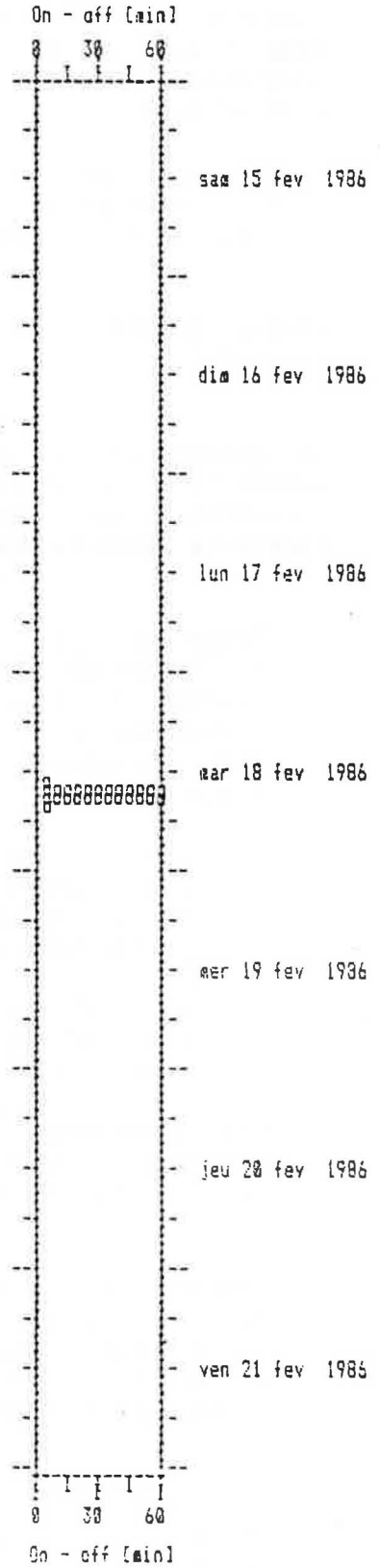
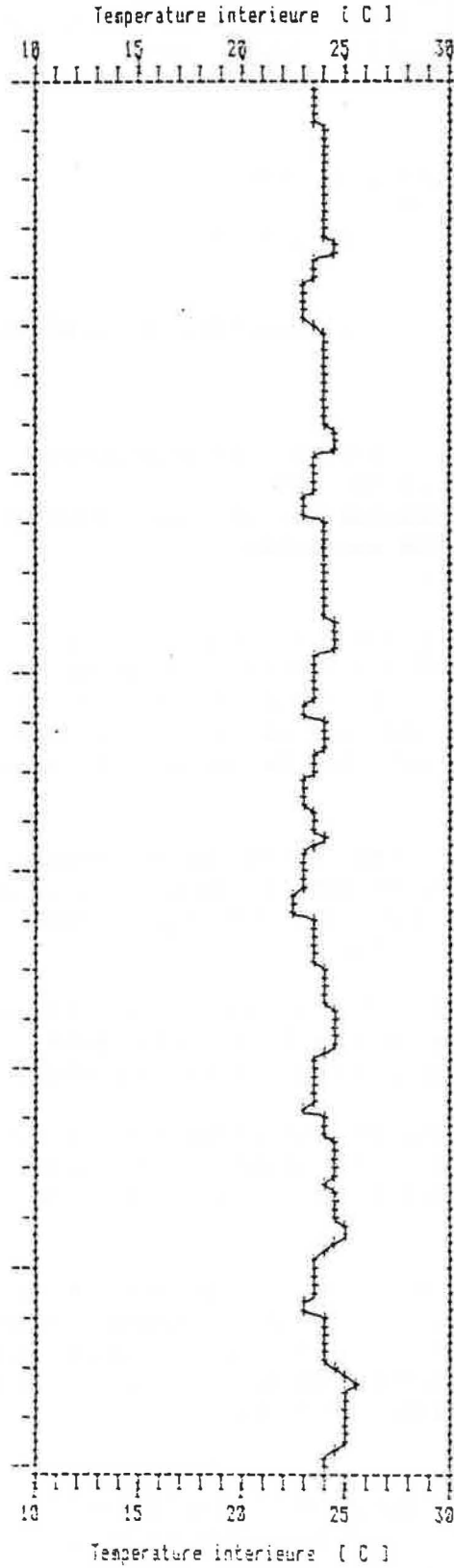
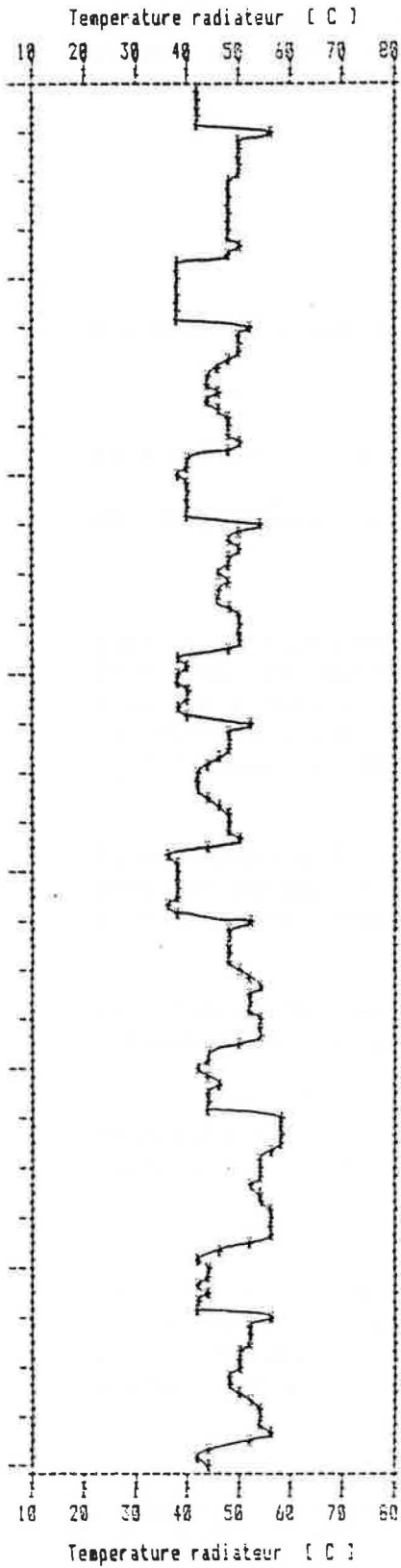
La température du radiateur est réglée automatiquement en fonction de la température extérieure (plus il fait froid à l'extérieur, plus les radiateurs sont chauds).

Ces différentes remarques nous permettent de conclure que le locataire habitant l'appartement en question a laissé la vanne du radiateur continuellement ouverte entre le 15 et le 21 février 1986.

Température intérieure: Les variations de la température intérieure sont de faible amplitude. On remarque toutefois que l'effet de l'abaissement nocturne de la température est visible: tous les soirs, à partir de 22 heures, on observe une diminution de la température intérieure de l'ordre de 1.5 degré.

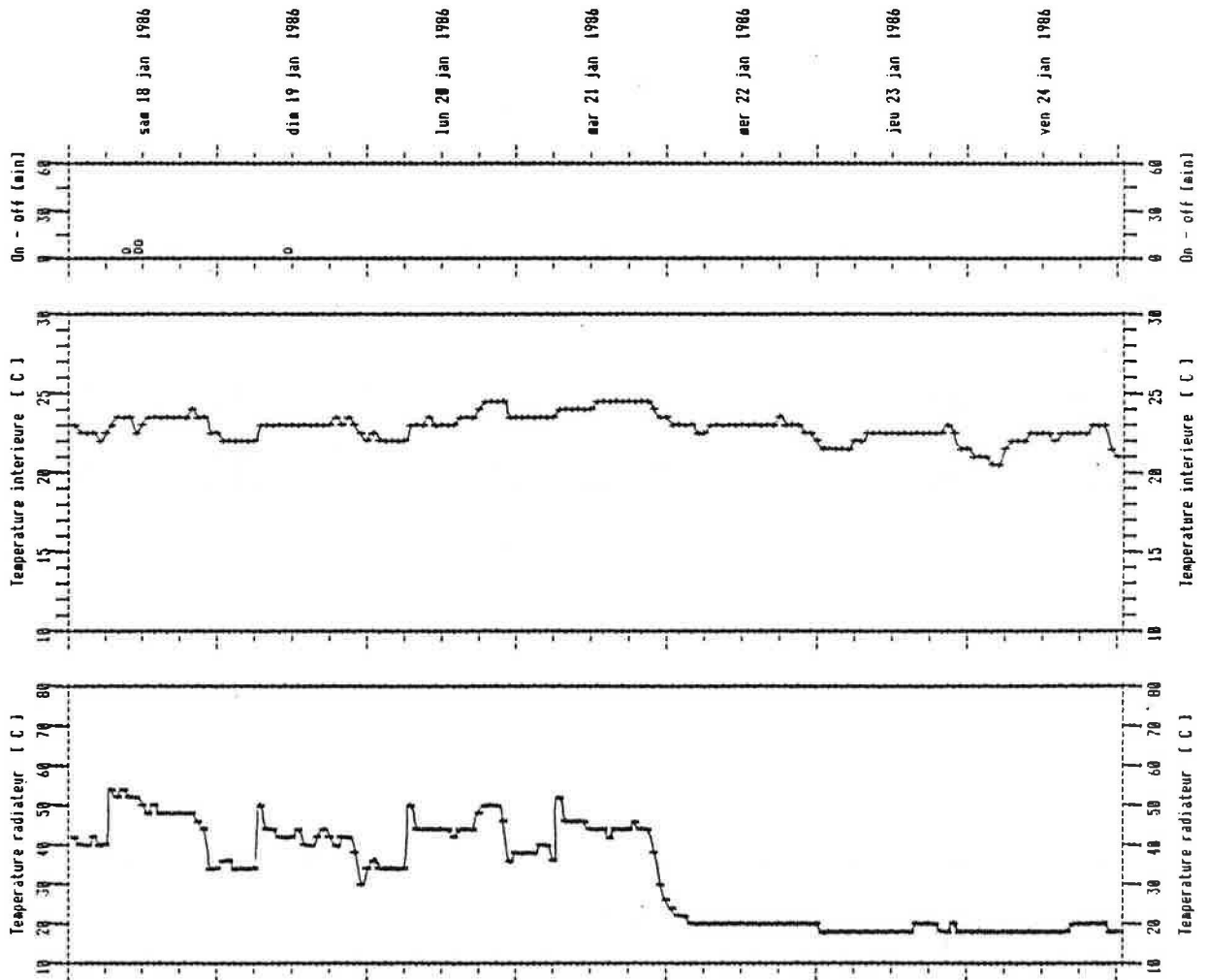
Ouverture de la fenêtre: Sur l'ensemble de la semaine de mesures présentée, on constate que la fenêtre de ce living a été ouverte une seule fois le mardi 18 février entre 13 h. 55 et 16 h. 05.

Living de Mr. M.



Le graphique présenté ci-dessous montre le comportement particulier d'un locataire. A partir du mardi 21 janvier à 22 heures, la vanne manuelle est complètement fermée, coupant tout apport énergétique du radiateur. On voit qu'à partir de ce moment-là, la température de surface du radiateur décroît rapidement (exponentiellement) pour atteindre une température d'équilibre (environ 20 degrés) en 7 heures.

Chambre à coucher Mr. A.



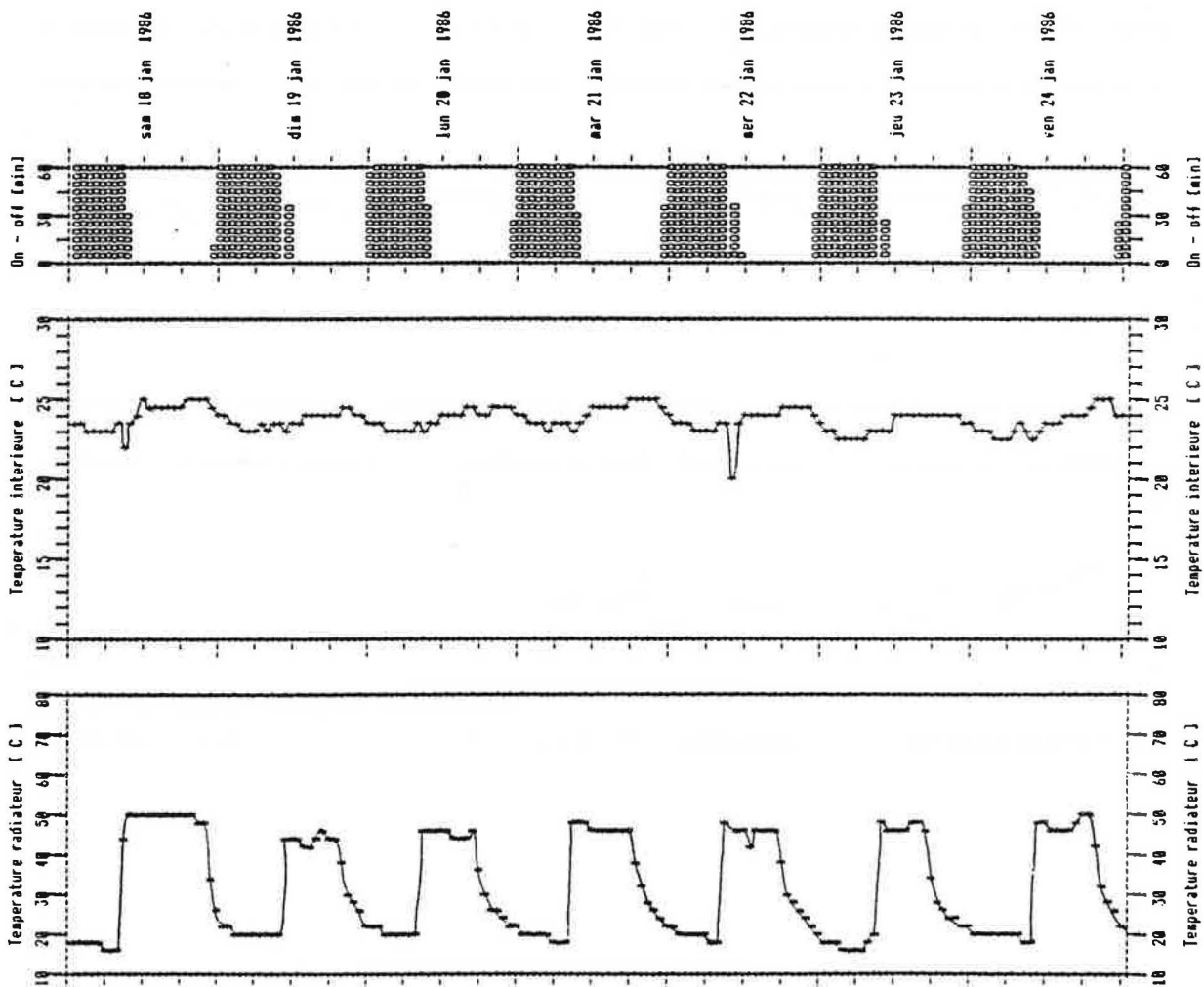
L'exemple présenté dans le graphe ci-dessous montre un autre comportement typique d'un locataire.

On remarque particulièrement la fenêtre ouverte toutes les nuits entre 23 h 30 et 9 h 30 (il s'agit d'une chambre à coucher).

Malgré ces ouvertures de longues durées, la température intérieure pendant la nuit ne descend pas de plus de 2 degrés par rapport à la période de jour. On en déduit que la fenêtre n'est qu'entre-ouverte. Par contre, le mercredi 22 janvier entre 9 et 10 heures, la température intérieure a chuté de 3.5 degrés, ce qui met en évidence une ouverture brève mais "en grand" de la fenêtre par la ménagère.

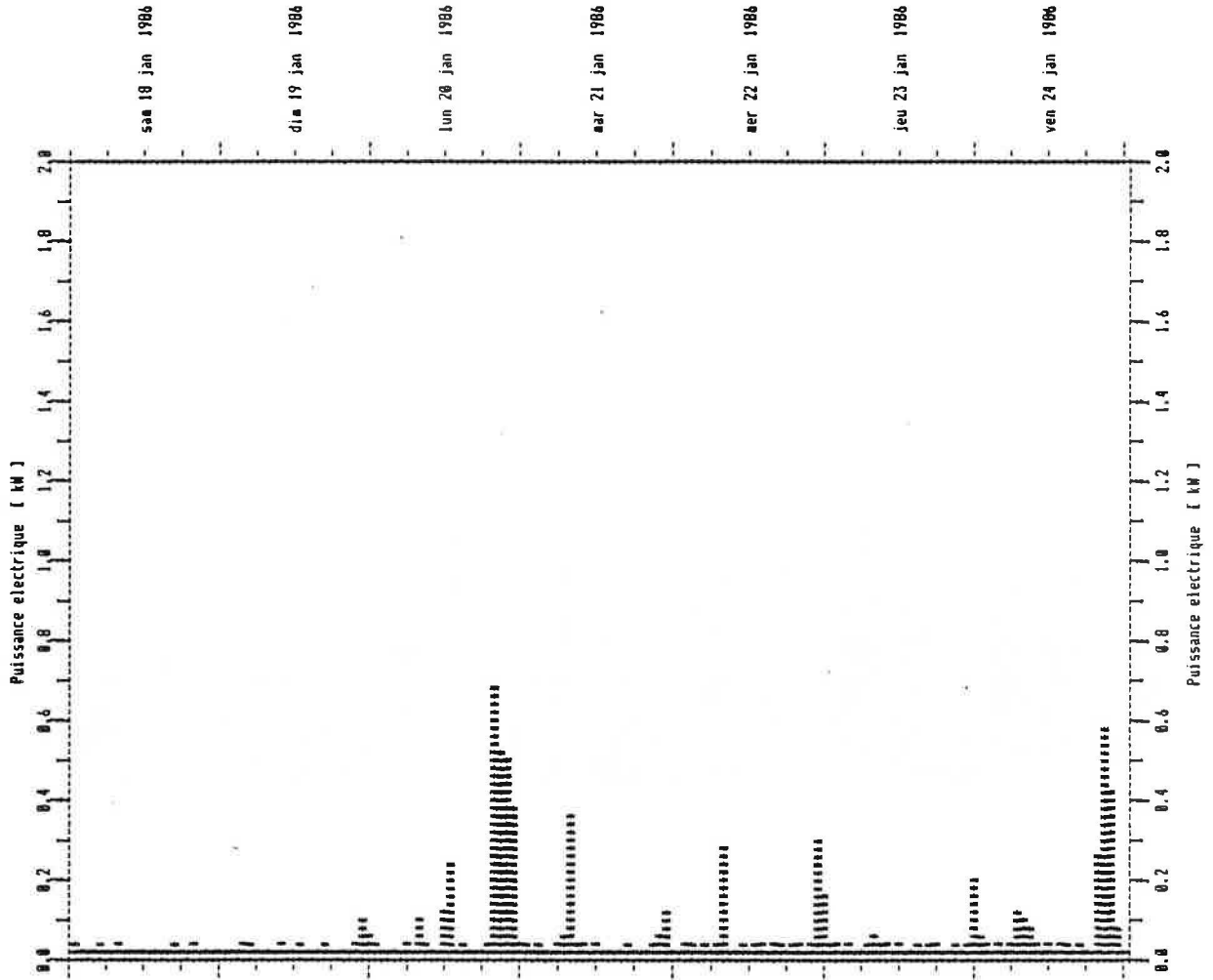
De plus, la courbe de la température de surface du radiateur nous apprend que l'habitant vivant dans cet appartement ferme la vanne du radiateur de sa chambre à coucher tous les jours à environ 18 h. pour l'ouvrir à nouveau le lendemain matin.

Chambre à coucher Mr. et Mme. C.

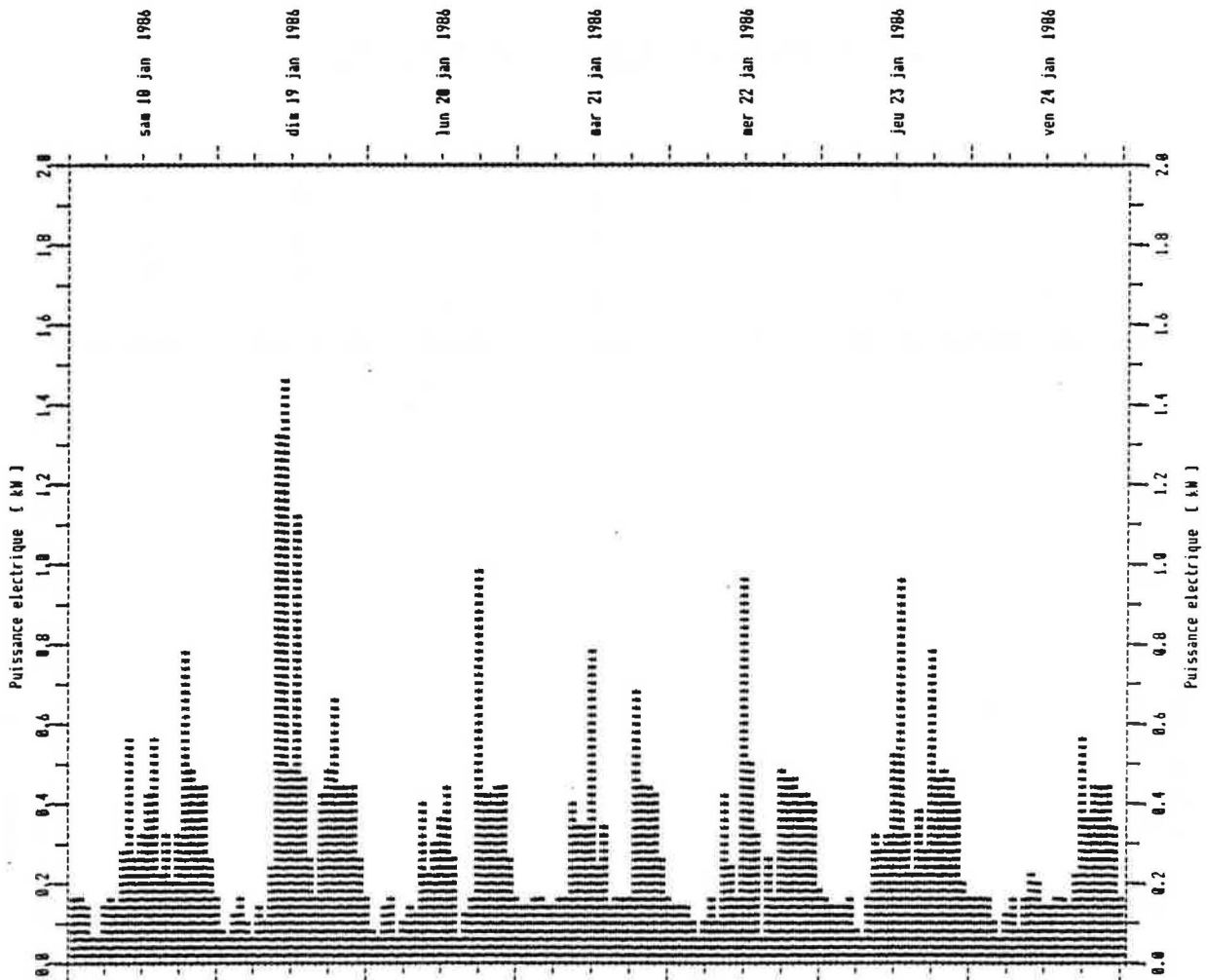


La mesure de la consommation d'électricité dans chaque ménage nous donne des indications précieuses quant à la présence des locataires dans leur appartement.

Consommation d'électricité Mr. B.



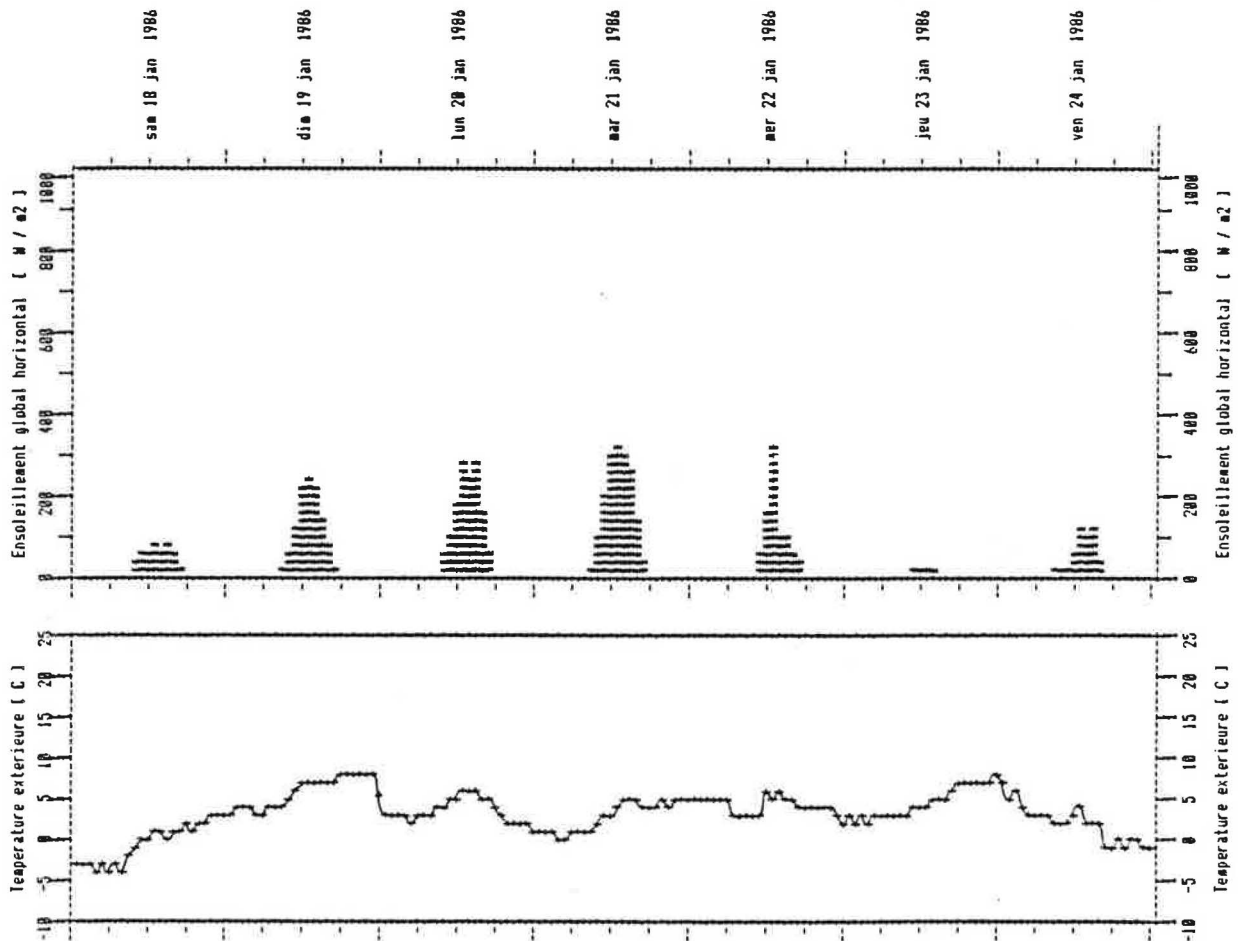
Mr. B. vit seul dans son appartement de 2 pièces. Il travaille la semaine et a beaucoup d'activités hors de chez lui. Il est, de plus, très souvent absent le week-end.

Consommation d'électricité Mr. et Mme. C.

Mr. et Mme. C. forment un couple de retraités. Il sont pratiquement toujours à la maison et reçoivent volontiers des amis chez eux.

Les grandeurs météorologiques influençant principalement le comportement des locataires face au problème de l'aération et de la ventilation sont la température extérieure et l'ensoleillement.

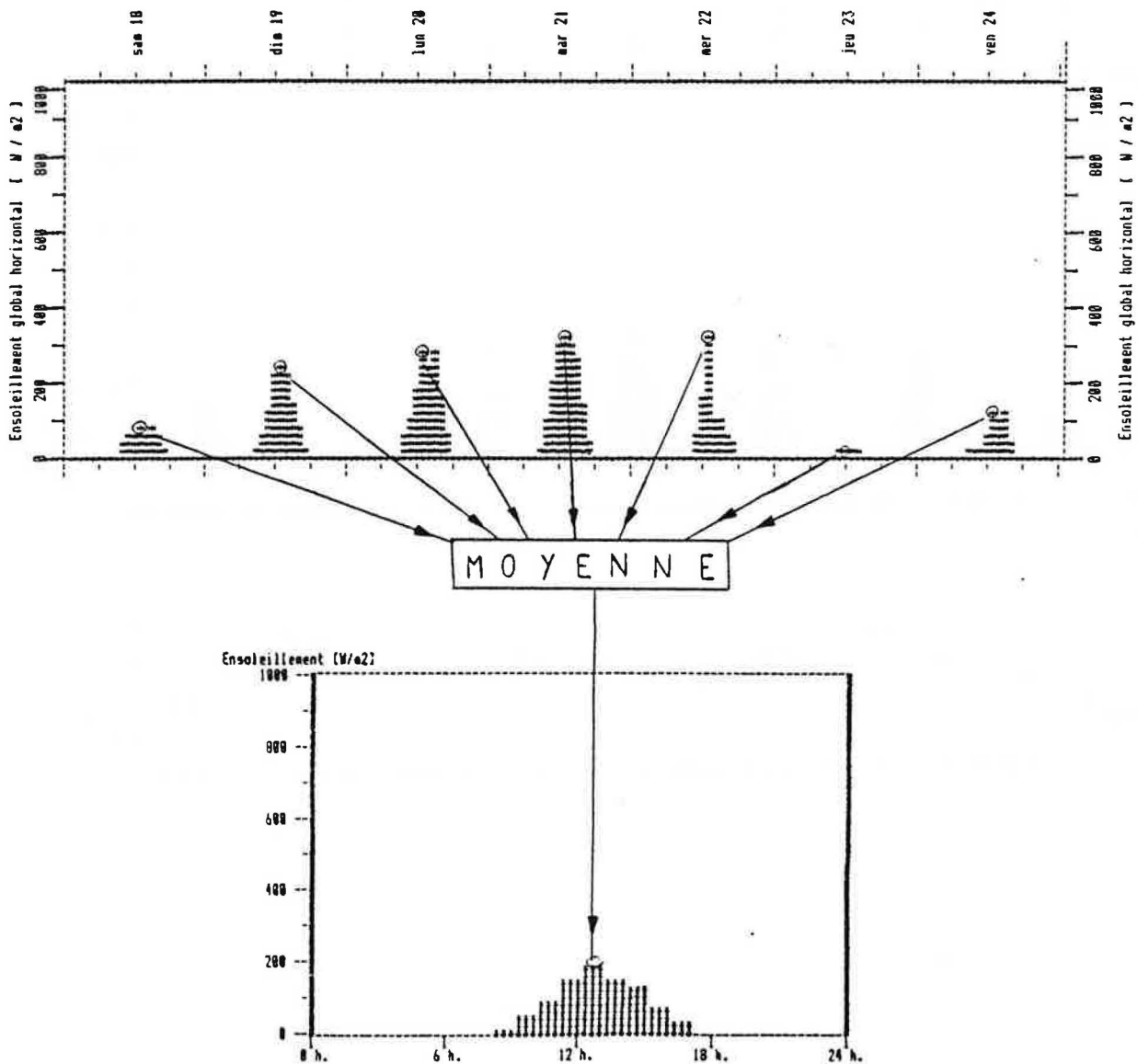
Données météorologiques



PROFILS MOYENS JOURNALIERS

Comme nous l'avons vu précédemment, les données horaires sur une période de plusieurs semaines sont très précieuses pour mettre en évidence le comportement individuel de chaque locataire. Par contre, l'avalanche de détails à disposition rend très difficile une approche statistique qui consiste à déterminer un comportement "moyen" de l'ensemble des locataires de l'immeuble.

Pour atteindre ce but, nous calculons des profils moyens journaliers sur la base d'une semaine de mesures. Le principe de sa détermination est schématisé dans le graphe ci-dessous. Comme exemple, nous montrons la construction du profil moyen journalier de l'ensoleillement global horizontal sur la semaine du 18 au 24 janvier 1986.



Pour chaque tranche horaire du jour (par exemples 12 à 13 h), nous calculons l'ensoleillement moyen au cours des 7 jours de la semaine. Après avoir calculé cette grandeur pour les 24 heures du jour, on obtient le profil moyen journalier de l'ensoleillement sur la semaine du 18 au 24 janvier.

En ce qui concerne la température intérieure d'une chambre, la température de surface du radiateur et l'ouverture de la fenêtre, le principe reste le même. De plus, pour ce type de mesures, nous avons recouru à des processus de moyennage aux différents niveaux suivants:

- géographique (étage, orientation)
- type d'utilisation des pièces (cuisine, living, ch. à coucher)

Le tableau ci-dessous montre l'ensemble des variantes imaginées avec, comme indication, le nombre de pièces prises en compte pour chacune d'elles.

	Cuisine	Living	Chambre à coucher	Petite chambre	Toutes les pièces
Ensemble de l'immeuble	15	15	10	5	53
1er étage	5	5	5	(1)	16
2eme étage	3	3	3	(2)	11
3eme étage	3	3	3	(1)	10
4eme étage	4	4	7	(1)	16
Orientation SUD	0	6	0	0	(6)
QUEST	(7)	5	9	(4)	(25)
NORD	(5)	0	0	0	(5)
EST	(3)	4	9	(1)	(17)

Légende

- n : Cette variante a été calculée et elle comprend n pièces. Ex: 5 livings orientés QUEST.
- 0 : Il n'y a pas de pièce dans cette variante.
Ex: Il n'y a pas de living orienté NORD.
- (n) : Cette variante n'a pas été calculée.
Ex: 7 cuisines orientées QUEST.

Un exemple de profil moyen journalier est montré en page 28. Il s'agit de la variante tous type de chambres confondus se situant au 4eme étage, les mesures prises en considération correspondant à la semaine du 1 au 7 février 1986.

Les résultats ainsi obtenus, retracent le comportement moyen, au cours de la semaine en question, dans 16 pièces différentes (4 cuisines, 4 livings, 7 chambres à coucher et 1 petite chambre), toutes localisées au 4eme étage.

Présentation des résultats

Pour les trois grandeurs physiques présentées (température intérieure, température de surface de radiateur et ouverture de fenêtre), nous avons adopté la même systématique. Regardons alors en détail le profil moyen journalier de la température de surface des radiateurs.

Sur le coté droit du graphique, nous trouvons les indications suivantes:

"MOYENNE = 37.6 +/- 3.0 C"

37.6 C est la température moyenne journalière, pendant la semaine du 1 au 7 février, de l'ensemble des radiateurs situés au 4eme étage de l'immeuble.

+/- 3.0 C donne la dispersion statistique autour de la valeur moyenne de l'ensemble des radiateurs considérés.

"Nb. total de radiateurs = 16"

Ce chiffre représente le nombre total de radiateurs instrumentés au 4eme étage.

"Nb. de rad. considérés = 14"

Un test de bon fonctionnement de chaque sonde de mesure est effectué avant de procéder au calcul du profil moyen journalier. Dans le cas particulier, il s'est trouvé 2 sondes défectueuses, raison pour laquelle 14 radiateurs seulement sur les 16 au total ont été pris en compte.

Le graphique lui-même est composé de différents symboles dont la signification est la suivante:

* : Valeur moyenne horaire du profil moyen journalier.

-

: Plage de dispersion autour de la valeur moyenne horaire.

-

+ : trait de liaison entre deux valeurs moyennes horaires successives.

Remarque

Le profil moyen journalier retraçant l'ouverture des fenêtres est exprimé en %.

La valeur moyenne journalière sur l'ensemble de la semaine, valant 9.0 % dans le cas particulier, a la signification suivante:

chacune des 17 fenêtres du 4eme étage a été ouverte, en moyenne, pendant 2 heures et 10 minutes chaque jour de la semaine.

De manière générale, une variation de 1 % sur la valeur moyenne journalière représente une variation de 14 minutes et 24 secondes d'ouverture par fenêtre et par jour.

Une valeur moyenne horaire du profil journalier, par exemple 4.0 % entre 13 et 14 heures, a la signification suivante:

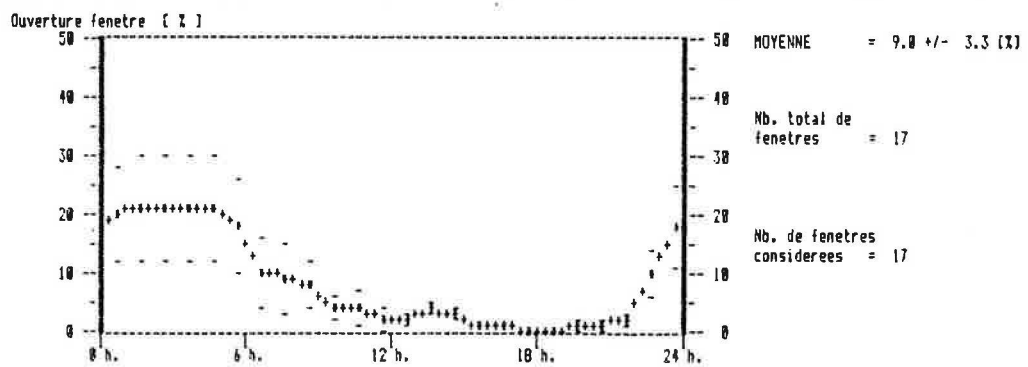
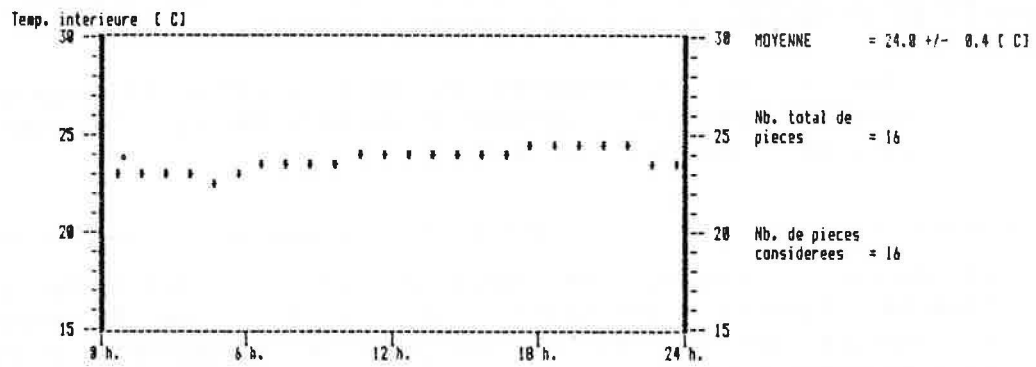
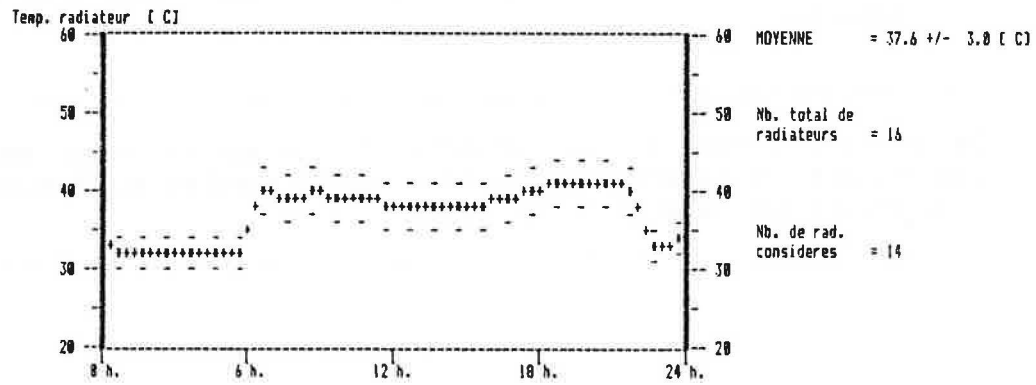
chacune des 17 fenêtres du 4eme étage a été ouverte, en moyenne, pendant 2 minutes et 20 secondes tous les jours de la semaine entre 13 et 14 heures.

De manière générale, une variation de 1 % sur toute valeur moyenne horaire représente une variation de 36 secondes d'ouverture par fenêtre, tous les jours de la semaine au cours de la même tranche horaire.

Exemple de profil moyen journalier

 * Toutes les pieces du 4eme etage *

Semaine du sam 1 fev 1986
 au ven 7 fev 1986



INDEX TO DISCUSSION SPEAKERS

APPLEBY, R.	16
AW, DR. T.C.	6, 10, 11, 15
BARKER, I.W.	14,
BARRETT, G.W	7, 11
COOKE, T.L.	1
COOKE, M.E.	2
CURRAN, A.	25
CURWELL, S.	19, 20, 26
DUNMORE, J.	9
FOX, DR. M.F.	27
GILBERT, A.	20, 21
GREGORY, DR. D.P.	1, 2, 13, 23
HAMPTON, DR. E.	27
HANLON, R.	4, 22
HARRISON, DR. R.A.	6, 7, 9
LAWTON, B.W.	12
LLEWELLYN, DR. J.W.	15
MACDONALD, P.	22, 24, 27
MARCH, C.	5
MONRO, DR. J.	2, 10, 18, 19, 20, 21, 24, 26
POOLE, CLLRL.	28
SNOW, W.F.	9, 24
SQUIRRELL, M.	1, 6, 8, 9, 22
THORNE, A.K.	7
WALLER, R.A.	18, 23, 25
WARREN, A.	3, 8