



HAL
open science

Ambiances sous la ville : une approche écologique des espaces publics souterrains

Grégoire Chelkoff, Jean-Paul Thibaud, Jean-Luc Bardyn, Bernard Belchun,
Martine Leroux

► **To cite this version:**

Grégoire Chelkoff, Jean-Paul Thibaud, Jean-Luc Bardyn, Bernard Belchun, Martine Leroux. Ambiances sous la ville : une approche écologique des espaces publics souterrains. [Rapport de recherche] 37, CRESSON; Plan Urbain. 1997, pp.304. hal-01774925

HAL Id: hal-01774925

<https://hal.science/hal-01774925v1>

Submitted on 19 Sep 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



centre de recherche sur l'espace sonore et l'environnement urbain

Grégoire Chelkoff
Jean-Paul Thibaud

avec
Jean-Luc Bardyn
Bernard Belchun
Martine Leroux

AMBIANCES SOUS LA VILLE

Une approche écologique des espaces publics souterrains

septembre 1997

Cette recherche a été financée par le Plan Urbain sans lequel elle n'aurait pas pu prendre forme. Elle a bénéficié de la patience de Bernard Duhem et de l'intérêt que portent André Guillerme et Sabine Barles à l'urbanisme souterrain.

*Elle n'aurait jamais pu se faire sans les compétences et l'aide efficace de :
Jean-Luc Bardyn, Martine Leroux,
Dominique Noël, Jean-Pierre Odion,
ainsi que de
Bruno De Lescure, Didier Pernice & Nicolas Rémy,
collaborateurs passionnés du Cresson à l'École d'Architecture de Grenoble,
et de Séverine Vincent, stagiaire de l'Institut Français d'Urbanisme.*

*Le temps sans compter et l'imagination graphique de Julien McOisans
ont été pour beaucoup dans la conception de ce rapport.*

À tous, un grand merci pour leur participation active au travail en souterrain.

Tous nos remerciements vont aussi aux responsables des deux sites qui nous ont permis de travailler chez eux en toute liberté et qui ont bien voulu s'entretenir avec nous des problèmes de toute nature qu'ils rencontrent au quotidien.

*Nous pensons aussi aux agents du personnel travaillant en sous-sol
qui ont participé en répondant avec intérêt à nos interrogations.*

Nous remercions enfin le public, sans lequel l'espace urbain n'existe pas, et parmi eux les anonymes ou amis qui ont accepté de faire un bout de parcours avec nous.

Grégoire Chelkoff & Jean-Paul Thibaud

Ce document comporte une annexe technique disponible au laboratoire Cresson

SOMMAIRE

(I) LES AMBIANCES SOUTERRAINES EN QUESTION.....	09
[1] PROBLÉMATIQUE.....	11
1 ENVIRONNEMENT CONSTRUIT EN SOUS-SOL	
2 PERCEPTION EN MILIEU SOUTERRAIN	
3 LE PUBLIC SOUS LA VILLE	
[2] UNE APPROCHE DES AMBIANCES SOUTERRAINES	14
1 TROIS HYPOTHÈSES MÉTHODOLOGIQUES	
2 ENTRETIENS AVEC DES INFORMATEURS PRIVILÉGIÉS	
3 LES COMPTES-RENDUS DE PERCEPTION EN MOUVEMENT	
4 LE TERRAIN REVISITÉ	
[3] L'EXPOSÉ DES RÉSULTATS.....	23
1 ESSAI DE CARACTÉRISATION DU MILIEU SOUTERRAIN	
2 LES CONFIGURATIONS DU SOUS-SOL	
3 LE CONTEXTE SOUTERRAIN COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE	
(II) ESSAI DE CARACTÉRISATION DU MILIEU SOUTERRAIN.....	27
[1] PRÉSENTATION DES SITES.....	29
1 LES HALLES	
2 LE LOUVRE	
3 RÈGLEMENTS	
[2] LA PERCEPTION DES INDICES DE SOUTERRAINETÉ.....	37
1 ESPACE ET MODALITÉS SENSIBLES	
2 INDICES SENSIBLES DE SOUTERRAINETÉ	
[3] LA MESURE DE L'ENVIRONNEMENT SOUTERRAIN.....	59
1 ENVIRONNEMENT LUMINEUX EN SOUS SOL	
2 ACOUSTIQUE SOUTERRAINE	
3 CLIMATIQUE SOUTERRAINE	
4 CONCLUSION DU CHAPITRE	
[4] TRAVAILLER EN SOUS-SOL.....	109
1 PERSONNELS, RÈGLEMENTS ET STATUTS DES SITES	
2 LES AMBIANCES DE TRAVAIL	
3 FAIRE FACE AU PUBLIC	
4 CONCLUSION	

(III) CONFIGURATIONS EN SOUS-SOL.....	141
[1] ANALYSE DES DISPOSITIFS.....	143
1 TRAITEMENT DES DESCRIPTIONS	
2 LA "TRAVERSÉE POLYGLOTTE"	
3 DESCRIPTEURS ET ENJEUX DES DISPOSITIFS	
[2] LE GRAND LOUVRE.....	151
1 LE HALL NAPOLÉON	
2 L'ALLÉE DU GRAND LOUVRE	
3 LES FOSSÉS CHARLES V	
[3] LE FORUM DES HALLES.....	191
1 ENTRÉE AUX HALLES : LE «TUBE»	
2 RUE BASSE / PLACE CARRÉE	
3 LA GRANDE GALERIE	
[4] LES VARIATIONS SENSIBLES DES ESPACES SOUTERRAINS.....	245
(IV) LE CONTEXTE SOUTERRAIN COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE.....	247
[1] TRANSITIONS SENSIBLES ET INTÉRIORITÉ SOUTERRAINE.....	249
1 ENTRER EN SOUTERRAIN	
2 SORTIR DU SOUTERRAIN	
3 CONCLUSION	
[2] AMBIANCES SOUTERRAINES EN MOUVEMENT.....	267
1 CONFIGURATIONS SENSIBLES EN MOUVEMENT	
2 L'HEURISTIQUE DU GRAND LOUVRE	
3 L'APPRÉHENSION DES SURFACES LUMINEUSES	
4 L'INCORPORATION DE L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX	
[3] MÉTAPHORES ET EXPRESSIONS IN SITU.....	281
1 L'EXPRESSION MÉTAPHORIQUE DES AMBIANCES SOUTERRAINES	
2 DEUX FIGURES DU SOUS-SOL : L'ENCLOS ET L'ENFOUI	
3 L'HEURISTIQUE DES RÉSEAUX MÉTAPHORIQUES	
4 CONCLUSION	
(V) CONCLUSION.....	293
[1] SPÉCIFICITÉS DES AMBIANCES EN SOUS-SOL.....	295
[2] UNE APPROCHE TRANSVERSALE.....	297
BIBLIOGRAPHIE.....	299
ANNEXES.....	305

(I)
LES AMBIANCES SOUTERRAINES
EN QUESTION

(II)
ESSAI DE CARACTÉRISATION
DU MILIEU SOUTERRAIN

(III)
CONFIGURATIONS
EN SOUS-SOL

(IV)
LE CONTEXTE SOUTERRAIN
COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

(V)
CONCLUSION

[1] PROBLÉMATIQUE

Si l'évolution actuelle de la ville contemporaine accorde de plus en plus d'importance aux espaces souterrains – métro, galeries marchandes, lieux de loisirs ou de transit, etc. – notre connaissance de ceux-ci reste pour l'instant très limitée¹. Paradoxalement, alors que ce type d'espace est considéré par certains auteurs comme un modèle particulièrement révélateur de l'espace urbain à venir², rares sont les recherches qui traitent en détail de l'environnement sensible souterrain. C'est pourquoi nous avons procédé à une investigation *in situ* qui nous permet de recueillir des données de première main concernant ce milieu ambiant particulier, tout en développant une démarche transversale. Cette investigation du sous-sol urbain accessible au public développe ainsi essentiellement une problématique interdisciplinaire reposant sur l'approche des *ambiances*.

¹ Notons toutefois que le Plan Urbain et la RATP ont été à l'origine de recherches allant dans cette direction récemment. Retenons aussi les colloques les plus récents traitant de l'urbanisme souterrain, tenus à Shanghai en 1988, Tokyo en 1991, Delft en 1992, à Paris en 1995 et à Montréal en 1997.

² Quoi qu'il en soit de cette hypothèse, il est vrai que, dans l'imaginaire moderne, "l'image de l'hyperurbanité ressemble à celle du souterrain" (Williams, 1990).

³ Sur la notion d'ambiance voir J. F. Augoyard, 1995.

La notion d'ambiance³ prend racine dans les phénomènes sensibles *in situ*, elle concerne à la fois les éléments producteurs d'ambiances (espaces, objets, signes) et la construction perceptive et sociale de celles-ci. Elle nous permet d'aborder simultanément des dimensions physiques (propriétés physiques liées à l'interaction des signaux émis avec le cadre bâti) et humaines (perceptions des ambiances, conduites dans un environnement donné, production sonore et visuelle). A ce titre, nous faisons l'hypothèse que les espaces publics en souterrain mettent en jeu des effets sonores, lumineux ou thermoaérodynamiques particuliers. Ceux-ci peuvent être appréhendés en croisant des mesures physiques, l'analyse de l'espace, des observations ethnographiques et des comptes-rendus de perception par des usagers. Plusieurs compétences et champs disciplinaires sont par conséquent mis à contribution par ce parti d'analyse, qu'il s'agisse des sciences de l'environnement, de l'architecture ou des sciences humaines et sociales.

La «ville immergée» offre des situations particulièrement riches qui amplifient certains traits de l'évolution actuelle des ambiances urbaines. Les dessous de la ville constituent ainsi un véritable laboratoire grandeur nature en même temps que parfaitement délimité. Pris comme révélateur de la ville sensible, l'espace souterrain nous a permis de développer une démarche à partir de laquelle nous pourrions interroger d'autres contextes urbains.

Parmi l'ensemble des composantes environnementales, les dimensions sonores et lumineuses seront plus particulièrement abordées, la dimension thermique le sera de manière plus exploratoire. Deux terrains d'étude ont été retenus : le *Grand Louvre* et l'ensemble des *Halles* à Paris. Ces deux sites ne sont

en rien semblables mais ils offrent une multitude de situations représentatives d'un monde urbain qui se situe juste en-dessous de la surface du sol naturel.

En définitive, cette recherche exploratoire a pour objectif principal de mettre en œuvre une *écologie sensible de l'espace public souterrain*. Celle-ci nous paraît indispensable dans le cadre de la conception de l'environnement urbain. Dans cette perspective, l'ambition est d'avancer dans les méthodes et les outils d'analyse interdisciplinaires propres à la thématique des ambiances et sur les principes fondamentaux que ce mode d'approche apporte à la conception.

L'écologie sensible que nous souhaitons repose sur trois visées principales : d'une part, comprendre comment les dispositifs spatiaux sont analysables en terme d'ambiance ; d'autre part, s'approcher au mieux de l'expérience des passants en la rapportant aux données du site construit ; enfin montrer comment les données de l'environnement et les pratiques du public se co-définissent. A notre sens, c'est par l'interaction de ces dimensions que nous pouvons comprendre comment une ambiance prend forme. Il s'agit alors moins de traiter de l'espace souterrain en tant que tel que de révéler certains phénomènes conférant un caractère souterrain au milieu urbain.

Trois champs de questionnement complémentaires fondent ainsi le caractère transversal et interdisciplinaire de cette écologie sensible et peuvent être succinctement résumés.

1 ENVIRONNEMENT CONSTRUIT EN SOUS-SOL

La notion d'«urbanisme souterrain» est ambiguë. S'agit-il simplement de la face souterraine de la ville ? Ou encore, est-ce que le milieu ainsi créé est assimilable à celui d'un grand bâtiment dont on appréhende peu les limites, comme dans certains équipements de bureaux ou de commerces ? Combinaison de clôture et de verticalité, l'espace souterrain se donne avant tout comme un espace où intervient fortement la technologie moderne et où prédominent les composantes inorganiques.

En 1934, Lewis Mumford⁴ invente le terme *manufactured environment* pour désigner ce type d'environnement construit. S'il constitue sans doute un lieu de maîtrise et de gestion des facteurs d'ambiance (éclairage électrique, ventilation mécanique, acoustique close et sonorisation), peut-on mieux objectiver les ambiances propres au milieu construit en sous-sol et surtout, comprendre comment les dispositifs spatiaux et techniques produisent un environnement spécifique ? Comment l'architecture en sous-sol module-t-elle les ambiances ?

Nous questionnons ici les dispositifs construits à l'échelle du déplacement du citoyen. Ceci implique une investigation de terrain, avec toutes les difficul-

⁴ Cf. (Mumford, 1934).

tés qu'elle représente (accessibilité réduite dans le temps, autorisations nécessaires, contraintes de sécurité et surveillance permanente). Les analyses métrologiques et «micro-morphologiques» nous aident à préciser le contexte sensible à partir duquel les citadins s'approprient l'espace souterrain. Elles contribuent ainsi à définir ce qu'est un dispositif architectural à partir des ambiances et ouvrent l'émergence de critères de conception spécifiques.

2 **PERCEPTION** **EN MILIEU SOUTERRAIN**

L'environnement souterrain implique-t-il une ambiance essentiellement continue marquée par l'atténuation notable de variations sensibles de forte amplitude dans le temps ? Neutralise-t-il des contrastes perceptibles à travers une certaine homogénéisation de l'environnement sensible ? De telles questions interrogent la perception *in situ* des ambiances et notre capacité à la saisir. Ce problème nous a amené à rechercher des moyens et méthodes pour comprendre comment l'usager du souterrain perçoit cet environnement et agit sur lui. Il est ainsi possible de montrer certaines spécificités du monde souterrain à travers les formes sensibles que les passants décrivent et ressentent ; de rendre compte de l'expérience ordinaire du citadin en corrélant l'évaluation physique de l'environnement avec une approche plus phénoménale des ambiances.

3 **LE PUBLIC** **SOUS LA VILLE**

On peut enfin se demander si l'environnement souterrain ne donne pas lieu à des formes particulières d'adaptation et d'appropriation de la part de ses usagers et en quoi il questionne la construction de l'espace public. Cette dimension interroge alors directement les conditions dans lesquelles le sous-sol est construit comme un «espace du public»⁵. Comment les ambiances souterraines participent-elles de la «publicité» d'un lieu ? Existe-t-il des formes caractéristiques d'un espace public quand il est souterrain ? Nous ne cherchons pas à dégager des facteurs physiques ou spatiaux qui détermineraient des conduites sociales, mais plutôt à caractériser les configurations sensibles qui impliquent l'interaction de ces dimensions. L'hypothèse principale de cette démarche est qu'en effet le milieu urbain souterrain offre des situations spécifiques qui affectent la construction sensible de l'espace public⁶. Cette hypothèse amène à considérer précisément les conditions de «réception» du public ; les modalités de contact et les modes de perception interpersonnelle ou d'exposi-

⁵ Selon le titre d'un colloque tenu à Arc et Senans en 1992 sous la direction de J. Levasseur et I. Joseph.

⁶ L'approche des espaces publics urbains à partir de l'environnement sensible à pris corps en de précédents travaux : sur le sonore : (Chelkoff et al., 1988) ; sur la lumière : (Chelkoff et Thibaud, 1992) ; sur les contextes sensoriels de la "publicité" : (Thibaud, 1992) ; elle se poursuit aussi dans les travaux sur "Turbanité des sens" (Chelkoff, 1996).

tion mutuelle, autrement dit les modalités des relations qualitatives à autrui. À ce titre, l'espace public souterrain n'est sans doute pas un espace public urbain comme un autre.

Ces trois niveaux sont interdépendants. Ils alimentent toute la problématique de recherche et découlent de l'hypothèse qui sous-tend ce travail, à savoir que *l'environnement souterrain donne matière à une forme particulière d'expérience sensible de l'espace public urbain.*

[2] UNE APPROCHE DES AMBIANCES SOUTERRAINES

L'exposé de la méthode mise en oeuvre sera développé à partir des différentes opérations de l'investigation empirique. Bien que ces différentes opérations de recherche sur le terrain se soient juxtaposées partiellement, chaque partie présentée ici renvoie principalement à une phase dominante du travail.

1 **TROIS HYPOTHÈSES MÉTHODOLOGIQUES**

D'un point de vue méthodologique, nous avons développé une démarche qui tente de prendre au mieux en compte la complexité des situations. L'écologie sensible de l'espace souterrain que nous entreprenons repose sur les principes méthodologiques de base qui suivent.

- *La nécessité d'une approche transversale.* Travailler en terme d'ambiance requiert une approche transdisciplinaire rigoureuse qui permet d'articuler formes sensibles, formes construites et formes sociales.

- *La primauté accordée aux phénomènes perçus.* Afin d'éviter l'écueil d'une simple juxtaposition de données empiriques hétérogènes, nous avons pris les perceptions ordinaires comme champ de ressaisissement des divers corpus. À cet égard, les descriptions d'ambiances effectuées par les passants opèrent à la fois comme axe de départ des analyses et comme point d'articulation des autres types de données (physiques et architecturales).

- *L'importance des données contextuelles.* Caractériser les ambiances du sous-sol nécessite de saisir les différentes situations auxquelles se prête le souterrain ainsi que la variabilité de celles-ci dans le temps. L'analyse que nous proposons met ainsi en jeu une échelle micro-morphologique qui permet de rendre compte des différentes données contextuelles engagées dans la percep-

tion et l'usage du sous-sol.

Les différents corpus sur lesquels s'appuient les résultats de cette recherche ont mobilisés plusieurs types d'investigation *in situ* : entretiens semi-directifs, comptes-rendus de perception en mouvement, mesures physiques des ambiances et analyse architecturale, prises de vue et prises de son. Chacune de ces approches est exposée ci-dessous de manière chronologique.

2 ENTRETIENS AVEC DES INFORMATEURS PRIVILÉGIÉS

Ces entretiens semi-directifs ont été effectués avec les responsables des sites ainsi qu'avec les personnels travaillant sur place. Ils apportent des points de vue de l'intérieur et permettent d'apprécier l'influence de la familiarisation et de la durée d'immersion sur les perceptions et les pratiques de la ville souterraine. Les relations entre personnel d'accueil et usagers posent par exemple une question qui intéresse particulièrement ce type de lieu et pour lesquelles les dimensions environnementales se révèlent importantes.

3 LES COMPTES-RENDUS DE PERCEPTION EN MOUVEMENT

Un des corpus principaux de cette recherche est constitué à l'aide de la méthode des parcours commentés⁷. Celle-ci a pour objectif d'obtenir des comptes-rendus de perception en mouvement en demandant à des passants (usagers réguliers du lieu ou non) d'effectuer un cheminement et de décrire ce qu'ils perçoivent et ressentent au fur et à mesure du trajet. Cette expérience a été préalablement testée par les chercheurs eux-mêmes. Trois activités simultanées sont donc sollicitées : marcher, percevoir et décrire. Cette démarche engage une approche essentiellement descriptive.

1 - FONDEMENTS DE LA MÉTHODE

Trois postulats de base fondent cette méthode d'enquête :

- *L'impossibilité d'une position de surplomb.*

L'épistémologie contemporaine n'a de cesse d'affirmer l'impossibilité d'une position de surplomb du chercheur par rapport à son objet d'étude. Quelle que soit la nature de l'observation, elle demande à être rapportée aux conditions à partir desquelles elle devient possible. Notre problématique de départ pose dans des termes particuliers cette exigence de contextualisation. En effet, la

⁷ La méthode des parcours commentés a été élaborée par J.-P. Thibaud, avec la collaboration de J.-L. Bardyn, G. Chelkoff et M. Leroux. Une présentation de cette démarche ainsi que la méthode elle-même a donné lieu à un article synthétique de J.-P. Thibaud (à paraître).

notion de contexte intervient à un double niveau : à la fois en terme de clause méthodologique (interaction entre les données observables et les conditions de l'observation) et en terme d'objet d'étude (caractérisation des contextes sensoriels du sous-sol).

Quelles sont les conséquences à tirer de ce double versant contextuel ? D'une part, l'écologie de la perception développée par James J. Gibson (1986) nous rappelle que les orientations perceptives du sujet sont indissociables des «prises» ou «offrandes» (*affordances*) du site. Dans cette optique, la perception se déploie moins dans un milieu qu'en fonction d'un milieu, elle doit donc être rapportée aux qualités propres du site étudié. Admettre cette emprise du *contexte environnemental* de la perception conduit à développer une technique d'investigation *in situ*. Formulé autrement, l'unité d'analyse n'est pas la perception *in abstracto* mais plutôt le couple perception-environnement.

D'autre part, rendre compte de l'activité perceptive des citoyens suppose d'approcher au plus près leur propre point de vue. Ces derniers usent de leurs sens à partir et en fonction d'un *contexte pragmatique* : faire la queue dans une file d'attente, éviter les collisions lors d'un parcours ou «faire du lèche vitrine» d'une rue commerçante sont autant de pratiques qui engagent nos manières de percevoir en public. De ce point de vue, les façons de percevoir sont indissociables du cours d'action dans lequel le passant est engagé. En général, le sociologue élabore une seconde perspective en s'octroyant une position d'observateur désengagé, extérieur à la situation. Sachant que le citoyen est lui-même un observateur de la vie en public, ne peut-on pas plutôt tirer parti de ses compétences à observer et à décrire ?

Nous proposons de passer d'une observation savante et distanciée à une description ordinaire et engagée. La description du perceptible n'est plus menée par le chercheur, mais par le passant lui-même. Mobiliser les ressources réflexives du passant permet alors de mettre en situation les descriptions. Ainsi, nous postulons qu'une étude des ambiances urbaines doit prendre comme objet d'analyse la triade environnement construit-perception située-action en cours.

- *L'interstice du dire et du percevoir.*

Une longue tradition de la philosophie occidentale tend à opposer le sensible de l'intelligible : d'un côté le percept et de l'autre le concept. Si l'un paraît effectivement irréductible à l'autre, on peut tout de même supposer l'existence de liens étroits – bien que complexes et variables – entre ces deux registres. Ainsi, plusieurs penseurs ont tenté d'isoler les instances qui relient les énoncés aux visibilités.

Pour Michel Foucault, le savoir peut être défini comme un composé de manières de dire et de façons de voir (Deleuze, 1986). Selon cet auteur, des dispositifs tels que la clinique ou la prison opèrent une combinaison particulière

de visible et de dicible.

À un tout autre niveau, Harvey Sacks (1963) fait de la Machine à Commenter une métaphore du social. À la fois agissante et parlante, cette machine permet de dégager différents points de vue selon le type de correspondance que l'on établit entre ces deux parties. Les perspectives du sens commun, du scientifique naïf ou du théoricien pratique se distinguent les unes des autres en fonction des relations que l'on établit entre dire et faire, percevoir et commenter. S'appuyant sur l'analyse conversationnelle, Sacks (1989) montrera par la suite comment les concepts informent la perception, comment «les classes et les catégories nous permettent de voir».

Nous faisons l'hypothèse qu'il est possible d'appréhender la perception à partir de ce qui peut en être rapporté verbalement. Plus précisément, nous considérons le perceptible comme embrayeur de parole et les ambiances locales comme motif à la verbalisation. De même que la parole ne prend de sens que sur un fond de non-dit, le perçu engage inévitablement un fond d'inattention. Rendre compte d'un événement présuppose qu'il nous soit perceptible, qu'il devienne suffisamment prégnant pour qu'il parvienne à nous parler, à nous faire parler et à parler à travers nous. Nous postulons ainsi une relation directe entre les manières de décrire et les manières de percevoir.

- *L'inévitable «bougé» de la perception.*

Que l'on se réfère à la phénoménologie (Straus, 1989 ; Merleau-Ponty, 1964) ou à l'écologie de la perception (Gibson, op. cit.), il semble désormais illusoire de vouloir dissocier la perception du mouvement. Ce principe de perception motrice ne relève pas uniquement d'une ontologie de la chair ou d'une praxis du corps percevant, il devient opérant pour saisir la construction sensorielle de l'espace public.

Le «bougé» se donne à la fois comme fondement de la perception et condition de possibilité du public. En effet, «la réalité du domaine public repose sur la présence simultanée de perspectives»(Arendt, 1961) et suppose une variabilité de positions et de localisations. Paradoxe apparent, l'espace public se constitue comme «monde commun», doté d'une unité et d'une identité partagée, à partir du moment où il est saisi sous une variété d'aspects et engage une multitude de spectateurs occupant différents points de vue. C'est dans la mesure où j'ai la possibilité de me mettre à la place d'autrui que peut advenir l'«idéalisations des perspectives réciproques»(Schutz, 1987).

À cet égard, la notion de point de vue peut être considérée comme la conjonction de dispositions à percevoir («horizon d'attente») et de positions spatiales. La capacité des citoyens à dépasser la subjectivité du privé s'actualise alors pratiquement dans les déplacements et les changements d'orientation perceptive. En tant que condition fondamentale de l'espace public urbain, la mobilité des passants nous conduit à développer une approche de la percep-

tion en mouvement.

Plutôt que d'adopter un point de vue unique et invariant, nous proposons de comprendre comment des cheminements en milieu urbain mobilisent nos modes d'apparaître et de percevoir en public.

2 - PROTOCOLE D'ENQUÊTE

Le protocole d'enquête repose sur plusieurs types de consigne qui en fixent le cadre.

- *Consignes relatives à la description* : faire état, aussi précisément que possible, de l'ambiance immédiate du lieu, telle qu'elle est perçue ici et maintenant. Toutes les modalités sensorielles peuvent être mobilisées : visuelle, auditive, tactile, olfactive, kinesthésique, etc. Afin de savoir où se situe l'individu durant la description, il lui est demandé d'indiquer régulièrement des repères spatiaux utiles lors de la phase d'analyse.

- *Consignes relatives au cheminement* : le terrain d'investigation étant fixé à l'avance, le parcours lui-même est laissé au choix de l'enquêté (entrée dans l'espace souterrain, trajet en sous-sol, sortie de l'espace souterrain). S'il le souhaite, le passant a le loisir de s'arrêter momentanément, de revenir sur ses pas ou de changer d'allure.

- *Consignes relatives aux conditions de l'expérience* : compte tenu de l'effort d'attention que demande une telle expérience, le parcours dure une vingtaine de minutes, mais peut se prolonger si la personne le souhaite. Les commentaires sont enregistrés intégralement à l'aide d'un magnétophone portable. Le parcours est effectué avec l'enquêteur à qui sont adressées les descriptions, celui-ci intervient le moins possible, il se limite à un rôle d'auditeur bienveillant et relance éventuellement la parole dans le cas d'une difficulté manifeste du marcheur-observateur.

Dans un deuxième temps, le trajet est reconstitué sur un plan avec l'habitant. S'en suit un bref entretien où sont abordées les questions suivantes : possibilité de distinguer les lieux traversés en fonction des ambiances, événements les plus marquants lors du cheminement, connaissance et occasions de fréquentation du quartier, évaluation de l'expérience, renseignements personnels (âge, profession, lieu d'habitation).

Cette expérience est répétée vingt à trente fois avec des personnes différentes qui sont contactées soit à l'aide de réseaux de connaissances, soit directement sur les lieux d'investigation. Afin d'obtenir une population aussi variée

que possible, il importe de ne pas s'en tenir aux possibilités offertes par la première solution.

Si la cohérence du corpus est assurée au niveau spatial (site identique pour tous les parcours commentés), la recherche d'une diversité de description s'opère à partir de trois variables.

- *Premièrement : une variété de cheminements.* Laissés au choix du marcheur-observateur, les trajets ne se répètent pas à l'identique. Ces variations spatiales sont intéressantes à plus d'un titre. Outre le fait qu'elles tendent à couvrir une bonne partie du terrain, elles donnent des indications précieuses sur les modes d'appropriation de l'espace souterrain. Mais encore, elles permettent une comparaison des descriptions en fonction des orientations corporelles du marcheur (directionnalité du trajet) et des types d'accès empruntés (abords des places).

- *Deuxièmement, une variété de circonstances.* Le contexte sensoriel d'un lieu évolue au cours d'une journée et d'une semaine (et aussi des saisons). Les descriptions d'un même parcours diffèrent selon qu'elles sont effectuées de jour ou de nuit, par temps ensoleillé ou non, en présence ou en absence de public, lors d'activités intenses ou à des moments d'accalmie. Aussi convient-il de diversifier au maximum les conditions temporelles de l'expérience. Ces deux dimensions – spatialité du corps et temporalité du site – constituent les deux éléments principaux du contexte de description à prendre en compte lors de la phase d'analyse.

- *Troisièmement, une variété de points de vue.* Ceux-ci dépendent du type de personne qui participe à l'expérience. Outre les variables classiques de l'âge et du sexe, trois autres paramètres entrent en jeu dans la sélection des marcheurs-observateurs : la catégorie socio-culturelle qui engage des modes de verbalisation spécifiques, le degré de connaissance du site qui mobilise la mémoire dans des proportions variables et le statut du visiteur (passant ordinaire, touriste, commerçant du quartier, sans domicile fixe, etc.) qui entraîne souvent des représentations implicites.

4 **LE TERRAIN REVISITÉ**

Un retour sur le terrain est nécessaire. Les commentaires obtenus précédemment servent alors de guide à une observation orientée du site. L'objectif de cette phase est de repérer en détail les conditions à partir desquelles apparaissent les phénomènes décrits par les passants. Le rapport entre observation et description s'inverse : il ne s'agit plus de décrire ce que l'on perçoit, mais de *rapporter* les descriptions à ce qui est observable sur place.

Plusieurs démarches viennent alors préciser les résultats issus des deux premières phases de travail.

1 - DOCUMENTATION ARCHITECTURALE

Dans la mesure où nous voulons saisir au mieux des dispositifs architecturés, que ceux-ci fassent partie des intentions projetatives ou qu'ils soient pertinents dans l'analyse des pratiques et perceptions des citoyens, nous avons besoin pour le décrire complètement des informations et des intentions qui ont présidé à sa réalisation.

L'analyse de l'architecture des deux sites est amplement développée dans certaines publications spécialisées. Celles-ci permettent de comprendre la genèse de certaines décisions, les motivations de la conception et la composition de l'espace. C'est à partir de ces documents que nous pouvons accéder à une compréhension plus spécifiquement architecturale, bien que ce ne soit pas le but principal de notre démarche. Par contre, il est tout à fait fécond de croiser les principes architecturaux aux perceptions des usagers et aux analyses physiques des ambiances.

À ce titre, les descriptions des usagers représentent une expérience qu'on peut dire « naïve » des formes construites et de l'environnement. Elles sont susceptibles d'alimenter certains critères d'une analyse architecturale située (échelles, seuils, formes, etc.).

2 - MESURES PHYSIQUES DES AMBIANCES

Une série de mesures acoustiques, lumineuses et thermo-aérauliques permettent de caractériser la dimension physique des phénomènes perçus. L'utilisation des données physiques devient pertinente à partir du moment où elles peuvent être rapportées aux résultats des phases d'analyse précédentes. Notons que le croisement des résultats des mesures avec les observations et perceptions recensées lors des enquêtes repose plus sur la complémentarité des registres d'analyse que sur une corrélation simple.

Ces opérations métrologiques étant lourdes et délicates, elles nécessitent une préparation. Un guide de mesure a été préalablement établi qui précise le type d'évaluation à effectuer ainsi que les lieux et circonstances à partir desquels celle-ci doit être réalisée. Des entretiens avec les responsables techniques des sites nous ont par ailleurs révélé les problèmes posés tant au niveau de la climatisation, des ambiances sonores que de la lumière. Ces opérations peu coutumières demandent aussi des autorisations dans le cas des deux terrains concernés qui sont des lieux publics sous surveillance permanente.

- *Acoustique*

La métrologie acoustique *in situ* est particulièrement délicate, celle-ci est contraignante et lourde du point de vue des matériels mis en jeu, comme elle est difficile au point de vue de la pertinence des critères. Des essais ont été réalisés dans un espace couvert afin de définir l'appareillage technique, les manipulations et l'intérêt des mesures acoustiques après dépouillement. D'autre part, les mesures déjà effectuées nous ont été communiquées. Il est nécessaire de savoir ce que l'on souhaite mieux connaître, à ce titre les parcours effectués en première phase par les chercheurs ont permis de dégager certaines questions. Les parcours effectués à l'intérieur des deux sites, en croisant les différents intervenants permettent de cibler certains phénomènes apparemment sensibles à plusieurs personnes. Il a été décidé d'étudier des morphologies spatiales différenciées au sein de chaque site.

Par exemple aux Halles, côté nouveau Forum, la Place Carrée, la Grande Galerie et les parties plus basses de plafond constituent les types de formes majeures. Les articulations entre ces différents milieux (passages de l'un à l'autre) sont évidemment aussi intéressantes (type de coupure, contrastes, etc.). Plusieurs types de mesures semblent permettre d'appréhender de façon correcte l'environnement sonore en souterrain. Pour chaque lieu, ou type d'espace, nous avons entrepris différents types de mesure qui devaient apporter les renseignements suivants :

- la valeur des temps de réverbération dans des formes et des volumes variés;
- le niveau sonore équivalent (Leq). Ces mesures sont d'une durée variable (de 15 mn à une journée) ;
- la propagation des sons à travers ces espaces permettant d'apprécier l'atténuation avec la distance en niveau global ou par bandes de fréquence ;
- l'analyse fréquentielle d'ambiances sonores ;
- la localisation des sources sonores liées au fonctionnement des locaux (soufflerie, VMC, escaliers roulants, sonorisation, etc.), liées à l'utilisation, aux usages de ces locaux (la restauration, les attroupements réguliers de visiteurs – devant les comptoirs de renseignement, devant la Pyramide Inversée, les lieux de discussions –), provenant de l'extérieur (métro, pluie sur la pyramide ou sur les verrières du Forum, fontaines autour de la pyramide, etc.).

- *Éclairage artificiel et lumière naturelle*

Compte tenu de l'importance du facteur lumineux dans la perception des espaces confinés, et dans l'optique de mieux appréhender le mode sensible de ces espaces, il apparaît intéressant d'avoir des informations objectives par l'étude des luminances⁸. En effet, étant donné que l'on définit le contraste et l'éblouissement à partir de la luminance, ces mesures peuvent se rapporter à d'éventuels commentaires issus des enquêtes, les matériaux et les couleurs des surfaces de réflexion ayant une incidence primordiale sur les luminances. Ce

⁸ La luminance définit le rapport d'intensité lumineuse d'une source dans une direction déterminée par la surface apparente de cette source dans le champ visuel d'un observateur.

type de mesure permet en particulier de caractériser les contrastes auxquels l'œil est soumis à un moment donné.

- *Thermique et aéraulique*

Si les espaces souterrains étudiés font l'objet d'une climatisation (Gestion Technique Centralisée au Louvre), il importe de mieux connaître les caractéristiques de ces espaces maîtrisés. Nous devons par exemple accorder une importance particulière aux procédés de contrôle et de traitement de l'air des grands volumes tels que la Pyramide du Louvre.

Certaines mesures peuvent être effectuées sur place. Remarquons tout d'abord la dissociation souhaitable entre la température de l'air (facteur thermo-aéraulique) et la température de surface de tous les objets physiques présents : les radiateurs et les sources lumineuses principalement, mais aussi les parois (facteurs radiatifs). Nous distinguons ainsi, d'une part, les phénomènes d'échange convectif mis en jeu par les mouvements de l'air produits, soit par les rapports pression/dépression induits par la verticalité des espaces souterrains, soit par les ouvertures à l'air libre, soit encore par les ventilations mécaniques contrôlées ; d'autre part, les phénomènes radiatifs dus aux nombreuses sources de chaleur différenciées (radiateurs, lampes, moteurs, piétons...) de ces espaces entièrement artificialisés.

L'analyse concerne donc essentiellement : la température de l'air, la vitesse de l'air, l'humidité de l'air, le rayonnement des sources. La température sèche de l'air, au-delà de son rapport strict au confort, permet d'évaluer les gradients thermiques verticaux de l'air. La vitesse instantanée de l'air est liée tant au phénomène d'échange convectif qu'à la gêne (ou au bien-être) ressentie par la présence ou l'absence de courant d'air. La température de contact des surfaces des parois ou des objets et personnes présentes peut s'avérer difficile à mesurer et à interpréter. À ces mesures, rappelons qu'une observation des comportements des usagers (tenue vestimentaire notamment) fournit aussi quelques indices.

3 - ENREGISTREMENTS SONORES ET PRISES DE VUE

Les enregistrements sonores effectués sur les deux sites (le Louvre et les Halles à Paris) ont aussi suivi la logique des trajets en souterrain : il s'agit d'enregistrer les traversées en partant systématiquement de l'extérieur, afin d'emprunter une des nombreuses entrées et de cheminer en sous-sol jusqu'à une sortie donnant sur l'espace urbain de surface. Les déplacements du preneur de son sont consignés sur un plan de façon à repérer où il se trouve à chaque moment.

Ces enregistrements sédimentent une expérience sonore unique que l'on peut revivre, ils permettent de s'immerger littéralement dans l'ambiance des lieux afin d'en mieux percevoir certains aspects liés à la dynamique des parcours. Notons qu'ils offrent aussi la perspective de réaliser un rendu «multimédia» de ce rapport. Ils permettent enfin de vérifier certains effets sonores⁹ au plan physique (relatifs à des décroissances de niveau ou à des modifications spectrales) car ils sont suffi-

9 Sur la notion d'effets sonores voir l'ouvrage collectif du Cresson publié sous la direction de J. F. Augoyard et H. Torgue (1995).

samment fiables (enregistrements numériques).

Des prises de vue ont aussi été réalisées soit à titre d'illustration des effets lumineux ou des mises en vue particuliers, soit au titre de support pour relever *in situ* les mesures de luminance (photo à développement immédiat).

[3] L'EXPOSÉ DES RÉSULTATS

Les principaux apports de cette recherche sont de cinq ordres :

- constitution d'un corpus d'évaluation du milieu physique permettant de caractériser l'environnement en sous-sol et de le rapporter aux formes bâties ;
- pertinence de l'évaluation «objective» par rapport à l'expérience perceptive ordinaire des usagers ;
- identification et qualification d'effets sensibles relatifs à différents canaux sensoriels et à l'action motrice ;
- confrontation des configurations sensibles aux conduites en public ;
- mise au point de techniques d'approche pluridisciplinaire et d'outils transversaux permettant de ressaisir les divers corpus.

L'exposé des résultats se structure en trois grandes parties complémentaires. La première est d'ordre général et se présente plutôt comme une étude d'ensemble de chacun des sites. La seconde est plus locale, elle renvoie à une échelle micro-morphologique et met en jeu une analyse interdisciplinaire à partir des dispositifs architecturaux significatifs. La troisième ressaisit les résultats précédents selon différentes thématiques transversales qui interrogent l'espace public souterrain à travers la mobilité.

1 **ESSAI DE CARACTÉRISATION DU MILIEU SOUTERRAIN**

La première partie consiste à *caractériser l'environnement souterrain* de façon globale à partir de trois modes de description.

- Il s'agit tout d'abord de déceler dans le parcours des passants des indices de souterraineté, de saisir le rapport sensible qu'ils entretiennent avec l'environnement en analysant leurs descriptions *in situ*. Certaines figures de style et formes d'expression sont considérées et rapportées aux lieux décrits.
- Ensuite, les principales propriétés lumineuses, acoustiques et thermo-aérauliques du sous-sol sont présentées en les rapportant aux formes et volumes architecturaux des sites étudiés. Nous mettons essentiellement en valeur les traits

remarquables relatifs aux phénomènes et effets observés lors des parcours commentés.

- Enfin, il s'agit de rendre compte du discours, des pratiques et de la perception des agents travaillant en sous-sol (personnel d'accueil, de sécurité, commerçants, gestionnaire des lieux). Ce chapitre permet aussi d'explicitier certains modes de gestion et règles d'usage propres aux espaces souterrains. Ceci nous amène à les considérer en fonction des contraintes environnementales identifiées.

2 LES CONFIGURATIONS DU SOUS-SOL

La partie suivante consiste à considérer les lieux à l'échelle de perception du passant, à préciser les caractéristiques physiques, sensibles et sociales à un niveau micro-morphologique. Elle met en œuvre une analyse interdisciplinaire appliquée à quelques dispositifs représentatifs des sites selon les dimensions visuelles et sonores.

Il s'agit alors moins de proposer un compte-rendu exhaustif des deux sites que de choisir et d'étudier précisément certains espaces particulièrement révélateurs du milieu souterrain (lieux d'accès, lieux de séjour privilégiés...). Nous avons retenu trois dispositifs pour chacun des terrains : le Hall Napoléon, la Galerie du Grand Louvre et le Fossé Charles V au Louvre ; l'escalator Porte Lescot sur trois niveaux, la transition Rue Basse-Place Carrée et la Grande Galerie aux Halles.

L'analyse à travers ces dispositifs d'échelle différenciée permet de rassembler un très grand nombre de données de nature diverse : compte-rendu de mesures sur des supports différents, textes d'entretiens, photos, prises de sons, etc. Ils sont présentés successivement :

- à partir d'une description synthétique des perceptions en mouvement faisant ressortir les principaux effets repérés («traversées polyglottes») ;
- puis par une analyse en trois volets qui s'alimentent mutuellement, articulent et mettent en forme les différents corpus.

Ce mode de présentation nous semble le plus apte à faire émerger des critères d'ambiance opératoires à l'échelle de la conception architecturale.

3 LE CONTEXTE SOUTERRAIN COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

La partie finale propose différentes perspectives relatives à la mobilité du passant. Elle explicite quelques questions que pose le sous-sol dès lors qu'on l'envisage à partir des configurations sensibles de l'espace public.

• Dans un premier temps, il s'agit de rendre compte des diverses transitions sensibles entre l'intérieur et l'extérieur du souterrain (et inversement). L'articulation entre le sous-sol et la surface est une question centrale du point de vue de l'aménagement urbain comme du point de vue de l'expérience souterraine elle-même. Les transitions sont envisagées à travers l'émergence des différentes configurations sonores et lumineuses.

• Dans un second temps, c'est le mouvement des passants à l'intérieur de l'espace souterrain qui est plus particulièrement interrogé. Cette analyse se focalise sur le rapport entre le pas des visiteurs et les configurations lumineuses du site. Différents cas de figure sont alors envisagés, montrant les potentialités pratiques que recèle l'espace souterrain à cet égard.

• Dans un troisième temps, c'est plutôt l'imaginaire du souterrain qui est questionné, à partir des métaphores auxquelles il se prête. En se limitant à deux espaces particulièrement contrastés au niveau sensible, nous proposons de comprendre comment la référence à d'autres espaces urbains révèle certains schèmes sensori-moteurs rencontrés en sous-sol.

(I)
LES AMBIANCES SOUTERRAINES
EN QUESTION

(II)
**ESSAI DE CARACTÉRISATION
DU MILIEU SOUTERRAIN**

(III)
CONFIGURATIONS
EN SOUS-SOL

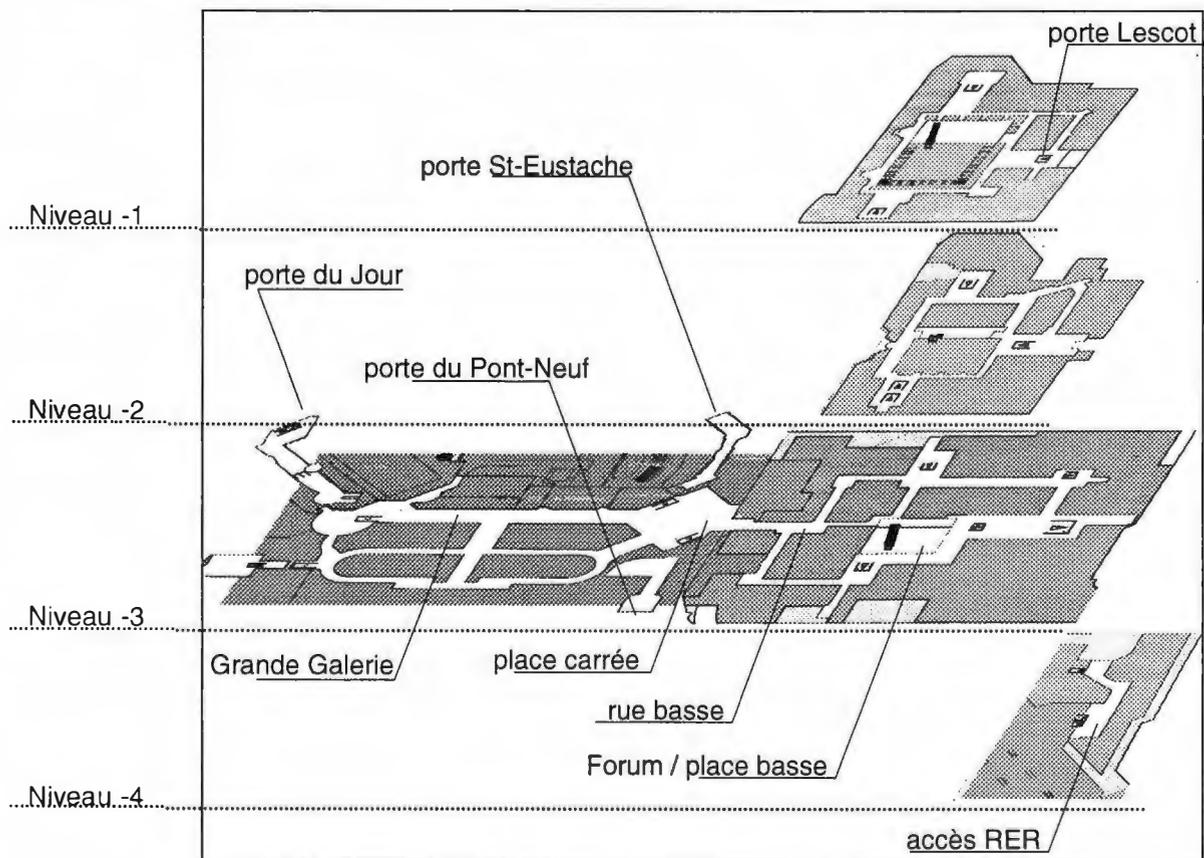
(IV)
LE CONTEXTE SOUTERRAIN
COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

(V)
CONCLUSION

[1] PRÉSENTATION DES SITES

Cette brève présentation a pour objectif de rappeler quelques éléments situant l'origine des deux espaces souterrains étudiés, elle vise à donner succinctement au lecteur la structure morphologique globale des sites étudiés, ainsi que leurs principales caractéristiques.

1 LES HALLES

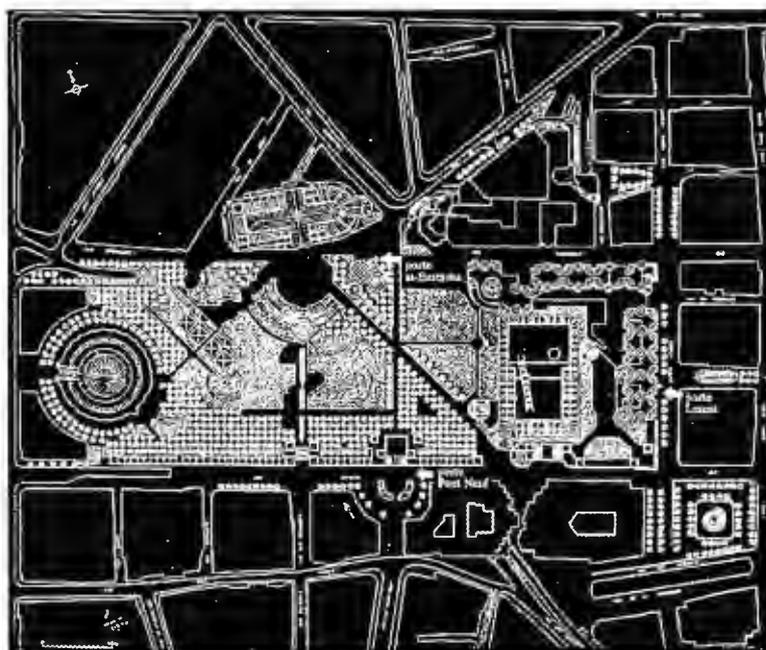


Plan des Halles souterraines

- Les Halles ont été réalisées en deux phases espacées d'une dizaine d'années.
- Le Forum, qui a ouvert ses portes en 1979, est géré par la SEM-Centre.
 - L'Extension est inaugurée en novembre 1985 par le Maire de Paris.

On sait que l'origine de l'aménagement des Halles se trouve dans le départ pour Rungis d'un millier de petites entreprises du Carreau des Halles le 4 mars 1969. Pour éviter que le quartier ne meure, la ville a décidé dans un premier temps la réalisation d'un équipement important. Elle a exprimé, en tant que maître d'ouvrage, son désir de respecter en même temps les gabarits, la volumétrie et la trame de l'existant tout en libérant un maximum de surface pour les piétons et les espaces de jardin. Ces trois contraintes paraissant antinomiques, la construction en souterrain fut retenue, dans un second temps, comme alternative au thème des grands immeubles et projets sur dalles. Ce choix est lié à l'exigence de réaliser l'interconnexion des réseaux SNCF et RATP sous l'ancien Carreau des Halles et en fouille ouverte. Divers équipements, dont un «forum de commerces et de loisirs», utiliseront ainsi l'ensemble du sous-sol de l'espace compris entre la rue Lescot et la Bourse du Commerce. C'est ainsi qu'en 1970, la SEMAH (société d'économie mixte de la ville de Paris) présente son programme : à l'est un musée du XXème siècle (qui deviendra le centre Georges Pompidou) et à l'ouest, une opération souterraine où s'étagent le nœud ferroviaire et le fameux «Forum», désigné à l'origine comme un «centre de commerces et de loisirs»¹. Le Forum désigne alors la partie nord des Halles, inaugurée en septembre 1979, de la rue Lescot à la rue Basse, à l'exclusion de la partie comprise entre la Place Carrée et la Place de la Rotonde, où la Porte du Jour permet l'accès au flan de l'église Saint-Eustache.

¹ Cf. M. Comu, 1979



Plan des Halles en surface

² Ibid.

Le parti architectural final des premières Halles dessinées par les architectes Vasconi et Pancréac'h est caractérisé par un espace central à ciel ouvert et «seul le 4ème niveau, le plus bas, se trouve vraiment enterré»². Ce parti peut aussi se synthétiser ainsi :

- le langage architectural doit permettre au site de constituer une prolongation des rues de Paris ;
- l'espace public doit exister par sa seule architecture ;
- le caractère de «souk» du Forum doit être affirmé ;
- les espaces entièrement souterrains (qui ne sont pas ouverts à la lumière du jour) doivent être traités comme tels ;
- pour accentuer le caractère souterrain, la *voûte* sera l'élément dominant des espaces publics (les verrières, sous la pression de ce choix, se sont ainsi enflées et cintrées pour se transformer en voûtes vitrées).

L'ancien Forum concentre actuellement environ 330 boutiques, et un quart des surfaces est consacré à des activités culturelles. On y accède depuis la rue, de trois côtés (nord, ouest et sud) par les puits abritant les escaliers et les escalators et, à chaque niveau, des placettes, ou plutôt, des plateformes de distribution. Il concerne 1700 m de rues accessibles au public pour 40000 m² de surfaces commerciales (auxquels il faut ajouter 6000 m² dans l'Extension).

L'Extension des secondes Halles réalisée en 1985 par P. Chemetov joue un registre monumental évident renouant quelque peu avec la tradition des grands passages. La «Grande Galerie», la Place Carrée et la Rotonde matérialisent l'axe public majeur d'est en ouest. En opposition à l'évocation de l'arc roman par les voûtes de la première partie du Forum, celle-ci fait explicitement référence au temple hypostyle égyptien et à la cathédrale gothique, selon l'expression de son architecte, Paul Chemetov. Celui-ci expose le parti de «mythifier ce travail en sous-sol pour le fortifier et le transformer non pas en une nécessité et en un supplément de programme, mais en une partie importante, autonome et reconnaissable, à la rigueur aimée et appréciée, bref en un bâtiment public»(Chemetov, 1989). Cette revendication d'un grand volume à l'usage de l'homme en souterrain, se traduit par une hauteur sous plafond de 11 mètres environ, avec une largeur de la Grande Galerie (10 mètres) nettement supérieure à celle du Forum. L'alternance à angle droit des demi-arcs en quart de cercle au-dessus de l'escalier menant de la Rotonde à la Porte du Jour évoque, en vue perspective lors de la montée de cet escalier, une succession d'arcs gothiques, constituant ainsi une référence moderne à l'architecture de Saint-Eustache et un langage se référant à un rationalisme constructif qui laisse apparente la matière des structures.

Elle comporte deux parties : la partie nord de la Grande Allée, nommée «Opération Ville de Paris», héberge des services culturels et sportifs (Maison des Associations, Vidéothèque, Maison de la musique, de la danse et de l'art dramatique, Espace Photo, Auditorium, piscine olympique, gymnase, serres tropicales...); la partie sud est consacrée à l'activité commerciale gérée par une société privée. Sur un total de surfaces utiles de 22000 m², les galeries publiques représentent 4800 m², l'ensemble est situé à moins dix-neuf mètres sous le jardin. La surveillance se fait par caméras en circuit fermé, un poste de contrôle reçoit toutes les informations.

L'accès du public par les huit Portes de l'ensemble se déroule en plusieurs phases, afin de répondre aux particularités locales : les commerces qui ferment tard — la plupart fonctionnent de 8h à 20h, mais certains restaurants ferment à 22h30, les cinémas et les services culturels parfois après minuit —, les servitudes pour les accès à la RATP, et celui, ininterrompu, aux parkings... Il faut d'autre part gérer de nombreuses sorties de secours, les escalators, les escaliers et les ascenseurs.

La fermeture s'opère en 3 phases :

- à partir de 21h (20h30 Rue de la Boucle), une grande partie des niveaux -2 et -3 est fermée avec des rideaux et des portes coupe-feu, mais on peut encore emprunter certains escalators, certaines parties sont encore accessibles ;
- à partir de 23h, l'accès ne se fait que par les ascenseurs des portes Berger et Rambuteau, qui ne desservent alors que les niveaux 0 et -3 pour l'accès filtré aux parkings ;
- à partir de 1h, on interdit l'accès à la Grande Galerie et à la RATP par la Place Carrée, qui sont restées ouvertes pour la desserte des cinémas et des services culturels de la Ville de Paris ; puis, à partir de 1h30, après la fin du service RATP, tout le Forum est bouclé et le Tube interrompu, seuls fonctionnent encore les deux ascenseurs.

La réouverture s'opère en 2 phases : restreinte à partir de 4h30, elle est générale à partir de 6h.

Les Halles reçoivent en moyenne 100 000 personnes par jour³, notamment les clients des commerces et services du site, ainsi que les usagers des transports qui y transitent.

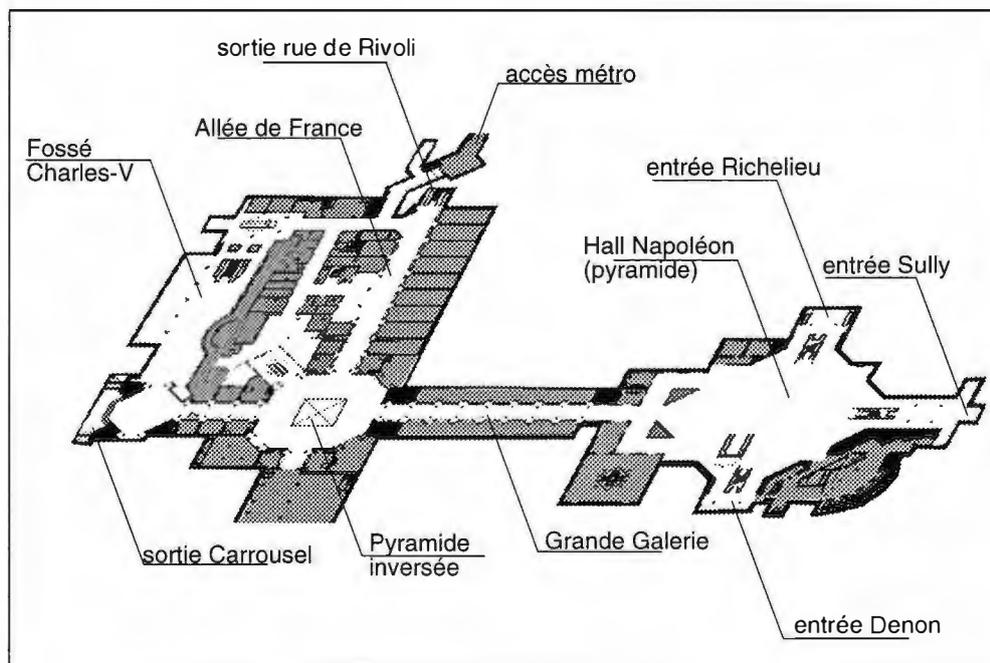
Dans ces lieux de très grande fréquentation, pour que les objectifs de la Sécurité soient réalisés, le contrôle des flux est effectué : en filtrant les personnes entrant, si c'est possible ; en les faisant circuler pour éviter les bouchons et les attroupements ; en les faisant sortir. Les espaces publics de l'Extension sont plus faciles à surveiller, car ils sont plus éclairés, moins longs et moins complexes. D'autre part, l'accès y est plus restreint qu'au Forum.

³ Il s'agit ici de la moyenne quotidienne calculée sur une année. On atteint parfois 180 000 passants le samedi.

Les agents du Forum ne peuvent empêcher l'accès ni le séjour des personnes indésirables dans les galeries classée «Parcs et Jardins de Paris» (nous sommes sous le jardin des Halles), qui permettent notamment d'accéder au réseau RATP. Ce n'est que lorsque ces personnes se font remarquer qu'ils interviennent. Ainsi les Halles ont-elles respecté bon gré mal gré une tradition hospitalière du quartier. De très nombreuses anecdotes, plus ou moins amusées, nous ont été rapportées sur ce problème⁴.

⁴ Ainsi la célèbre "Germaine", les SDF qui jouent au football avec des boîtes de conserves, les joutes verbales des dealers sur la Place Carrée...

2 LE LOUVRE



Plan du Louvre souterrain (niveau -2)

L'origine de l'aménagement de la Cour Napoléon du Louvre et de la construction de la pyramide se trouve dans un problème ancien. Le Louvre était, dans les années 80, un musée jugé archaïque, relativement peu visité si l'on compare ses 3 millions de visiteurs chaque année aux 8 millions pour Beaubourg ou aux 3 millions pour le musée d'Orsay. Depuis longtemps déjà (dans les années 60, sous A. Malraux, ministre), il était question de creuser la Cour Napoléon pour créer un parc de stationnement et les équipements nécessaires au Musée. Mais c'est une grande entrée centrale et unique, au musée du Louvre qui fut l'objet principal du programme de rénovation. La décision de l'éviction du Ministère des finances du Louvre, pour son installation à Bercy,

fut le point de départ d'un affrontement politique qui dura de janvier 1984 au printemps 1985, concernant le projet qui serait retenu. De nombreux architectes prirent alors parti.

Outre la conséquence qui était de détruire les deux squares, cette entrée permettait de distribuer à la fois la Cour Carrée et les ailes est et ouest. Ce changement avait pour corollaire la redistribution des collections et la «symétrisation» du palais. Les détracteurs de «la Pyramide» soulignent qu'elle bouche l'axe majeur de la composition du Palais. Mais I. M. Pei en donne une justification dans le parti architectural adopté : «C'est une solution très française par sa géométrie, sa clarté, sa simplicité... mais le langage classique n'est plus le vôtre. La pyramide n'essaie pas de se raccorder à l'architecture classique ni de lutter avec elle...c'est le symbole du Louvre du futur qui rassemble les vestiges médiévaux et le 21ème siècle!» (I. M. Pei *in* Daufresne, 1987).

Les espaces souterrains du Louvre se divisent administrativement essentiellement en deux parties historiquement et statutairement différentes, séparés par une grille coulissante gérée par le Musée national.

Le hall de la pyramide, l'entresol, le Hall Napoléon et la Galerie du Grand Louvre, administré par le Musée national⁵ et séparé de la seconde partie par une grille aux heures de sa fermeture. Le Hall Napoléon, la Galerie du Grand Louvre et plusieurs locaux, dans la partie souterraine de l'une des quatre Régions de l'Établissement public à vocation culturelle, constituent la Région Napoléon. Cette partie du Musée est ouverte autour de la Grande pyramide depuis 1989. Elle est «avant péage», mais «sous douane», puisque des formes de filtrage du public sont pratiquées à tous les accès.

Le hall de la Pyramide Inversée, les Fossés Charles V, l'Allée de Rivoli et le Carrousel (ensemble des galeries commerciales du «Carrousel») sont administrés par deux gestionnaires différents. À vocation commerciale (sauf l'École du Louvre), le Carrousel a été conçu par le groupe SARI et est géré par une Société d'exploitation. Son ouverture date d'octobre 1993. Cette partie commerciale se répartit le long de galeries de même hauteur que dans la partie Musée et de traitement architectural pratiquement identique, soit de hauteur plus basse de moitié (la partie réservée au restaurant se trouve au dessus en mezzanine sur l'Allée de Rivoli). L'ensemble se trouve au même niveau de sol que la partie Musée.

L'ensemble du Carrousel ouvre ses portes au public tous les jours de 8h30 à 23h, les commerces de 11h à 20h. Le mardi, le Musée étant fermé au public, la grille est tirée à l'entrée de la Galerie du Grand Louvre et la plupart des commerces sont fermés ; toutefois la partie Carrousel reste ouverte au public.

L'accès aux parkings se fait de 7h à 23h par le Carrousel ; la sortie, elle, est possible 24h/24 par l'extérieur.

⁵ Il est accessible au public tous les jours sauf le mardi de 9h à 18h, et le mercredi en nocturne jusqu'à 21h45. Les visiteurs sont invités à sortir des salles dès 17h30 (21h30 le mercredi). Le hall Napoléon est ouvert tous les jours sauf le mardi de 9h à 22h afin d'autoriser l'accès à l'Auditorium, aux expositions temporaires (de 10h à 22h), à certaines salles, au restaurant et au café, ainsi qu'à la librairie et les commerces de la galerie du Louvre (ouverts à partir de 9h30).

Les fossés Charles V (qui dépendent du gestionnaire du parking qui les jouxte) constituent un espace bien différencié par son volume et sans aucun commerce mettant en évidence une vacuité fonctionnelle laissant les vestiges archéologiques du mur d'enceinte du Paris moyenâgeux marquer la dimension historique et quelque peu réservée du lieu.

3 **RÈGLEMENTS**

La réglementation applicable aux Halles comme au Louvre, tant au niveau de leur construction qu'au niveau de leur sécurité, est celle des Immeubles de grande hauteur et des Établissements recevant un public de plus de 1500 personnes (IGH-ERP de 1ère catégorie), dont la particularité réclame des «prestations exceptionnelles» et les fait relever de l'article R123-13 du Code de la construction et de l'habitation ⁶. Comme le dit un agent de Sécurité pour affirmer le caractère très contraignant de ces normes sanitaires : «*Les normes IGH-ERP, on ne peut pas aller au-dessus !*»(PH43).

⁶ Code de la construction et de l'habitation, ch.III portant sur la "Protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public", 1992. Les Halles et le Grand Louvre font partie des "établissements de 1ère catégorie", qui reçoivent simultanément plus de 1500 personnes.

[2] LA PERCEPTION DES INDICES DE SOUTERRAINETÉ*

* Partie rédigée par
Martine Leroux.

Quels sont les indices sensibles du monde souterrain ? En d'autres termes, comment, dans le rapport que les usagers entretiennent avec l'environnement, le souterrain devient-il perceptible ? Pouvons-nous repérer des qualités environnementales qui, dans certaines conditions, prennent une valeur indicieuse de souterraineté aux yeux des passants ? Rappelons que l'environnement perçu ne coïncide pas uniquement avec le cadre bâti, mais suppose une dimension temporelle, la présence ou l'absence de public, les intentions des usagers...

Existe-t-il des indices sensibles spécifiques au souterrain entendu en son sens strict ? Ou bien ces indices ne concernent-ils pas, au-delà du souterrain, le monde clos comme les centres commerciaux par exemple, que les usagers fréquentent ? Le rapport sous-sol/surface peut-il être considéré comme le rapport dedans/dehors ? En fait, à la recherche des indices de souterraineté, nous ne pouvons éviter de questionner la notion elle-même.

Comment procéder pour serrer au plus près cette notion de souterraineté ? Il ne suffit pas que les parcours commentés soient effectués en souterrain pour considérer que le discours porte sur le sous-sol. Certains interviewés déclarent d'ailleurs, sur relance, qu'ils n'ont pas conscience d'être «en-dessous». En outre, la richesse des commentaires et les associations que les personnes interviewées établissent en permanence entre les différents registres sensoriels n'ont guère permis, sans risque d'induction, une analyse de l'intégralité des discours. Laissant de côté une grande partie des commentaires, nous avons décidé de ne retenir que les fragments qui, explicitement ou métaphoriquement, font référence au monde souterrain et nous les avons regroupés par mode sensoriel.

Les termes ou expressions de souterraineté sont nombreux : outre le terme *souterrain* lui-même, nous avons rencontré des termes qui connotent la notion de souterraineté : le *sous-sol* suppose une organisation spatiale, un aménagement de l'espace, tandis que l'expression *sous terre* est une représentation plus tactile de la position souterraine ; les locutions adverbiales *en bas* et *en-dessous* expriment cette position en y ajoutant la directionnalité. Nous avons également retenu comme indicateurs de souterraineté certaines métaphores : tunnel, catacombes, trou, boyau, grotte. Par ailleurs, la référence à d'autres espaces souterrains est apparue suffisante pour intégrer le fragment dans notre corpus.

Ainsi, le *métro*, fréquemment cité, en particulier au Forum des Halles, prend une valeur paradigmatique. Par ailleurs, les expressions sensori-motrices indiquant la descente ou la montée ont été prises en compte.

Enfin, nous avons étendu le champ de notre investigation au monde situé à l'*extérieur, dehors* ou découvert à la *sortie*, afin de ne pas occulter la relation extérieur/intérieur qui peut mettre en jeu aussi bien le souterrain qu'un espace clos en surface. Dans cette perspective, nous avons également retenu les allusions à la *fermeture* de l'espace.

En fait les commentaires associent successivement ces différents termes et établissent fréquemment un rapport entre souterrain et surface. Ainsi, à l'exception des extraits relevés qui constatent le niveau atteint ou indiquent le mouvement, la plupart des observations ou des sensations exprimées réfèrent plus ou moins explicitement au monde habituellement côtoyé, «dessus».

Quant aux modes sensoriels, nous avons distingué les registres visuel, spatial, sonore, thermique et aéraulique, olfactif et tactile. Les expressions sensori-motrices ont fait l'objet d'un classement à part. Toutefois, au cours de l'analyse, elles ont été rattachées aux qualités environnementales que le mouvement définissait.

L'analyse des fragments retenus tient compte du lieu où ils sont formulés ainsi que de l'expression elle-même. Elle sera présentée selon les modalités sensibles et envisagera successivement les espaces du Louvre et du Forum des Halles. Elle permettra ensuite de dégager des indices sensibles de souterraineté et enfin le degré de souterraineté de chacun des espaces considérés. Rappelons que ces extraits sont en relation avec la notion de sous-sol ; si certains modes sensoriels sont peu représentés ici, ils peuvent l'être de manière significative dans l'ensemble du discours.

1 **ESPACE** **ET MODALITÉS SENSIBLES**

1A - VISUEL LOUVRE

VISIBILITÉ : Presque la moitié des personnes interviewées apprécie la possibilité de voir l'extérieur qui atténue la souterraineté. «*C'est toujours une sensation agréable de pouvoir voir dans un souterrain*»(L1) énonce l'un des interviewés. Fenêtres ouvertes sur le monde extérieur, les pyramides permettent de découvrir le ciel et la cour du Louvre. «*On voit au travers le ciel avec quelques nuages blancs, c'est magnifique*»(L21) ; le seul obstacle est le maillage des câbles qui «*distrain la vision de l'extérieur*»(L14).

dans la pyramide ou bien en levant la tête. C'est le mouvement qu'exprime d'ailleurs certains commentaires : «*Mes yeux se lèvent automatiquement vers le ciel, parce que le ciel apparaît vraiment unique à travers cette verrière*»(L5).

La visibilité s'offre paradoxalement au visiteur qui, tout en regardant au dehors, a cependant le sentiment d'être à l'intérieur : «*On voit à travers mais on est quand même séparé ..., oui, c'est la magie de la pyramide, on est quand même à l'intérieur, déjà on est dans le Louvre*»(L24). Ainsi, la fenêtre ouvre et sépare et elle s'impose par ses attributs paradoxaux aux promeneurs. En revanche, elle joue un rôle positif de médiation pour celui qui passe plusieurs heures dans le monde souterrain du métro : «*Moi, je suis dans le métro, donc jamais je sais quel temps il fait. Et là, par contre, c'est un témoin magnifique, c'est le lien entre nous autres les Gaspard et ce qu'il y a au-dessus*»(L4).

LUMIÈRE NATURELLE : Au même titre que la visibilité, la lumière naturelle qui «*s'engouffre*» dans les pyramides crée une ouverture sur l'extérieur. D'ailleurs, «*il faut des lunettes de soleil, quand il y a du soleil*»(L18) pour supporter la luminosité des places de la pyramide et de la pyramide inversée.

La pénétration de la lumière engendre une zone de confusion entre l'extérieur et l'intérieur que plusieurs passants expriment directement. «*A little bit inside, a little bit outside because a lot of light...*»(L15) déclare l'un d'eux. En outre, dans la mesure où les expressions des interviewés mettent plutôt en relation l'extérieur et le sous-sol, nous supposons que la lumière naturelle est perçue avec plus d'acuité en souterrain que dans un lieu fermé en surface, en particulier les jours d'ensoleillement. «*C'est bien d'avoir le soleil dans le sous-sol, ça donne l'impression d'être dehors*»(L14) ; «*C'est extraordinaire d'être sous terre et d'avoir le soleil*»(L25).

Ainsi, la lumière naturelle nie la souterraineté, qui est alors vécue sur un mode paradoxal : «*(...) nous avons la lumière du jour (...), mais du coup, ça je le souligne, parce qu'on ne sait plus si on est en surface, en-dessous ou bien vraiment, vraiment en-dessous*»(L9). Pour celui qui déambule dans une allée et se dirige vers l'une ou l'autre des pyramides, il ne s'agit plus d'un paradoxe mais d'une antithèse entre l'éclairage naturel qu'il devine et l'éclairage artificiel des allées.

L'expression de cette ambiguïté entre l'extérieur et l'intérieur privilégie toujours la lumière naturelle considérée comme de «*la vraie lumière*». C'est donc bien la pénétration de la lumière naturelle qui constitue l'originalité du Louvre et appelle le commentaire.

D'ailleurs, les remarques associant l'éclairage artificiel et le souterrain sont peu nombreuses. Les Allées (Galerie du Grand Louvre et Allée du Carrousel), reliées aux places de la pyramide ou de la pyramide inversée, ouvrent sur la lumière naturelle et, à cet égard, ne prêtent pas à commentaire. Seule l'ambiance lumineuse des Fossés Charles V suscite diverses observations relatives à la lumière artificielle. Pour l'un, «*On n'a pas l'impression d'être séparé de la lumière du jour alors qu'on l'est finalement*»(L18) ; en revanche pour un autre

passant, «(...) ce n'est que des lumières artificielles, c'est ce qui donne plus l'impression souterraine, peut-être un peu plus mystérieuses que les lumières du jour» (L16). Cet éclairage «très riche»(L9) peut encore donner l'impression d'être dans une pièce fermée et non dans un souterrain. Ainsi, cet éclairage, dans la configuration spatiale des Fossés Charles V, introduit une autre ambiguïté pour quelques passants qui ne savent plus s'ils se trouvent dans un espace souterrain ou dans un espace aveugle.

LUMINOSITÉ : La «lumière» propre aux places de la pyramide et de la pyramide inversée atténue le sentiment de souterraineté ou au contraire l'aiguise lorsque le promeneur prend conscience de l'espace fermé dans lequel il se trouve. «C'est un endroit qui est très éclairé, très ouvert sur l'extérieur avec les pyramides et les puits de lumière, à la limite, je n'ai pas l'impression de me balader dans un endroit souterrain»(L10) déclare l'un des interviewés. Cette perception associe à deux reprises lumière et espace. En revanche, d'autres souligneront la fermeture du lieu : «À part ce puits de lumière comme ça, c'est quand même la fermeture la plus complète quoi, on est enfermé dans cet endroit»(L6).

La forte luminosité, par son incongruité, sollicite donc le passant, interroge son sentiment de souterraineté. Bien qu'il s'agisse de la lumière du jour, c'est l'éclairement qui remet en question, partiellement ou globalement, le sentiment de souterraineté du passant. Au contraire, une faible luminosité renforce les caractéristiques du souterrain. La luminosité, comparée aux deux critères précédents, s'affirme comme une qualité en soi de l'espace qu'elle peut définir comme extérieur ou souterrain. Un interviewé explicite ceci à propos de la galerie du Grand Louvre, le mardi, jour de fermeture du musée : «(...) l'éclairage n'est que partiel, comme un genre de veilleuse, et on sent l'obscurité là, qui va très, très bien, là, avec l'image de ce que l'on peut avoir du monde souterrain»(L7).

Plus on descend, plus il fait sombre. L'idée de cette gradation est exprimée par ceux qui empruntent d'autres entrées (ou sorties) que la pyramide. Empruntant l'entrée du Carrousel, une passante déclare : «Il y a déjà dans le sombre léger, un petit peu sombre..., je ne suis pas à l'air, je ne suis pas sous le soleil» (L9), et, inversement : «Je sens déjà que je suis sous terre, mais pas trop, il y a la lumière, c'est très lumineux comme espace»(L9) ; ainsi, une forte luminosité, même artificielle, atténue la perception du sous-sol.

PRÉSENCE DU PUBLIC : Deux remarques font allusion à la densité du lieu. Notons que les commentaires dans ce cas ne mentionnent pas directement le caractère souterrain du lieu, mais comparent le Louvre aux Halles, à la station d'échange de la Défense et au métro. La comparaison est favorable au Louvre, lieu considéré plus «cool»(L8).

INDICES RÉFÉRENTIELS : À l'exception des grilles - situées entre la Pyramide Inversée et l'Allée du Grand Louvre - qui évoquent les catacombes à un inter-

viewé, les autres éléments référentiels, appartiennent au monde extérieur. «Ça intrigue en fait les arbres sous terre»(L16). Ainsi, les plantes introduisent le monde végétal dans un univers minéral qui sollicite aussi bien la vue que le toucher (désir de toucher, de vérifier la réalité de ces plantes) : «Ça fait bizarre, mais c'est toujours agréable de voir des plantes ; le vert quand on est en sous-sol est toujours bien accepté»(L1).

Aux yeux d'un passant, les noms attribués aux Allées évoquent la ville «(...) comme s'ils avaient essayé de reconstituer une sorte de ville souterraine, je ne sais pas, comme une ville canadienne peut-être»(L6). Enfin, un interviewé n'apprécie guère les bars en sous-sol.

Ces éléments, appréciés, adoucissent, compensent la souterraineté du lieu. Au contraire, lorsqu'ils sont perçus comme de purs signes coupés de leur terrain «naturel», ils peuvent révéler l'artifice du monde souterrain.

1B - VISUEL HALLES

Au Forum des Halles, aucune qualité visuelle en relation avec le souterrain ne retient l'attention d'un nombre représentatif de passants (maximum 5/35). En outre, les caractéristiques repérées au Louvre sont quasiment absentes du discours des interviewés.

C'est en sortant, et non dans le souterrain comme au Louvre, que deux personnes font allusion à la lumière naturelle «(...) tandis qu'à l'intérieur c'est la lumière artificielle»(HA1).

Ils sont toutefois un peu plus nombreux à évoquer, négativement, le critère de visibilité (5 personnes). Ici, la fonction du Forum peut induire une comparaison avec les galeries marchandes situées en étage et complètement fermées. De toute façon, c'est le manque de fenêtre sur l'extérieur qui est souligné : « Il n'y a pas assez de vue vers l'extérieur, c'est trop sous-sol quoi, il n'y a pas de fenêtre, c'est vraiment le sous-sol»(HA15).

Nous noterons que la lumière naturelle de la place des Verrières, ainsi que la possibilité de voir à l'extérieur, limitée il est vrai par la configuration même de cette place, ne sont pas mentionnées dans leur rapport à la souterraineté. Aurions-nous obtenu d'autres résultats si les parcours commentés avaient été réalisés en été et non au mois de janvier ? L'entretien avec une personne sourde en juin permet en effet cette hypothèse : «Je n'aime pas trop ce sol sombre, ces dalles granitées, en plus à l'extérieur, là, on voit très nettement cette lumière qui attire, bon, en fait, ça fait un petit peu de bien parce qu'on sait qu'on peut sortir, aller prendre l'air (...) aller manger à l'extérieur ou sortir prendre le soleil». On peut donc supposer que des visiteurs auraient signalé le contraste entre la lumière naturelle de la place, sa luminosité, réfléchi de surcroît par la blancheur de l'escalier, et la lumière artificielle des rues souterraines ; mais, la «lumière» effleure ce lieu plus qu'elle n'y pénètre et elle n'y joue vraisemblablement pas, comme au Louvre, le rôle de contre-indice de souterraineté que nous avons pu relever.

QUALITÉS DE L'ÉCLAIRAGE : Les appréciations portées sur l'éclairage sont dans l'ensemble négatives et font fréquemment référence au métro. Ainsi, à propos de la rue Basse, un usager déclare : *«C'est le néon qui fait vraiment sous-sol, c'est vrai qu'on a l'impression d'être dans le couloir du RER d'à côté»*(HA27), tandis que pour un autre *«(...) alors ici ça fait carrément métro, je trouve avec une lumière différente»*(HA26).

Par ailleurs, nous noterons que les rares remarques sur la luminosité en rapport avec le souterrain ne concernent pas, comme au Louvre, la progression de la luminosité à l'obscurité, mais la lumière blanche, voire la couleur blanche, qui peuvent caractériser la lumière du jour comparée à celle du sous-sol, ou encore celle des centres commerciaux. *«Bon, alors là on est sorti... Alors là, je constate que dehors tout est blanc, ça c'est pas mal»*(HA5). On retiendra également le commentaire d'une personne interviewée avant la réfection de l'ancien Forum (dont les murs étaient peints en noir) : *«(...) c'est sobre avec tout le noir qu'il y a partout, on a l'impression qu'on est vraiment en sous-sol quand on voit ça, on sait qu'on est en sous-sol, parce qu'avec le blanc, place Carrée, on sent qu'on est ... dans un centre commercial, on sent qu'il y a quelque chose à faire, quelque chose à voir ; et quand c'est noir, c'est triste, ça déprime»*(HA1).

Enfin, plus que l'éclairage lui-même, c'est parfois le matériel qui attire le regard ; pour un interviewé, lors de la descente, Porte Lescot, *«(...) c'est un peu comme dans le métro de Londres, un escalator qui en finit pas, avec les éclairages un peu vétustes, les fluos à moitié démontés»*(HA22).

PRÉSENCE DU PUBLIC : Comme au Louvre, peu de commentaires mentionnent conjointement le public et le caractère souterrain du lieu. La densité de la rue Basse évoque le métro : *«Là, il y a plein de monde, ça fait métro, ambiance comme dans le métro»*(HA27).

L'étonnement d'un des interviewés à propos des «Sans Domicile Fixe» qui dorment *«en haut»*, c'est-à-dire à l'extérieur, et non *«dedans»*, témoigne des problèmes que le Forum a pu rencontrer au cours de ces dernières années.

INDICES RÉFÉRENTIELS : Les commentaires font rarement allusion à la serre qui se trouve porte du Jour. Appréciée ou non, c'est son rapport paradoxal au souterrain qui est, comme les plantes au Louvre, envisagé ici. Par ailleurs, on retiendra l'étonnement suscité par la piscine et le plaisir de retrouver les *«vieilles choses en pierre dehors»*(HA10).

2A - ESPACE LOUVRE

ESPACE : Signalé lorsque le visiteur entre dans la pyramide, l'espace apparaît comme une qualité spécifique du Louvre dans les commentaires que font les interviewés à la fin du parcours. *«(...) ça n'a rien à voir avec le métro..., ici*

il y a de l'espace»(L13), déclare l'un des interviewés ; «C'est fou ce que c'est grand, ça fait une petite ville»(L22), déclare un autre. Comme les caractéristiques visuelles du Louvre, l'espace, qualifié d'ailleurs d'«espace de liberté» par un interviewé, va à l'encontre du sentiment de souterraineté : «(...) et puis, ces grands espaces aussi, on n'est pas du tout engoncé, on n'a pas l'impression d'être, alors qu'on est en sous-sol, d'être stressé par des petites choses»(L12).

PROFONDEUR : Au cours de leur déambulation, les personnes interviewées ne s'interrogent pas sur la profondeur qui constitue, en tant que telle, un indice de souterraineté. Comparé au Forum des Halles qui, nous le verrons, suscite de nombreux commentaires sur ce thème, le lieu lui-même est peu profond. Ce que confirme un passant : «Aux Halles, on a plus l'impression de souterrain parce que d'abord on descend d'une manière plus profonde»(L7).

Au Louvre, les remarques sur la profondeur sont uniquement d'ordre sensori-moteur. Neuf visiteurs (9/25 interviewés) signalent la descente dans le Louvre, parfois à la première personne, plus souvent en adoptant le mode impersonnel mais collectif que représente le «on». Ce pronom marque d'ailleurs le mouvement dans lequel les visiteurs se trouvent nécessairement engagés pour entrer dans ce lieu. «Maintenant on descend (...), une fois là, on est porté par les escaliers»(L9), dit un passant. Cette descente a presque une valeur de rite initiatique pour un autre : «Alors quand on va entrer en fait, on va descendre, ça se passe par une descente»(L6). La descente indique le passage dans un autre monde. Inversement, il faudra emprunter les escalators pour sortir.

L'arrivée par le hall Napoléon favorise une progression vers l'espace souterrain, calme eu égard à l'agitation extérieure.

HAUTEUR : La notion d'espace présentée ci-dessus contient implicitement celle de hauteur. «Tu vois bien, c'est un lieu, bien que souterrain, pas oppressant, alors qu'il y a des lieux où j'ai envie de sortir tout de suite comme dans le XIIIème par exemple, à Galaxie. Peut-être la hauteur de plafond ? Je crois que ça y fait beaucoup» (L8).

Ce n'est donc pas un hasard si la hauteur est signalée à plusieurs reprises à propos des Fossés Charles V dont la configuration contraste avec celle des allées et des places. Par ailleurs, nous verrons que la hauteur est souvent mise en relation avec la possibilité de respirer.

ALLÉES ET GALERIES DU LOUVRE : Au cours de leur déambulation, les promeneurs décrivent les différents espaces qu'ils traversent et les qualifient en les nommant. La terminologie relève alors de plusieurs registres, très rarement du strict vocabulaire architectural. Ainsi, le mot «couloir», qui désigne surtout l'étroitesse de l'espace, comporte certainement une neutralité que les visiteurs mettent peu en relation avec la souterraineté. En revanche, la métaphore du

«boyau»(L5) (la Galerie du Grand Louvre dans le commentaire) appartient au vocabulaire de la souterraineté.

En fait, les personnes interviewées associent parfois la forme et la fonction du lieu. Dans ce cas, «*les allées et couloirs immenses*»(L22) sont plutôt assimilés aux «*galeries commerciales*», lieux fermés et pas nécessairement souterrains, que les passants connaissent. Les galeries du Louvre ont toutefois le mérite, comparées à celles des Halles, d'être plus «*classe*»(L22). De manière elliptique, cette expression peut à la fois désigner un espace précis et une ambiance. Toutefois, leur statut à proximité du Musée est ambigu. Les visiteurs du Louvre ne passent-ils pas dans les allées du Carrousel «*(...) comme si c'était un couloir de métro classique*»(L4) ? En outre, si pour l'un des interviewés, l'Allée du Carrousel donne l'illusion de se promener dans «*une rue piétonne, à part que bon, là, c'est un peu sous terre*»(L16), pour un autre, les galeries ne peuvent remplacer «*la rue*» : «*(...) les galeries commerçantes, moi je trouve que c'est aussi des lieux de consommation, mais je préfère une rue parce qu'il n'y a pas que ça*»(L17).

Notons que peu de commentaires recourent au vocabulaire urbanistique pour évoquer la souterraineté. On retiendra toutefois cette comparaison des allées avec des «*arcades*» : «*Ça semble presque un lieu de balade, même si on n'a pas envie d'aller au Musée, on peut se promener sous les arcades comme on le fait dans la ville ; oui, c'est ça, c'est l'image d'une ville souterraine*»(L23). Sans doute, la notion d'arcades tient en partie à la hauteur des galeries et à leur éclairage relativement doux.

Évoquant les allées du Louvre, les passants décrivent donc directement l'espace circonscrit dans lequel ils se trouvent, mais ils ébauchent également l'organisation spatiale du lieu. Le terme même de «*galeries*» se conçoit au pluriel et suggère le croisement des différentes allées. Certains interviewés, nous l'avons vu, établissent d'ailleurs un parallèle avec la ville. En comparant le Forum des Halles et le Louvre, un passant fait le plan schématique de ces deux lieux : «*(...) c'est vraiment une sensation de trou, c'est-à-dire, un grand cylindre avec un fond et un seul accès vers le haut ; alors que là, non, il y a des galeries qui se croisent, il y a des grands ronds-points, il y a des galeries d'accès... Aux Halles, non, on a l'impression d'être dans un trou, ça converge. Ici, on a une circulation étoilée*» (L7). La comparaison entre les deux espaces souligne la profondeur de l'un et, en quelque sorte, l'horizontalité de l'autre.

Toutefois, le nombre de sorties et leur accessibilité doivent confirmer cette horizontalité sans profondeur qui favorise la déambulation. La personne non-voyante appréciera l'organisation de l'espace avec ses issues, tandis qu'une passante, examinant le plan des espaces du Louvre, souligne au contraire les caractéristiques du lieu liées à son horizontalité : «*(...) quand je regarde ce schéma (plan du Louvre), à nouveau je trouve qu'il y a 3, 4, 5 zones qui sont très longitudi-*

nales, très en couloirs, et ces couloirs, on doit les parcourir d'un bout à l'autre pour arriver à une sortie»(L20). Dans cet espace souterrain avec ses galeries identifiées à des couloirs, les distances qui séparent des sorties deviennent importantes.

2B - ESPACE HALLES

Dans le Forum des Halles, contrairement au Louvre, les personnes interviewées ont fréquemment fait allusion à la profondeur du lieu et au mouvement de descente qui les y entraîne. Par ailleurs, nombre d'entre elles ont pu observer la faible hauteur des rues de l'ancien Forum ou encore l'espace ouvert de la place Carrée, sans pour autant mettre en relation ces deux notions avec l'idée de souterraineté.

PROFONDEUR : Plus d'un tiers des passants évoquent ce critère, parfois à plusieurs reprises, notamment lorsqu'ils circulent dans les niveaux inférieurs. De temps à autre, ils se demandent à quel niveau ils se trouvent. Place Carrée, l'un d'eux interroge : «il y a combien de niveaux là ? 4 ? »(HA18) ; un autre évalue également la descente dans le Forum : « -3 ? Oh là là ! -3, ils devraient le marquer partout, on saurait »(HA10).

Questions ou constats un peu effrayés traduisent la crainte de la profondeur qui induit sans doute l'idée de mystère. En fait, les promeneurs cherchent à réaliser la notion même de profondeur ; que signifie donc se trouver à tel niveau sous terre ? «C'est l'entrée principale par laquelle j'arrive normalement... alors là on est au troisième niveau quand même, oui au troisième sous-sol»(HA9), déclare avec insistance un interviewé.

La comparaison entre les deux parties du Forum révèle, par contraste, l'«entassement» des étages dans l'ancien Forum ; le nouveau s'impose au contraire dans toute sa hauteur. Ainsi, c'est avec soulagement qu'un passant quitte la rue Basse et arrive place Carrée : «Là, il y a plus l'impression d'unicité, de ce côté en fait que de l'autre ; on n'a pas l'impression d'avoir... de pouvoir avoir 3 niveaux comme ça qui s'empilent les uns sur les autres, et dans lesquels, tu vois, on se dit, ça n'ira pas beaucoup plus haut»(HA9).

Enfin, la profondeur, qui oblige à «se repérer en trois dimensions»(HA9), accroît la crainte de se perdre : «Ça va que j'étais avec quelqu'un qui sait où il va sinon je ne me laisserais jamais piéger comme ça dans ce truc, dans un trou comme ça, non je ne pourrais pas»(HA10).

Par ailleurs, la descente dans le Forum, en particulier par l'escalator de la porte Lescot, qui passe directement du niveau 0 au niveau -3, suscite le recours à des expressions remarquables, à des termes métaphoriques. «Je m'engouffre dans le tube»(HA2) ; «Le -3, c'est vraiment la descente aux enfers»(HA11) ; «Là, on redescend donc, j'aime bien cette plongée»(HA8) ; «Nous avons descendu l'escalator,

donc jusqu'au niveau -3, nous sommes descendus jusqu'en bas dans ce qu'on appelle le trou proprement dit»(HA23).

Nous pouvons ici, pour expliciter les mouvements d'attraction ou de répulsion que traduisent les discours, reprendre la distinction qu'établit G. Durand⁷ entre descente et chute. Si les images dynamiques de la chute traduisent l'angoisse humaine devant la temporalité, la descente l'euphémise, réintroduit la durée. «Ce qui distingue affectivement la descente de la fulgurance de la chute, comme d'ailleurs de l'envol, c'est sa lenteur. La durée est réintégrée, apprivoisée par le symbolisme de la descente grâce à une sorte d'assimilation du devenir par le dedans»⁸. La rapidité de cet escalator risque bien, ici, de transformer la descente en chute.

⁷ DURAND, 1969.

⁸ *Ibid*, p. 228.

De même, le «trou» ou les «enfers», destination inconnue de cette descente, ont également leur face positive. Un autre visiteur, en référence à Zola, imagine qu'il descend dans «le ventre de Paris»(HA12). Or, le ventre n'apparaît-il pas comme une «cavité accueillante»⁹ ?

⁹ BACHELARD, 1948.

HAUTEUR : Quelques commentaires associent hauteur et idée de souterraineté et/ou de fermeture. La perception d'une faible hauteur met certainement en jeu des tendances claustrophobes que le fait d'être en souterrain risque de renforcer.

Une hauteur sous plafond élevée peut nier la souterraineté du lieu : «Je ne me sens pas en sous-sol, je ne sais pas pourquoi, peut-être alors, c'est le côté dimension sous plafond (...) en même temps, je crois que je fais une relation avec une église» (HA8), déclare une interviewée en arrivant place Carrée. De même, une passante qui entre dans le nouveau Forum apprécie l'espace que dégage la hauteur de la Grande Galerie : «J'ai toujours l'impression que, même si je suis dans un magasin souterrain, qu'il y a de l'espace parce que le plafond est très haut ; si le plafond était bas, j'aurais l'impression d'être enfermée»(HA7). Inversement, la faible hauteur de la rue Basse peut, sinon induire, tout au moins accentuer, l'impression de profondeur : «Je trouve que là aussi, le plafond est très, très bas, c'est vraiment une descente aux enfers»(HA11), déclare l'un des interviewés.

LES «RUES» DU FORUM : Nous retrouvons certains des termes employés lors des parcours commentés du Louvre, d'autres en revanche apparaissent ici. Les commentaires reprennent rarement, en relation avec la souterraineté, le terme de «rue» adopté au Forum des Halles pour rappeler les espaces publics situés en surface. Dans la Grande Galerie du nouveau Forum, «(...) on a l'impression que même si on est sous terre, on ouvre quand même. J'ai l'impression d'avoir presqu'une rue en fait»(HA31). La hauteur sous plafond joue donc un rôle dans cette dénomination.

Comme au Louvre, un passant emploie le terme de «*boyau*» pour désigner ici le métro qui se trouve au niveau -4 : «*C'est la bouche de métro (...) dans laquelle nous allons nous perdre, avalés par les boyaux infernaux et souterrains*»(HA30). Avec la comparaison des magasins à des «*grottes*»(HA32), nous rencontrons une autre allusion directe au souterrain. Quatre interviewés emprunteront le mot «*tunnel*» pour qualifier «*l'espace restreint, enfin pas trop vaste*»(HA17) des galeries de l'ancien Forum, en particulier la Rue Basse. Le non-voyant explicite également ce terme ; Rue Brève, il déclare «*On sent que par exemple, l'espace se prolonge et donc comme ça qu'il y a des parois des deux côtés. On sent, n'est-ce pas, comme une espèce de tunnel*».

Le terme de «*passage*» apparaît à plusieurs reprises. Dans son sens urbain, il traduit l'ambiguïté du Forum qui pourrait être un «*passage couvert mais pas forcément souterrain*»(HA30), en particulier lorsque la hauteur est élevée. Mais il peut être également un espace que l'on traverse c'est-à-dire «*un lieu de passage sous-terre*»(HA25) ou encore «*une zone de passage comme dans le métro*»(HA26). Globalement, cette notion fait référence au public qui circule dans cet espace.

La comparaison fréquente avec le métro rend compte également de la perception spatiale des visiteurs. «*À Paris, c'est qu'on est habitué à aller sous terre déjà, puisqu'on circule beaucoup en métro, donc je dirais que ce n'est pas choquant d'aller dans une galerie comme celle-ci*»(HA4), déclare un passant en entrant au Forum par la porte du Jour. Le métro, il est vrai, représente le monde souterrain urbain.

L'espace métropolitain et du Forum sont d'ailleurs peu différenciés au niveau -3 et peuvent favoriser la comparaison entre les deux : «*Ça tranche, on sait qu'on est dans le métro là, c'est vrai que c'est plus tout à fait le même cadre, mais bon, c'est un peu dans la continuité justement, l'atmosphère est sensiblement la même*»(HA20).

Hauteur ou manque d'espace peuvent être également associés à l'espace métropolitain : «*Ce qui me gêne, c'est très, très bas de plafond, on a vraiment l'impression d'être comme dans le métro*»(HA31). Enfin, du point de vue sensori-moteur, la descente dans le Forum évoque parfois le métro : «*Tout le monde descend les uns derrière les autres ; ça, c'est un peu le métro quand on va travailler le matin, quoi*»(HA29).

Par ailleurs, comme nous l'avons déjà observé, l'allusion au métro est, en général, connotée négativement. Ainsi, le Forum serait en quelque sorte «*(...) le métro avec quelques boutiques ; (...) les magasins [du Carroussel] essayent d'avoir une tenue et un look appropriés à un lieu comme le Louvre, donc effectivement, ça ne ressemble pas au sous-sol des Halles*»(HA 13). Un autre passant, Rue Brève, déclare : «*(...) ça fait, je sais pas, un peu comme dans le métro en général, je trouve que c'est quelque chose de triste (...), des couloirs de métro améliorés, avec des magasins*

au lieu d'un quai de métro»(HA18). En dépit de la réfection du Forum, l'«*ambiance métro*»(HA22) est toujours perceptible pour certains.

En ce qui concerne le repérage, nous avons vu que la profondeur engendre, chez certains passants, des difficultés de repérage. À cet égard, l'organisation de l'espace elle-même associée à la souterraineté est exceptionnellement évoquée : un seul passant perçoit le Forum des Halles «*comme une sorte de labyrinthe*»(HA8) dans lequel il est facile de se perdre.

La perception globale du Forum est rarement envisagée dans son rapport au sous-sol. Trois interviewés, dont la personne aveugle, insistent toutefois sur la fermeture de cet espace qui, telle «*une ville toute fermée*»(HA18), constitue un système autonome : «*Le Forum des Halles est compris dans ses propres limites un peu comme le métro, ce que l'on appelle l'urbanisme souterrain est un, est comme un poussin mort dans un oeuf ; alors ce serait Paris qui a la forme d'un œuf et qui a cette espèce de truc sclérosé dans lequel les gens circulent*»(HA26). Quant au non-voyant, à la fin du parcours, il exprimera le besoin impérieux de sortir d'un espace dont les issues ne sont pas immédiates : «*Il faut sortir, il faut aller dehors, il faut aller dehors, n'importe quel endroit dehors ! Mais pas dedans ! Dedans, c'est exclu*».

3A - THERMIQUE-AÉRAULIQUE LOUVRE

Au Louvre, les commentaires d'ordre thermique sont en relation avec le temps et la température qui règne à l'extérieur.

Parmi les personnes interviewées, plusieurs font référence à la pluie qui tombe lors de leur parcours ; ils apprécient alors l'abri que représentent les espaces publics du Louvre et la température agréable qu'ils y trouvent : «*dehors, il pleut ; ça c'est l'avantage d'être à l'abri de la pluie, au chaud, on est au Carrousel*»(L17), déclare un passant ; «*You feel warm ; no rain, a very good place to be when it's raining*»(L15), confirme un autre visiteur.

La température engendre peu de critiques qui restent d'ailleurs mesurées. «*Il fait un peu chaud par rapport au climat qu'il fait dehors [pluie]*»(L12), dit l'un ; «*Je crois qu'il fait plus chaud qu'à l'extérieur, mais ça s'arrête là, c'est assez homogène partout*»(L22).

Si la plupart des passants évoquent l'extérieur, quelques-uns mentionnent toutefois le souterrain. Le monde situé en surface apparaît alors agressif, froid, et le sous-sol offre un refuge. Une formule elliptique traduit directement le bien-être propre à l'espace souterrain : «*On est bien au chaud, au fond*»(L9).

Deux personnes apprécient l'humidité spécifiquement souterraine des Fossés Charles V : «*J'y vais toujours [dans les Fossés], parce qu'il y a un côté un peu souterrain, catacombes, humide, froid, que j'aime beaucoup, c'est quand ils dévoilent les fondations*»(L10).

Du point de vue aéraulique, plusieurs remarques concernent la possibilité de «respirer» qui apparaît paradoxalement en souterrain. L'espace propre à ce lieu, de la place de la pyramide en particulier, favorise une telle perception. «C'est clair, ça donne l'impression de ne pas être en souterrain. Il y a de l'espace, de l'air en plus»(L25).

L'air, le vent, retrouvés à la sortie, sont peu commentés en relation au souterrain. C'est plutôt à l'intérieur que certains regrettent de ne pas avoir plus d'air : «C'est comme se balader sous les arcades, mais cette fois-ci, on n'a pas la pluie, ni l'air, il y a le sentiment un peu d'artifice, c'est associé à un confort, mais on n'a pas de liberté de plein air»(L23).

3B - THERMIQUE-AÉRAULIQUE HALLES

Contrairement aux commentaires du Louvre, ceux du Forum concernent davantage le point de vue aéraulique que thermique. De nombreuses remarques portent en effet sur la nature, la qualité de l'air du Forum comparé à «l'air pur»(HA6) ou au «grand air»(HA9) retrouvé à la sortie ; elles portent également sur l'aspect quantitatif de l'air.

L'air est plutôt évoqué, par contraste, à la sortie, plus rarement lors de la descente dans le souterrain. L'air extérieur est apprécié : «On sent le vent qui arrive, ce qui est très agréable, c'est quelque chose que j'aime particulièrement surtout en sortant d'un trou comme ça»(HA26) ; pour l'un des interviewés, l'air du Forum «(...) c'est comme du schitt qui est coupé, c'est de l'air qui est coupé en fait ; voilà, qui fait pas partie de l'air et ça donne vraiment l'impression de confinement, de quelque chose de barricadé»(HA26).

De surcroît, les visiteurs semblent attentifs à la «quantité», au plus ou au moins d'air qu'ils respirent, par comparaison avec d'autres espaces - Carrousel ou métro ou encore l'extérieur. Leur perception semble liée à l'espace lui-même, au volume dégagé, en particulier par la hauteur. «Il y a un peu plus d'air que dans le métro, mais c'est plus grand»(HA6) ; «Je n'irais jamais boire un verre aux Halles, jamais, parce que toujours, cette notion d'être affaissé, il n'y a pas d'air ; (...) [le Carrousel], c'est un peu plus aéré»(HA11).

En outre, de nombreuses expressions traduisent une appréciation globale de l'air momentanément perdu lors de la promenade dans le Forum. «Je trouve que c'est beaucoup plus agréable d'être à l'air [par rapport au sous-sol]» (HA27) ; «Tout d'un coup, je me sens libéré en fait, c'est-à-dire que tout d'un coup on retrouve le grand air et la hauteur en fait, le volume, alors que là en plus, on le perd dans l'escalator»(HA9) ; de même, il est agréable, lorsqu'il fait beau et que la saison s'y prête, de pouvoir sortir et de «prendre l'air» place des Verrières (personne sourde interviewée en juin).

Du point de vue thermique, plusieurs personnes évoquent la chaleur qu'ils éprouvent au sein de la foule. Ces remarques visent l'ancien Forum, tandis que dans le Nouveau «(...) il y a une sorte de climat tempéré, si on peut l'appeler comme ça, qui est forcément agréable surtout ici, l'hiver, dehors il ne fait jamais très beau»(HA4). Par ailleurs, certains apprécient le fait de se trouver à l'intérieur lorsqu'il pleut : « Il fait un temps pourri, on va rentrer tout de suite. Oui, en l'occurrence, ça fait plutôt plaisir de descendre dans un endroit couvert»(HA2).

4A - OLFACTIF LOUVRE

Les personnes interviewées associent rarement odeurs et souterraineté, d'autant qu'elles signalent, sur relance ou spontanément, la neutralité du lieu (ponctuellement, elles peuvent signaler les odeurs du Restorama). Deux d'entre elles considèrent comme représentative des souterrains, en particulier de ces souterrains familiers que sont les caves, l'odeur d'humidité des Fossés Charles V : «Bon, ça sent déjà un peu la cave, cave de ciment frais, c'est pas désagréable, mais devant moi, je vois un mur en pierre, on dirait les anciens murs qu'ils ont gardés (...) c'est fermé, alors je sais pas pourquoi, plus qu'on approche du mur, le plus que ça sent... le souterrain, le ciment frais»(L14).

Par ailleurs, la neutralité olfactive de l'espace, à l'exception pour certains, comme nous venons de le voir, de l'odeur d'humidité, ne correspond pas à la représentation olfactive du monde souterrain. Deux personnes évoquent, par antithèse, «les galeries souterraines de traversée [du métro] qui sentent plus ou moins l'urine ou des choses comme ça»(L7).

4B - OLFACTIF HALLES

Sur relance, souvent à la fin du parcours, quelques personnes vont apprécier l'odeur du Forum par comparaison avec celle du métro qui est en général perçue comme plus désagréable. Ainsi, en arrivant à proximité du métro, un passant déclare ; «Là, c'est la sortie du métro, alors ça doit puer»(HA10). Un autre, plus objectif, dira : «Il n'y a pas d'odeur particulière ; (...) dans le métro, plus bas, ça sent manifestement l'ozone, ici non ! En tant que chimiste, je peux vous le dire» (HA3).

La personne non voyante, à plusieurs reprises, dira reconnaître une odeur typique du métro : (entre la porte Lescot et Rambuteau, niveau -3) «Cette odeur de matériaux, il y a un truc qu'ils ont utilisé dans la construction. Parfois, je sens ça aussi dans le métro à certains passages. Une chose qui pourrait mais je ne sais pas où elle se décompose». Un peu plus loin, toujours dans l'ancien Forum, au balcon Saint-Eustache, elle déclare : «On sent surtout quelque chose de renfermé, de terriblement renfermé».

5A - TACTILE LOUVRE

La matière même de ces espaces, les matériaux utilisés, sont exceptionnellement envisagés du point de vue de leur souterraineté. Bien que peu représentatifs, les rares commentaires sur cet aspect sont toutefois intéressants dans la mesure où ils précisent l'ambiance perçue, où ils connotent certaines caractéristiques d'autres modes sensoriels.

Ainsi, au Louvre, le marbre, par son «*côté luxueux*» distingue ce lieu des autres endroits souterrains, dont la matière serait implicitement plus brute, et contribue à sa «*réussite*»(L10). De même, l'association de la pyramide à des «*diamants*» ou des «*pierres gemmes*», peut évoquer «*des coins où sous la terre tout est tellement parfaitement bien dessiné...*»(L9). Le verre et sa transparence confèrent donc à cet espace souterrain sa particularité et complique le rapport qu'entretient le souterrain avec la surface. La confusion entre l'extérieur et l'intérieur que nous avons abordée dans la partie consacrée au visuel pose des questions aux visiteurs. Nous citons plus haut, à propos de la luminosité de la place de la pyramide, le commentaire de l'un d'eux : «*(...) on ne sait plus si on est en surface, en dessous, ou bien vraiment vraiment en-dessous*» ; or ce commentaire se prolonge ainsi : «*c'est-à-dire sous le soleil ou pas, sous le soleil n'étant pas sur terre mais sous la peau de la terre*»(L9). Le verre devient donc la séparation, fine mais réelle, entre dessus et dessous, surface et souterrain.

5B - TACTILE HALLES

Au Forum, les deux commentaires relevant du registre tactile ont à voir avec la position occupée, en fonction de la profondeur. Nous avons vu que, pour certains, les «*niveaux s'empilent les uns sur les autres*» dans l'ancien Forum, tandis que dans le Nouveau, le plafond est situé «*juste sous la terre*»(HA9). Il s'agit bien alors de se représenter «*l'écorce terrestre*» : «*(...) pour moi, sous terre, c'est sous une écorce terrestre, c'est sous un plafond de terre*»(HA30) ; le souterrain, pour cette passante, correspond au métro et non au Forum des Halles dans lequel on peut apercevoir le ciel place des Verrières.

6A - SONORE LOUVRE

Peu de commentaires envisagent les sons ou l'ambiance sonore en relation avec la souterraineté. Toutefois, les remarques, qu'elles concernent la nature des bruits ou certaines caractéristiques des lieux fermés, manifestent une grande homogénéité.

C'est en sortant ou en entrant que certaines qualités sonores sont signalées par les visiteurs, parfois sous forme métaphorique ; ainsi, l'un d'eux, pour désigner la réverbération qu'il perçoit en descendant dans la pyramide, déclare : «*(...) ça change de quand on était à côté de la pyramide mais dehors ; ça doit*

être le son, ça fait ambiance un peu, un hall quoi, un hall de gare»(L16). Inversement, à la sortie, la personne non voyante qui souffrait de la réverbération pour s'orienter, s'exclame : «Fantastique ! C'est pas seulement l'air, on est à l'extérieur ! Écoutez maintenant la différence : il y a des gens, je sais qu'ils marchent, par où ils marchent, je sais exactement, je sais !».

Des sons spécifiquement souterrains sont rarement repérés. Le «brouhaha souterrain»(L20) désigne en fait l'animation indistincte des zones très fréquentées, en particulier «l'espace commercial et moderne»(L20). C'est sans aucun doute l'enfermement plutôt que la souterraineté qui est en question dans les quelques remarques relatives à des caractéristiques sonores du lieu. «Quand on arrive ici [allée du Carrousel], on a un écho de tout ce monde qui vit ici quoi, un peu enfermé»(L24) ; cette ambiance sonore d'ailleurs «ne diffère pas beaucoup des autres endroits publics fermés»(L24). On retiendra également le bruit de souffle (entendue dans la galerie sous le Restorama) qui, par association d'idées, évoque la scène du film « Fellini Roma » qui se déroule dans le métro.

6B - SONORE HALLES

Le bruit des voitures et celui de la pluie témoignent du monde extérieur, «(...) tandis que là [à l'intérieur], finalement à part, bon, le bruit des individus, qui finalement n'est pas excessif quand même»(HA4). Les deux mondes se caractérisent donc par la nature même de leurs bruits. En outre, les sons se distinguent plus facilement à l'extérieur ; ainsi, à propos du «brouhaha», un interviewé qui vient de sortir déclare : «En bas, ça me paraît très assourdi, très bruit compact et là, c'est plus dissimulé comme euh (...) c'est plus agréable ici dehors. Je sais pas, le son se diffuse peut-être plus. Là, j'ai l'impression d'une caisse de résonance en bas, de bruit» (HA31).

Comme au Louvre, une personne remarquera un bruit de souffle «(...) qui s'échappe là du mécanisme d'ouverture et de fermeture des portes d'accès du métro» (HA30). Enfin, dans le silence d'un espace de transition, «on entend des pas, des gouttes d'eau dans des canalisations souterraines»(HA30).

2

INDICES SENSIBLES DE SOUTERRAINETÉ

L'analyse des commentaires met en évidence des qualités environnementales qui révèlent plus ou moins une dimension souterraine au passant. Mais quelles sont les représentations latentes du souterrain que certains indices peuvent éveiller ? Ne relèvent-elles pas, comme nous l'avons vu à propos de la profondeur, de l'imaginaire de la chute dans des abîmes sans fond ? «La cité des cataphiles»¹⁰ s'intéresse à la passion des explorateurs de l'univers souterrain des anciennes carrières de Paris, et interroge le «mystère urbain». Ainsi,

¹⁰ GLOWCZEWSKI et MATTEUDI, 1983.

¹¹ *Ibid*, p. 141.

écrivent les auteurs «Plonger son corps dans la carrière, c'est le laisser couler dans «l'autre monde». Il passe de l'abondance d'une ville où tout prétend avoir un sens, à une nudité noire et muette. Il s'enfonce...»¹¹. Le souterrain se présente comme un monde radicalement différent, l'envers de la ville, sa «mémoire oubliée».

Les espaces urbains souterrains sont bien éloignés de ce qui peut apparaître comme un monde mythique. Leur organisation, leur fonction, occultent cette «nudité» évoquée plus haut. Les maîtres d'œuvre s'efforcent d'ailleurs de parvenir à la neutralisation des ambiances, à l'atténuation de variations sensibles. Mais nous avons tort de penser que les représentations du souterrain ne s'enfoncent plus dans un imaginaire archaïque.

La référence fréquente au métropolitain, qui se trouve au-dessus des vides et des pleins que l'exploitation des carrières a créés, constitue un exemple intéressant. Il représente certainement le monde souterrain, au-delà de l'appropriation auquel l'usage le soumet quotidiennement. Il donne matière à l'imaginaire, il remplit en quelque sorte un vide qui attire et répugne à la fois. Nous l'avons vu au cours de l'analyse précédente, la comparaison avec le métro est toujours négative. L'analogie établie implicitement entre la foule du métro et la densité rencontrée dans les couloirs du Forum montre qu'il est difficile d'imputer ce jugement à la seule souterraineté. «*L'ambiance métro*» tient en partie à sa fréquentation. Toutefois, nous l'avons vu également, l'éclairage, les galeries labyrinthiques, les odeurs concourent à la définition d'un monde marginal auquel on accède par la descente. Le jugement exprime ici une répulsion et laisse supposer que les indices de souterraineté sollicitent les sens et, parmi ceux-ci, sans doute les plus archaïques. Nous remarquons ainsi que les commentaires associant un indice sensoriel et une référence au métro sont proportionnellement plus nombreux en ce qui concerne l'olfaction.

¹² *Ibid*, p. 110 ; à propos de la comparaison du territoire et du labyrinthe, "le labyrinthe, lui, n'a ni limite ni surface. Il ne connaît que la ligne et la bifurcation, la marche et la pause, l'itinéraire déjà reconnu et les déambulations encore inconnues. Il est inépuisable : son centre est partout, ses limites nulle part ...".

Les indices de souterraineté ont donc à voir avec ce que nous pouvons imaginer indépendamment de notre connaissance. C'est pourquoi, parmi les différents critères susceptibles de définir le monde souterrain que nous avons pu repérer au cours de l'analyse des extraits, nous présenterons les indices de souterraineté en fonction non pas de la fréquence des occurrences observées dans les discours, mais plutôt de la signification, de la «densité» souterraine dont ils sont investis. En outre, nous pouvons, semble-t-il, distinguer les indices de souterraineté et ceux qui relèvent plutôt de la fermeture. À cet égard, il n'est d'ailleurs pas certain que la souterraineté suppose la clôture. Elle peut, imaginairement, ouvrir sur un véritable labyrinthe¹².

1 - VISUEL : INDICES ET CONTRE-INDICES

L'obscurité apparaît comme une caractéristique euphémisée du souterrain, comme le signe annonciateur du noir qui risque d'envelopper le visiteur. «Ce qui, d'abord, se rompt à la porte du sous-sol, ce sont les cycles et leurs rythmes. Plus de jours, ni de nuits qui s'achèveront. Le noir, le seul vrai noir»¹³. Dans le métro parisien, nous pouvons d'ailleurs déceler dans le choix du carrelage blanc, non seulement un choix hygiéniste, mais également, un effacement, une volonté de «(...) conjurer l'inquiétante étrangeté du souterrain qui ferait retour dès lors que le métro s'immobilise dans les tunnels...»¹⁴.

¹³ *Ibid.*, p. 142.

Au Louvre, nous observons que le fait de passer de la lumière du jour à l'obscurité de l'espace (entrée du Carrousel par exemple) engendre ce que l'on peut appeler un sentiment de souterraineté. Quant au Forum des Halles, certaines remarques manifestent une nette attirance pour le blanc.

¹⁴ MIDOL, A. *et al.*, 1992.

Au Louvre, plus qu'au Forum, nous pouvons considérer comme un contre-indice de souterraineté la pénétration de la lumière naturelle qui, d'une part, contribue à l'éclaircissement, en particulier les jours d'ensoleillement, et d'autre part, introduit le rythme circadien et saisonnier dans le souterrain.

Quant à la luminosité obtenue artificiellement, elle exige, semble-t-il, certaines qualités pour contrarier la souterraineté. Ainsi, les néons du Forum peuvent suggérer une «*ambiance métro*» et, en dépit de la luminosité obtenue, se transformer en indice de souterraineté.

Par ailleurs, si le principe même de visibilité remet en question la fermeture de l'espace plus que la souterraineté, l'orientation du regard rappelle au visiteur sa position. Au Louvre, l'extérieur se trouve au-dessus, est situé dans un axe vertical. En revanche, au Forum des Halles, la place des Verrières, comme un «*patio*» n'ouvre que sur le bâtiment lui-même et un morceau de ciel.

2 - ESPACE : DESCENDRE DANS LES GALERIES

Profondeur et verticalité définissent la souterraineté que l'action de descendre induit immédiatement. Nous pouvons supposer que c'est la descente qui inquiète et rappelle au passant qu'il se trouve dans un espace souterrain, l'amenant à s'interroger, de temps à autre, sur la profondeur. Les commentaires du Forum traduisent fréquemment l'inquiétude propre à la descente.

Quant aux caractéristiques formelles de l'espace, elles peuvent évoquer le souterrain mais également les espaces clos. Les galeries, propres au monde d'«en-dessous», aveugles par définition, se sont imposées progressivement dans leur fonction «marchande», plutôt en surface qu'en sous-sol. C'est pourquoi, la hauteur des allées et l'espace, le volume des places des pyramides atténuent une souterraineté désormais étendue à la ville du «dessus». Elles ne rompent pas pour autant la clôture mais apportent un relatif confort au passant.

3 - THERMIQUE-AÉRAULIQUE : ABRI NATUREL - ARTIFICE DE L'AIR

En fonction de la température extérieure et du climat, le Louvre et le Forum des Halles constituent parfois un abri. Tout espace couvert pourrait vraisemblablement jouer le même rôle ; toutefois, on peut supposer que la position souterraine de cet espace et l'enveloppe qui le caractérise lui confèrent une valeur de refuge naturel.

Du point de vue aéraulique, nous retiendrons le plaisir, pour nombre d'interviewés, en particulier au Forum, de retrouver «*l'air libre*», le vent, parfois la pluie. On peut se demander si les passants n'opposent pas implicitement la circulation libre de l'air «d'en haut» et la staticité de l'air «d'en bas» soumis au contrôle de l'ingénieur. Mais là encore, espace clos en surface et souterrain nécessitent une maîtrise aéraulique et thermique dont l'artifice devient perceptible, à l'intérieur, lorsqu'elle présente des failles ou dans certaines conditions, notamment spatiales. Ainsi, la hauteur des allées donne la possibilité de respirer et par conséquent d'oublier l'aspect aéraulique d'un espace fermé, tandis qu'une faible hauteur sous plafond engendre le sentiment d'étouffer.

Quant à l'humidité que certains repèrent au Louvre, elle constitue un indice de souterraineté.

4 - OLFACTIF : ODEURS D'HUMIDITÉ ET DE MÉTRO

Certaines odeurs représentent comme des émanations naturelles du souterrain. Celles qui n'ont pas été mises en relation avec la souterraineté sont en fait importées dans cet univers clos et en reflètent les activités.

L'humidité et l'odeur d'humidité sont les symptômes de la décomposition propre à la minéralité rencontrée dans le monde souterrain. Au Louvre, les Fossés Charles V, qui contrastent par leur matière nue et brute aux matériaux lisses que sont le marbre et le verre, suscitent quelques remarques à ce sujet.

Quant à l'odeur du métro qui est signalée à plusieurs reprises dans le Forum, il est difficile de la définir en écoutant les passants¹⁵. Émane-t-elle des matériaux employés ? De toute façon, référence familière pour ceux qui fréquentent le métro, cette odeur constitue quasiment un indice de souterraineté.

5 - TACTILE : MINÉRALITÉ DU SOUS-SOL

En ce qui concerne la minéralité, ce sont des remarques marginales d'ordre tactile qui nous permettent de supposer que la matière, sous terre, prend une dimension remarquable. À l'opposé du monde aérien, la matière enveloppe et s'impose. La quasi-absence de remarques sur ce sujet tend à prouver que l'aménagement du Louvre et du Forum, ainsi que les matériaux choisis, manifestent l'artifice et rappellent les matériaux connus en surface. Il est difficile d'imaginer les rues de l'ancien Forum, dont l'espace est réduit,

¹⁵ *Ibid.*, À propos des nouvelles figures du sale et du propre, il est question du changement olfactif du métro : "Il y a l'odeur propre au métro qui a longtemps constitué un élément de fracture sensoriel entre la voie publique et le réseau. Au point que le métro sera longtemps le symbole du Paris populaire incarné par cette réplique de Jean Gabin dans Pépé le Moko : " Tu sens le métro ! ". Aujourd'hui, dira ce responsable, " il n'y a plus cette odeur technique du métro qui signait le lieu. Comme on a aseptisé, les odeurs des gens réapparaissent".

entourées d'une matière brute. Nous rappellerons par ailleurs que plusieurs personnes soulignent l'incompatibilité substantielle entre l'univers souterrain et le végétal. Fondamentalement, l'enveloppe souterraine exclut la présence de la «nature» vivante, qui se développe à la lumière du jour.

6 - SONORE : ABSENCE D'INDICES

Les commentaires relatifs au sonore sont rarement associés au sous-sol, ce qui, d'ailleurs, ne nous permet pas de conclure à l'absence d'indices de souterraineté en ce domaine. L'imaginaire souterrain évoque plutôt le silence, voire le «mutisme» de ces espaces séparés de la surface. Lors des parcours, en dehors des heures de grande fréquentation, seul, le silence des espaces de transition, dans le Forum des Halles, est exceptionnellement remarqué. Ce silence, rompu par l'écho des pas, peut inquiéter, non parce qu'il signifie l'entrée dans un monde situé plus bas, mais parce qu'il engendre souvent un sentiment d'insécurité dans l'espace construit et en particulier clos.

De même, la nature des bruits entendus ne constitue pas un signe de souterraineté. Elle indique tout au plus une coupure avec le monde extérieur urbain.

Les indices de souterraineté que nous venons de dégager deviennent plus ou moins sensibles au passant selon le contexte dans lequel ils s'intègrent, mais également en fonction de leur conjugaison. Ainsi, une luminosité artificielle et relativement faible, associée à l'odeur d'humidité que les murs dégagent, désignent la souterraineté du lieu. En revanche, un indice isolé peut passer inaperçu.

Quant au degré de souterraineté de ces indices, il reste incertain, d'autant que le souterrain a pénétré la ville ou la ville a gagné le souterrain. Les citadins sont désormais habitués aux espaces aveugles, et nous pouvons nous demander si le sentiment d'enfermement prend une dimension particulière, plus aiguë, dans un souterrain que l'utilisateur découvre par la descente.

Que nous enseignent les deux espaces observés ? Qu'est-ce qui permet à plusieurs passants du Forum des Halles de déclarer «*ça fait sous-sol*», tandis qu'aucun visiteur ne pourra tenir de tels propos au Louvre ?

Les espaces publics du Louvre et du Carrousel offrent un équilibre entre indices et contre-indices de souterraineté. Certes, il faut descendre dans ces espaces, mais sans abandonner tout à fait le monde du dessus qu'il est possible de voir à travers les pyramides. À la luminosité douce et artificielle des allées et galeries succède la lumière naturelle, plus ou moins blanche selon l'ensoleillement. De même, à l'espace des places succède l'étroitesse des allées compensée par une hauteur qui permet la respiration. Enfin, les Fossés Charles V qui, par leur matérialité odorifère, leur histoire et leur absence de fonctionna-

lité, retiennent l'imaginaire souterrain, et, loin d'enfermer le passant, lui offrent un vaste espace de déambulation. Ainsi, au Louvre, la souterraineté est une question de rythme ; on la découvre pour la perdre et la retrouver encore furtivement. Toutefois, telle l'invisible barrière de verre qui sépare dessous et dessus, elle peut s'imposer... conceptuellement !

Quant au Forum des Halles, il s'enfonce dans le cœur de Paris. L'escalator, désormais emblématique de cet espace souterrain, plonge dans les galeries marchandes de l'ancien Forum. En dépit de sa modernité et de sa fonctionnalité, ce lieu n'échappe pas à «*l'ambiance métro*» : profondeur, lumière, odeur, galeries qui ressemblent à des «*couloirs*» et peuvent y être perçus comme les indices de cet espace souterrain qui a pris valeur de référence. La place des Verrières, dans cet univers fermé, ne donne qu'une respiration, mais ne constitue pas un véritable contre-indice de souterraineté. Il faut passer dans le nouveau Forum pour redécouvrir la hauteur et l'espace qui permettent de respirer. Avec ses trois niveaux «*qui s'empilent*», la souterraineté, au Forum, est une question de verticalité.

[3]

LA MESURE DE L'ENVIRONNEMENT SOUTERRAIN

Ce chapitre présente les résultats quantifiant certaines propriétés lumineuses, acoustiques et thermo-aérauliques ainsi que les méthodes de mesurage utilisées. D'une part, il s'agit de mettre l'accent sur les caractéristiques physiques essentielles de l'environnement souterrain et de corrélérer celles-ci aux formes et espaces spécifiques où on les rencontre. Ceci nous permettra de constituer les hypothèses liant la forme construite et les dispositifs particuliers aux grandeurs physiques mesurées. D'autre part, il s'agit de relier, autant que faire se peut, les résultats de l'analyse physique *in situ* au vécu sensible des lieux souterrains saisi à travers les enquêtes de parcours commentés. Certaines observations énoncent en effet des qualités ou des traits émergents qui peuvent être questionnés quant à leur dimension objectivable. En mettant essentiellement en valeur certaines propriétés remarquables, nous sélectionnons seulement quelques indices intéressants et non tous. Il ne s'agit donc pas d'un compte-rendu qui se voudrait exhaustif, mais il s'agit de tracer un *portrait* à partir de traits saillants en se demandant en quoi ils spécifient l'espace souterrain. Le lecteur pourra se reporter au fascicule annexe «Mesures» dans lequel les protocoles et les résultats sont présentés plus en détail. Par ailleurs, des données physiques sont aussi présentées ou reprises dans la troisième partie du présent rapport consacrée à l'analyse par «dispositif et configuration» qui permet de mieux articuler ces dimensions objectives aux espaces et aux pratiques.

Nous partons de l'hypothèse générale qui sous-tend ce travail, à savoir que les espaces souterrains donnent matière à des formes particulières d'expérience sensible de l'environnement. Nos hypothèses de départ considéraient que l'environnement souterrain, essentiellement *artificiel*, se distinguerait *a priori* par les caractéristiques générales notables suivantes : continuité et relative homogénéité des ambiances, neutralisation des contrastes par rapport au milieu urbain en surface qui est directement soumis aux variations naturelles. En terme de conception technique et architecturale, l'espace souterrain renverrait ainsi à une «maîtrise» idéale des ambiances (notamment thermique et lumineuse).

La méthode pour effectuer les observations et les mesures de l'environnement physique, découle directement des hypothèses et s'appuie sur les données complémentaires suivantes.

1- Une visite des lieux et la lecture des plans nous offrent la matière pour une connaissance architecturale sommaire complétée par des données recueillies au fur et à mesure dans les documents relatant la construction des ouvrages.

2- La description des espaces souterrains selon chaque modalité sensorielle (parcours descriptifs effectués en simultanéité par deux chercheurs) a permis de faire apparaître certains aspects remarquables quel que soit le domaine physico-sensible concerné (air, chaleur, son, lumière, événements...).

3- D'autre part, des entretiens avec les responsables des deux sites ont permis de mieux connaître le fonctionnement technique et les problèmes qui peuvent se poser dans la gestion technique des lieux clos.

Ces informations préalables permettent de mettre en évidence les lieux où effectuer les mesures, du point de vue de la structure architecturale, en fonction des formes des espaces et de leurs articulations ou en fonction d'observations recueillies lors de nos parcours descriptifs. Il faut en effet partir d'hypothèses ou de questions pour effectuer toutes mesures, car celles-ci ne peuvent pas partir dans toutes les directions.

Nous aborderons les résultats dans chacun des domaines dans l'ordre suivant sans les croiser : environnement lumineux, sonore, thermo-aéraulique.

1 **ENVIRONNEMENT LUMINEUX** **EN SOUS-SOL**

Les espaces souterrains, si nous les prenons au sens strict (cas du métro par exemple), sont généralement privés de lumière naturelle. Or, dans les deux cas étudiés, l'architecture est conçue de façon à faire pénétrer la lumière naturelle dans un certain nombre d'espaces majeurs ou, si ce n'est pas possible, de simuler les températures de couleur de la lumière naturelle en mélangeant les types différents de sources artificielles. Pour aborder l'environnement lumineux, nous nous sommes intéressés à reconnaître certaines grandes catégories de structuration du paysage visible et les dynamiques de ce paysage dans le déplacement du passant. Nous nous sommes limités à la période diurne, donc avec des apports de lumière naturelle.

1 - CRITÈRES ET LIMITES DE L'ÉTUDE

Les critères de caractérisation physique de la lumière sont traditionnellement :

- *l'éclairage relevé en un point (mesuré en lux).*

La lumière peut sembler en général assez constante dans les espaces souterrains éclairés artificiellement, la volonté d'une certaine homogénéité et l'élimination des ombres ou de coins sombres est une volonté constante. D'autre part, l'éclairage des commerces représente un apport non négligeable dans certaines galeries. Dans la mesure du possible, lorsque l'éclairage naturel était en mesure d'influencer l'éclairage, nous avons mesuré le flux (éclairage en lux) de lumière naturelle à l'extérieur.

- *la luminance des surfaces (mesurée en candela par m²).*

Pour caractériser le milieu lumineux en souterrain, nous nous sommes attachés à des mesures de *luminances*, celle-ci évaluent les situations visuelles à partir des surfaces de réflexion et semblent assez adaptées pour évoquer ce que l'œil voit. Les luminances des surfaces comptent beaucoup, elles permettent d'observer le degré d'homogénéité lumineuse et les relations entre figure et fond. Les valeurs de luminance des surfaces¹⁶ permettent ainsi de caractériser des configurations sensibles remarquables. C'est en effet un moyen de qualifier le *panorama visuel* à un instant donné. Ceci est évidemment insuffisant, mais nous recherchions essentiellement à caractériser les types de configurations visuelles qui rendent compte de régimes de visibilités dans cet espace confiné. Plutôt que de chercher à savoir si la lumière est *suffisante* pour telle ou telle activité (ce qui a été sans doute et à juste titre recherché dans le cadre du projet d'éclairage), il s'agissait d'évaluer certaines «structures lumineuses»¹⁷ en site souterrain. Ainsi, ce n'est pas principalement en terme de confort que nous nous sommes intéressés à l'éclairage à travers la question de la quantité de lumière utile ou nécessaire mais plutôt à la façon dont il est susceptible de *structurer* la perception des espaces et à la manière dont il *met en vue* les objets et les individus.

Les mesures de luminances ont été reportées sur une photo polaroïd (une diapositive de qualité est prise en parallèle à cette photo instantanée). Le relevé n'a pas été systématique, il s'agissait de repérer à l'œil les différences perçues et de les évaluer avec le luminancemètre.

- *l'indice de rendu des couleurs (IRC, évalué entre 0 et 100).*

Cet indice n'a pas été pris en compte. En effet, nous n'avons pas pu évaluer l'indice de rendu des couleurs existant, toutefois des remarques dans certaines descriptions laissent entrevoir des effets liés à ce facteur. Par exemple, elle paraît influencer la perception d'autrui : la lumière donne le ton, en quelque sorte la «mine» des gens.¹⁸ On sait que certaines combinaisons de sources lumineuses permettant d'imiter la température de couleur de la lumière naturelle et d'éviter les phénomènes de pâleur des visages (ou des marchandises).

¹⁶ Ces surfaces lumineuses composent le "réseau optique ambiant" selon l'expression de J.J. Gibson (1986).

¹⁷ Nous avons adopté ce terme pour désigner une situation optique observable in Chelkoff, 1996.

¹⁸ Exemple : "Il y a des gens un peu partout l'air un peu blafard évidemment avec ces néons." (H10A).

2 - CARACTÉRISTIQUES DES TERRAINS

LES HALLES

La recherche de la lumière fut, on le sait, un souci tel qu'il est à l'origine du parti d'aménagement du Forum des Halles. Le document de base de la SEMAH établi à l'intention des promoteurs mentionne en 1970, pour la première partie des Halles, une ouverture en forme de cylindre, signifiant le souhait d'une ouverture zénithale, sans préjuger de sa nature. Ainsi, les architectes Claude Vasconi et Georges Pen-créc'h proposent, avec la société SERETE, le principe d'un cratère évasé avec deux verrières inclinée à 45° s'opposant à deux terrasses plantées descendant progressivement vers une place centrale.

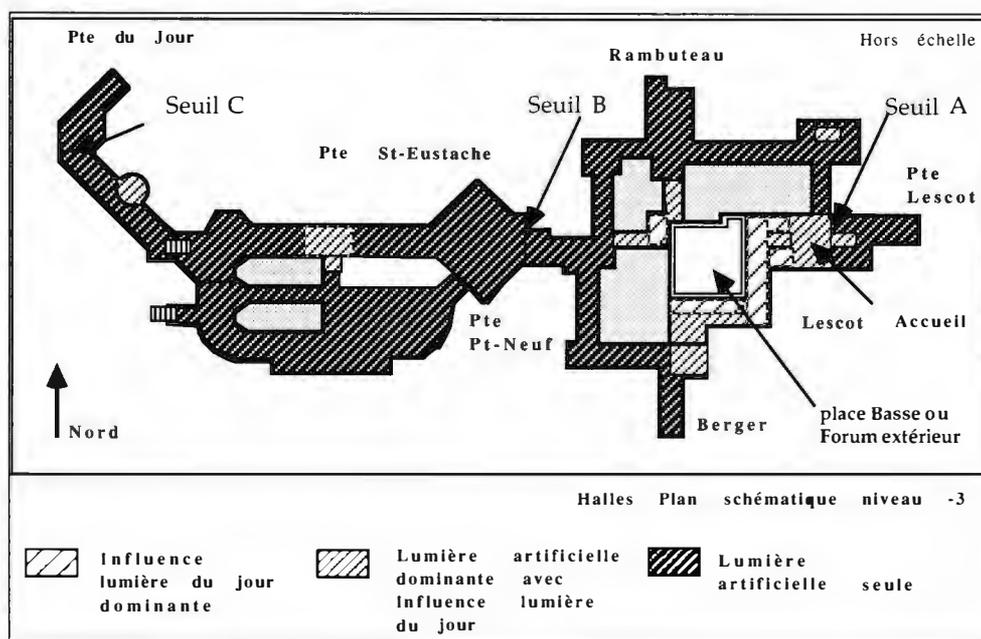
Niveaux d'éclairément relevés dans une traversée des Halles

Lors d'un trajet d'est en ouest au niveau moins 3 auquel nous nous sommes intéressés, l'éclairément n'est jamais descendu en dessous de 20 lux¹⁹. Dans ce trajet, on constate trois seuils d'assombrissement de très brève durée à certaines articulations (points marqués A, B et C sur le plan ci-dessous).

- affaiblissement juste avant l'arrivée des escalators Porte Lescot (20 lux) ;
- affaiblissement lumineux au passage des portes de la Rue Basse vers la Place Carrée (20 lux), alors que l'éclairément oscille entre 400 et 500 lux dans la Rue Basse ;
- affaiblissement à la sortie Porte du Jour (35 lux) sur l'escalator qui monte vers l'extérieur.

¹⁹ Les éclairéments ont été relevés uniquement en plan horizontal.

Ces affaiblissements semblent perceptibles à l'œil mais n'ont pas provoqué de réactions négatives dans les entretiens, et on ne relève d'ailleurs pas de remarques concernant un manque de lumière, au contraire. S'ils sont perceptibles à l'œil, ils sont d'une durée si brève dans la vitesse de cheminement que leur impact en est fortement atténué. L'affaiblissement le plus important en durée est sans doute celui qui se produit à la sortie Porte du Jour (quel paradoxe !).



Répartition schématique de la lumière naturelle dans les Halles souterraines

Les circulations éclairées par la lumière naturelle sont limitées au pourtour du «cratère», elle sont inscrites sous les verrières ; notons qu'il existe aussi un puits de lumière zénithale à mi-parcours de la «grande galerie» qui n'a pratiquement jamais été remarqué lors des parcours commentés.

Le Forum première manière : quatre types d'espace

1. Les accès par lesquels passent les escalators.

L'un d'entre eux est particulièrement fréquenté et présente une forme singulière. Il s'agit de la grande descente par l'escalator de la Porte Lescot, les valeurs de flux lumineux mesuré s'atténuent progressivement, passant de 1000 à 20 au seuil noté A sur le plan, pour repasser immédiatement à 200 à l'arrivée en bas (devant le «point Information»). Du point de vue perceptif, cette atténuation de la lumière lors de la descente dans le «tube» est remarquée, et l'on peut faire l'hypothèse qu'elle participe fortement à l'imaginaire du souterrain comme lieu sombre.

2. Les circulations ouvertes à la lumière de la Place Basse.

Il s'agit essentiellement du pourtour de cette place extérieure, ces lieux sont de type «ouvert», en ce qu'ils sont éclairés par la lumière du jour (et thermiquement plus frais), ils ne seraient souterrains que du fait de leur altitude inférieure à celle de la rue.

L'arrivée par cet accès provoque un contre-jour lorsqu'on poursuit le chemin vers la place extérieure (dite «Place Basse» ou «Forum extérieur»). Cette situation lumineuse de contre-jour est assez paradoxale en milieu souterrain. Pourtant le passant se retrouve, une fois passé le bloc Information qui obstrue le passage devant lui, face aux parois de la Place Basse laissant passer toute la lumière naturelle extérieure sans aucun filtre. Ainsi, le flux lumineux relevé près des verrières atteint ce jour-là 3500 lux au niveau des poteaux situés avant la verrière et 4200 près des vitrages (référence à 16 500 lux à l'extérieur). Les mesures des luminances montrent que la paroi sur laquelle se détachent les personnes qui circulent provoque un fort contraste, mais limité dans le temps.

3. Les galeries ne bénéficiant que de lumière artificielle et de plafond bas.

La fermeture de ces galeries leur confère un caractère souterrain et la structure lumineuse ne varie pas selon le jour et la nuit, l'éclairage y est important et constant. Rythmées par les arcs (à la manière d'une nef romane selon les concepteurs), elles sont de gabarits assez semblables (variations dans la largeur plutôt que dans la hauteur sous plafond). La forme du plafond peut varier, mais dans tous les cas l'éclairage de celui-ci est assez important et la couleur blanche des plaques de revêtement marque un fort contraste avec le sol en porphyre sombre. Dans les galeries telles que celle de l'Arc-en-ciel et la Rue Basse, l'éclairage horizontal se situe dans une fourchette allant de 350 à 600 lux. Ces éclairages sont assez importants et rendent la surface de plafond très présente en contraste avec la luminance du sol sombre.

Ainsi, la partie la plus ancienne du Forum est, du point de vue lumineux plus contrastée que la seconde partie plus récente : le sol foncé et les tubes fluo blanc en plafond marquaient (avant travaux, mais toujours aujourd'hui) une opposition violente. D'autre part, la température de couleur des tubes fluo paraît effectivement nettement moins «chaude» que les dispositifs d'éclairage et les matériaux ocres qui forment l'unité lumineuse dans la partie nouvelle des Halles. Les travaux récents ont modifié ce mode d'éclairage par la reprise des plafonds à présent recouverts d'un capotage blanc éclairé par des sources non visibles, accentuant les surfaces blanches et très claires, ces reprises, en donnant plus de lisibilité et de propreté n'ont pas changé le parti de *contraste entre le sol et le plafond, qui reste fort*. Ceci ne veut pas dire qu'il s'agit d'un point négatif, mais il faut souligner cette opposition sol/plafond comme une caractéristique formant une structure lumineuse coupée en deux.

Les valeurs relevées en luminance varient entre 60 et 210 cd/m² pour le plafond, et entre 4 et 12 pour le sol. Dans les parties latérales de la Porte Lescot près des vitrines, le rapport est de 1 pour 25. Ce contraste se retrouve dans d'autres parties des Halles ; ainsi, «Rue des Piliers» le contraste de luminance sol/plafond donne un rapport de 1 pour 6.

Même si localement cet effet de contraste s'atténue selon l'emplacement des sources lumineuses, il semble que la clarté du plafond produit une surface lumineuse telle que ce plafond est à la fois inévitablement perçu en même temps que non regardable. Cette surface lumineuse accentue la fermeture de la galerie, d'autant plus que la hauteur est généralement peu importante (malgré le cintrage de certaines parties) et que l'œil ne peut pas y échapper.

4. le cratère à l'air libre formé par la Place Basse.

Un grand escalier de marbre blanc (unique signe oblique de toute la composition) lie la Place Basse à deux terrasses intermédiaires (toutes les trois traitées en porphyre, comme les rues du quartier). Dans le trajet est-ouest, cette partie à l'extérieur bénéficiant de la lumière naturelle produit parfois un éblouissement produit par la réflexion lumineuse sur l'escalier qui est orienté au sud et ramasse de ce fait les flux de plein fouet. Cet «éblouissement» est relatif au niveau de lumière plus faible des environnements souterrains d'où le passant provient.

Le Forum deuxième manière

La seconde partie des espaces souterrains des Halles se distingue nettement par son traitement architectural, notamment en ce qui concerne son grand axe principal (Place Carrée et Grande Galerie). Nous distinguons dans cette seconde partie deux types distincts d'espaces publics de circulation. Ces deux types d'espaces sont entièrement souterrains et diffèrent surtout par leur volume, immense pour les uns, réduit à une galerie semblable à celle du Forum pour le second (notamment Rue de la Boucle).

1. La «Grande Galerie» prolonge dans l'axe de la Place Carrée la traversée d'est en ouest, elle est bordée d'un côté par des équipements, de l'autre, par quelques boutiques et cinémas à son extrémité qui colorent l'environnement lumineux, la lumière semble principalement venir de l'éclairage public et non des vitrines.

La seconde partie du Forum (Place Carrée et Grande Galerie) présente une plus grande *homogénéité* que la partie précédente (ancien Forum) du fait que les sources sont apparemment moins nombreuses, plus loin de l'œil et l'éclairage volontairement homogène, l'unité de matériaux des surfaces contribue beaucoup à un effet de «bain lumineux» homogène (trait exprimé dans les entretiens), semblable en cela à ce qui se produit au Louvre. Cet effet de bain lumineux est particulièrement relevé Place Carrée où nos mesures du flux lumineux montrent que les variations évoluent entre 150 et 500 lux selon que l'on se situe au centre, à la périphérie ou près de vitrines fortement éclairées.

La sensation d'homogénéité provient à la fois de l'absence de rupture nette et de la tonalité de couleur peu variée des surfaces et de leurs luminances, de même que la simplicité de forme (peu d'aspérités, forme perçue de façon globale comme un cube évidé) joue aussi sans doute dans cet effet.

On notera que malgré un sol plus clair que dans la partie ancienne, l'éclairage artificiel provenant de plusieurs directions à la fois ne crée pas d'ombres au sol.

De la même façon, la Grande Galerie, qui part de la place précédente, provoque une sensation lumineuse homogène de nuit. Car, de jour, si l'éclairage oscille au début de la galerie entre 70 et 100 lux, le puits de lumière à mi-parcours fait passer (ce jour là, ciel couvert environ 14000 lux en extérieur) le flux lumineux à 950 lux à l'aplomb du skydome situé à dix mètres. Pourtant cet apport lumineux n'est pratiquement pas relevé dans les entretiens, l'éclairage apporté semble passer inaperçu alors que le flux lumineux est neuf fois plus important.

La fin de la galerie présente des configurations différentes, notamment le long de la serre vers la sortie Porte du Jour où les variations quantitatives sont plus visibles (2400 lux à un mètre des parois, mais environ 200 lux dans l'axe de la galerie), le contraste lumineux latéralise ici fortement l'espace.

2. Le type constitué par la rue de la Boucle comme son nom l'indique, crée un circuit en boucle reliant la place carrée à la porte du jour parallèlement à la Grande Galerie, entièrement commerçante, elle n'a qu'une sortie indirecte vers l'extérieur. La lumière semble plutôt provenir des commerces. Les volumes de ces galeries sont évidemment moins importants que le type précédent, et la configuration courbe limite la portée visuelle, les vitrines éclairées limitent nettement le champ visuel. Le plafond baissé et cintré est blanc et très éclairé, les couleurs et parfois l'éblouissement par des sources lumineuses visibles font de cette rue un lieu lumineux très prégnant au sens où il comporte de fortes intensités.

LE LOUVRE

Au Louvre, l'incidence de la lumière naturelle est évidemment plus conséquente et ses variations sont sensibles. Dans les espaces souterrains du Louvre, la distinction jour / nuit reste pertinente dans les parties en contact avec la pyramide inversée et la grande pyramide.

L'unité des matériaux et des formes font que l'espace lumineux est très «fluide» plutôt que heurté. Ainsi, globalement, l'ambiance lumineuse des souterrains du Louvre correspond à l'effet de *bain lumineux* auquel contribuent :
- les faibles contrastes et l'unité de tons, les parois, que ce soit le sol, le plafond

ou les murs sont de luminances et de couleurs semblables ;

- le fait qu'il n'existe pas d'ombre portée ;
- la lecture des volumes architecturaux lisses et nets, l'absence d'aspérités traduit un parti globalement lisse ;
- la maîtrise des signes lumineux, elle est poussée à son comble dans ce paysage calepiné (on sait que l'éclairage commercial doit répondre à un cahier des charges définies afin d'éviter la surenchère lumineuse et les sources jugées anarchiques).

Si nous suivons le trajet du Hall Napoléon à la sortie rue de Rivoli nous trouvons les caractéristiques lumineuses suivantes.

L'entrée aboutissant au Hall Napoléon se présente comme un tétraèdre de verre et d'acier. Le projet réalisé se présente, selon son concepteur, l'architecte new-yorkais Ieoh Ming Pei, comme «une solution globale avec de la lumière et de l'espace» (cité par E. Chaslin [Chaslin, 1988]). Ce projet créait donc une entrée au musée du Louvre sous la cour Napoléon. D'une hauteur de 20 m et d'une base de 32 m, ce volume fait référence aux pyramides de Gizeh dont I.M. Pei a repris les proportions. Le dispositif architectural de la pyramide de verre ouverte sur le ciel à base quadrangulaire donne un volume gigantesque et très lumineux à l'espace d'accueil souterrain.

La lumière ainsi captée suit les variations en cours de journée et la structure métallique de la pyramide *projette son ombre sur le sol* matérialisant ainsi le flux lumineux solaire. D'un autre côté, la lumière est assez homogène de jour, surtout dans sa partie centrale, alors que les «coulisses» sont tout de suite plus sombres et peuvent être identifiées ainsi symbolisant l'enfoncement souterrain bien que la pyramide inversée offre une surface lumineuse de jour au fond de la perspective.

La pyramide inversée vue des galeries qui y accèdent est visible comme une surface lumineuse produisant un contre-jour en période diurne ; de loin, la surface est visible mais non transparente et forme un plan lumineux.

La dalle de béton supportant le hall d'entrée au niveau de la cour Napoléon, obstrue un quart de la base de la pyramide et limite l'entrée de lumière naturelle dans la galerie du grand Louvre. Ceci n'est pas nécessairement critiquable mais marque le début de l'assombrissement de l'allée menant à la pyramide inversée.

Le passage dans la galerie permettant d'accéder aux espaces commerciaux produit une transition lumineuse par un seuil où l'assombrissement est net et perçu par la plupart des personnes décrivant leur parcours.

Il est possible de rejoindre la sortie Rivoli par deux trajets soit par les Fossés Charles V soit par la galerie de Rivoli. Dans ces deux cas, les effets lumineux sont très distincts.

Le Fossé CharlesV est la portion la plus souvent qualifiée de souterraine, les parois latérales sont plus éclairées que le sol et le plafond (exposition des murs anciens qui s'opposent par leur texture au sol lisse et reflétant), les reflets sur le sol lisse créent un effet de complexité visuelle. Ils sont plus souvent visibles dans cette partie où la fréquentation du public est de moindre importance. La structure lumineuse est très marquée par cette différence de textures entre murs verticaux et sol lisse.

La Galerie du Carrousel produit une «ambiance lumineuse» au sens d'un bain enveloppant. Les différences de luminance sont faibles mis à part les éclairages inclus dans les vitrines (ceux-ci sont toutefois limités en puissance par une charte d'éclairage). La dominante ocre conforte l'aspect unitaire de l'environnement lumineux où l'ombre portée n'est pas présente.

3 - CONCLUSION : LUMIÈRES ET OMBRES SOUTERRAINES

En souterrain, mais ceci n'est pas nécessairement spécifique à ce milieu construit, *la lumière existe souvent paradoxalement sans l'ombre* au sol, car elle vient de plusieurs directions à la fois et produit une enveloppe dans laquelle baignent les objets et les individus, un peu comme lorsque la lumière naturelle est diffuse. Elle tend à ressembler à celle de grands bâtiments tels les édifices commerciaux ou tertiaires. Cette apparente absence de directionnalité dans la lumière provient de la multiplicité de sources, de l'éclairage souvent indirect et de la distance des sources aux surfaces éclairées.

Finalement, seule la provenance éventuelle de lumière naturelle, toujours par le haut, est susceptible d'indiquer que l'on se situe dans un monde encastré dans le sol (encore que l'on puisse imaginer se trouver en haut d'un édifice qui ne s'ouvrirait que vers le ciel).

Pourtant si l'éclairement est diffus ceci ne veut pas dire que les surfaces lumineuses sont d'égale luminance, il existe au contraire parfois des contrastes importants, notamment liés aux surfaces de vitrines commerçantes ou à des contrastes sol/plafond rendus très visibles lorsque les hauteurs sont faibles.

Les relations entre les volumes construits et la lumière intéressent évidemment la perception des échelles de l'espace. Dans les volumes de taille réduite qui peuvent être fortement fréquentés, la distribution des surfaces lumineuses importent particulièrement. Ainsi le plafond bas fortement éclairé peut provoquer dans certains cas un contraste important partageant l'espace lumineux en deux parties très distinctes.

En période nocturne, le monde souterrain est paradoxalement un monde

essentiellement plus lumineux que la ville, éclairé de façon homogène, il ne laisse que peu d'éléments dans l'ombre. À ce titre, le Louvre et la partie la plus récente des Halles fonctionnent sur le même principe, la structure lumineuse est plutôt homogène et constitue un «bloc» lumineux, qui en venant de l'extérieur de nuit paraît *a giorno*. Dans les parties les plus récentes des Halles, la structure lumineuse se joue plus en contrastes sol / plafond et les parois lumineuses sont plus proches de l'œil, empêchant une globalisation du panorama visuel.

2 **ACOUSTIQUE** **SOUTERRAINE**

1 - CRITÈRES

L'environnement sonore souterrain a été étudié selon trois indicateurs d'objectivation :

- les niveaux sonores ambiants relevés sur une journée entière en un point par informatique (Leq 1 seconde, machine non portable) et des mesures effectuées sur dix minutes (Leq 10 min. sonomètre portable) en de multiples points à des moments différents de la journée et de la semaine ;
- le temps de réverbération (temps que met un son pour décroître de 60 dB une fois l'émission arrêtée. En abrégé ils seront notés Tr ou tr.), les mesures ont été effectuées à l'aide du logiciel Aria *in situ* dans certains espaces significatifs ;
- les décroissances de bruit avec la distance : nous avons pour cela enregistré l'affaiblissement du niveau de pression d'un bruit rose constant émis à un point fixe, et mesuré cette décroissance en dB(A) à des distances d'éloignement croissantes.

2 - RÉVERBÉRATION

Comme on pouvait s'y attendre, la réverbération est une véritable signature sonore des espaces souterrains. Il s'agit d'un «formant sensible» fondamental de ces lieux, à la limite elle ne fait plus «effet» dans la mesure où elle est permanente, elle accompagne le promeneur où qu'il aille. Elle présente toutefois quelques variations modifiant son aspect.

Toutefois, si les temps de réverbération mesurés *in situ* varient selon les volumes intérieurs, ils restent généralement assez importants, voire très importants. Les données ci-dessous sont des moyennes de plusieurs points pour chaque lieu par bande d'octave (les lieux sont regroupés par type «place» (forme plutôt carrée) ou «galerie» (forme en longueur)).

Octaves	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
PLACES						
Forum ext. (Ha)	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	1,7
Place Carrée (Ha)	3,5	4	5	4,9	3,9	2,6
Pyr. Inversée (L)	5,3	5,7	6	5,5	4,8	3,5
CharlesV (L)	6	6,4	6,5	5,3	4,3	3,1
Pyramide (L)	5,5	6,3	6,1	6	5,2	3,6
GALERIES						
Arc-en-ciel (Ha)	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3
Grande Galerie (Ha)	3	3	4	4	3	2,5
Allée Rivoli (L)	3,2	3,6	3,7	4	3,5	2,5

La typologie spatiale des lieux souterrains du Louvre et des Halles offre des volumes très variables. D'autre part, les fonctions de chacun de ces lieux sont différentes de par la nature des édifices ou services qu'ils desservent, ils sont caractérisés notamment par des flux de public et des sources sonores en définitive peu diversifiées parmi lesquelles la voix humaine domine.

Les caractères morphologiques sont résumés dans le tableau suivant :

	Hauteur sous plafond	Surface au sol	Volume libre	Largeur	Longueur
PLACES					
Hall Napoléon (pyramide)	7 à 31 m (pointe pyr.)	3000 m ²	25800+9000 = 34800 m ³	54 m	54 m
Pyramide Inversée	7 à 2 m (pointe pyr.)	1100 m ²	7700 - 370 = 7330 m ³	35 m pyr: 13 m	35 m
FossésCV	7 m	1500 m ²	10.500 m ³	18 à 28 m	60 m
Place Carrée	10 m	1150 m ²	11.500 m ³	34 m	34
Forum ext.	ciel ouvert	3300 m ²	ciel ouvert	55m	60m
GALERIES HAUTES					
Gal. Grand Louvre	7 m	560 m ²	3.900 m ³	7 m	80 m
Galerie Rivoli	7 m	750 m ²	5.250 m ³	7 m à 14 m	80 m
Grande Gal. Halles	10 m	910 m ²	9.100 m ³	10 m	91 m
GALERIES BASSES					
Gal. Arc en Ciel (avec angle droit)	2,45 m à 3,5 m	-	-	4,75 m	40 m (x2) + angle droit
Rue Basse	3 m à 3,5 m	-	-	3,5 m puis 9 m et 6,5 m	58 m

On peut distinguer trois catégories de lieux en fonction de leur temps de réverbération (TR).

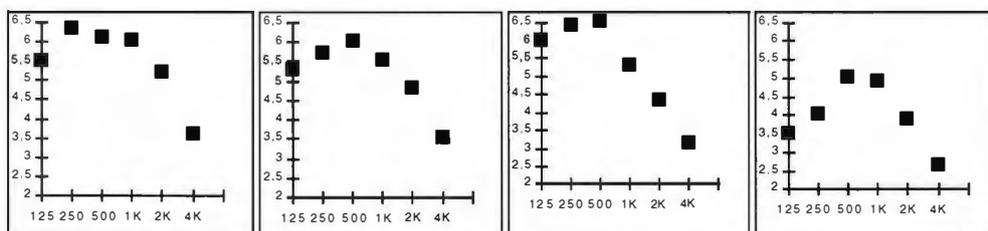
- les lieux où le TR est très important :

Il s'agit, parmi les lieux testés des grandes places hautes telles que le Hall Napoléon (Pyramide), Pyramide Inversée, Fossés CharlesV et de la Place Carrée aux Halles (TR compris entre 4 et 6 sec.). Dans tous ces cas, il s'agit d'espaces volumineux et ce sont des formes géométriques simples. Cependant, plusieurs de leurs faces sont ouvertes et, de ce fait, au point de vue acoustique, ils se «couplent» aux volumes qui leur sont connexes.

Récapitulatif des mesures de TR des quatre grands halls publics

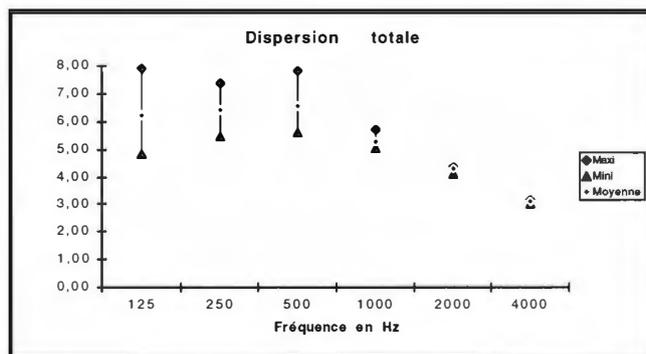
20 À noter que malgré le volume de la pyramide que l'on peut retirer du volume Place de la Pyramide Inversée, la durée de réverbération reste élevée :
 volume de la pyramide inversée = 1100 m³
 volume réel de propagation = 6600 m³
 surfaces ouvertes sur galeries = 200 m²
 surfaces totales des parois de la pyramide inversée = 240m² [9,2X 6,5) X 4]
 surfaces de réflexion : (parois verticales, sol, pyramide et plafond) = [23X7]X4 = 644 m² +1100+ 240+ 931 = 2915 m².

Hall Napoléon (sous pyramide)	Pyramide Inversée au Louvre	Fossés CharlesV au Louvre	Place Carrée aux Halles
35.000 m ³ forme carrée	7.300 m ³ 20 forme carrée	10.500 m ³ forme en long	11. 500 m ³ forme carrée
Volume connecté à de nombreux espaces (mezzanines, accès...)	Ouverture sur 4 côtés vers des galeries de même hauteur	Ouvert. sur espaces connexes aux deux extrémités en chicane	Ouverture directe axée sur grande galerie
Ouverture visuelle sur l'extérieur	Ouverture lumineuse sur l'extérieur, clarté variable, cadrage ciel	Fermeture totale sur l'extérieur, éclairage artificiel constant	Fermeture totale sur l'extérieur, cadrage vertical en profondeur de la galerie
Très forte proportion de surfaces de verre (pyr.: 1970 m ² soit 1/3 des surfaces projetées et créant 27.000 m ³) autres surfaces lisses, sauf plafond sous mezzanine (caissons diffusants)	Surfaces de verre de la pyramide (8,5 % par rapport à toutes autres surfaces) autres surfaces lisses La surface de la pyramide de verre ne semble pas absorber les graves	Surfaces lisses pour sol et plafond, parois latérales du mur ancien irrégulières	Structure béton apparente en plafond faisant des surfaces plus diffusantes
Carrefour de flux horizontaux et verticaux	Carrefour de flux horizontaux	À l'écart des flux principaux	Carrefour de flux horizontaux et verticaux (au-dessus et au-dessous, métro)
Niveau sonore > 70 dB(A)	Niveau sonore 65 à 70 dB(A)	Niveau sonore < 60 dB(A)	Niveau sonore 65 à 70 dB(A)
TR moyen obtenu à 1 kHz : 6	TR moyen obtenu à 1 kHz : 5,5	TR moyen obtenu à 1 kHz : 5,3	TR moyen obtenu à 1 kHz : 4,9



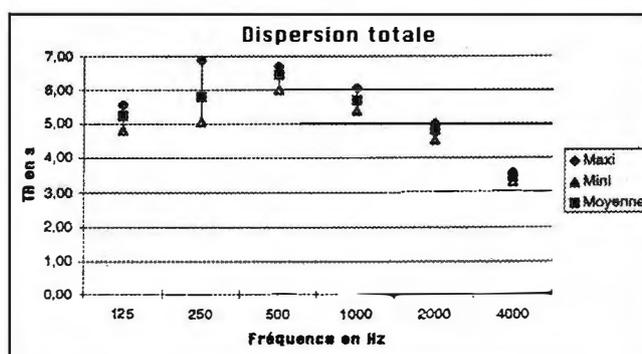
Soulignons que, dans les grands volumes, les résultats présentent quelques dispersions qui peuvent être importantes selon les emplacements des points de réception et d'émission.

On constate, Fossés Charles V, un TR très élevé dans les graves avec des dispersions de mesures importantes, mais le TR minimum relevé avoisine toujours les 5 secondes à 125, 250 et 500 Hz (la moyenne des mesures donne 6 sec.). La courbe décroît aux bandes de fréquences supérieures (1 K, 2 K, 4 K), et les dispersions selon les points de mesure sont alors faibles.



Les courbes obtenues sur la Place de la Pyramide Inversée sont semblables à Charles V : entre 5 et 6 secondes jusqu'à 500 Hz (mais un peu moins de dispersion dans les mesures), puis pente décroissante du temps jusqu'à 4000 Hz. On se serait attendu à une absorption éventuelle dans les graves par les parois de la pyramide formant une membrane «souple».

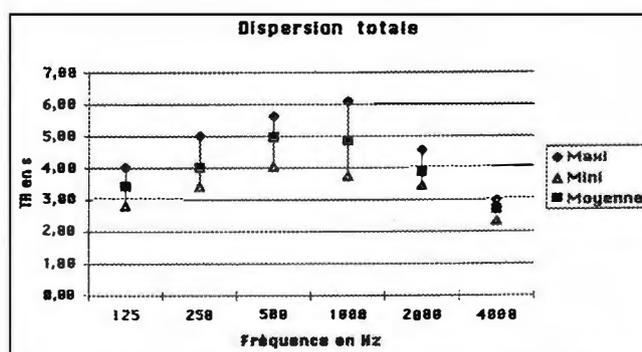
Au Louvre, seule la Galerie de Rivoli présente des TR un peu moins longs dans les graves (jusqu'à 500 Hz), mais ils restent élevés dans les bandes 1 kHz et 2 kHz (supérieurs à 3 s.).



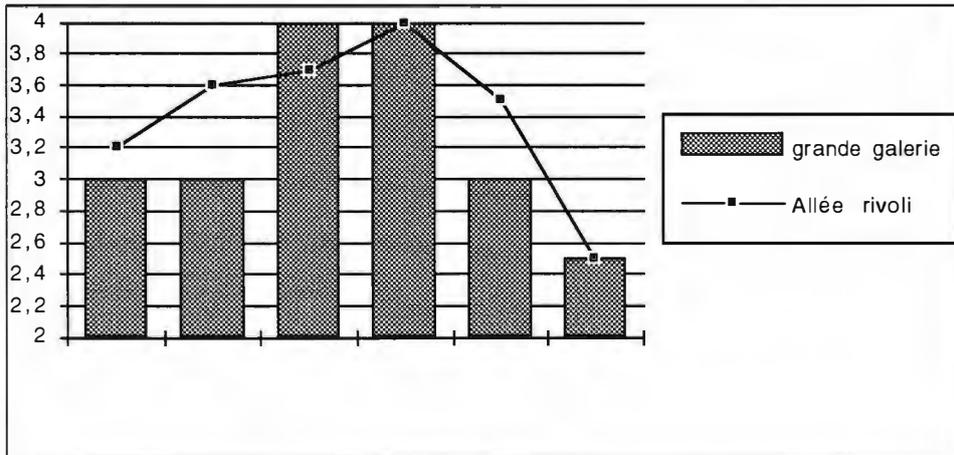
Hall Napoléon, les valeurs se tiennent entre 5 et 6 secondes, y compris dans la bande 2 kHz, le TR descend à 3,5 secondes à 4 kHz. Les dispersions sont peu importantes selon la position des points de mesure.

Pour la Place Carrée aux Halles, le TR est moins important et se présente «en cloche», c'est-à-dire, contrairement au Louvre, avec des valeurs moindres dans les graves et les aigus. Le TR moyen obtenu atteint tout de même les 5 secondes à 500 Hz et à 1 kHz.

La variation la plus grande se situe à 1000 Hz (respectivement aux points H2 M6, H2 M5 et H1 M6, cf. annexe).



La grande galerie des Halles et les galeries de Rivoli et Carrousel au Louvre sont tout-à-fait comparables à ce titre (longueur de 80 à 90 mètres, largeur et hauteur de 7 à 10 mètres) et les formes des courbes sont proches. Les mesures sont un peu plus dispersées pour la grande galerie à 500 et 1 kHz où se situent les maxima ; Galerie de Rivoli, elles sont plus dispersées à 125 Hz.

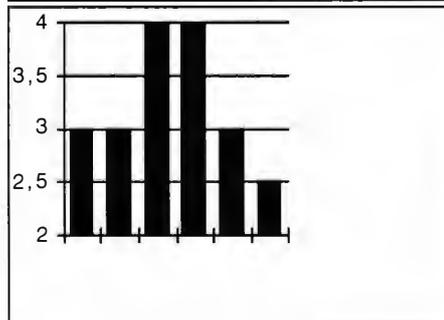
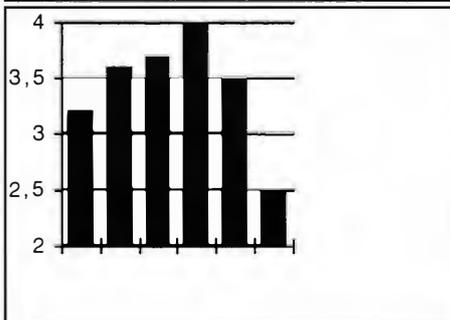


• Allée de Rivoli (Louvre)

- Galerie globalement de section carrée (7m X 7m), mais qui s'ouvre sur la mezzanine et s'élargit au double à mi-parcours, longue de 90 mètres.
- Plafond lisse et parois latérales occupées par des vitrines
- Vitrines latérales
- TR moyen obtenu à 1 kHz : 4 s.
- chargé en graves

Grande Galerie (Halles)

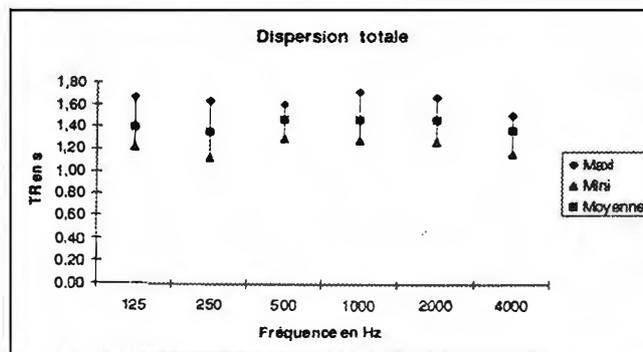
- Galerie de section carrée (10m X 10 m) avec débouché d'une galerie secondaire à mi-parcours, longue de 90 mètres.
- Plafond assez diffusant (structure)
- Vitrines latérales
- TR moyen obtenu à 1 KHz : 4 s.
- chargé en médium



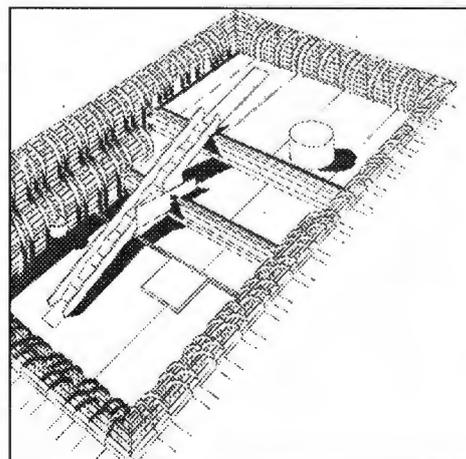
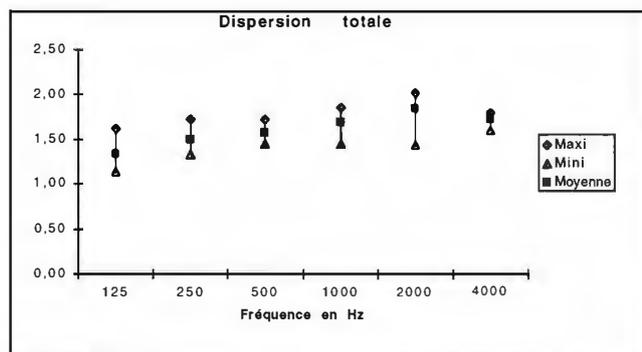
Les lieux où le TR est plus court : il s'agit, parmi les lieux testés, du Forum extérieur des Halles et d'une galerie à plafond bas (Rue de l'Arc-en-Ciel aux Halles).

Rue de l'Arc-en-Ciel : TR qui sont assez homogènes dans les bandes d'octaves et quel que soit le point d'émission ou de réception, l'ensemble des TR tient dans une fourchette comprise entre 1,2 et 1,6 seconde, la moyenne se tient autour de 1,3/1,4 s.

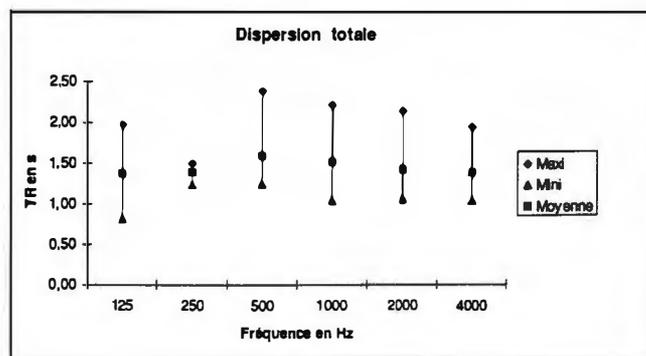
Les courbes obtenues sont plus droites que dans les autres parties des Halles, avec un maximum obtenu peu éminent dans la bande d'octave 1000 Hz, soit 1,6 s.



Le Forum extérieur ou Place Basse : les TR sont peu dispersés et augmentent des graves aux aigus avec le maximum dans la bande 2000 Hz (1,7 s.). Effet sans doute dû aux verrières qui entourent toute la place.

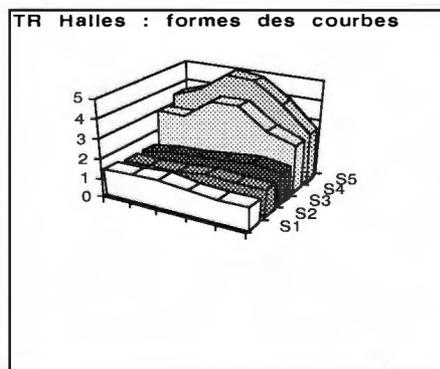


La Porte Lescot (arrivée au niveau -3 aux Halles) : on obtient des résultats différents selon les emplacements respectifs des émissions et réceptions, sauf toutefois à 250 Hz où les valeurs se situent toujours autour de 1,4 s. Mais globalement les TR sont inférieures aux grandes places et galeries des Halles ou du Louvre, puisqu'elles se situent surtout autour de 1,5 s.



Pour récapituler, on obtient trois formes de courbes de réverbération dans les espaces souterrains étudiés aux Halles :

- Porte Lescot et Rue de l'Arc-en-Ciel : courbes plutôt «plates» ;
- Forum extérieur : légère croissance dans les aiguës ;
- Place Carrée et Grande Galerie : forme «en cloche» centrée à 500 et 1000 Hz

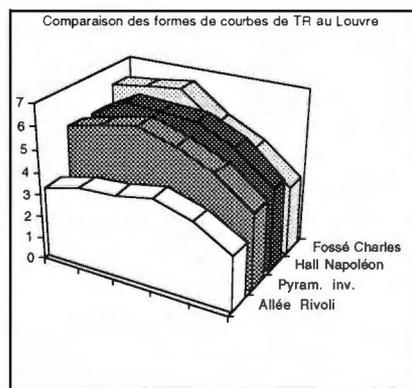


Notons que les personnes interrogées font des distinctions fines en fonction de la réverbération, du niveau sonore et de la distinctibilité des voix : «Là c'est beaucoup moins le brouillard sonore c'est plusieurs conversations qui viennent s'ajouter, c'est pas le brouillard sonore, tout-à-l'heure c'était un ensemble homogène (Place Carrée) là (Rue des Piliers) c'est un ensemble hétérogène plutôt à mon sens c'est-à-dire à la limite en faisant bien attention on pourrait entendre un bout de conversation ici ou là tandis que là-bas c'était pas

possible c'est notamment à mon avis lié à l'architecture».

Les usagers distinguent donc des qualités sonores différentes dans les espaces souterrains, en corrélant les qualités de propagation, les niveaux de bruit et les objets sonores (types de sources).

Au Louvre, les résultats sont moins dispersés :



L'impact de la réverbération sur la dimension sensible de l'espace public n'est pas à négliger. Les appels vocaux sont extrêmement limités, des signes visuels sont plutôt utilisés par exemple par les guides touristiques (Louvre). Il est vrai que l'identification des sons (reconnaissance) n'est pas toujours aisée, leur provenance et leur localisation sont difficiles, à moins qu'ils se situent à proximité de soi.

Il semble que l'«effet de cocktail», désigné en acoustique comme l'augmentation nette de niveau des voix à un certain seuil, soit aussi un effet pertinent dans les espaces souterrains.

Globalement, les mesurages montrent une proportion plus grande de réverbération dans les bandes de fréquences graves au Louvre par rapport aux Halles dans les grands halls comparables. Les galeries monumentales ont des comportements semblables. Au plan de l'espace visuel, de la luminosité et de l'air, ces grands volumes fermés sont sans aucun doute plus appréciés que les galeries compressantes où, pourtant, la réverbération est moindre, selon nos mesures acoustiques (dans un rapport de 1 à 4 ou 5).

3 - DÉCROISSANCE DES SONS

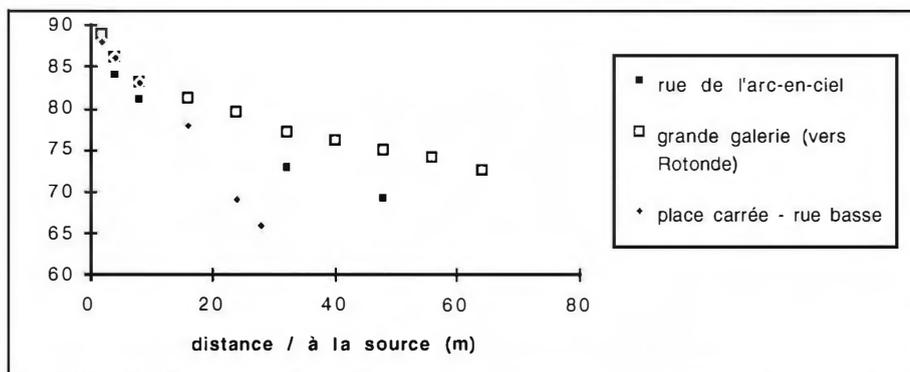
CANALISATION ET ANTICIPATION SONORES

Un second caractère marque la spécificité de propagation acoustique des galeries, il s'agit des effets de propagation à longue distance. Celui-ci est lié à

la réverbération qui favorise une propagation à distance, à la fermeture des lieux en plafond et aux configurations spatiales en «tuyau», de sorte que les sons paraissent canalisés et semblent arriver vers soi et venir de loin. Les remarques dans les parcours commentés sont à ce propos significatives : «*On s'arrête sous la verrière au-dessus du Forum : l'impression qu'il y a des gens qui crient quelque part au loin. Les sons ont vraiment l'air de venir de loin parfois, l'impression qu'il y a de la vie quelque part là-bas au bout du tunnel...de l'animation, alors que l'Allée en elle-même est d'un calme ! quel contraste !*». La directionnalité des galeries est très nette en certains lieux : «*alors je sens derrière mon dos toujours ce brouhaha effacé je le sens réapparaître là sur la gauche parce qu'il y a une allée qui débouche sur l'allée dans laquelle on se trouve*». Ainsi, et sans doute plus qu'en extérieur, les sons complètent le contrôle visuel en révélant la présence d'autrui à l'avance, ils permettent d'*anticiper* le lieu vers lequel on va ou de «voir dans le dos» en quelque sorte.

Nous avons ainsi testé les modes de *décroissance* en fonction de l'éloignement d'une source, décroissance qui devait être assez lente compte tenu des fortes durées de réverbération.

Les décroissances de bruit rose mesurées *in situ* indiquent globalement une valeur de 3 dB(A) par doublement de distance aux Halles. La décroissance semble plus rapide dans les galeries de petit gabarit (par exemple rue de l'Arc-en-Ciel aux Halles (environ 3 m sous un plafond composé de parties cintrées convexes). On y obtient ainsi moins 20 dB(A) à 48 m de la source contre moins 14 dB(A) à la même distance dans la Grande Galerie aux Halles, trois fois plus haute et trois fois plus large que la précédente. Dans la galerie de l'Arc-en-Ciel (la source d'émission est placée vers la Rue Basse), la décroissance en niveau global est de même type que dans la galerie beaucoup plus grande sur les premiers mètres (elle est liée au son direct). Puis on constate une perte plus rapide dans la petite galerie que dans la grande, ce qui est logique puisque la seconde est beaucoup plus réverbérante, ceci s'accroît aussi avec la distance et explique le caractère canalisant à longue distance des grandes galeries. Mais, malgré des temps de réverbération beaucoup plus longs (du simple au double) entre la Grande Galerie et la galerie basse de plafond, les différences de rapidité de décroissance des sons avec la distance sont faibles, on note 3 dB(A) d'écart à 32 m. Ceci montre aussi qu'il faut atteindre un éloignement du double pour obtenir environ la même décroissance : on obtient -15 à 16 dB(A) dans la galerie monumentale à 64 mètres alors que ce niveau est déjà atteint à 32 m dans l'autre cas.



Assymétrie des décroissances

On remarquera que la décroissance n'est pas symétrique selon la configuration spatiale. Ainsi, dans la Grande Galerie, en allant vers la Rotonde (ouest) alors que la source se situe sur la Place Carrée, la décroissance est très lente et régulière. Inversement, si la source est située dans la galerie et que l'on s'en éloigne en allant vers la Place Carrée, le niveau décroît plus vite à 16 m de la source, sans doute parce qu'à cette distance, le volume de la place absorbe les sons émis dans la galerie.

Distance de la source en m :	2 m	4 m	8 m	16 m	32 m	64 m
Rue de l'Arc-en-Ciel	88	84	81	78	73	
Grande Galerie (vers Rotonde)	89	86	83	81	77	73
Grande Galerie (vers Place Carrée)	88	85	82	78		
Place Carrée - Rue Basse	88	86	83	78	69	66
					62	
Rue de l'Arc-en-Ciel		-4	-7	-10		-15
Grande Galerie (vers Rotonde)		-3	-6	-8		-12
Grande Galerie (vers Place Carrée)		-3	-6	-10		
Place Carrée - Rue Basse		-2	-5	-10		-16

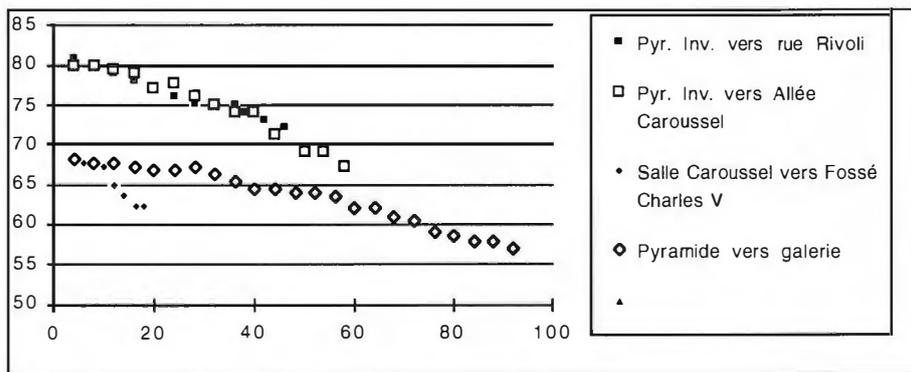
En analyse par octave, généralement, la décroissance est beaucoup plus lente dans les graves (125, 250 et 500 Hz) que dans les aigus, où elle est surtout sensible à partir de 2 kHz.

Au Louvre, les décroissances mesurées sont beaucoup plus lentes, le champ acoustique est encore plus diffus. Par exemple, sous la pyramide inversée, il faut s'éloigner à environ 20 m de la source pour commencer à mesurer une décroissance sensible de niveau [-3 à -4 dB(A)]. Sous la pyramide

du Hall Napoléon, la décroissance est pratiquement nulle jusqu'à 30 m de la source [- 1 ou -2 dB(A) seulement] indiquant un champ sonore très diffus ; en s'éloignant vers la Grande Galerie (on commence à perdre 2 dB(A) à 32 m de la source située vers le centre). Notons que le passage dans la galerie n'est pas marqué acoustiquement, la dalle du plafond doit rabattre les sons et les diffuser, accompagnant ainsi le promeneur.

De la même façon la Pyramide Inversée semble faire une paroi de réflexion qui renvoie les sons vers le récepteur, la décroissance est quasiment identique dans les deux galeries adjacentes partant de la Place de la Pyramide Inversée où est située la source.

Distance de la source en mètre	4	8	16	32	64	72	80	88
Pyr. Inv. vers Rue de Rivoli	81	80	78	75				
Pyr. Inv. vers Allée du Carrousel	80	80	79	75				
Pyramide vers Gal. Grand Louvre	68	68	67	66	62	61	59	58
Salle Carrousel vers Fossé Charles V					68	68	62	



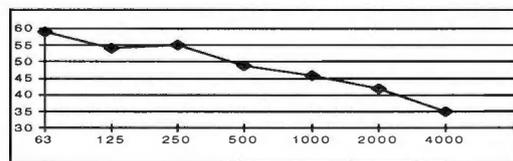
Comme on le voit sur le graphique ci-dessus, seul le passage de la Galerie du Carrousel aux fossés Charles V semble marquer une petite «rupture» au passage du seuil où se forme une pince (porte) et alors que l'on passe dans un volume plus grand et plus calme. Certaines transitions peuvent paraître ainsi assez franches et nettes au point de vue de l'environnement sonore intra-souterrain (elles sont aussi renforcées par la modifications d'autres composantes sensibles : lumière, chaleur, odeur).

Aux Halles, une de ces transitions est plutôt marquée par un changement du temps de réverbération en passant d'un volume à l'autre que du fait d'une baisse du niveau de bruit ambiant (Rue Basse - Place Carrée). La mesure de décroissance mesurée montre une rupture très forte à partir du passage des

portes de la Place Carrée à la Rue Basse, ce qui paraît évident (entre 16 et 24 m de la source placée au centre). Mais cette mesure ne représente pas la réalité vécue, car les niveaux sonores sont pratiquement égaux dans ce passage et sur la place, c'est surtout le mode de propagation qui change.

4 - NIVEAUX SONORES

Le niveau de bruit de fond est loin d'être négligeable dans les sites souterrains, y compris lorsque le lieu est fermé au public (mesures effectuées avant l'ouverture, ou bien le soir) : sous la grande pyramide au Louvre, le niveau relevé est de 53 dB(A) à 6 heures le matin, alors que la ventilation est audible. Le spectre est de la forme représentée par le graphe ci-dessous, celui-ci montre une prédominance des fréquences graves :



Nous avons relevé que le niveau de bruit des équipements seuls (escalators) est d'environ 58-60 dB(A) au centre de la Place Carrée (Ha) et Pyramide (L). La présence du public fait atteindre les niveaux de 70 dB(A) en période de forte fréquentation. Ce phénomène est particulièrement sensible par rapport au niveau d'émission de la voix qu'il faut atteindre pour avoir le sentiment d'être entendu et compris. Sous la pyramide : *«Ça parle fort aussi, tu augmentes le son de ta voix. Pourtant je n'ai pas l'impression qu'il y ait beaucoup de monde qui parle, mais le peu qu'il y ait occupe beaucoup»*. *«Il y a une rumeur mécanique, comme un bruit de mer lointaine. Il y a encore des escalators (...) avec le bruit des voix, c'est vrai que ça fait une espèce de masse... un peu oppressante, tu es obligée de faire un effort pour te faire comprendre»*(L8). Le niveau sonore lorsque les lieux sont fréquentés est tel qu'il laisse le sentiment d'être peu entendu, en quelque sorte il rend un peu sourd.

Les niveaux sonores relevés aux Halles (27 points relevés dont la plupart en deux points différents en parallèle) se situent dans une plage d'intensité comprise entre 60 à 74 dB(A). Au Louvre, la variation globale de tous les sondages effectués se situe dans la même fourchette.

Lieux les plus «calmes» :

- Aux Halles, le lieu le plus calme est la Place Basse extérieure [Leq 57 dB(A)]
A l'intérieur, le niveau -2 se révèle légèrement plus calme que le reste [Leq 60

à 66 dB(A)] sans doute parce qu'il est moins fréquenté.

- Au Louvre, les Fossés Charles V situés à l'écart et moins fréquentés, sont aussi plus calmes et procurent une sorte de «réserve» intéressante à ce titre : elle permet d'échapper à la tonalité générale du site.

Lieux plus bruyants :

- Aux Halles, des niveaux supérieurs à 70 dB(A) sont relevés au niveau moins trois Porte Lescot, lieu de croisement important, et Place Carrée.

Le relevé effectué sur 8 h un lundi à un point fixe Porte Lescot aux Halles (vers le point Information au pied des escalators) montre que le niveau sonore (calcul de Leq 10 minutes) dépasse les 70 dB(A) dès 10 heures du matin (67, 5 dB(A) entre 9 heures et dix heures du matin) et ne revient en dessous de ce seuil que vers 18 heures.

Le maximum relevé ce jour-là atteint 73,5 dB(A) [Leq 10 minutes] à 18 heures. C'est le soir après 20 vingt heures qu'un certain «calme» s'établit (autour de 67 dB(A)) sachant que le niveau de 63-64 dB(A) est dépassé pendant 90% du temps, ce niveau représente le «fond» minimum mesuré dans cette plage horaire. Ceci montre l'influence des objets sonores continus, tels que les escalators qui meublent le paysage sonore souterrain (notamment à ce point précis de mesure).

En comparant les mesures effectuées sur 8 heures un samedi et un lundi au même point aux Halles, on voit que les niveaux sont plutôt compris entre 70 et 75 le samedi, et entre 65 et 70 le lundi qui est moins fréquenté.

- Au Louvre, le niveau Leq [9h-22h] relevé au Louvre (sous pyramide au «point Information») atteint aussi les 71 dB(A) avec le maximum situé à 16h30 (73,5 dB(A)). Il dépasse 70 dB(A) dès 10 heures le matin ce jour-là sans jamais descendre en dessous de ce seuil avant 18h15 (mesure effectuée le mercredi 01/06/94).

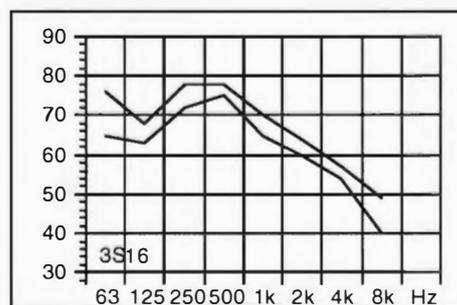
Les résultats entre les deux sites sont semblables au plan des niveaux sonores. Le trait le plus remarquable est la stabilité dans le temps de ces niveaux et la faible dynamique en intensité. En conséquence, par rapport à un milieu ouvert, l'environnement sonore souterrain est relativement «intemporel» de par la continuité en dynamique et en types d'événements sonores. Notons que les bruits de nature impulsionnelle sont plutôt rares, mises à part des situations exceptionnelles (travaux, appels d'urgence).

Il faut tenir compte du fait que le niveau de bruit assez élevé en sous-sol interagit avec la durée d'exposition du passant. Ainsi, le temps passé dans le milieu sonore souterrain reste d'autant plus contraignant pour le public de

passage que la fatigue induite par l'accumulation des sollicitations sensorielles est grande. Par conséquent, la possibilité d'échapper (lieux réservés) à cet environnement sonore devient un critère important. Comme on l'a vu, les «échappées» au bruit ambiant sont rares ; toutefois, des lieux plus calmes sont remarquables : Fossés Charles V au Louvre, niveau -2 et Forum extérieur aux Halles. Enfin, la permanence du bruit de fond n'est pas sans rendre sensible le confinement de l'espace par cette véritable «immersion sonore» résultant à la fois de la permanence, du niveau sonore et sans doute aussi de la composition spectrale du fond sonore.

5 - SPECTRE SONORE EN SOUS-SOL

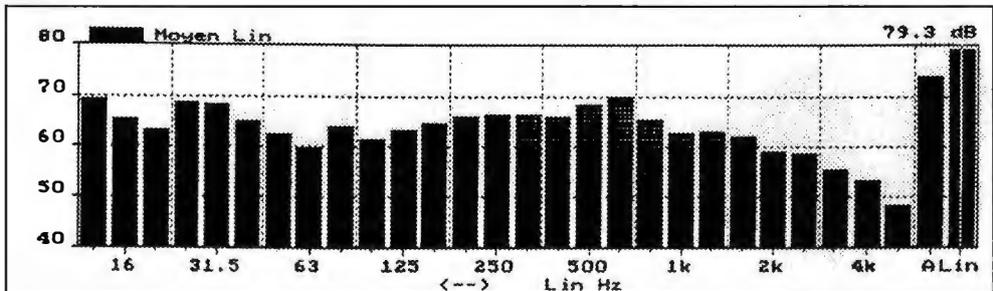
La composition du spectre de l'ambiance sonore lorsque les lieux sont occupés est un autre point à examiner. Certaines parties fréquentielles du son sont-elles renforcées ? On pourrait supposer que des composantes graves sont fortement présentes et caractérisent l'environnement sonore en sous-sol, elles sont dues à la fois à la fermeture de l'espace (plafond) et aux sources sonores propres à ce type de lieu (métro, escalators, voix réverbérées). L'emploi du terme de «sourd», dans les entretiens, désigne d'ailleurs le fond sonore à la fois mécanique et humain, permanent et plutôt grave qui habite les lieux. Un grondement semble emplir le sous-sol, grondement qui enfle avec la densité du public (importance des voix réverbérées). Certaines mesures nous montrent comment se comportent les fréquences médium-graves.



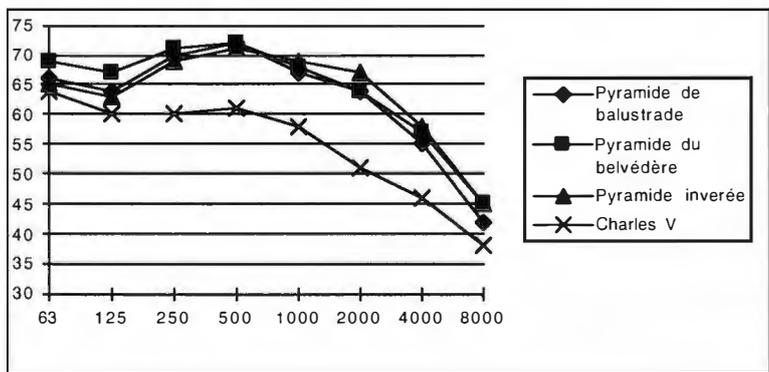
Le spectre ci-dessus est relevé («en direct») au centre de la Place Carrée aux Halles; on y voit une bosse à 250-500 Hz.

Porte Lescot, au niveau -3 aux Halles, le spectre est beaucoup plus chargé en graves et de forme irrégulière, avec deux max. à 31,5 Hz et 800 Hz, le fond est plus mécanique (escalators à proximité) et grave que dans d'autres parties des Halles.

Le passage par l'escalator Lescot montre aussi au moment où l'on entre dans celui-ci un gonflement net des graves par rapport au spectre extérieur. Mais ceci est propre au «tube», à l'arrivée en sous-sol nous retrouvons un spectre moins chargé en graves.



Le spectre du bruit de fond sous la pyramide au Louvre, mesuré à 3 m de hauteur (couloir en mezzanine) ou à 8 m de haut (belvédère d'arrivée), est en forme de «cloche»(en dB Lin) avec un maximum à 500 Hz, sachant que c'est le grondement des voix qui domine. Dans des conditions similaires de niveau global lié à la fréquentation publique et de dominante vocale, la courbe représentant l'ambiance pyramide inversée est très semblable. Dans les Fossés Charles V, plus calmes (moins de voix, sons provenant d'autres lieux), la courbe conserve la même allure.



Toutefois, ces mesures faites «en direct» sont difficiles à interpréter, compte tenu de l'impossibilité (liée au matériel de mesure employé) d'effectuer une mesure globale et par fréquence en même temps.

Globalement, les mesures effectuées ne permettent pas d'objectiver une éventuelle «aggravation» du milieu sonore en souterrain, il serait nécessaire pour cela de comparer une même source en champ libre et en souterrain.

6 - INTELLIGIBILITÉ

La réverbération et les niveaux de bruit de fond induisent une intelligibilité de la parole très réduite qui ne nuit toutefois pas à la dimension publique et à l'anonymat sonore. La métaphore de la piscine ou du hall de gare souvent employée par les personnes interrogées catégorise bien le type de lieu auquel elles sont confrontées.

En terme d'intelligibilité de la parole, on note, y compris pour les points émission-réception les plus proches l'un de l'autre, un STI²¹ inférieur à 0,5 Place Carrée aux Halles où cet indice oscille plutôt entre 0,35 et 0,45. En comparaison, sur le Forum extérieur (à ciel ouvert), la réverbération étant nettement inférieure (environ trois fois moins), il atteint 0,7 et oscille autour de 0,6 en moyenne.

Le bruit de fond ne facilite pas l'intelligibilité, ce qui, encore une fois, ne doit pas être pris nécessairement pour un défaut, mais pour un trait caractérisant. De fait, la conversation se fait à distance proche compte tenu de ce facteur. Par exemple, à la banque d'Accueil située sous la pyramide du Louvre, on remarque que le personnel d'accueil et le public sont obligés de se pencher très près l'un vers l'autre pour se comprendre (réverbération et niveau de bruit importants et constants). Comme le dit un visiteur au Louvre sous la pyramide au cours d'une de nos enquêtes : «*On force sa voix quand on parle ici, pour se rendre audible. Alors que le son n'a pas l'air très très fort, mais il est très présent, il bouffe*»(L8).

Les appels entre personnes sont assez limités peut-être du fait de leur solennité (Louvre et partie monumentale des Halles). Mais la taille des lieux, la fréquentation et sans doute la difficulté à se faire entendre font que les personnes ne se quittent pas sous peine de se perdre. Une observation lors d'une mesure au Louvre dans l'Allée du Carrousel note ainsi que des personnes s'appelant à 25 m du micro de mesure font monter le niveau Leq (1 Seconde) de 65 à 72 dB(A). Les personnes étaient distantes de 5 m. Dans un autre cas observé, de l'Allée de Rivoli, un touriste essaye d'appeler deux filles attablées au bord de la mezzanine donnant sur cette allée, le niveau est semblable (70-71 dB(A)). Mais les deux interpellées n'entendent semble-t-il pas : une personne de la table voisine les prévient de l'appel. La hauteur de la mezzanine (environ 3 m) semble être la distance limite de communication à voix élevée dans le niveau de bruit observé.

7 - COMPOSITION ET VARIATIONS DES AMBIANCES SONORES

La composition du paysage sonore, c'est-à-dire les sources et leur agencement dans le temps, importe autant que ce que ces données physiques mesu-

²¹Speech Transmission Index
Ubiquité : difficulté à localiser les sons ; ceux-ci semblent provenir de partout et de nulle part à la fois. Métabole : instabilité des rapports figure/fond dans le temps.

rables peuvent montrer. Les bandes son nous apportent à ce titre un témoignage extrêmement significatif.

À vide, le monde sonore souterrain est marqué essentiellement par des sons graves et continus : escaliers mécaniques, vibrations du métro et souffleries. Les situations de silence n'existent quasiment pas en période de fréquentation diurne. Tard le soir, la forte diminution de la présence publique fait certes diminuer le niveau sonore, mais il reste toujours un bruit de fond mécanique et soufflant laissant une impression étrange et paradoxale.

À plein, s'ajoutent le grondement des voix rendu «permanent» par la réverbération et la musique diffusée par certains magasins. À ce titre, les Halles sont plus musicalisées que le Louvre, où, à part les débordements de certains grands distributeurs de disques, le paysage sonore reste «naturel» c'est-à-dire humain et mécanique.

En espace souterrain, l'absence de véhicules et de bruit de transport est remplacée par un fond continu de voix qui varie avec la fréquentation. Les sons impulsifs sont rares. Certains indices sont remarquables, par exemple au Louvre, l'audibilité des sons des traînements des pieds sur le sol lisse souligne un mode d'usage particulier lié à la visite touristique et à la disponibilité de la surface circulaire (le public peut circuler partout et la condition principale est de rester mobile).

Paradoxalement aussi, l'arrivée à l'extérieur dans la ville révèle parfois le «vrai» calme au point de vue perceptif : *«Ah ! enfin l'extérieur... ici, même s'il y a plus de gens c'est plus calme, en fait. Le niveau sonore est bien moins haut»*(HA9). Il est vrai que pratiquement toutes les sorties des Halles débouchent sur des parties piétonnes ; les objets sonores tels que voitures, cloches, oiseaux et pas émergent tout à coup et, globalement le niveau a décliné par rapport à l'intérieur.

L'immersion sonore est rendue consciente dès lors que l'on sort des souterrains à l'air libre et que l'on débouche en surface (impression de calme et d'ouverture : cas de la sortie Porte du Jour aux Halles). Cette impression peut être toutefois relativisée de plusieurs manières : par exemple, par le grand auvent qui recouvre la sortie Lescot des Halles (prolongeant l'effet de réverbération) et l'activité publique qui caractérise cette sortie. Elle peut être aussi inversée lorsque, sortant des souterrains du Louvre, le passant débouche sur la rue de Rivoli très circulée. Le lecteur peut se reporter à ce propos au chapitre consacré aux transitions dans la dernière partie.

CONCLUSION : IMMERSION ET RUPTURES SONORES

Les termes employés dans le langage ordinaire pour parler de leur écoute (*englouti, bouffé, noyé, brouillard*) rendent assez bien compte de l'effet d'immersion sonore dans un magma sur lequel il semble que l'utilisateur n'a plus prise ou plus d'action possible. Lorsque le public est dense, les effets d'ubiquité²² et de métabole sont renforcés par la réverbération qui diffuse les sons, ils caractérisent fortement ce type d'espace et les différentes modalités sensibles renforcent ce sentiment, comme certaines descriptions le soulignent : «*ce n'est pas un bruit c'est une espèce d'agitation une agitation mais je sais pas trop comment la décrire (...) ce qui est agressif c'est déjà le monde il y a beaucoup de monde, les gens vont dans tous les sens c'est très confus désordonné*». La réverbération en souterrain est un élément caractérisant l'expérience sonore de ce milieu surtout du fait qu'elle accompagne dans la durée l'expérience urbaine. Si la ville connaît des lieux réverbérants, il s'agit essentiellement de lieux où le citadin séjourne un temps limité.

22 Ubiquité : difficulté à localiser les sons ; ceux-ci semblent provenir de partout et de nulle part à la fois. Métabole : instabilité des rapports figure/fond dans le temps.

Des points d'écoute (et de regard) et des ambiances distinctes peuvent être repérés en souterrain comme en milieu urbain ouvert malgré le marquage permanent de la réverbération. Certains points sont remarquables, il s'agit notamment des points surélevés où la réverbération mixte et rend ubiquitaire les sons audibles (haut de la Place Carrée, plateforme du hall Napoléon, galerie autour de la Place des Verrières aux Halles). Il s'agit aussi de lieux situés quelque peu à l'écart des courants de circulation (Charles V au Louvre) dans lesquels les sons semblent provenir d'ailleurs.

L'homogénéité de l'environnement sonore dans l'espace est par conséquent à relativiser (lorsqu'il n'y a pas de musique imposée) ; alors, un peu comme dans une petite ville, des espaces sonores sont distinctibles. Mais il est nécessaire de distinguer sur ce plan les deux sites : au Louvre les ambiances sonores caractérisent et distinguent des lieux cohérents de façon plus évidente qu'aux Halles, où l'on trouve deux grandes familles d'ambiance (liées aux échelles architecturales) et où l'environnement sonore est un peu plus confus et se diffuse sans que l'on puisse identifier des lieux, hormis ces deux familles.

Il semblerait d'autre part que les espaces souterrains exacerbent les mixages et les confusions sensorielles du fait de la proximité et de la succession rapide des sollicitations et des signaux relatifs à diverses modalités sensorielles. À ce titre, les Halles forment beaucoup plus de ruptures sonores que le Louvre, où les changements se font plutôt en «fondu». Ceci est dû à la fois à l'organisation spatiale (moins homogène aux Halles) et aux fonctionnalités (elles y sont plus diversifiées qu'au Louvre).

Les données recueillies feront l'objet de deux présentations complémentaires : discrétisation spatiale du phénomène à un instant donné et discrétisation temporelle en des points significatifs.

1 - HYPOTHÈSES

Les conditions physiques déterminant les ambiances thermiques s'analysent en observant les paramètres résultant des dispositions architecturales adoptées et des dispositifs thermiques mécaniques mis en œuvre en fonction des diverses sources énergétiques.

La maîtrise est relative à la permanence des paramètres. La continuité temporelle des ambiances pourrait se confirmer ou s'infirmier lors du relevé des différents paramètres physiques en des points fixes et à des moments différents. La présence des contrastes ou leur absence (homogénéité spatiale) devrait apparaître lors du relevé de ces mêmes paramètres sur l'ensemble des espaces accessibles, en un temps suffisamment court (à défaut de pouvoir l'être au même instant).

Les espaces particuliers de la Pyramide du Louvre et des escaliers mécaniques des Halles place carrée devraient donner lieu à l'observation de variations verticales. Cette observation serait susceptible de mettre en évidence les modifications du gradient vertical de température en fonction des conditions climatiques extérieures.

2 - DÉMARCHE ADOPTÉE

PARAMÈTRES PHYSIQUES RETENUS POUR L'OBSERVATION

Les types de mesurage effectués répondent aux critères couramment employés dans ce domaine et devaient permettre de montrer des caractères pertinents. L'ensemble des recherches sur le confort permet d'établir six facteurs essentiels qui sont déterminants dans les échanges thermiques ainsi que dans l'estimation subjective du confort thermique global chez l'homme (Grivel, 1989) :

- l'habillement et le niveau d'activité physique (métabolisme) en ce qui concerne l'individu,
- en ce qui concerne l'environnement : la température d'air, la température radiante moyenne (température des parois), la vitesse de l'air et l'humidité.

L'estimation empirique du confort thermique subjectif (PMV et PPD) à l'aide de ces six paramètres est possible dans le cas d'une enceinte thermique dont les paramètres sont connus, homogènes et contrôlés. Dans la vie de tous

les jours, cette condition idéale n'existe pas. Plus les facteurs locaux sont distribués inégalement ou subissent des fluctuations rapides et marquées, plus le risque d'inconfort grandit en fonction des variables suivantes :

- asymétrie du flux radiant ;
- vitesse d'air locale ;
- air chaud respiré ;
- humidité ambiante ;
- différence de température d'air le long du corps ;
- extrémités froides.

Certaines études, parmi les plus récentes, cherchant à qualifier l'ambiance en fonction des paramètres physiques, observent : l'uniformité horizontale, les courants d'air, l'asymétrie du rayonnement horizontal ou du rayonnement vertical, l'écart tête-pied, la température du sol (François, 1993).

Dans le cadre de notre campagne d'observation, nous avons écarté de nos mesures les aspects vestimentaires et ceux de l'activité. Toutefois les observations et entretiens nous ont indiqué quelques pistes, il serait à ce titre intéressant de systématiser ces observations. Nous avons évidemment peu accès (sinon pas du tout) à d'autres aspects tels que l'état de santé, de fatigue, l'adaptation au climat²⁴.

Malgré les limites mises en évidence dans les études sur le confort humain, il ressort des études citées, quatre facteurs physiques intéressants à évaluer dans le cadre de notre recherche :

- la température sèche de l'air ;
- la température moyenne de rayonnement ;
- l'humidité de l'air ;
- la vitesse de l'air.

Tandis que la température sèche de l'air, son humidité et sa vitesse sont directement mesurables, il n'en va pas de même pour la température moyenne de rayonnement. Celle-ci est une température équivalente si toutes les parois du local sont à la même température. Ce qui n'est jamais le cas, particulièrement dans nos deux sites. Nous sommes face à un problème double (ce point **est traité plus en détail en annexe**).

PROTOCOLE POUR LES MESURES

La première partie de ce travail a consisté en la description libre des espaces à étudier (en l'occurrence les parties publiques du Louvre), selon les différentes modalités sensorielles, lors de quatre cheminements unitaires de trente minutes sur chaque site effectués par les chercheurs.

Puis nous avons déterminé des «stations» à des endroits caractéristiques des différents espaces rencontrés ;

²⁴ Nous connaissons le sexe de l'utilisateur, la couleur de sa peau et parfois son âge, mais P. O. Fanger a montré, sur 1300 sujets testés [Fanger, 1970], que le pourcentage prévisible d'insatisfaits (PPD) est indépendant de ces trois données. Il semble que les différences suivant les pays ou les sexes soient dues exclusivement à des différences de mode d'habillement. Ces observations ne nous permettent donc pas de connaître les déterminations contextuelles, culturelles ou affectives du confort vécu *in situ*.

- choix des stations et mesures effectuées :
 - . à différents moments de la journée (continuité temporelle) pour appréhender le lien avec le cycle circadien ;
 - . sur un laps de temps suffisant pour évaluer la permanence des paramètres (maîtrise) ;
- réalisation des cheminements permettant les mesures quasi simultanées (continuité spatiale, contrastes) ;
- choix des lieux et occurrences, puis mesure des gradients verticaux de température.

REMARQUES SUR L'APPAREILLAGE

L'ensemble des instruments a répondu en qualité et précision aux besoins suffisamment ciblés (mis à part la réserve énoncée dans le présent compte rendu). S'agissant d'un travail limité de qualification des espaces souterrains, les résultats énoncés ne sont pas généralisables : à cause du nombre trop restreint de mesures, du choix des lieux de mesure qui ne sont pas représentatifs de l'ensemble des espaces publics souterrains urbains.

Le thermomètre cylindre²⁵ doit être pris comme un instrument relativement simple et dont le fonctionnement a été validé. Il met en évidence, sans pouvoir le quantifier, le rayonnement thermique infrarouge éventuel ainsi que l'importance du rayonnement solaire direct, notamment derrière des vitrages. N'étant qu'un simple modèle physique concret, il ne constitue pas un modèle physiologique et encore moins comportemental de l'être humain. On pourrait, dans certains cas, remplacer la prise de la température globale par la mesure de la température de contact. Mais l'état de surface des matériaux étant très variable, nous voyons l'intérêt de cet instrument, permettant d'effectuer des comparaisons avec des conditions de mesure identiques.

Malgré la fiabilité du thermomètre cylindre, nous n'avons pas été en mesure de quantifier l'importance du rayonnement des vitrines dans le comportement thermique des espaces adjacents. L'aspect lumineux nous est apparu plus prégnant.

En rapport à la méthode générale de l'étude, nous avons eu l'occasion d'effectuer des mesures simultanées à 5 prises de son. Seule la température sèche de l'air a pu être relevée. Pour effectuer simultanément des mesures d'hygrométrie, il aurait fallu un matériel plus rapide, donc plus coûteux. L'acquisition des données par un ordinateur portable est la solution permettant des campagnes de mesure quantitatives en vue de développer notre problématique sur les espaces souterrains, notamment si l'on cherche à acquérir des données simultanément à des entretiens avec les usagers.

²⁵ Le thermomètre cylindre est posé à une distance minimum de 1 m de toute paroi (sauf mesure spécifique signalée) et l'ensemble des mesures est effectuée à une hauteur de 1 m du sol (sauf la température de contact qui est prise au sol, au pied du thermomètre cylindre). À noter que ces dispositions ne sont pas toujours aisées à prendre dans des espaces fréquentés parfois de façon dense.

3 - RÉSULTATS : ANALYSE ET INTERPRÉTATION

LE LOUVRE

Le découpage, bien que ne reflétant pas exactement les différents types d'espaces que l'on rencontre, correspond, non seulement à des gestions séparées, mais aussi à des systèmes de climatisation distincts et différents. Les espaces publics du Louvre peuvent ainsi se classer en six types distincts (cf. annexes 6 et 8) :

- type A : le hall d'entrée dans la pyramide, simple dalle formant le sol partiel de la pyramide ;
- type B : le Hall Napoléon (surmonté de la pyramide), divisé en partie dans sa hauteur, par le hall d'accès ;
- type C : l'entresol, distribuant les accès au musée, entièrement ouvert sur le hall Napoléon ;
- type D : la galerie reliant le Hall Napoléon à la partie commerciale, la galerie commerciale et la hall de la pyramide inversée;
- type E : les Fossés Charles V ;
- type F : les couloirs commerciaux (et les restaurants).

L'éclairage zénithal vient identifier d'une manière chaque fois distincte, les différents halls : le hall d'entrée (permettant à la manière d'une serre, la vision extérieure du palais), le hall Napoléon (avec un effet de volume important), le hall de la pyramide inversée (à la manière d'un aquarium) et les entrées des musées (comme ultime contact avec l'extérieur, avant la «plongée» dans les collections muséologiques).

Le principe, commun aux deux systèmes de climatisation, est de réchauffer ou rafraîchir l'air pulsé dans les espaces publics. Leur fonctionnement séparé a une incidence certaine sur les différences dans les températures obtenues. Nous devons aussi relever, pour les deux pyramides principales (et dans une moindre mesure pour les trois petites) l'effet de serre, facilement mis en évidence, ainsi que les déperditions de chaleur à travers les vitrages.

RÉSULTATS DES OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES

À partir de notre expérience nous relevons les quelques points suivants :

- net *isolement* des espaces intérieurs par rapport à l'air extérieur;
- présence de la *chaleur* lors des passages sur les escaliers mécaniques (et chaleur des rampes) ;
- chaleur plus élevée dans le hall Napoléon que dans l'entrée de la pyramide par temps couvert ;
- sensation de la chaleur provenant des spots près des murs de l'entresol ;
- plus de chaleur dans les espaces de petite hauteur que dans les espaces de cir-

culatation de grand volume;

- chaleur sensible près des vitrines des boutiques du Carrousel fortement éclairées ;
- relative *fraîcheur* des Fossés Charles V par rapport à la partie musée ;
- légers *courants d'air* localisés aux articulations entre les volumes différents ;
- entrée de l'air extérieur par les différents accès, particulièrement sensible du côté du jardin des Tuileries ;
- rare perception de la *ventilation mécanique*, uniquement devant les entrées des musées de l'entresol, malgré l'attention portée ;
- relative *immobilité* générale de l'air intérieur.

Relativement aux conduites sociales :

- mobilité quasi permanente des individus, sauf lors des attentes aux caisses ;
- déplacement régulier des individus à allure moyenne ;
- tenue vestimentaire relativement homogène selon la population considérée (public, employés).

Par ailleurs, l'étude de 71 parcours (9 personnes différentes réalisant chacune 8 parcours: 4 aux Halles et 4 au Louvre) nous a permis de relever les occurrences «thermo-aérauliques» apparaissant dans leurs descriptions. Nous distinguons les modalités perceptives de deux types :

- 1- modalité d'évaluation : «jugement sensoriel», «vécu subjectif thermosensoriel», «jugement thermique évaluatif», appelant une réponse dans les registres très chaud, chaud, neutre, froid (frais), très froid (très frais) ;
- 2- modalité de jugement : «jugement affectif», «vécu subjectif affectif», «jugement thermique affectif», appelant une réponse sur les modes désagréable, indifférent, agréable, dans les registres chaud et froid. Nous relevons aussi la compréhension intellectuelle qui est donnée des phénomènes physiques.

L'analyse du relevé des différentes occurrences lors des parcours réalisés au Louvre donne les quelques renseignements synthétiques suivants.

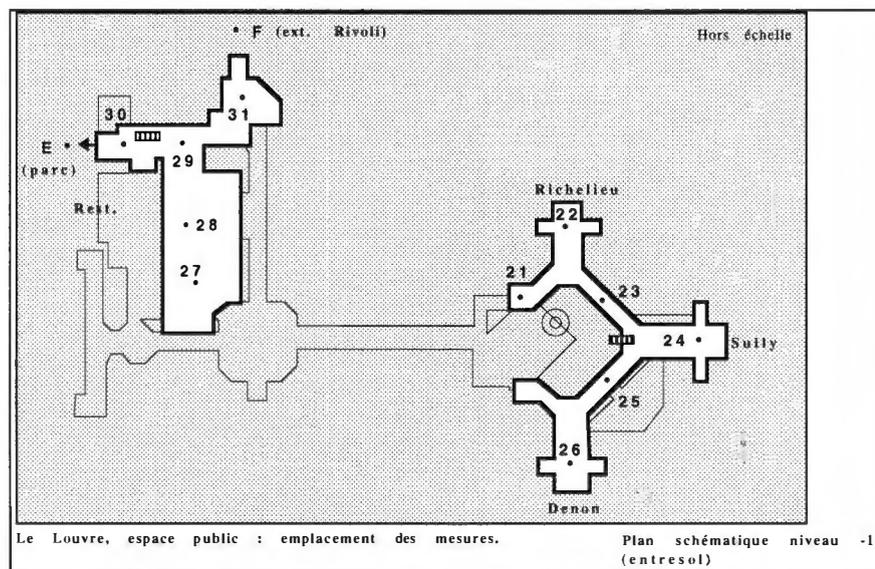
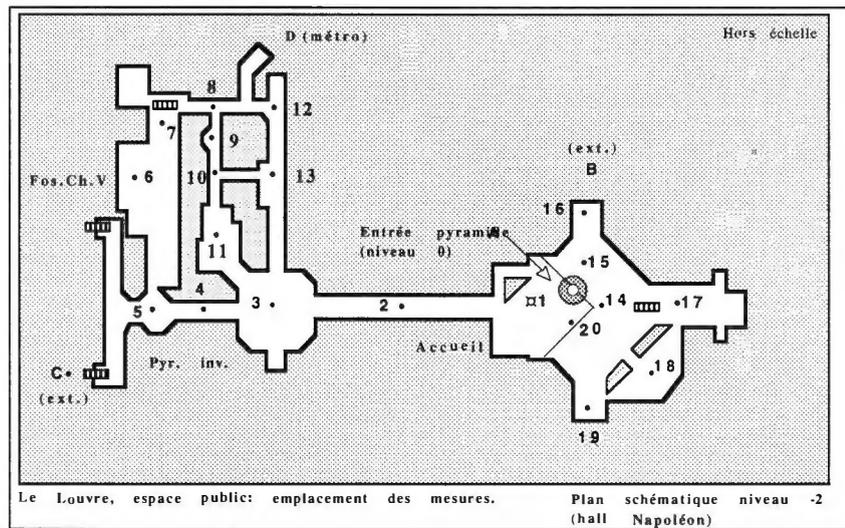
L'évaluation (sensitive) est la plus fréquente, due au mouvement perceptible de l'air (45 occurrences sur 71), parfois chaud et la plupart du temps froid (parcours effectués durant l'hiver). Le froid ou le chaud sont bien représentés (22 sur 71). Remarquons le peu de jugements (affectifs) agréables ou non. Les explications les plus fréquentes sont le courant d'air ou vent (cause) et la ventilation (origine). Notons le courant d'air dû aux portes, la sensation de chaud ou de froid indiquée par le visage (partie de la peau nue) et le mouvement d'air dû aux gens qui passent. L'orientation des sensations n'est indiquée que deux fois.

26 Période des
mesures : Le Louvre
du 31 mai au 4 juin
1994.

INTERPRÉTATION DES MESURES^{2 6}

Variations spatiales des températures et vitesses
Parcours du 31/05 : les deux parcours dans les couloirs de la partie Tuilerie
(commerces) incluent la traversée des Fossés Charles V.

Plan des stations de mesurage



Zones «chaudes»

Dans les deux parcours, nous notons une température de l'air supérieure dans les parties consacrées aux commerces. Les zones les plus chaudes correspondent aux couloirs les plus bas et les plus étroits à la fois.

27 Température de l'air.

Nous observons une continuité spatiale de la Ta^{27} , avec deux zones de transition : entre 3 et 4, puis entre 7 et 8. Nous les désignons comme des transitions, les changements de Ta étant de faible amplitude; nous ne pouvons y voir des seuils du simple point de vue de la Ta .

Les stations 31 et 13 correspondent à des croisements de couloirs : on y constate des Va supérieures aux autres parties. De même, lors du passage au milieu de l'espace de restauration, nous rencontrons un air parfois agité : cet endroit est largement ouvert sur le couloir inférieur. Notons la hausse permanente de Ta en 29 qui correspond au passage devant le comptoir d'un restaurant-grill. Ainsi, deux parcours successifs ne se font pas dans des conditions aérauliques identiques. *Il existe une variabilité rapide de la Va dans le temps, même si les vitesses d'air restent modestes.*

Le parcours du 1/06 à 16 h montre à la fois la continuité spatiale de Ta et les accélérations localisée de Va au centre du hall Napoléon et à l'entrée des ailes Richelieu et Denon du musée. Celui de 16h30 montre encore une fois la baisse de Ta au passage de la station 5 et son augmentation à la station 29. Nous retrouvons ces mêmes caractéristiques pour les parcours du 2/06 à 10h15 et 14h15.

Les *parcours du 3/06* permettent d'observer la même continuité de Ta à travers l'espace souterrain. Ils montrent la progression de la température lors des entrées/sorties et la coupure entre l'entrée pyramide et le Hall Napoléon. Nous relevons une fois la baisse de température au passage à la station A qui correspond à l'accueil. Cet endroit est proche du centre du hall Napoléon où nous avons relevé des vitesses de l'air supérieures dues au phénomène de convection ascendante ou descendante entre la pyramide et le Hall Napoléon.

Variations temporelles selon les stations

- les Fossés Charles V ont une *température très stable*. Les Ta , Tg et Ts sont proches ce qui peut se traduire par deux aspects :

- l'absence d'influence directe du rayonnement solaire, ce qui est une évidence mais on perçoit à travers les mesures les conséquences qui sont une *proximité des températures d'air et de parois et une continuité temporelle (stabilité)* ;

- par contre, nous relevons une variation spatiale de la vitesse de l'air. Ce grand hall subit en son centre, à cause de la proximité des accès, un léger

courant d'air permanent supérieur à 0,1m/s qui le rend toujours sensible, à une température voisine de 21°C. Cet air paraît froid quand l'activité est faible (métabolisme peu sollicité), la même fraîcheur pouvant être jugée agréable quand on a chaud (par exemple, à la suite d'une marche à pied intensive).

- l'espace de la Pyramide Inversée conjugue deux comportements typés : nous y relevons une *permanence* ainsi qu'une *homogénéité* des T_a , T_g et T_s en l'absence d'ensoleillement direct ; lors d'une période ensoleillée, l'effet de serre est peu sensible (peu de variation de la T_a), mais la T_g (et la T_s) augmente immédiatement. Cet apparent paradoxe semble typique d'un espace souterrain ayant une *forte inertie thermique*, voyant ainsi sa T_a varier très peu. Mais l'ouverture zénithale, que l'on peut assimiler à une fenêtre horizontale, laisse, dans la situation du Louvre, pénétrer le rayonnement direct du soleil. En conséquence, un individu circulant près de la pyramide inversée perçoit plus la luminosité que la chaleur directe du soleil, tandis qu'une personne stationnant au même endroit est soumise à un flux de chaleur important (irradiation solaire directe) susceptible d'une perception consciente, sinon d'une sensation désagréable.

- les mesures effectuées dans le Hall Napoléon, à l'Accueil, montrent une *stabilité des températures à l'échelle de l'heure*. Cette stabilité se confirme sur une plage de temps plus longue et apparaît comme une réelle continuité des conditions de l'environnement thermique dans le temps, vis-à-vis des variations des conditions climatiques extérieures. Les valeurs très proches de T_g et T_a indiquent une homogénéité de l'environnement thermique sans prédominance ni du flux radiatif, ni du flux convectif. Remarquons que la T_s est supérieure à la T_g le matin. Y a-t-il eu accumulation de chaleur et déphasage avec restitution de cette chaleur le lendemain, ou bien y a-t-il une source de chaleur en sous-sol ?

- l'entrée par la Pyramide est un lieu soumis à l'effet de serre. Nous en donnons les conséquences dans l'analyse du gradient vertical de température dans l'espace du Hall Napoléon et de la pyramide. Lorsque le temps est sec (humidité relative $HR < 40\%$), l'échauffement de l'entrée sous l'effet du moindre rayon de soleil provoque, à l'intérieur de la pyramide un abaissement de l'HR qui peut être ressenti par un assèchement des muqueuses des voies respiratoires. Ce désagrément est peu perceptible lors d'un passage rapide. L'air étant quasi immobile, la sensation de chaleur est supérieure à celle, en extérieur, avec un air à la même température. Notons que *le sol s'échauffe et joue le rôle de radiateur*. La différence de 5 à 9 °C entre T_g et T_a montre l'importance prédominante du rayonnement solaire dans la pyramide, lors de l'échange de chaleur d'un objet avec son environnement.

- l'Allée du Grand Louvre reliant le Hall Napoléon à la Pyramide inversée possède la particularité d'une T_a voisine de la T_g et d'une *très grande stabilité thermique*. Cet espace est soumis à un léger mouvement d'air permanent quasi

imperceptible. Les accès à la galerie, soumis à une légère accélération de l'air fonctionnent comme des régulateurs de l'écoulement de l'air.

Gradient vertical de Ta

La mesure des températures entre la plate-forme d'entrée de la pyramide et le hall Napoléon s'est effectuée dans l'escalier en colimaçon en descendant sur un révolution de 540 degrés.

L'observation du gradient vertical de la température sèche de l'air (Ta) dans l'espace du Hall Napoléon et de la pyramide qui le couvre, permet de mettre en évidence trois phénomènes thermiques :

- la nette influence de l'ensoleillement direct sur la Ta intérieure.
- la «barrière thermique» que constitue le flux d'air pulsé par les bouches de climatisation de la mezzanine.

Dès que le moindre rayon de soleil frappe la pyramide, la température intérieure de l'air s'élève rapidement. La climatisation par les bouches de ventilation de la mezzanine (vitesse de l'air : 6 m/s) ramène brusquement la Ta à une valeur plus proche de celle du Hall Napoléon. Il y a ainsi une *stratification* de l'air entre le sol de la mezzanine et le sommet de la pyramide. Celui-ci n'ayant aucune évacuation d'air, la Ta augmente très rapidement dans l'ensemble de la pyramide²⁸. L'air pulsé à la base des parois inclinées de la pyramide n'étant pas évacué par son sommet, nous pouvons faire l'hypothèse d'un écoulement de l'air chaud dirigé verticalement et orienté vers le bas au centre de l'espace Pyramide-Hall Napoléon (la faible quantité de mesures ne nous permet pas de confirmer cette hypothèse). Cette hypothèse se trouve renforcée par la mesure d'une Ta et d'une Va supérieures au centre du hall Napoléon par rapport aux côtés du Hall (2°C et 0,5m/s en plus au centre).

Dès que la température de l'air extérieur est plus faible que la Ta intérieure, par temps couvert, les déperditions de température par le rôle de radiateur que joue la pyramide sont importantes. Nous observons une inversion du gradient vertical de Ta : la Ta diminue alors de la mezzanine vers l'entrée de la pyramide.

Ces trois phénomènes physiques sont la conséquence du choix architectural de l'apparence monolithique (bien que translucide) du volume extérieur de la pyramide. Ce choix est lié à la technique de mise en œuvre qui ne permet toutefois pas de maîtriser l'effet de serre au-dessus de la mezzanine. Lorsque la Ta de la pyramide est élevée, elle est supérieure aux Ta extérieure et intérieure. Le passage dans la pyramide n'est plus une transition entre intérieur et extérieur, mais devient une réelle *coupure*. Ce qui peut être parfois décrit comme un inconfort, peut-être symboliquement vécu favorablement en accentuant l'impression de «plongée» dans les espaces muséologiques.

²⁸ Les employés effectuent un roulement : la durée de travail au poste situé à l'entrée, dans la pyramide, est limitée à vingt minutes, dès qu'il fait chaud : Ta>35°C.

Variations temporelles de Ta à différentes hauteurs :

Les mesures montrent nettement que l'évolution de la Ta du volume du Hall Napoléon suit, dans le même sens, l'évolution de la Ta extérieure.

Deux zones se différencient dès qu'il y a du soleil : la partie supérieure à la ventilation de la mezzanine qui subit plus nettement le réchauffement ou le refroidissement de l'air extérieur ; la partie inférieure, où la dispersion des valeurs de Ta est moindre, qui reste plus stable et moins influencée par le climat extérieur. *Cet espace (Hall Napoléon), bien que souterrain de plus de 8 m, reste donc influencé par le climat extérieur.*

Les valeurs mesurées à 4 m de hauteur montrent le comportement très voisin de la mezzanine et du Hall Napoléon. Outre l'effet de serre (le 1/06 à 17h) qui provoque une Ta dans la pyramide supérieure à celle de l'extérieur, nous observons l'influence du climat sur la température de l'air pulsé. Est-ce un asservissement ou un manque de puissance ?

Ta et U%

Les mesures avec le psychromètre à thermomètre sec et thermomètre humide ont permis de vérifier l'erreur relative de 4% indiquée par le fabricant de l'hygromètre électronique. Les mesures de l'humidité relative (U%) ont donc été effectuées dès le 1/06 avec celui-ci.

Pour les journées du 31/05 au 4/06, sur l'ensemble des espaces publics souterrains du Louvre, *l'humidité relative évolue comme celle de l'extérieur et de manière quasi immédiate*, en fonction de la température sèche de l'air, à pression atmosphérique constante. L'humidité absolue à l'intérieur, quant à elle, est voisine de celle de l'extérieur. Nous relevons le *cas particulier des Fossés Charles V qui possèdent une humidité absolue de l'air supérieure de 60% à celle de l'air extérieur* (cf. diagramme psychrométrique in [Mc Intyre, 1980] : 0,005kg/kg et 0,008kg/kg). L'humidité relative plus forte la traduisant reste peu sensible, compte tenu de sa valeur, inférieure à 50%. Cela appelle deux remarques :

- les Fossés Charles V sont sous l'influence d'une source d'humidité (hypothèse du mur d'enceinte qui apporterait cette humidité) ;
- dans des conditions où l'humidité de l'air extérieur est supérieure à celle rencontrée lors des mesures, ce hall est susceptible de paraître très humide.

Mis à part ce cas particulier, nous pouvons émettre l'hypothèse de l'influence directe de l'humidité de l'air extérieur sur celle de l'air intérieur. Une étude plus approfondie devrait chercher à préciser les variations de l'hygrométrie en fonction de la climatisation, de l'occupation instantanée, des connexions aérauliques avec l'extérieur.

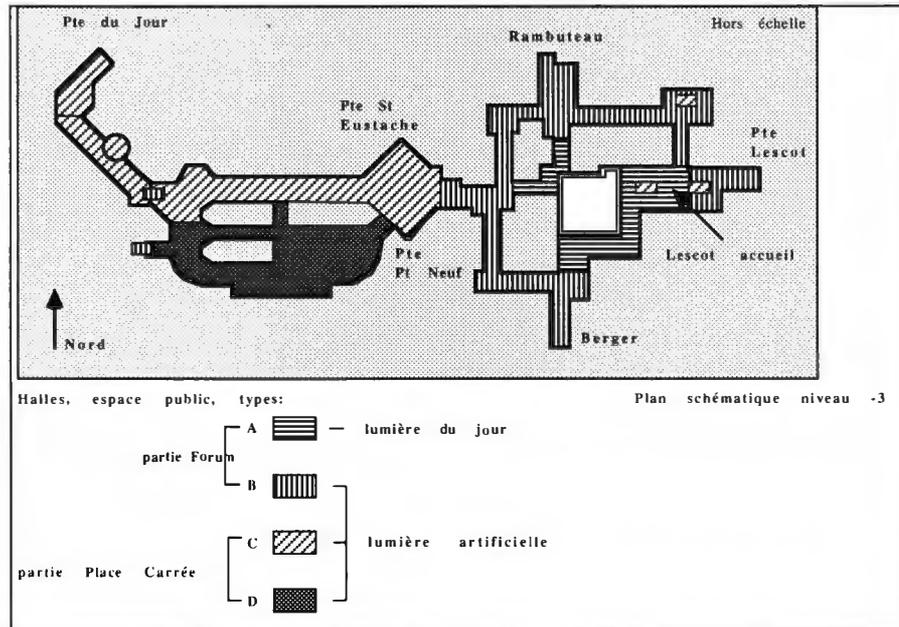
Ventilation

La vitesse de l'air à la sortie des bouches du système de climatisation est différente selon les zones. La partie à gestion publique, reliée au réseau de

chaleur des bâtiments du Louvre (Pyramide et Grande Galerie), voit sa vitesse varier entre 3 m/s et 6 m/s. La partie à gestion privée (galeries commerciales) a une vitesse de sortie de l'air de 1m/s en permanence. Notons une remarque d'un responsable de la partie en gestion privée. Il explique que les surchauffes d'été et les périodes trop fraîches l'hiver sont dues à un sous-dimensionnement des pompes à chaleur du système de climatisation.

LES HALLES

Pour l'ensemble des Halles (Forum et Grande Galerie), le renouvellement de l'air est assuré en partie de manière mécanique, en partie de manière naturelle par les communications avec l'extérieur ou avec les couloirs du métro. Les parties entièrement souterraines semblent sous l'influence majeure de cette climatisation artificielle, tandis que celles, soit de plus grand volume, soit en communication directe avec l'extérieur, semblent moins maîtrisées et sous une influence plus marquée des flux naturels.



Résultats des observations préliminaires

La première partie de ce travail a consisté à décrire par nous-mêmes les espaces à étudier (en l'occurrence les parties publiques des Halles), selon les différentes modalités sensorielles, lors des cheminements de trente minutes sur chaque site.

Nous relevons les points suivants :

- courants d'air fréquents à l'ouverture des portes donnant sur la place des verrières ;
- sensation «bizarre» d'air extérieur en descendant les escaliers roulants ;
- chaleur des espaces sans lumière du jour contrastant avec la fraîcheur des endroits liés avec l'extérieur ;
- fréquent mélange de nombreuses odeurs de cuisine ;
- obscurité relative de la Rue des Piliers ;
- nette différence entre la place Carrée et les rues du Forum ;
- courants d'air importants devant les portes du métro, Place Carrée ;
- nette coupure de la partie «Chemetov» d'avec l'extérieur, tandis que la partie Forum offre souvent la vue de l'extérieur ;
- liens très indirects avec le métro.

Par ailleurs, l'étude de 71 parcours (9 personnes différentes réalisant chacune 8 parcours: 4 aux Halles et 4 au Louvre) nous a permis de relever les occurrences «thermo-aérauliques» apparaissant dans leurs descriptions.

L'analyse du relevé des différentes occurrences lors des parcours réalisés aux Halles donne les quelques renseignements synthétiques suivants.

Dans ce cas, l'entrée est liée à la chaleur et la sortie à la fraîcheur («il fait froid dehors»). Remarquons que le passage dans la place des Verrières est signalé par l'air frais et non par le froid (il fait soleil). Cela signifierait-il qu'il existe un micro climat lié à la configuration spatiale de la place en creux ?

A l'intérieur, la chaleur se signale souvent par son excès, tandis que la fraîcheur est liée au courant d'air (21 occurrences sur 41). Un peu plus de la moitié des courants d'air sont liés à l'ouverture des portes ou aux escaliers. Remarquons une évaluation plus fréquente de la situation à l'intérieur que lors des entrées ou sorties. Cela signifie-t-il qu'il existe des exigences ou attentes différentes selon que l'on est à l'intérieur ou que l'on franchit les portes d'entrée-sortie ? Aucune orientation des sensations par rapport au corps n'est signalée.

²⁹ Période des mesures : Les Halles du 14 au 18 octobre 1994.

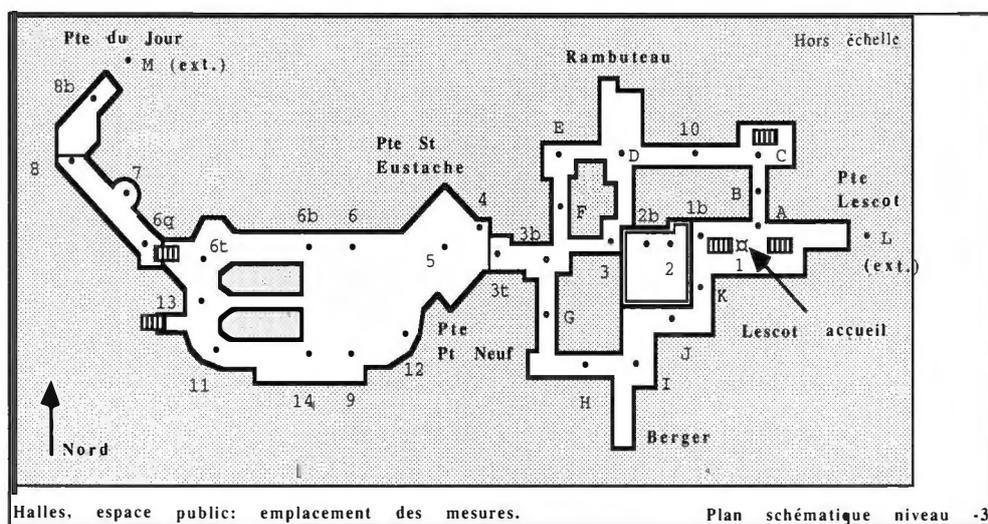
Interprétation des mesures²⁹

Variations spatiales des températures et vitesses

Le circuit Place Carrée apporte trois informations.

Nous observons une homogénéité des Ta dans toute la partie de l'espace souterrain du côté de la place Carrée (types C et D). Les portes entre la place Carrée et l'espace Forum séparent nettement ces deux parties et créent ainsi une *rupture* de l'ambiance thermique.

Nous constatons une variation progressive des Ta lors du passage intérieur/extérieur Place des Verrières.



Le *circuit Forum* nous montre des températures d'air supérieures pour une partie des espaces de type B et l'influence de l'air extérieur sur le reste de l'espace du Forum. Les parties près des portes Lescot et Berger semblent donc *influencées nettement par l'air extérieur*, bien que le vent, à ce moment, ait une direction quasiment nord, qui favoriserait plutôt son entrée par la porte Rambuteau.

Les *grands circuits 1 et 2* ne traversant pas la Place des Verrières indiquent une faible vitesse de l'air pour les parties de types C et D ainsi que pour celles où étaient constatées des températures sous l'influence de l'air extérieur. Les parties de type B qui ont des températures plus élevées sont aussi le siège de *variations sensibles de la vitesse de l'air*, les accélérations ayant lieu de manière fluctuante.

Les *traversées 1 et 2* du 17/10 confirment l'*homogénéité des températures et vitesses de l'air pour la partie place Carrée* (types C et D) et la rupture introduite par les portes entre la Place Carrée et la partie Forum. Nous relevons aussi des courants d'air au passage et à la proximité des portes donnant sur la Place des Verrières. La sortie vers la porte du Jour s'accompagne d'une variation progressive des T_a .

Les *traversées 1 et 2* du 18/10 permettent d'effectuer les mêmes observations que précédemment.

Variations temporelles selon les stations

Ces variations temporelles ont été observées le 15 et le 17/10 pour des T_a ext. différentes. *Les conditions thermiques de la partie place Carrée restent continues et relativement indépendantes des conditions extérieures.* Pour les parties de type A

(autour de la place Carrée), les températures intérieures restent stables en amortissant l'effet de refroidissement de l'air extérieur. Le 18/10, deuxième jour de refroidissement climatique, les parties de type A voient leurs conditions d'ambiance se rapprocher des conditions extérieures et le décalage intérieur/extérieur disparaît. Ce décalage persiste pour les espaces de type B.

Gradient vertical de Ta Place Carrée

Les mesures de température selon la hauteur ont été réalisées dans les escaliers de la place Carrée. Si l'escalier St-Eustache semble être, lors de nos mesures plus chaud de 1°C, cette différence n'apporte aucune information. Le diagramme montre qu'il n'y a *aucune variation évidente de la température selon la hauteur*. Cette absence de gradient vertical de température sur une hauteur de 6 m indique, *au moment de l'observation, une homogénéité de l'état de l'air dans l'espace de la place Carrée*. L'homogénéité ne semblant pas résulter d'un brassage de l'air important, vu les faibles vitesses de l'air relevées, elle peut être attribuée par hypothèse à une proximité des températures de l'air et de celles des parois.

Tg et U%

Nous constatons pour la station 2 des baisses de l'U% concomitantes aux augmentations de Tg. Nous ne pouvons pas accorder de crédit à ce phénomène paradoxal, vu que la Ta reste stable. Il semblerait que l'hygromètre électronique que nous avons utilisé pour nos mesures soit perturbé lors d'une exposition directe au soleil. En effet, sa face avant perforée pour laisser passer l'air est fait d'un tôle noire s'échauffant rapidement au soleil et modifiant ainsi les conditions thermiques à l'intérieur du boîtier de l'hygromètre, là où se trouve le capteur.

4 - CARACTÈRES ET INDICES ENVIRONNEMENTAUX DE SOUTERRAINETÉ

LE LOUVRE

Variations temporelles des paramètres : continuité et maîtrise.

Si nous constatons une certaine permanence des paramètres physiques thermiques, nous ne pouvons pas affirmer que cette permanence découle d'une totale maîtrise. Si par «maîtrise» nous entendons contrôle mécanique par la VMC, alors cette maîtrise est imparfaite, surtout dans la partie à gestion privée. Si, par contre, la «maîtrise» découle de la disposition architecturale, alors nous pouvons émettre l'hypothèse d'une maîtrise de la Ta (compte tenu du découplage relatif avec la Ta extérieure) et d'une maîtrise du comportement aéraulique par la quasi-suppression des courants d'air aux entrées/sorties.

Ce que nous avons présenté comme un «découplage» de l'espace inté-

rieur avec l'extérieur apparaît sous la forme d'une grande stabilité des T_a qui constitue la condition de continuité temporelle de l'environnement thermique de cet espace souterrain. Ce découplage ne signifie pas une séparation totale. D'autres observations sont nécessaires pour en mesurer l'ampleur.

Si nous considérons les aspects aérauliques, la relative faiblesse des V_a intérieures et la permanence des accélérations de V_a aux mêmes endroits montrent une continuité comportementale dans le temps.

Nous pouvons donc émettre l'hypothèse d'une permanence des paramètres physiques des ambiances thermo-aérauliques.

Variations spatiales des paramètres : contrastes et seuils.

Nous avons constaté la continuité relative des températures dans les espaces souterrains étudiés. Certains volumes comme les Fossés Charles V ou la Pyramide se singularisent par des températures soit plus faibles soit plus élevées que dans le reste de l'espace public. Il existe donc des contrastes entre les divers espaces traversés. Mais ces contrastes sont plus facilement apparents lors de séjours dans les différentes parties de l'espace public que lors d'un passage de l'un à l'autre. Nous ne relevons pas l'existence précise de seuils de température de l'air, essentiellement à cause des mouvements de l'air provoquant le mélange d'airs à températures différentes.

Pour ce qui est des mouvements d'air, deux situations se présentent (air calme ou mouvement d'air), se répartissant en trois cas.

La situation d'air calme se rencontrant à l'intérieur des volumes en général constitue le premier cas.

Le deuxième cas est, au contraire, une situation de mouvement d'air au centre d'un grand volume, celui du Hall Napoléon. Dans ce cas, le mouvement d'air est dû à un effet de convection naturelle lié à la hauteur du volume total d'une part, et l'effet de serre dans la pyramide d'autre part.

Le troisième cas typé est celui des courants d'air (mouvement de l'air comme dans le cas précédent) aux passages entre les volumes. Par exemple, la station 8 est le siège d'un courant d'air fréquent. Ce courant d'air est dû à un jeu de pression-dépression de part et d'autre (croisement de couloirs) qui est amplifié, en d'autres endroits, du fait du rétrécissement de la section du couloir. Ce sont donc des seuils, tant par leur situation à l'entrée/sortie des espaces que par le changement d'état aéraulique. Nous pourrions nommer ce phénomène une «porte aéraulique», marquant les seuils de manière sensible.

LES HALLES

Variations temporelles des paramètres : continuité et maîtrise.

Les espaces liés directement à l'extérieur et éclairés par la lumière du jour ne possèdent pas une continuité des conditions d'ambiance, même s'il existe un

certain déphasage avec les variations climatiques. Nous ne pouvons donc pas confirmer l'hypothèse d'une maîtrise des conditions thermiques d'ambiance.

Par contre, les espaces des trois autres types possèdent une réelle continuité de conditions d'ambiance. Ces espaces sont isolés de l'extérieur (en communication indirecte) et ne sont pas éclairés par la lumière du jour.

Pour les espaces de type C et D, l'hypothèse de maîtrise des conditions thermiques d'ambiance semble se renforcer. Il ne nous est toutefois pas possible de dire si cette maîtrise est obtenue par l'architecture des lieux ou par les dispositifs mécaniques de contrôle climatique.

Pour les espaces de type B, l'homogénéité des T_a et la permanence des conditions thermiques s'accompagne aussi d'une permanence de la fluctuation des V_a . Ces fluctuations ont lieu dans les couloirs de faible hauteur et de petite section.

Variations spatiales des paramètres : contrastes et seuils.

Nous pouvons constater la présence de seuils entre les parties de type A et celle de type B. Entre celles de type B et celles de type C il s'agit d'une réelle rupture due aux portes. Les espaces de la partie Place Carrée (types C et D) ont, au contraire, pour caractéristique l'absence de contraste notable dans les ambiances thermiques.

5 - COMPARAISON DES DEUX SITES

Comparaison architecturale

Les deux sites sont souterrains par leur implantation sous le niveau de la rue. Tous deux ont aussi en commun la constitution en deux types de construction souterraine : l'un à l'éclairage entièrement artificiel, l'autre ouvert en partie à la lumière du jour. Les espaces qui ne sont pas atteints par la lumière naturelle sont tout de même reliés «aérauliquement» à l'extérieur. La taille importante de la Place des Verrières aux Halles, par rapport à la composition architecturale qui l'entoure, tend à amoindrir la «souterraineté» des espaces que cette place dessert.

Une différence notoire entre les espaces du Louvre et ceux des Halles est la nature, la situation et la direction des ouvertures sur l'extérieur. Le Louvre est relié de manière verticale et étroite avec l'extérieur à l'une des extrémités des galeries, et de manière moins directe et plus latérale de l'autre côté. Les autres entrées sont très indirectes. De plus, les portes sont la plupart du temps fermées. Les Halles ont des ouvertures comparables à celles du Louvre partout où l'on accède par des escaliers, mais point de porte. Les accès directs à la rue se font selon quatre orientations. Il est vrai qu'il existe un lien avec l'extérieur par la Place Basse qui est centrale dans la composition architecturale des Halles. Les différences des liens de ces deux espaces souterrains avec l'exté-

rieur font apparaître des traitements architectoniques différents : certaines entrées/sorties sont traitées comme des ruptures formelles, tandis que d'autres sont organisées sur le mode de la continuité (qui entraîne avec elle des phénomènes de transparence et de superposition).

La nature publique de ces lieux fait qu'ils sont parcourus, traversés, et pas seulement l'objet d'un séjour. Le parcours pris comme expérience vécue met en avant la nécessité d'aborder la combinaison de l'espace avec le temps. La durée des parcours n'ayant été relevée avec une précision grossière dans cette partie de l'étude, la notion de parcours est traitée plus sur le mode de séquences d'ambiances dans l'espace que sur le mode de rythmes propres à de telles séquences.

Comparaison des observations préliminaires

La direction du vent changeant, les effets sur les espaces souterrains ne sont pas les mêmes. Dans le cas du Louvre, les communications avec l'extérieur sont longues et suivent un tracé en ligne brisée. L'accès par la pyramide a été analysé dans la paragraphe «gradient vertical». La pression du vent influe apparemment peu les mouvements de l'air à l'intérieur. Il n'en va pas de même pour les Halles. Selon la direction du vent dans le site urbain, l'air pénètre dans les espaces souterrains par les ouvertures au vent et ressort par celles sous le vent (vérifié pour deux directions opposées). Tandis que l'espace souterrain du Louvre semble «coupé» de l'extérieur, celui des Halles reste en contact permanent avec l'extérieur grâce (ou à cause) des ouvertures fréquentes des portes donnant directement sur l'extérieur et du fait que les accès par les escaliers mécaniques restent ouverts en permanence. Remarquons que la Place Carrée des Halles reçoit un grand volume d'air à travers les portes de communication du métro.

Un élément important apparaît ainsi dans l'ensemble des descriptions : la directionnalité. Il ne s'agit pas de l'orientation des sensations thermiques par rapport au corps de l'observateur qui, elle, est absente. Nous parlons de l'orientation des phénomènes physiques par rapport au sens du parcours. Lors des entrées/sorties, les accès munis de portes organisent deux phénomènes de transition dedans/dehors :

- une séparation thermique assez nette pour provoquer la remarque de chaud ou froid lors des entrées/sorties ;
- une coupure aéraulique portes fermées et une connexion aéraulique portes ouvertes.

Ces deux aspects se combinent paradoxalement. Tandis que la séparation thermique participe d'une rupture formelle entre l'extérieur et l'intérieur, la connexion aéraulique l'atténue et favorise la perception d'une continuité formelle, de même que la nature vitrée des portes (transparence visuelle et lumineuse). Portes ouvertes, ce phénomène se manifeste aux Halles par un

mélange de l'air extérieur et de l'air intérieur auprès des portes et une accélération de la vitesse de l'air. Cela concourrait à dématérialiser la limite intérieur/extérieur, particulièrement autour de la Place des Verrières. Ces aspects, loin de marquer la souterraineté de l'espace, tendent plutôt à la diminuer. Ce phénomène de dématérialisation de la limite formelle est particulièrement remarquable lors de la montée ou de la descente des escaliers mécaniques des Halles, les entrées/sorties n'étant interrompues par aucune porte. Dans ce dernier cas, la souterraineté signifiée par la descente de la gaine de l'escalier mécanique n'est ainsi pas nettement confirmée par le changement d'état de l'air.

Comparaison des mesures

Variations temporelles des paramètres : continuité et maîtrise.

La continuité des conditions thermo-aérauliques des ambiances est commune à une partie de ces deux espaces souterrains. La maîtrise de ces conditions semble liée aux grands volumes. Pour tous les «couloirs» de section faible, cette maîtrise ne semble pas assurée, même si la continuité, moins nette, est tout de même présente. Les espaces de type A (lumière du jour) aux Halles ne possèdent, lors de nos observations, ni continuité, ni maîtrise complète. Ce sont aussi les parties qui ont une définition *a priori* moins souterraine du fait de leurs liens avec la Place des Verrières.

Variations spatiales des paramètres : contrastes et seuils

La progressivité que nous avons décrite dans le changement d'état de l'air lors des entrées/sorties contraste avec les phénomènes de «porte aéraulique» repérés à l'articulation entre les volumes intérieurs. Dans les deux sites, le phénomène de courant d'air induit des ruptures dans une continuité thermique notable, pour les espaces entièrement souterrains (donc pas éclairés par la lumière du jour). Notons la cas typé des espaces de la place Carrée des Halles qui, au contraire, voit ses contrastes atténués.

Perspectives de recherche

Les deux aspects de continuité (temporelle) et d'homogénéité (spatiale) restent pertinents et doivent être traités conjointement.

La continuité thermo-aéraulique semble être un indice de souterraineté à mieux cerner. Nous rencontrons cette condition de continuité thermique dans les deux espaces (réellement) souterrains étudiés. La continuité questionne la maîtrise des conditions d'ambiance. Toutefois, cette continuité devrait être mise en relation avec la durée du séjour dans l'espace souterrain : la continuité peut être assurée à l'échelle de la journée et ne plus l'être à celle de la semaine. Cette notion est-elle donc pertinente pour l'étude des espaces publics souterrains uniquement comme indice de souterraineté ?

L'homogénéité, quant à elle, se retrouve dans les parties souterraines non éclairées par la lumière du jour. Cet aspect d'«éclairage» est chargé de sens :

- «éclairé» veut aussi dire susceptible de subir un effet de serre (échauffement ou refroidissement singulier) ;
- mais cela signifie aussi ouvert sur l'extérieur au sens propre et au sens figuré.

La transparence visuelle est simultanée d'une ouverture aéraulique (autour des accès).

Ainsi apparaissent certains aspects, sinon spécifiques des espaces souterrains en général, du moins propres aux deux espaces souterrains étudiés :

- la désignation par les mesures thermiques et aérauliques de seuils («portes aérauliques») intérieurs à l'espace souterrain et localisés aux ruptures formelles entre les espaces constitutifs du domaine souterrain public. Ces seuils sont susceptibles de participer à l'articulation ou la rupture entre des ambiances thermiques, de fait contiguës ;
- dans les espaces souterrains reliés directement à l'extérieur, la disparition de la limite visuelle (due au vitrage important des parois ou à l'absence de portes comme dans les escaliers mécaniques des Halles) s'associe à l'effacement de la coupure entre l'intérieur et l'extérieur provoqué par une variation progressive des températures (cela au moins à l'intérieur des portes et dans le cas de leur absence).

Remarquons que la directionnalité des phénomènes thermiques est principalement l'horizontale, liée au mode pédestre de déplacement. Les variations verticales dans la pyramide du Louvre sont le seul cas d'espèce de directionnalité verticale.

Du point de vue des liens entre l'architecture et les paramètres physiques des ambiances, deux configurations singulières semblent tout particulièrement intéressantes. Il s'agit de deux cas distincts d'expérience dynamique dans les parcours de l'espace public souterrain :

- franchissement de limites matérialisées par des changements simultanés d'ambiance et de volumes. Nous sommes en présence de ruptures, mêmes si elles ne sont pas franches ;

- progressivité du changement de la température de l'air associée à une accélération du mouvement de l'air, le tout lié à une transparence visuelle permettant de franchir une limite tout en l'effaçant. Nous ne sommes pas non plus en présence d'une rupture, mais d'une articulation sensible entre extérieur et intérieur.

La singularité émergeant de la sorte dans les deux espaces étudiés est constituée par les *ruptures*, internes à l'espace public souterrain là où avait été émise l'hypothèse d'homogénéité spatiale, de neutralisation des contrastes (même si l'on constate une permanence : continuité temporelle des ambiances), tandis que les *articulations* sont situées aux entrées/sorties, là où l'on imaginait des

ruptures. La perception des espaces publics souterrains s'en trouve-t-elle influencée ? Notons pour finir, l'exception de l'entrée de la pyramide du Louvre, qui conjugue rupture d'ambiance thermique, rupture architecturale et verticalité : elle affirme ainsi la souterraineté.

4 **CONCLUSION DU CHAPITRE**

La caractérisation physique de l'environnement lumineux, acoustique et thermo-aéraulique des mondes souterrains exposée dans ce chapitre a demandé de nombreuses opérations de mesurages *in situ*. Celles-ci ont fourni un matériau d'analyse très important, et, si les résultats peuvent paraître évidents pour certains, ils questionnent nos critères de définition et intéressent à ce titre la conception architecturale à condition que ces critères soient situés dans une perspective transversale. Les résultats nous permettent d'affiner et de mieux comprendre cet environnement particulier qui peut poser question en terme de confort comme milieu de vie humain, et en terme d'appropriation, comme milieu de vie sociale. Si l'objectif était de présenter les grandes tendances repérables et les questions, certains des éléments de caractérisation physique seront par conséquent repris lors de l'examen par dispositif (dans la partie 3 de ce rapport) en les reliant mieux aux autres catégories d'analyse des ambiances relevant des processus de perception sensible et des pratiques sociales. En effet, plus qu'en elles-mêmes, les indications exposées valent lorsqu'elles sont reliées à d'autres modes de caractérisation et lorsqu'elles font sens pour le citadin du sous-sol. Nous avons ainsi d'approcher une caractérisation quantitative en relation à des critères plus qualitatifs qui ne sont pas réduits à des catégories du type agréable - désagréable, confortable/inconfortable. Car nous sommes bien incapables de désigner ici des conditions «idéales» en souterrain. Nous sommes simplement mieux en mesure de distinguer des identités et des critères de distinction. Par ailleurs, les indices physiques montrent des situations variantes dépendant des morphologies spatiales. Ainsi certaines situations mériteraient une attention plus fine en terme d'aménagement, soit afin de faciliter les interactions nécessaires au fonctionnement de ce type d'architecture, soit pour offrir des «lieux» mieux identifiés et offrant des échappées à ce monde engloutissant à tout point de vue.

* Partie rédigée par
Jean-Luc Bardyn

[4] TRAVAILLER EN SOUS-SOL*

Dans les deux sites que nous étudions travaillent, dans des conditions que l'on peut présupposer originales, des commerçants et des personnels chargés d'accueillir, de protéger et de surveiller le public³⁰.

³⁰ Pour obtenir ces informations, nous avons eu recours à une enquête qualitative à Paris au Louvre (juin 1994) et aux Halles (octobre 1994) auprès de commerçants implantés et de membres des personnels d'Accueil et de Surveillance dont on trouvera la liste et le profil en annexes. Les transformations les plus importantes que nous avons repérées depuis cette date sont aussi signalées en annexe.

Dans un premier temps, nous nous intéresserons aux réglementations qui régissent l'usage public des lieux, aux différents statuts des espaces souterrains et aux types de personnels travaillant en sous-sol. Cette partie introductive dressera à grand traits le cadre de travail en souterrain et permettra de mieux situer le contexte d'activité des différents types d'acteurs concernés.

Dans un second temps, nous questionnerons l'environnement de travail du sous-sol. Nous nous demanderons d'abord si ces conditions de travail y sont différentes de celles des lieux plus ou moins confinés, tels que les centres commerciaux et les grands magasins. C'est sur le «sentiment de souterraineté» chez des personnes qui fréquentent de façon prolongée le sous-sol que nous nous pencherons. Comment perçoivent-elles, s'adaptent-elles aux ambiances locales, comment s'approprient-elles certains espaces ? Nous mettrons en évidence des pratiques, des usages et des stratégies réactives et adaptatives des personnels aux ambiances sensorielles pendant le travail.

Dans un troisième temps, nous nous intéresserons aux modes de réception du public ainsi qu'aux règles d'usage qu'il doit suivre. Les personnels, solidaires ou non, observent, dans une relation qui est souvent frontale, un public qui bien sûr n'investit pas et n'emploie pas de façon «idéale» ces espaces réglementés et commet consciemment ou inconsciemment des infractions. Ils doivent alors gérer le décalage existant entre les règlements portant sur l'usage du site par le public et l'inévitable appropriation de sa part. Face à des règlements qui portent sur l'accessibilité et la gestion des flux, mais aussi sur l'interdiction de certains actes et certains comportements qu'il convient de faire respecter, on observe souvent appropriation, résistance, voire fronde et rébellion quelquefois. La relation de service avec le public est donc délicate à mener et nécessite l'acceptation froide de certaines contradictions réglementaires, ou bien des aménagements du règlement. La coopération entre les personnels, tacite ou non, est nécessaire dans ces espaces aux statuts complexes, d'autant plus que la conception de l'usage idéal des espaces par le public n'est pas la même pour un commerçant et pour le personnel de Sécurité... On verra à ce propos que le Forum et son Extension, le Musée et le Carrousel, aux statuts différents, tendent à la fois à uniformiser leurs règlements, à se compléter, tout en essayant de garder leur identité.

LES HALLES

Une grande partie des espaces souterrains du Forum ont un statut public. En effet certaines de ses artères (au départ uniquement celles dont le sol était revêtu de porphyre) sont des «rues de Paris» qui assurent une continuité territoriale tant horizontale (sous les jardins de la surface) que verticale (accès au réseau RATP et aux parkings). Elles sont du ressort de la Police locale. La délimitation entre les deux parties des Halles, marquée visuellement par des portes vitrées battantes et des architectures différentes, sur une ligne nord-sud passant par le point de rencontre entre la rue Basse et la Place Carrée, n'est pas suffisante, car le personnel de Sécurité du Forum intervient dans le secteur de la Rue de la Boucle, même si l'Extension possède son propre service de Surveillance. Les espaces publics de l'Extension sont plus faciles à surveiller, car ils sont plus éclairés, moins longs et moins complexes. D'autre part, l'accès y est plus restreint qu'au Forum.

Environ 200 commerces et services³¹ y sont installés. Leurs locaux sont plus ou moins confinés, certains donnent sur la place des Verrières. Si la «valse des enseignes» est souvent stigmatisée aux Halles, la plupart de nos interviewés y sont implantés depuis l'ouverture de leur zone respective. Certains magasins étaient dotés de plusieurs entrées au départ. Aujourd'hui, souvent une seule d'entre elle est ouverte sur la rue, afin de limiter les vols nous dit-on.

À l'époque de l'enquête, l'Accueil des Halles était assuré par deux personnes. Elles travaillaient dans un kiosque cylindrique au niveau -3 du Forum, sous les escalators desservant les étages par niveau depuis la porte Lescot, face à l'arrivée du «Tube» et aux escalators du niveau -4 qui donnent l'accès à la RATP. Ce kiosque a été remplacé depuis par un petit local qui est intégré sous les escalators.

Les agents de Sécurité-Surveillance dépendent de nombreux PC. Leurs zones d'interventions respectives ne correspondent pas au découpage territorial des Halles : si la Surveillance dépend des agents de l'Extension, la Sécurité de la partie commerciale de l'Extension dépend-elle des agents du Forum. Les personnels sont postés dans les lieux-clés ou tournent ; ils intègrent parfois à leur ronde un parcours en surface entre deux Portes. Ils sont aidés par des maîtres-chiens.

³¹ On dénombre aux Halles 13 commerces au niveau Ø, 34 à -1, 42 à -2, 118 à -3 et 7 à -4.

LE LOUVRE

Le Musée du Louvre, «*le plus grand musée du monde*», reçoit en période de pointe jusqu'à 25 000 visiteurs par jour. Il semble que 4 000 personnes présentes simultanément sous pyramide soient un maximum parfois atteint et à ne pas dépasser pour ne pas bloquer les flux. Ce public, c'est «*le monde entier*», chacun adoptant les comportements typiques de sa culture. Mais il y a des publics nouveaux, qui viennent visiter les espaces sous Pyramides, flânent, s'y donnent rendez-vous, etc. La fréquentation maximale est repérée pendant les vacances scolaires de Pâques ou d'été, vers 15h30, un jour de pluie... En effet, le Musée suit fortement le rythme des vacances scolaires européennes. Le matin, ce sont surtout des groupes d'enfants de Province et les visiteurs Japonais, l'après-midi est plus généraliste, avec de plus en plus de Franciliens et de Provinciaux. Les groupes sont appréciés en fonction de leur degré de bruyance, de mouvance, de maîtrise, et le fait qu'ils sont ou non encadrés par un leader efficace et prévoyant. Le surcroît de visiteurs après les ouvertures de Richelieu et du Carrousel a entraîné une progression exponentielle des questions posées, des difficultés rencontrées et des conflits à régler, qui entraîne un sentiment d'invasion : «*Sans rentrer dans la logique des irréductibles chargés d'accueil dans un village en pierre contre les envahisseurs du Carrousel [...] c'est devenu un peu défensif...*»(PL30). Les Halles ne constituent pas nécessairement un modèle à suivre : «*Ce n'est pas le parvis de Beaubourg, on ne veut pas que ça devienne les Halles à cause du Carrousel*»(PL30), car, «*même si les musées ont été un peu désacralisés, ça reste quand même une chose... c'est un top [...] ça fait partie des choses un peu élevées, alors qu'une galerie marchande correspond à des choses plus basement matérielles*»(PL43).

Quand trop de monde est présent sous Pyramide [«*On ne les compte pas, c'est au senti qu'on voit qu'il y a trop de monde*»(PL41)], plusieurs mesures peuvent être prises : blocage momentané des entrées et organisation de l'attente sur le Parvis et au niveau de la grille du Carrousel, fermeture de cette grille, réduction à 1h de la validité des billets des groupes pour qu'ils ne séjournent pas trop longtemps sous Pyramide. Il est parfois nécessaire d'inverser les flux de circulation quand les escalators de sortie sont en panne. Dans ce cas, les gens sortent par petits groupes par Richelieu.

Outre ceux qui concernent la protection des œuvres du Musée, certains actes ou comportements sont interdits :

- les comportements vocaux et sonores gênants : les Américains, nous dit-on, ont la mauvaise habitude de s'interpeller d'un bout à un autre du hall Napoléon, alors les agents interviennent et réprimandent les intéressés.
- les comportements trop rapides, gênants et dangereux : les galopades, les glissades...

- les comportements statiques, éventuellement dangereux, des groupes arrêtés, surtout quand ils sont trop nombreux sous Pyramide, qui sont vite réorientés vers l'Accueil des groupes ou invités à se déplacer ; l'immobilité des personnes qui s'allongent ou s'assoient en dehors des quelques bancs présents dans le Hall et sur la Mezzanine, pour se reposer ou manger. Cependant, à l'Accueil des groupes, on calme les plus dissipés en les faisant s'asseoir par terre.

- le non-respect des sens de circulation. Ainsi la majorité des visiteurs veulent sortir en remontant par la Pyramide : «*C'est vraiment l'effet-Pyramide*»(PL43), alors que l'escalier en colimaçon sert à la descente et que l'usage de l'ascenseur rond est restreint (handicapés, personnes âgées, femmes enceintes...).

Une tenue vestimentaire «décente» est exigée, semble-t-il dès le parvis ou la limite avec le Carrousel : les torsos nus, les pieds nus par exemple sont proscrits. Le filtrage concerne les personnes aux traits vestimentaires originaux, mais aussi les SDF, pour entorse aux valeurs esthétiques locales.

Le personnel est également vigilant en ce qui concerne les objets transportés par le public ; on craint que ne soient introduits des armes et des objets menaçants : «*Quand on voit un punk arriver, on fait attention à ce qu'il n'ait pas une bombe pour taguer*»(PL43). Depuis, un système de détection des objets métalliques par rayons X a été installé entre le Carrousel et le Musée.

Les Vestiaires refusent de prendre en consigne les écharpes, les fourrures, les gilets, pour des raisons sanitaires et olfactives ; pour les mêmes raisons, les Bagageries n'acceptent pas le dépôt des sacs en plastique.

Le Carrousel reçoit de 4000 à 6000 personnes, 15000 personnes quelquefois quand des manifestations sont organisées dans les Salons. Les flux dépendent aussi, directement ou indirectement, de ceux du Musée.

Parmi les consignes que les agents doivent faire respecter figurent l'interdiction de faire du skateboard, de fumer, de crier, d'introduire des chiens, de s'asseoir par terre, de manger en dehors de la Mezzanine, où un complexe de restaurants y propose des plats «à emporter» qui doivent en réalité être consommés sur place ou en dehors du Carrousel. Les raisons invoquées sont esthétiques : «*Imaginez si tout le monde s'asseyait, en montant on va se dire... Ça ne va pas être très très esthétique. Et puis surtout les gens qui viennent du Musée... Il suffit qu'on ait une petite manifestation comme ça, un petit congrès de luxe*»(PL39). Le modèle à éviter est celui des Halles : «*Au début [Les Halles] c'est resté très très joli, personne ne s'en est occupé au départ, puis petit à petit ça a commencé à se dégrader, maintenant le problème est pris, mais c'est trop tard, les gens sont en place, ils ne peuvent plus rien faire. Pourtant il y a les gardes mobiles, les CRS, il y a tout ce qu'on veut [...] Ici aussi, ça a failli, il y a eu un petit début de dealers, on retrouvait des seringues dans les toilettes, donc on a mis tout ça sous surveillance*»(PL40). Ainsi évacue-t-on les indésirables : propriétaires de chiens, clochards, mendiants, SDF «*qui essayent de se cacher*», «*petits jeunes qui sont un peu déchaînés*». On s'inquiète aussi des casseurs, des voleurs, des pickpoc-

kets parfois en équipes d'une dizaine de personnes. Dans tous les cas, les agents cherchent à montrer leur présence, car *«être visible, c'est aussi faire de la prévention»*(PL43).

Il faut interrompre les touristes qui *«aiment bien faire un petit pique-nique»* dans les Fossés Charles V, ou même quelquefois dans les bacs installés sous la Pyramide inversée ! Il faut encore éviter les infiltrations de touristes parmi les invités d'une Manifestation au Carrousel qui inclut une visite du Musée, cette surveillance ne semblant pas être assurée par les organisateurs. Par contre, le magasin Virgin possède son propre service de Sécurité.

Certaines interdictions sont circonstancielles et alors plus difficiles à imposer : fumer sous la Pyramide inversée pendant une pause est tolérée pour les invités des Salons, alors que le simple passant fumeur est immédiatement interpellé, surpris par ce règlement à deux vitesses.

Une autre restriction concerne l'accès des groupes dès la rue de Rivoli (à l'extérieur) les jours de pointe, afin d'éviter leur stationnement dans la Galerie et sous la Pyramide inversée à cause du filtrage du Musée.

À l'époque de l'enquête, les commerçants nous disaient que leurs clients étaient les visiteurs du Musée, français et surtout étrangers, et plus rarement et à leur grand dam, des Parisiens, plutôt usagers du Musée, du métro, et non encore fidélisés : *«On sent que les gens sont de passage», «On voit beaucoup de monde, des gens très différents, c'est plein de cultures, c'est bien, on parle avec les gens, on prend le temps de parler avec eux, de savoir d'où ils viennent, c'est intéressant, ça ouvre les esprits, c'est intéressant pour ça, c'est sympa vraiment, c'est vraiment bien [...] Ça nous oblige à parler un peu, c'est bien pour notre anglais, c'est bien pour notre espagnol»*.

Les commerçants se battent contre les touristes parce que tout n'est pas permis, ils se sentent détenteurs et responsables de l'*«esprit du Louvre»* : *«Nous l'intérêt de la chose, c'est quand même de conserver l'esprit du Louvre, c'est-à-dire une espèce d'unité»* ; *«On se sent privilégiés, et qui dit 'privilèges' dit également 'devoirs', et donc nous, notre devoir ici, c'est de faire respecter ce minimum de... de respect pour les lieux»*(PL28). La relative continuité de l'architecture des deux lieux favorise la confusion, et le Carrousel est parfois pris pour un espace du Musée : quelquefois on demande aux commerçants si l'on peut visiter leurs locaux et à quel tarif... Ou bien on demande prudemment aux agents de Sécurité, pris parfois pour des gardiens du Musée, l'autorisation de prendre des photos dans le Carrousel...

Implantés à côté du Musée et des commerces culturels de la galerie du Louvre, les commerçants du Carrousel trouvent souvent leur activité bien *«temporelle»* et manifestent une certaine mauvaise conscience d'être là ; seuls ceux d'entre eux qui distribuent des nourritures immatérielles y auraient plus que les autres droit de séjour : *«[Le commerce de cosmétiques], ça reste des savons, [alors que] un magasin comme Virgin [...] c'est un lieu de musique tout ça, de culture aussi... »*(PL26).

2 LES AMBIANCES DE TRAVAIL

Nous rendons compte ici du discours des personnes qui sont soumises en permanence, professionnellement et «involontairement», aux ambiances locales. Elles reçoivent le public dans des locaux spécifiques (commerçants), ou bien sont immergées dans l'espace public (personnels d'Accueil, de Surveillance et de Sécurité postés ou en ronde), ou encore travaillent à sa lisière (personnels des Caisses et des Vestiaires-Bagageries au Louvre).

1 - LES AMBIANCES SONORES

C'est sans doute la dimension de l'ambiance locale qui produit le plus grand nombre d'observations, souvent négatives, dans ces espaces publics hautement fréquentés.

LES HALLES

Si le Forum est métaphoriquement une «*caisse de résonance politique*»(PH47), ses dimensions et ses revêtements limitent les temps de réverbération importants : «*Il absorbe très très bien le bruit*»(PH47). Pourtant les irrégularités du dallage en porphyre sont bruyamment révélées lors du passage des engins de livraison et d'entretien. Au contraire, l'Extension résonne et réverbère plus, et son sol, pourtant lisse, est «*bruyant*». Cette résonance nuit au travail des agents de Surveillance et de Sécurité, qui disent ressentir «*une certaine difficulté pour s'exprimer en souterrain*». La Place Basse, découverte, détient, elle, une «*résonance sublime, avec une grande déperdition, comme un entonnoir*»(PH47).

Quelques commerçants sont quelquefois sensibles dans leurs locaux aux surpressions, aux vibrations et aux basses fréquences engendrées par certains équipements (au niveau des Tours de Sécurité par exemple), qui leur rappellent l'existence du monde des coulisses du complexe. Mais, à d'autres moments ou à d'autres endroits, c'est au contraire le faible niveau du bruit de fond dans leurs locaux qui est révélé quand ils éteignent leur ordinateur. Dans les rues, la climatisation ne s'entend pratiquement pas, car les usines sont déportées et les arrivées d'air noyées dans le plafond en linéaire. Dans les anciens locaux occupés par l'Administration, certains bureaux vivaient au rythme et dans les vibrations des rames de la ligne 4 du métro.

L'ambiance musicale, très présente dans certaines rues des Halles, est multiforme : la musique de fond fournie par le Centre, les musiques diffusées «*à fond la caisse*» par les commerçants, et celles de spectacles musicaux occa-

sionnels, toute autre forme musicale (individuelle) étant interdite : instruments de musique, radiocassettes...

Un réseau de haut-parleurs équipe les superstructures des rues pour la diffusion éventuelle de messages d'évacuation préenregistrés et bilingues, généraux ou cantonnés. Il n'est pas prévu d'y diffuser des annonces personnelles, parce que *«ce n'est pas un centre commercial»*(PH43).

Ce réseau permettait par contre de diffuser de la musique enregistrée ou radiophonique. Cette destination a été rejetée dès le départ par les concepteurs *«pour ne pas déstructurer complètement le lieu»*(PH47). Mais, quelques mois après l'ouverture du Forum, *«pour lutter contre un sentiment d'insécurité tôt le matin et tard le soir»*, on a *«fait venir des spécialistes du son : 'Écoute, on va diffuser une musique douce, et le pékin qui se promène aura l'impression qu'il y a quelqu'un au bout du fil'. Huit jours après, les gens se sentaient en sécurité»*(PH47). Au départ, on diffusait de la musique classique de 5h à 9h et de 21h à minuit. Aujourd'hui Radio Nostalgie est diffusée dans les parkings et le Forum est sonorisé à faible volume à partir d'un lecteur de disques compacts à chargeur. On a tenté récemment une brève expérience qui consistait à diffuser des sons d'ambiance de la nature *«comme sur une place de Cergy en 1972 [...] C'était agréable pour le passant, mais insupportable pour le commerçant»*(PH47). D'autres expériences n'ont été que projetées, comme *«le marquage variable du temps par le sonore, le matin par une musique qui réveille et qui endort le soir»*(PH47). Ceci, toujours semble-t-il dans l'idée d'atténuer le sentiment d'insécurité et de rappeler le rythme nycthémeral, mais aussi, nous a-t-on dit, *«pour chasser les indésirables»*, que la musique classique doit exaspérer...

Aujourd'hui les programmes musicaux sont diffusés en continu et à faible volume. Ils n'émergent pas de façon significative dans la journée, au point qu'ils paraissent intermittents, sans logique apparente, démodés et de provenance incertaine. Contre l'anarchie musicale causée par les commerçants, on s'achemine vers une ambiance sonore uniforme pilotée par le Centre.

Les commerces possèdent souvent un équipement pour la diffusion de canaux radiophoniques ou de disques. Le partage de l'espace sonore est difficile, surtout dans l'Extension (rue de la Boucle), où certains se l'approprient agressivement en leaders et diffusent parfois *«à fond la caisse»*, leurs programmes musicaux *«techno»* dans des enceintes acoustiques parfois placées à même le sol dans la rue, pour attirer, mettre à l'aise ou rassurer le chaland. D'autres subissent le programme du voisin, souvent en victimes, ou bien disent en faire de même pour ne pas se laisser faire ; ils diffusent souvent alors un programme différent...

Ces comportements ne sont pas typiques d'un espace commercial souterrain, mais ils prennent plus d'importance dans des rues couvertes. De nombreux différends se produisent où l'on se réfère au règlement du site (*«Le*

niveau sonore des commerçants ne devra pas perturber le niveau sonore des rues piétonnes et des commerces mitoyens»), car pour certains cette cacophonie musicale nuit à l'image des Halles.

Des concerts ont eu lieu place Basse, lieu «merveilleux» doté d'une «résonance sublime», mais les contraintes sécuritaires font préférer des formations musicales plutôt itinérantes, pour n'engendrer ni bouchon ni nuisance durable, et des musiques plutôt élitistes ou populaires (musiques de jazz New Orleans ou de variétés), qui excluront en tout cas les marginaux.

Des alternances sonores sont repérées aux Halles qui donnent de nombreuses informations sur le temps-qui-passe et le temps-qu'il-fait. Le matin est un moment apprécié esthétiquement : «*Le Forum le plus beau au point de vue résonance, c'est le matin de bonne heure quand il n'y a presque personne dedans et que vous vous promenez tout seul, là ça devient un lieu magique formidable. Magnifique alors, les premiers rayons de soleil tapent dessus, il n'y a pas de bruit, il y a votre propre bruit dans votre environnement, et là vous prenez la pleine possession du lieu et le Forum devient à vous*»(PH47). Depuis son commerce, on entend le matin et le soir la «charge de cavalerie légère» composée par les multiples coups de talons pressés dans les galeries. On se plaint lorsque le commerçant voisin effectue des travaux ou reçoit des livraisons, bruyantes sur le sol du Forum, en dehors des heures autorisées.

Dans leur kiosque, les chargés d'Accueil sont particulièrement exposés à une haute pression sonore à laquelle ils ont dû s'habituer : «*Je me souviens, au début quand je travaillais, il y avait tellement de mouvement, de bruit, ça me faisait par moment comme des malaises, j'étais saoulée du bruit et du passage. Parce que nous on ne bouge pas, on est dans le kiosque, il y a tous les gens qui tournent comme ça, qui gravitent autour de nous, et c'est vrai qu'au début c'est saoulant*»(PH40). Dans leur kiosque, le son leur parvient normalement, frontalement, mais quelquefois des gens donnent des coups derrière eux et fragilisent le sentiment de protection que leur apporte leur coquille : «*Ça résonne, on sursaute à chaque fois*»(PH41). Pendant leur travail, ils font abstraction de ce qui se passe autour d'eux, et les signaux qui attirent leur attention sont les fers des chaussures, qui renvoient aux traits vestimentaires de certaines catégories de jeunes, et les aboiements de chiens, qui renvoient soit aux maîtres-chiens, soit à ceux qu'ils surveillent.

La prédominance sonore dans les Halles, c'est celle de la voix et de ses éclats, surtout aux alentours du kiosque d'Accueil. Les bandes de jeunes s'y donnent rendez-vous et «*se chamaillent ou parlent très très fort à proximité du kiosque*»(PH41). Les «couleurs» des voix servent quelquefois de différentiels ethniques : «*Les Noirs ils parlent assez fort, surtout les filles elles crient*»(PH40). Le travail de communication en est rendu plus difficile : il faut élever la voix et répéter plusieurs fois une information pour renseigner le passant qui lui-même

n'entend pas toujours la voix affaiblie du chargé d'Accueil. Parfois, celui-ci se retranche au fond du kiosque et s'appuie contre la paroi pour échapper un instant à l'«étouffement» sonore qu'il ressent. «*Quand je rentre chez moi, je n'allume pas la radio je n'allume pas la télé, j'ai envie de calme...*»(PH40).

Le niveau vocal trop élevé d'une personne ou d'un groupe de personnes peut déclencher l'intervention des agents de la Sécurité, qui considèrent qu'il y a une rupture de la bienséance et préliminaires d'une situation conflictuelle : «*Ça commence à crier tout ça, on arrive et on leur demande de se calmer*». La violence verbale des agents peut répondre à celle de certains groupes de jeunes : «*Ils ont un langage qu'ils respectent. Des fois il vaut mieux utiliser leur langage. Si on parle poliment, ils ne respectent pas*». Face à des personnes soupçonnées de vouloir commettre un forfait, les agents utilisent leur radio comme une arme dissuasive : «*On va les surveiller, mais de loin, discrètement, on va les doubler une fois, on va les croiser une deuxième fois trente secondes après, on va mettre un coup de radio ils vont entendre la radio juste à-côté... ..*».

Quelques scènes sonores cocasses sont dans toutes les mémoires. Ainsi, près du jardin tropical de la porte du Jour, «*en fin [de saison] de soupe populaire [les SDF] en ont ras-le-bol des patates, des pâtes, des sardines [qu'on leur distribue à l'église Saint-Eustache]... Résultat : ils ouvrent et s'amuse au football avec les boîtes de sardines et de patates !*»(PH38) ; ou bien, dramatique, le souvenir sonore de l'attentat de 1986, lors duquel avait été blessé le fils d'un commerçant. Les agents ont toujours dans l'oreille les éclats de voix qui caractérisaient les débuts d'émeute qu'ils ont eu quelquefois à réduire ou à contenir, l'éclatement des bouteilles qu'on jetait contre la porte de leur local dans la voirie souterraine lorsqu'on avait accusé l'un d'entre eux d'homicide sur un clochard...

Mais le spectacle sonore le plus attendu par les commerçants, c'est celui des jours de pluie : «*Le Forum, venez un jour où il pleut beaucoup dans Paris et vous entendrez les caisses des commerçants qui font GLING-GLING-GLING, comme à Las Vegas !*».

LE LOUVRE

Les configurations spatiales et les matériaux employés sous la Grande Pyramide favorisent notamment la focalisation et la réverbération, qui augmentent l'effet de masse sonore en heure de pointe de fréquentation. Pour certains, l'acoustique de la Grande Pyramide, «*c'est une ca-tas-trophe*»(PL35).

Comme au Carrousel, les alarmes ne sont pas toujours neutralisées tout de suite et donc endurées pendant plusieurs minutes.

Certains mécanismes d'escalators sont particulièrement bruyants, aussi les remarque-t-on le matin, puis ils sont très vite masqués par le brouhaha de

la foule. Ceux de Denon contribuent à l'entretien d'un remarquable cercle vicieux sonore : à quelques mètres du comptoir des Vestiaires, des téléphones ont été installés sous ces escalators. Clients des Vestiaires, des téléphones et personnels d'accueil doivent inévitablement hausser le ton.

Il existe un réseau de haut-parleurs réservé à la diffusion de messages d'évacuation préenregistrés. Ce réseau pourrait permettre également de prévenir les visiteurs avant l'heure de fermeture, cette tâche étant actuellement remplie par le personnel (une cloche était agitée à cet effet dans le musée d'antan).

Cette masse sonore est constituée quasi exclusivement du brouhaha plus ou moins intense des visiteurs du Louvre sous la Grande Pyramide, surtout celui que font les groupes de jeunes. Car le volume sonore n'est pas lié de façon linéaire au nombre de personnes sous pyramide, mais plutôt au type de visiteur et à son activité à cet endroit. «*À partir du moment où il y a un groupe, les gens se connaissent, les gens discutent, et ça enfle, il n'y a rien à faire, le bruit gonfle et on n'y peut rien*»(PL37). Les gens se hèlent d'un côté à l'autre du hall, les enfants «*hurlent*», les insultes, les disputes et les agressions verbales fusent quelquefois au poste de travail.

Les personnels du Louvre, pour qui ce brouhaha est «le problème numéro 1», lui attribuent une bonne part de leurs maux : maux de tête, fatigue, irascibilité — la leur et celle des visiteurs — : «*Le soir lorsqu'on rentre chez soi, on a l'impression d'avoir un brouhaha continué [dans la tête]*»(PL33). Ils anticipent parfois son effet : «*Moi quand j'arrive j'ai déjà mal à la tête, parce qu'on sait qu'il y a du bruit, alors automatiquement... c'est psychique maintenant !*»(PL37).

Ce brouhaha est très élevé entre 13h et 18h, surtout lors de la pointe de 15h. On nous dit aussi qu'il augmente en plusieurs vagues : à l'ouverture de la Grande Pyramide, puis de l'aile Richelieu et du Carrousel. Il est moins intense et moins réverbérant dans le local de l'Accueil des groupes ; de-même sur la Mezzanine : c'est d'ailleurs là qu'on a déplacé les postes de contrôle des billets, installés autrefois en bas des escalators, et le personnel alterne entre ces postes et l'activité de billetterie, particulièrement éprouvante, surtout quand les caisses n'étaient pas fermées sur leur face arrière (à l'époque de l'enquête). On n'entend pas le client : «*Si vous passez souvent sous le Louvre vous verrez les caissières TOC-TOC [qui frappent sur la vitre de leur caisse, les clients aussi]*». Les micros larsènent si les clients s'en approchent trop, et, s'ils parlent trop fort, c'est la caissière voisine qui entend mieux que la personne à qui ils s'adressent. À l'ouverture de la Grande Pyramide, dans chaque bloc de caisses, on avait installé deux caissières séparées par un guichet de vente d'articles du Musée, puis elles ont été trois, elles ne sont heureusement plus que deux aujourd'hui, car elles devaient, dans un autre cercle vicieux sonore, sans cesse élever la voix. La vendeuse de billets apprécie pourtant d'être protégée par cette vitre, alors qu'elle est à la merci des agressions sur son tabouret au Contrôle.

Le point d'information est aussi fortement exposé à la focalisation sonore : «*On est un peu à un point central, justement il y a le bruit ici qui converge vers nous*»(PL31) Aussi accorde-t-on des pauses fréquentes au personnel (5 minutes toutes les 1/2h). Mais on rêve quand même d'une structure absorbante idéale qui serait accrochée au-dessus de l'Accueil...

Au Musée, le contraste est perçu comme presque insupportable entre sa dimension visuelle, souvent appréciée, et sa dimension sonore, stigmatisée et évitée, quand c'est possible, au profit de l'extérieur ou d'espaces confinés, mais calmes (salles de repos, cantine...).

Si le Musée a été plusieurs fois au bord de la surcharge, on se souvient très précisément de l'inauguration de l'aile Richelieu en novembre 1993, où «*on n'était pas loin d'une émeute culturelle*», avec des mouvements de foule et des agressions verbales nombreuses (PL43).

Au Carrousel, la climatisation a été quelquefois défaillante : «*C'était un peu épouvantable, on ne pouvait pas répondre au téléphone !*»(PL27). Au départ, comme pour le Musée, les seules annonces prévues étaient les messages pré-enregistrés pour les cas d'évacuation générale. Maintenant les annonces de recherche d'enfants égarés sont possibles à titre exceptionnel en cas d'affluence depuis le PC-Pompiers. Le matériel du PC-Sécurité ne permet pas de faire des appels dans les galeries, il autorise seulement l'interphonie locale, ou avec la Sécurité du Musée ou celle des parkings.

Outre les concerts exceptionnels donnés sous la Pyramide inversée, une musique d'ambiance est diffusée de façon apparemment irrégulière, à niveau très bas, dans le réseau de haut-parleurs implantés à la base des murs du Carrousel et dans les parkings. Les commerçants se plaignent de la trop grande discrétion de l'habillage musical («*gratuit*») des allées par le PC-Pompiers, ou bien en méconnaissent complètement l'existence : «*En fait ils ne le font pas parce que les gens n'ont pas l'air d'apprécier. Donc ça se fait de temps en temps, comme ça. De temps en temps il y a de la musique, on sait d'où ça vient, c'est les pompiers qui branchent la musique. Mais des fois ils ont un coup de folie...*»(PL26). Aussi les commerçants diffusent-ils «*à leurs frais*» dans leurs locaux des musiques enregistrées ou radiophoniques.

Aux heures de pointe, certains lieux comme l'allée de Rivoli ou le complexe de restaurants entre 12h et 15h sont à éviter pour celui qui veut faire une pause : «*C'est sourd, c'est un mélange de tout, c'est prenant, si on veut se relaxer et tout ça il ne faut pas monter là-haut*»(PL26), «*qu'on mange au milieu de la [Grande] pyramide ou là-bas [restaurants en mezzanine] c'est exactement la même chose, honnêtement...*»(PL35). La communication par radio entre agents y est difficile. Mais ailleurs, dans les Allées ou les Fossés, on nous dit que la beauté architec-

turale ébaubit et rend presque muet d'admiration le visiteur, qui adopte sans doute déjà le comportement de mise dans un Musée (ou le conserve s'il en vient).

Certains événements font partie maintenant de la routine, par exemple les déclenchements d'alarmes intempestifs qui ne sont pas toujours neutralisés dans l'immédiat. D'autres événements, non maîtrisés, ont été spectaculaires, comme l'irruption d'une manifestation lepéniste le 1er mai 1994, ou celle des supporters de l'équipe de Toulouse, à la même période, avec slogans et trompettes. Quelques concerts ont eu lieu sous la Pyramide inversée, notamment un concert de jazz à l'occasion de l'inauguration du Carrousel, sur proposition de Virgin contre l'avis de tous ; l'architecture de verre n'a pas servi cette musique : «*Le pauvre mec [le musicien] il était pas aidé ! Ça résonnait !*»(PL26).

2 - LES AMBIANCES LUMINEUSES

LES HALLES

Le Forum lui-même se distingue par un contraste entre les galeries qui entourent la Place Basse, avec la lumière du jour «*qui dégueule par 3 500 m² de verrières*»(PH47), et les rues intérieures, basses et noires, avec un plafond à 2,50 m.

La place des Verrières, la Place Carrée et la «Place Haute» (à l'extérieur, avec ses terrasses de cafés) sont des pôles valorisés par les personnels interviewés. La Place des Verrières est toujours fortement appropriée : «*Le matin, les premiers rayons de soleil tapent dessus, il n'y a pas de bruit, il y a votre propre bruit dans votre environnement, et là vous prenez la pleine possession du lieu et le Forum devient à vous*». La place Carrée, elle, est une «*cathédrale*» souterraine «*fascinante*», «*où il n'y a absolument pas de lumière naturelle*»(PH43).

Les deux phases de construction des Halles ont donné lieu à deux conceptions de l'éclairage, direct au Forum, indirect dans l'Extension. Pour des raisons d'économies, on a réduit de moitié l'éclairage général en valeur d'éclairage et gagné ainsi sur plusieurs postes. Avec de nouvelles techniques d'éclairage moins consommatrices d'énergie, la luminosité du Forum a été rehaussée, mais simplement de façon «*standard*», «*comme un lieu normal sans grande recherche d'effets*». C'était pourtant, nous dit-on, la moindre des révolutions esthétiques à faire pour lutter contre les autres centres commerciaux de la région parisienne. Et, même si on nous dit qu'«*aujourd'hui il n'y a plus de grands centres complètement noirs, en lumière artificielle*», on envisage une scénographie de la lumière artificielle, où la «*lumière du jour*» varierait selon l'extérieur, le relais étant pris par la «*lumière de la nuit*».

À l'époque de l'enquête, les commerçants du Forum réclamaient un «vrai» éclairage des rues, indirect, mais plus fort, plus uniforme (à l'instar de la sonorisation) pour atténuer les différences entre le Forum et l'Extension.

C'est bien cette demande qui a été satisfaite lors des travaux de réfection. Mais, parallèlement, certains commerçants de la Rue de la Boucle se plaignent de l'agressivité des néons.

Certains commerçants essaient d'être «*en osmose*» avec le Centre, avec un éclairage doux, d'autres donnent «*autant de lumière que possible*» dans leurs vitrines, tant qu'elles ne brûlent pas leurs marchandises !

Vasconi, l'architecte des lieux, souhaitait dans son cahier des charges que les façades des commerces soient en aluminium anodisé noir, pour neutraliser et uniformiser en quelque sorte les lieux. De nombreuses infractions sont relevées, mais l'Administration a accordé des dérogations pour ne pas perdre certaines enseignes.

La vie de «*troglo-dyte*» est difficile, et beaucoup rêvent de remonter travailler «*à la surface*». Aussi la proximité d'un puits de lumière, comme celui qui est à l'entrée de la rue de l'Oculus, est apprécié, car il satisfait cette demande fréquente de référence à l'extérieur et à la surface, et on est toujours prêt à se contorsionner pour voir ce «*témoin*» quand il y existe. Néanmoins on s'habitue à cette privation : «*Il y a une expérience que chacun fait dans le Forum, c'est qu'au bout d'un mois il y a un moment de crise si je puis dire où c'est très difficile physiquement de vivre le Forum, à cause du manque de lumière, de la fermeture du Forum, et ensuite on s'habitue, on s'adapte*». C'est surtout l'été que le besoin physique de sortir est le plus fort, au point qu'en terrasse, par temps de canicule, on ne se met pas sous le parasol (héliotropisme).

La «*peur du noir*» se manifeste à plusieurs niveaux, réfléchis ou irraisonnés. Elle est parfois associée à une peur du vide : le commerçant craint d'avoir longtemps pour vis-à-vis ou voisin un local vide ou une issue de secours, qui ainsi assombrissent la rue, repoussent la clientèle et attirent les SDF. Aussi le Centre propose-t-il quelquefois à des commerçants déjà en place d'utiliser la vitrine des locaux vides pour y faire leur publicité. C'est aussi la crainte de la panne de lumière (associée aux pannes électriques) et tout ce qu'elle risque d'entraîner au niveau de la sécurité.

Les sols diffèrent. Dans le Forum, au départ, seules les «*rues de Paris*» devaient être dallées en porphyre (par décision politique) ; en fin de compte c'est tout (ou une grande partie) du Forum qui a été ainsi dallée. «*Erreur dramatique*» pour certains, ce sol foncé, lisse, de bel aspect et de grande longévité est, paraît-il, dangereux et glissant, et il contribue à neutraliser l'ambiance et à absorber la lumière. On reproche aussi à ce sol noir d'avoir un effet néfaste sur les comportements de propreté des gens.

Néanmoins on reconnaît parfois les bienfaits commerciaux de l'obscurité relative, à cette privation d'indices temporels et climatiques : «*Dans le noir on perd la notion du temps [...] Alors donc on s'est mis à faire des Centres en aveugle de façon à ce que le chaland il passe plus de temps sans s'en rendre compte*».

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, l'éclairage a été réglé une fois pour toutes par l'architecte Pei. Donc on va jouer avec l'éclairage des boutiques, qui vont s'éclairer mutuellement pour éviter l'«*espèce d'entonnoir sombre' de l'allée du Louvre*»(PL43).

Au Carrousel, l'éclairage, commandé depuis le PC, fonctionne sans interruption de 18-19h jusqu'à 7h, sauf sous la Pyramide inversée et dans l'aire de livraison (position à mi-charge dans l'aire) pour des raisons d'économie et selon l'affluence.

La lumière apportée par la Pyramide est pour certains un avantage : il n'y a pas à éclairer tout le temps : «*Quand il y a un beau soleil qui tombe, on essaye d'éteindre, ça illumine toute la place et puis c'est le but !*»(PL40). Cette lumière de la Pyramide est aussi pour certains commerçants «*le lien entre nous-autres les Gaspards et ce qu'il y a au-dessus*»(PL28). Un effet de mur et de contraste est souvent repéré par les agents depuis la Pyramide inversée : «*On voit bien, mais sauf quand il y a vraiment du soleil, quand on est à la place de la Pyramide et qu'on revient au niveau des Allées, je trouve que... c'est vraiment le mur quoi... [...] Vous voyez le noir, vous avez l'impression qu'il n'y a pas de lumière*»(PL40).

3 - LES AMBIANCES OLFACTIVES, PROPRETÉ ET SALETÉ

LES HALLES

Les personnes travaillant aux Halles espèrent que les usagers s'éduqueront par l'exemple : la propreté des lieux entraînera des comportements propres de leur part : «*Plus c'est propre, plus c'est respecté*»(PH42). Aussi le sol est-il maintenant lavé avec des produits parfumés qui ont été testés et sélectionnés — comme dans les espaces de la RATP en leur temps — : «*Ça marche, ça donne une petite atmosphère sans que ça soit agressif, ils ont vraiment trouvé le palier d'équilibre [...] Ça sent plutôt bon, surtout le matin*»(PH42). Les bureaux de l'Administration, eux, sont parfumés «*à la cerise*».

Sans doute tente-t-on avec ces produits de masquer les odeurs d'égout et de renfermé signalées au niveau -4, situé sous le niveau du tout-à-l'égout. Mais ce sont quelquefois les odeurs corporelles et d'urine, attribuées aux SDF, qui sont signalées dans les recoins (couloirs, portes, issues de secours) ou même sur des grands axes (devant la serre de la porte du Jour), qui vont nécessiter l'appel par les commerçants et l'intervention des services d'Entretien et de Surveillance. Ce sont quelquefois aussi des odeurs plus anecdotiques, comme celle de l'éther qu'inhale quelqu'un, qui entraîneront le passage d'un agent de Surveillance.

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, les personnels des Vestiaires-Bagageries et de l'Accueil des groupes (avant les travaux) ont la sensation de respirer de l'air «pas frais». Aux Vestiaires-Bagageries, ils vivent «*environnés d'odeurs de manteaux mouillés et de sacs-à-dos sales [...]*», auxquelles s'ajoutent celles des toilettes voisines. Certains groupes s'y alimentent parfois et laissent leur vestiaire spécialement sale, les odeurs s'y accumulant tout au long de la journée : «*En pleine journée, ça sent vraiment la chaleur humaine*» ; «*Les cars de Tchèques qui arrivent avec les sacs plastique remplis de nourriture, ça c'est une catastrophe [...] surtout l'été quand il fait chaud*». Les personnels d'accueil situés au débouché de la Grande Galerie sont sensibles aux odeurs («*de frites*») en provenance des restaurants de la mezzanine du Carrousel (rare aujourd'hui). Plus rarement on repère des odeurs d'égouts, dues à des conditions climatiques particulières («*S'il fait chaud et que le lendemain il pleut, il y a des odeurs qui remontent, c'est automatique*») ou à des accidents aux toilettes.

Au Carrousel, les personnels repèrent quelques odeurs dominantes dans les espaces publics : les odeurs de cuisine, négatives, du complexe de restaurants le matin, surtout du côté des Fossés, et celles, positives, d'un commerce de cosmétiques de l'Allée de Rivoli. Par grosse chaleur, ils remarquent aussi des odeurs d'égouts à l'aire de livraison, à cause des bennes à ordures. Dès qu'une mauvaise odeur est détectée dans l'espace public, par exemple dans les cendriers, le PC alerte le service de nettoyage.

4 - LES AMBIANCES THERMIQUES ET AÉRAULIQUES

LES HALLES

Ce gigantesque organisme est sous assistance respiratoire : une surpression mécanique y est maintenue afin de repousser l'air asphyxiant des parkings. Il est également sous perfusion : un fluide à 17° est fourni aux commerçants, qui le réchauffent l'hiver ou l'utilisent tel quel l'été. Pour cette saison, certains se sont équipés préventivement de climatisations individuelles. La température résultante doit permettre de «*rester habillé léger*».

En hiver, la chaleur obtenue dans les commerces contraste avec le «*sol froid dans la rue*». Les commerçants de la ville souterraine sont finalement sensibles aux micro-variations locales de température, qui suivent un peu celles de la ville en surface et leur permettent de rester en contact avec elle. Néanmoins les commerçants remarquent que certaines rues sont plus chaudes que d'autres, et souhaiteraient l'uniformisation des températures (vers la chaleur). Ils vont parfois se plaindre auprès de l'Administration s'ils considèrent que les mau-

vaises conditions thermiques intérieures sont dues à des équipements déjà vétustes ou défectueux. Sans doute s'agit-il là de phénomènes physiques mesurables, mais peut-être est-ce aussi l'effet de la «chaleur humaine» perçue dans la Rue Basse et les rues les plus passantes, ou bien encore un effet «psychothermique», les situations «chaudes» du Forum contrastant avec les voies peu fréquentées, ou bien avec le volume de l'Extension, souvent jugé «glacial, plus froid que [le Forum]».

Cette chaleur en hiver et cette fraîcheur en été sont recherchés par les SDF et les bandes de jeunes, usagers des espaces publics des Halles dans la durée eux aussi : «*Le Forum c'est comme le métro [pour les SDF]*». En période de canicule, on a l'«*impression d'entrer dans un four*» lorsqu'on va à la surface après plusieurs heures sous climatisation. Mais plus généralement, c'est dans les rues des Halles qu'on ressent cette sensation d'étouffement : «*Dehors on respire. Quand on redescend dans le Forum c'est étouffant, c'est étouffant par rapport au bruit, à l'odeur aussi*»(PH40).

Certains personnels sont fortement exposés aux courants d'air, comme ceux de l'ancien kiosque d'Accueil, en bas du «Tube» de la Porte Lescot. Le courant d'air «normal» dû à l'ouverture des portes donnant sur la place des Verrières et à la surpression est soit redoublé, soit contrarié par un «courant d'hommes» qui accompagne le mouvement des gens par l'escalator, «*comme une arrivée de métro*». Le vestimentaire doit alors s'adapter à la température.

La crainte du grand déluge et de l'inondation est apparue de façon récurrente au Forum, sans doute parce qu'il y est particulièrement sensible de par l'âge de certains équipements, du fait même de son implantation souterraine et de l'existence des terrasses autour de la Place Basse. Tous ont en mémoire par exemple le fameux orage du 19 juillet 1994, «*un orage de folie qui a duré une heure*», où plusieurs commerces avaient été inondés. Mais on relève aussi «*régulièrement des petits sinistres*»(PH34), provoqués par un accident en surface (travaux sur un trottoir, rupture d'un joint de dilatation...) ou en sous-sol (sprinkleurs arrachés régulièrement par les camions de livraison avant l'installation d'un gabarit à l'entrée du parking) : «*Boum, il arrache le sprinkleur, en deux minutes c'est la piscine*»(PH34). Non traités, ces problèmes peuvent évoluer : «*Des nappes se créent, et puis un jour [...] elles avancent, vous avez des phénomènes de trop-plein tout ça bon, et de déversoir, tout ce que vous voulez quoi ! Donc vivre sous terre ça pose des problèmes hein !*»(PH34). Ces incidents sont reprochés par les commerçants à l'Administration : «*Le bailleur doit le clos et le couvert' !*»(PH34). Sans doute cette pression psychologique était-elle entretenue avant les travaux par la présence très apparente des réseaux de conduites de flux au-dessus des rues.

Cette même humidité que l'on pourchasse ici peut être bénéfique ailleurs : on asperge plusieurs fois par jour depuis plusieurs années les marches intérieures des Verrières, au niveau -3 devant la FNAC, afin de maintenir l'humidité.

dité, de rendre inconfortable la position assise et de faciliter la circulation piétonne, dans ce secteur à très haute fréquentation.

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, depuis l'ouverture du Carrousel et de l'aile Richelieu, par conflit des ventilations, mais aussi parce que les portes et le tambour d'accès sur le parvis sont ouverts en permanence «pour faire entrer plus de monde», on travaille souvent dans des courants d'air qui sont «monumentaux». Un courant d'air prédomine : il semble provenir du Carrousel et se diriger vers Richelieu, en contribuant à véhiculer certaines mauvaises odeurs que l'on localise au Carrousel. Les personnels d'Accueil, sous Pyramide, et les contrôleurs de billets, placés près de portes ou de goulots, sont particulièrement exposés à ce courant d'air : «On est juste au milieu. Donc on arrive avec notre petite écharpe et tout. C'était l'année dernière je crois, il y a eu une période où il faisait vraiment froid, alors là on nous a offert des pulls !» ; «L'hiver des fois on travaille avec le manteau, tellement qu'on a froid, et il y a beaucoup de monde malade, on a de l'arthrose, on a des rhumatismes... »(bagagiste). À la suite de «quelques mouvements sociaux», plusieurs aménagements ont été réalisés, notamment un sas de chaleur avec portes automatiques dans les escalators du passage Richelieu.

Le type d'éclairage utilisé pour les comptoirs des Bagageries peut causer des problèmes de chaleur : «À la fin d'une journée, vous pouvez nous toucher la tête, on est chauds hein ! Et ça c'est mauvais pour les cheveux». À l'époque de l'enquête, il n'y avait pas de climatisation dans les blocs de caisses sous Pyramide. Auparavant des caissières avaient fait installer des rideaux pour y limiter l'entrée du soleil, mais à ce moment-là les clients ne les voyaient plus.

Avant les travaux, les caisses des Groupes ont connu des problèmes de réglage de la climatisation, trop puissante, alors on a fait preuve d'inventivité : «Parfois certains obstruent les bouches [de climatisation] avec du papier. Pendant un moment, il ne fallait pas laisser grand chose traîner [les billets de banque s'envolaient] !». On nous a également fait remarquer que les locaux aujourd'hui occupés par les bureaux confinés du service de l'Accueil étaient au départ réservés à l'entreposage, leur climatisation sèche n'est pas adaptée aux «humains» et devra être remplacée.

Au Carrousel, c'est le service de la Maintenance qui règle la climatisation, en particulier lorsqu'il est sollicité par les loueurs des Salons. Lors de notre enquête, les commerçants avaient des problèmes avec le conditionnement de l'air, le Centre ne pouvant plus leur fournir l'eau glacée. Ni l'homme, qui a la sensation de manquer d'air, ni les plantes en vente ne supportent ce traitement : «Même nos plantes n'y résistent pas, on a déjà des plantes qui sont déjà mortes

parce qu'elles sont déshydratées tout ça !». En période estivale, la chaleur sous la Pyramide inversée est pourtant telle que personnels et visiteurs s'en éloignent à la recherche de l'ombre. De puissants courants d'air repoussent quelquefois le visiteur, par exemple quand il pousse les portes d'accès au réseau RATP, ce qui peut nuire aux commerçants. Les sols sont glissants et provoquent parfois des accidents, surtout par temps de pluie au niveau des escaliers de sortie.

5 - DES AMBIANCES DE TRAVAIL AUX STRATÉGIES D'ADAPTATION

De quelles stratégies et stratagèmes usent les employés face à l'agression qu'ils perçoivent de la part des ambiances ? Ils sortent pour prendre l'air, la lumière et le soleil quand c'est possible. On organise les équipes de travail de façon à ne pas toujours être dans un endroit confiné. Dans les lieux de travail les plus confinés, on soigne l'éclairage artificiel, en apportant éventuellement de chez soi un petit éclairage d'appoint. Pour éviter les contorsions devant l'écran informatique inondé de soleil dans les caisses du Louvre, on fait installer des vitres teintées (mais à ce moment-là, le client ne voit vous plus), alors on met un store qu'on déroule en fonction de la hauteur du soleil. Contre les forts contrastes de température et les courants d'air aux points d'Accueil et au Contrôle, on met un pull-over...

Le niveau sonore élevé, qui est dû avant tout au volume et aux types de flux qui y circulent et y bruissent socialement, culturellement, ethniquement. Ce bruissement social est amplifié et canalisé par les formes architecturales et les matériaux employés. Assez insupportable pour les personnels, il rend assez improbable la possibilité d'employer un système d'annonces ou d'informations sonores, qui ne sert qu'en cas d'urgence. Ce bruit rend bien sûr l'activité d'Accueil difficile, voire impossible, mais on connaît aussi ses effets extra-auditifs : fatigue de la voix, fatigue générale, psychologique et nerveuse accentués en particulier par l'effet cocktail qui empêche de réduire le niveau sonore. Alors on a adopté des stratégies ergonomiques : on se penche vers les visiteurs, on se place dans l'angle mort de la banque d'information, on a déplacé le contrôle des billets du bas jusqu'au haut des escalators, plus tranquilles... Mais ce sont aussi des stratégies sonores : on porte des coups violents sur sa caisse ou son comptoir, sur la vitre de la caisse, on secoue même une cloche, presque inaudible, à l'Accueil des Groupes... On frappe dans ses mains, on crie, dans l'espoir de faire ainsi baisser un tant soit peu le niveau sonore et se faire entendre.

Les personnels ont quelquefois d'autres formes de stratégies qui sont de véritables «demandes de montants compensatoires», proportionnels à l'agressivité de l'ambiance à laquelle ils sont soumis, à leur degré d'exposition au bruit, à la climatisation, au confinement, au public...

La sensation de souterrain est plus ou moins intense, selon le degré de confinement, la largeur des rues, les dimensions de l'espace et la hauteur des plafonds. Ainsi, dans certaines rues du Forum, *«On ne nous cache pas la vérité, on n'oublie pas qu'on est en sous-sol»*. Au contraire, dans l'Extension, *«on oublie vite qu'on est sous le sol, parce que c'est énorme, on a là 10m de hauteur, 15m, c'est quand même beaucoup plus agréable»*(PH39).

En général, au bout d'un temps d'adaptation et une crise *«au bout d'un mois»*(PH43), et même si on rêve de retravailler en surface, la sensation d'oppression initiale s'atténue. Mais dans des cas exceptionnels, on remarque des *«tempéraments allergiques à ce truc-là»* : *«Il y en a même une qui m'a fait une petite dépression, elle a demandé sa mutation, et elle est repartie en surface. La pauvre, je voyais bien qu'elle était malheureuse : elle montait et elle s'allongeait dans l'herbe !»*(PH38). Le fait de se déplacer dans les Halles contribue à rendre plus supportable le séjour souterrain. Ou plus encore, quand c'est possible, de sortir un moment en surface.

Les comportements phototropiques et héliotropiques sont fréquents. Il s'agit surtout d'aller chercher la jour ou le soleil en surface : *«Quand [les vendeuses] reviennent [d'une pause en surface], elles ont plus de punch que si elles mangeaient sous terre»*(PH34) ; *«Et encore moi je ne passe pas 10h par jour ici, heureusement je bouge je sors et tout, mais autrement on devient dingue là»*. Le bénéfice de la sortie est aussi de prendre connaissance du temps, de la température, de l'heure, ou tout simplement de *«s'aérer un peu les neurones»*(PH34). Les problèmes de santé (fatigue, maladies, maux de tête chroniques...) dont se plaignent certains personnels sont imputés — autant qu'à la charge de travail — à la forte exposition au bruit, à la réverbération, aux courants d'air, à la climatisation.

Mais on recherche aussi des sources lumineuses fortes dans le sous-sol. Ainsi qualifie-t-on son poste de travail par l'intensité lumineuse qu'on y reçoit, qu'elle soit naturelle ou artificielle, directe ou indirecte.

Certains lieux sont qualifiés de *«trous à rats»* et renvoient au monde des égouts. D'abord les lieux de travail les plus éclairés par la lumière du jour, directe ou indirecte, sont toujours survalorisés. Plus on travaille profondément ou éloigné des puits de lumière ou des sorties, dans les parties les plus confinées d'espaces-gigognes (*«dans la boîte placée dans la boîte, elle-même dans la boîte...»*), dans les *«diverticules»*, plus ces comportements sont repérables. Les deux Pyramides du Louvre, la Place Basse, le jardin tropical de la porte du Jour et la trémie de la rue de l'Oculus aux Halles sont les principaux *«témoins»* du monde supérieur qui permettent de rester en contact avec lui. Un lieu de travail éclairé en sous-sol est ennobli et en devient littéralement *«supérieur»*. Se sentant enfermés et finalement décalés par rapport à la Vie, la Nature, les Éléments, l'Heure, le Temps, le Temps-qu'il-fait, les personnels apprécient

d'apercevoir un tant soit peu la lumière du jour depuis leur poste, ou bien se déplacent vers un «*témoin*» lors d'une pause pour s'informer de l'état du ciel, même s'ils savent aussi «lire» d'autres formes d'indices météorologiques : vêtements, parapluies, traces mouillées sur le sol, odeurs, flux accentués...

La Pyramide Inversée constitue pour les commerçants du Carrousel un «*témoin*», «*un lien entre nous-autres les Gaspards et ce qu'il y a au-dessus*» (les rats en argot). Ce manque de lumière n'est pas spécifique aux souterrains, mais il est rare qu'ailleurs on passe une journée entière en étant privé. Ici, on peut (on doit parfois, c'est le cas pour les agents du Carrousel) passer la journée de travail sous terre : le restaurant du personnel, les salles de repos sont confinées, il y a une poste, une banque... On aime bien aussi travailler dans des rues bien éclairées artificiellement, et pas dans les «diverticules», là où parfois le commerce fait face à une issue de secours.

La situation en sous-sol entraîne certains inconvénients : quand se produisent des dégâts des eaux, quand on est au niveau -4 du Forum sous le niveau des égouts et à la merci des odeurs, quand l'air y est trop chaud et donne une sensation d'étouffement.

3 FAIRE FACE AU PUBLIC

Pendant leur travail, dans ce cadre et ces ambiances que nous avons décrits, les personnels gèrent un grand nombre d'activités qui sont liées à la réception du public, qui se trouve lui aussi confronté aux ambiances locales, mais qui contribue aussi à les fabriquer. On fonctionne souvent, dans ces deux lieux, en régime ordinaire tendu. D'une part, pour en assurer la fonction première, il faut attirer le public, le faire descendre et séjourner, l'accueillir, l'informer, l'orienter. D'autre part, ce séjour doit s'effectuer dans des conditions maximales de sécurité pour les personnes, les équipements, les biens commerciaux et les œuvres du Musée, par le filtrage, le contrôle, l'interdiction. En fait ces deux exigences ne paraissent pas toujours compatibles, le souhait du commerçant étant sans doute d'une très grande fréquentation, celui de l'agent de Sécurité ou de Surveillance d'une fluidité reposante.

1 - ATTIRER ET RETENIR

Les Sociétés d'exploitation et les commerçants souhaitent attirer le chaland ou le visiteur en sous-sol. Il faut donc l'y faire descendre et l'y retenir — ou ne pas lui permettre de remonter trop vite s'il est usager des transports souterrains. De nombreuses stratégies commerciales en aval et en amont agissent sur les ambiances locales pour tenter d'apporter au visiteur des condi-

tions de confort propices à l'acte d'achat.

LES HALLES

Le Forum bénéficie d'un taux de connaissance et de fréquentation exceptionnel, qui augmentera encore avec l'arrivée de nouvelles lignes de transport souterraines (Météor). Mais les commerçants se plaignent d'un changement dans les caractéristiques sociologiques des visiteurs et dans leurs comportements d'achat. L'image du Centre a été entachée après quelques incidents, des alertes à la bombe et un attentat dans les années 80, et depuis la guerre du Golfe.

L'Extension n'est pas aussi fréquentée ni connue que le Forum, certaines personnes ne connaissant que l'axe majeur qui va du Tube Lescot jusqu'au domaine de la RATP.

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, les personnes que l'on trouve dans les espaces publics sous douane du Musée en sont pour l'essentiel les visiteurs. Mais, outre la clientèle de l'Auditorium et des commerces de l'allée du Louvre, de nombreuses personnes sont là pour des raisons extra-muséales (amateurs d'architecture contemporaine, personnes qui s'y donnent des rendez-vous pour ressortir ensuite, etc.). Les commerçants bénéficient de la connaissance mondiale du Musée. Les personnels disent parfois que celui-ci est déjà victime de son succès renouvelé.

L'image qu'ont les employés des visiteurs, qu'ils soient individuels ou en groupe, est franchement déplorable, même s'ils leur trouvent des excuses, même si le nombre d'incidents, d'interpellations, d'esclandres n'est finalement pas si important, mais bien sûr c'est ce dont on se souvient. Ils ont pratiquement tous les défauts du monde, ce qui est normal dans ce lieu cosmopolite... Ils sont agressifs dans la relation avec les personnels, ne respectent ni les règles ni les usages, en général ne savent ni acheter, ni consommer, ni circuler, ni visiter, ni formuler des questions, ni écouter les réponses.

Au contraire, le Carrousel, ouvert récemment, a encore besoin d'attirer et de fixer la clientèle : faire accéder et descendre par les nouvelles entrées (par le n° 99 de la rue de Rivoli, les jardins du Carrousel ou par le Musée), ralentir les usagers des parkings. Un auvent rouge a été installé à la demande des commerçants devant l'entrée de la rue de Rivoli peu de temps après l'ouverture. Selon les personnels du Carrousel, les visiteurs paraissent désarçonnés par son existence même : *«Ils découvrent [...] on les sent à moitié, on les sent surpris de*

trouver des boutiques, ils ne réalisent pas vraiment, ils ne savent pas, ils ne sont pas au courant, ils sont agréablement surpris».

2 - ACCUEILLIR ET ORIENTER

Dans nos deux terrains, à des degrés divers, le visiteur s'oriente grâce à la signalétique et aux bornes d'orientation (aux Halles), ainsi qu'aux plans et aux informations données par les personnels officiellement chargés de cette mission ou non³².

LES HALLES

Le Forum est complexe et stratifié, au point que certains commerçants ne se connaissent pas toujours d'un étage à l'autre. Des bornes d'orientation sont disposées en plusieurs points des Halles ; elles permettent de repérer un commerce sur un plan. Mais en fin de compte, peut-être qu'indiquer un lieu dans les étages relève-t-il de la gageure... Les commerçants sont un peu «*bureau d'informations*» et ont toujours de la peine à orienter un visiteur : «*Les noms de rues ne servent à rien, les gens se repèrent par rapport aux boutiques, moi je donne le nom des boutiques situées aux angles*». En fait, ils méconnaissent parfois les noms des lieux publics du Forum, ou bien ne savent pas choisir parmi plusieurs appellations : ainsi la «*place des Verrières*» est appelée aussi «*Forum*» ou «*Place Basse*», ou même parfois, à tort, «*Place Carrée*».

Faute d'une signalisation remise à jour (elle a été refaite entre-temps), les gens s'égarer et s'informent. Certaines langues ne sont pas représentées dans les brochures d'orientation. Le personnel d'Accueil répond presque mécaniquement aux questions posées par le public. Pour ne pas ralentir le débit du kiosque, il renonce souvent à employer le nom des rues pour indiquer un parcours, que les gens mémorisent mal et font répéter immédiatement ou après un début de parcours infructueux. Leurs indications tendent à être minimales dans le plus pur style télégraphique : «*Gauche-gauche-droite*», «*On a remarqué que plus on expliquait aux gens, moins ils comprenaient*». Le personnel reconnaît souvent manquer d'amabilité, mais ce comportement est dicté à leur dire par un désir d'efficacité. Le peu d'amabilité de certains visiteurs, mal vécu mais supporté en début de journée, est perçu de façon exacerbée l'après-midi, les chargés d'Accueil répondant parfois agressivement : «*Quand on est très aimable avec les gens, les gens ne le sont pas, et vice versa*». Quand les agents de l'Accueil reçoivent les plaintes des commerçants pour des raisons administratives, ou d'usagers des parkings en colère, car l'automate les a délestés de leur carte de crédit, ils les renvoient à l'Administration. Leur kiosque est parfois un véritable Office du tourisme parisien : on les questionne sur Eurodisneyland, la

³² Pendant que nous l'interrogeons durant une ronde, un agent a été interpellé au moins 5 fois, en français et en anglais, par des gens désorientés, dont une personne qui lui fait remarquer que la signalisation est déficiente.

tour Eiffel, les spectacles, les lignes de métro (surtout quand l'Accueil RATP est fermé...). Il leur faut aussi faire montre de diplomatie face aux personnes violentes. Quelquefois les passants font des suggestions à l'Accueil : pourquoi ne pas installer des cendriers dans les rues, car les gens jettent leur mégot par terre ou dans les poubelles, qui prennent feu... Les gens semblent vigilants et inquiets, et dès qu'un paquet suspect paraît abandonné, ils en informent les chargés d'Accueil.

Aucun point d'Accueil n'est implanté dans l'Extension, mais, de plan plus simple et comportant essentiellement le niveau de la Galerie et celui de la Mezzanine pour quelques commerces et services, le public s'y oriente facilement. En cas de demande, ce sont les personnels de Sécurité qui jouent un rôle d'accueil.

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, les chargés d'Accueil se sentent souvent en difficulté quand ils veulent indiquer une direction aux visiteurs, notamment à cause de la verticalité des lieux. D'une part, les visiteurs sont déboussolés lors de la descente sous la Grande pyramide, qu'ils perçoivent d'une façon imparfaite : ils se croient souvent au niveau Ø, ou éventuellement à -1 dans le Hall Napoléon, alors qu'ils sont à -2 selon les plans et les renseignements qu'on leur donne, selon la signalétique qu'ils voient. D'autre part, la dénomination des espaces verticaux n'est pas universelle («étage», «niveau», «mezzanine», «entresol»...); ainsi, paraît-il, un Japonais considérera-t-il lui aussi que le hall est au niveau Ø, mais là pour des raisons culturelles !

Puisque les guides et les plans, *«très très très vagues»* et lus par certains visiteurs *«à l'envers»*, ne sont pas toujours facilement lisibles pour des non-cartographes et ne couvrent pas toutes les langues, et que la signalétique fait essentiellement appel aux icônes (*«comprise seulement par les Japonais et les enfants !»*), les personnels doivent répondre à l'inquiétude des visiteurs, déboussolés par la descente, pour qu'ils comprennent où ils sont, où aller et comment sortir, car *«ce qui est apporté en matière d'information et d'accueil est pratiquement à 90 % humain, très très peu soutenu par de l'écrit et du visuel»*(PL30).

Ainsi l'errance sous la Grande pyramide est-elle élevée selon les personnels, renforcée par la quantité des offres de directions : *«trois entrées pour le Musée, c'est trop compliqué pour les visiteurs»*. Ce sont aussi des problèmes dus à la conception même des lieux : par exemple, au comptoir de l'Accueil, les chargés ont de la difficulté à indiquer les escalators d'accès à l'aile sud du Musée (Denon), qui sont cachés par les escalators de sortie de la Pyramide. Les problèmes linguistiques sont également importants, tous les personnels ne possédant pas forcément des compétences linguistiques.

On les interpelle souvent à propos du Carrousel, d'autant plus fréquemment que le point d'Accueil est implanté de façon très exposée à l'entrée de l'Allée du Louvre. Ils ne sont pourtant pas censés savoir ce qui se passe «*de l'autre côté*».

Le Carrousel n'est pas doté d'un point d'Accueil³³, cette tâche étant dévolue aux «huissiers» de la Sécurité-Surveillance, qui «*sont très contents de papoter avec le public [...] il y en a qui adorent ça, il y en a il faut les freiner !*»(PL43) et aux commerçants locaux : les demandes les plus fréquentes portent sur l'accès au Métro, aux parkings, sur les horaires appliqués, mais aussi sur le Musée, la Joconde étant parfois réclamée dès la sortie du parking. Ils sont en fait les «*informateurs-bis du Musée*», on les confond avec le personnel du Musée, en fait leur identité n'est pas reconnue, et les gens qui les interpellent ne comprennent pas leur incompétence face à certaines questions portant sur le Musée, même s'ils ont appris à y remédier. Car, indiquée nulle part, la séparation entre les deux Établissements n'est pas du tout claire pour le public³⁴.

Parfois les agents balisent des itinéraires sous la Pyramide inversée à l'aide de potelets, en fonction des événements qui s'y produisent, chez Virgin ou dans les Salons, et séparent alors ces flux de ceux qui se rendent au Musée.

3 - S'ENTRAIDER ET S'HARMONISER

Dans ce contexte où il y a une forte demande d'orientation et des problèmes de sécurité et où on ne peut pas multiplier les personnels d'Accueil, il est nécessaire que tous les personnels présents, qui ont appris à connaître les lieux et ont intérêt, pour des raisons différentes, à transmettre cette connaissance, collaborent par delà les frontières professionnelles et administratives.

LES HALLES

Accueillir le public crée une surcharge de travail pour les commerçants et les agents de la Sécurité, mais en fin de compte ces derniers apprécient cette possibilité d'échanger quelques mots avec le public, et espèrent ainsi redorer par là leur image négative. D'un autre côté, le personnel de l'Accueil, dont le travail est sans doute allégé, voit aussi son statut partagé, et donc moins reconnu par la Direction. Chargés autrefois de prévenir la Sécurité en cas d'urgence avec leur Be-bop, ils ne jouent plus ce rôle aujourd'hui depuis que l'appareil est tombé en panne et n'a pas été réparé.

Quelquefois même, ce sont aussi les «figures» des Halles qui interviennent lors d'un échange à l'Accueil avec un visiteur égaré : un SDF, fin connaisseur des lieux, aide à orienter et, mieux, accompagne quelques instants la personne égarée.

C'est par radio ou par téléphone qu'un PC des Halles correspond avec

³³ Depuis, une borne d'Accueil a été installée devant les Salons.

³⁴ Elle l'est maintenant, puisque des mesures de contrôle sont appliquées par le Musée au niveau de cette séparation, et ceci tant que durera le Plan Vigipirate.

celui de la RATP ou avec un commerçant qui signale un incident, ou encore avec la Police municipale appelée parfois à la rescousse.

Le secteur de la rue de la Boucle ressortit du PC des Halles en ce qui concerne la Sécurité-Incendie, la Surveillance et la Technique étant elle de la compétence des Services locaux. Tous ces personnels sont donc appelés à collaborer.

LE LOUVRE

Tous les personnels contribuent, dans le cadre de leur fonction ou non, à orienter les visiteurs demandeurs ou égarés, et collaborent donc bon gré mal gré en accusant parfois «l'autre», le membre du personnel d'à-côté, d'incompétence ou de mauvaise volonté, ou encore «l'autre» Direction d'avoir voulu faire des économies sur le personnel.

Par exemple, au Carrousel, certains commerçants ont reconnu avoir peiné lors de leur installation pour s'y reconnaître dans les espaces et les différents niveaux, ils s'y sont parfois perdus, à la recherche de leur local ou dans la VDI (voie de desserte intérieure). Ceci explique parfois leur relative compréhension face aux visiteurs d'un jour égarés.

Les consignes des personnels de Sécurité n'étaient ni claires ni définitives au moment de notre enquête, elles devaient s'adapter à une situation particulière, avec des accès au métro et au Musée. *«Les consignes sont donc en cours de... Il y a une partie... Tout n'est pas défini. Comme c'est un site qui démarre, donc c'est au coup par coup, en fonction du site on s'adapte, c'est les consignes qu'on a adaptées de l'extérieur, d'un autre site, pour démarrer. Mais maintenant on va adapter les consignes vraiment»*(PL40).

Les règlements au Louvre sont en voie d'harmonisation, en fait par calage de ceux du Carrousel sur ceux du Musée, mais aussi afin que soient mieux délimitées les zones d'intervention respectives et que la communication passe entre les personnels respectifs de Sécurité et de Surveillance. Pour cela une convention a été signée entre les deux Établissements, et on réfléchissait à la façon de matérialiser *«une frontière visuelle plus forte, comme une bande de pierre noire au milieu [...], parce que, comme l'architecture est la même on passe très insensiblement d'un Établissement à l'autre»*(PL43). Cette limite est validée aujourd'hui par une grille, un rideau et des caméras. L'ouverture de la grille, qui appartient au Musée, est gérée par ses agents. On a été au bord de l'incident diplomatique lorsqu'ils l'ont quelquefois fermée sans en prévenir le Carrousel, ce qui a été perçu par les agents du Carrousel comme un manque de considération de la part de leurs collègues du Musée. Il apparaît que la barrière physique entre les deux Établissements est aussi une barrière séparant le plus souvent des fonctionnaires et des non-fonctionnaires, voire des intérimaires, révélée aussi par leurs différentiels vestimentaires.

4 - CONTRÔLER LES FLUX

LES HALLES

Le client à l'aise ou pris en charge dans cet espace ne fera pas appel aux personnels présents. Les autres poseront des questions portant sur les Halles, mais aussi sur tout Paris. Les agents s'aideront dans leurs explications du dépliant mis à la disposition des visiteurs, mais la relation n'est pas toujours simple : problèmes linguistiques, relationnels, mais aussi difficulté d'indiquer simplement les différents espaces des Halles.

Les chargés d'Accueil ont renoncé à employer le nom des rues pour indiquer un parcours, car ils ne sont pas mémorisés facilement par les visiteurs, qui reviennent à la charge et freinent ainsi le débit du kiosque ; aussi leurs indications tendent-elles à être minimales et de style télégraphique.

Le besoin d'information des gens et le désir d'efficacité du personnel d'Accueil, qui répond parfois presque mécaniquement aux questions posées, aboutissent à des situations tendues qui s'alimentent mutuellement : le peu d'amabilité de certains visiteurs, mal vécu en début de journée, est perçu de façon exacerbée en fin de journée, et se traduit par une réponse agressive. «*Quand on est très aimable avec les gens, les gens ne le sont pas*» et vice versa, si «*ça se voit sur notre visage qu'on n'est pas de bonne humeur*».

On s'y perd : «*Il y a plein de boutiques partout, tout se ressemble, je comprends qu'on soit vite perdu*». Ici, on est bureau d'informations. Les noms de rues ne servent à rien, les gens se repèrent par rapport aux boutiques, moi je donne le nom des boutiques situées aux angles. Bref, le besoin d'un point d'Accueil se fait sentir. Les gens ont du mal à trouver une boutique, leur parking ou la sortie.

LE LOUVRE

Dans la partie Musée, le public stationne par désœuvrement, ou bien parce qu'il est perdu, qu'il attend, qu'il a envie de se reposer, de regarder, ou encore parce qu'il fait la queue au guichet, à la banque d'information, au vestiaire, aux toilettes, au téléphone...

Pour améliorer la fluidité sous la Pyramide, des mesures ont été prises. On peut bloquer provisoirement les entrées sur le parvis. Par rapport aux groupes, des brigades volantes repèrent ceux qui sont égarés et les réorientent, on a limité la validité de leurs billets à une heure après leur achat, l'accès est limité à 3 ou 4 groupes toutes les 5 minutes. Le lissage de fréquentation recherché lorsqu'on a instauré le tarif réduit de l'après-midi a en fait engendré une pointe de fréquentation vers 15h. La rareté des bancs sous la Pyramide et l'interdiction de s'asseoir par terre contribuent aussi à faire circuler les gens,

encouragés quelquefois à aller vers le Carrousel.

On peut se demander si le fait d'organiser la sortie du Musée du bas vers le haut ne contribue pas à pénaliser la sécurité lors d'une évacuation d'urgence, comme ça a été le cas en 1993 lors de l'inauguration de l'aile Richelieu, quand la pression des entrants-descendants a été plus forte que celle des sortants-montants. Aussi l'état des escalators, ainsi que le fait que les sorties paraissent parfois mal indiquées et difficilement indicables par les personnels postés, inquiètent-ils les personnels. En cas de panique, on tire les grilles de la Galerie du Louvre. Sinon, sous la Pyramide la situation est bloquée, on ne circule plus, on ne s'entend plus, surtout à cause des comportements statiques des groupes dans les lieux de passage.

Les attentes du public, nous dit-on, paraissent avoir changées, et on repère de nouvelles stratégies de leur part par rapport au règlement (à la gratuité, aux interdictions, etc.).

Des procédés classiques de gestion de la relation de service permettent d'améliorer la vitesse de transaction : en heure de pointe, les chargés d'Accueil répondent aux questions de la façon la plus liminale possible pour ne pas en avoir d'autres.

Des procédures de communication plus délicates sont parfois observées. Le personnel se penche pour mieux entendre l'interlocuteur, quand il ne le fait pas répéter ; le visiteur se penche également au guichet au niveau de l'ouverture destinée aux transactions, alors qu'il y a un système microphonique. Souvent le personnel élève la voix pour mieux se faire entendre, en franchissant parfois les limites de la zone intime, mais aussi parfois pour que toutes les personnes formant la file d'attente puissent entendre, puisque souvent la demande est la même. Il leur arrive aussi de répondre automatiquement à une question tout en écoutant les conversations voisines entre leurs collègues et les visiteurs afin d'intervenir éventuellement dans l'échange en cours. Quand le niveau des conversations est trop élevé, on appelle les visiteurs au silence en criant, en agitant une clochette ou en tapant violemment sur le comptoir. On peut encore se faire comprendre en surlignant et en fléchant les plans du musée distribués en brochure.

En effet, pour les personnels du Louvre et des Halles, la grande inquiétude c'est celle du débordement, du dépassement du seuil de saturation des espaces, du grand engorgement qui va bloquer le système. S'occuper de la fluidité des circulations, c'est aussi limiter le stress des travailleurs, améliorer l'ambiance locale, qui sera moins tendue, moins bruyante, plus régulière.

Pour le Carrousel, c'est plutôt la galerie marchande qui est protégée. On nous a dit qu'à l'ouverture, les dealers ont tenté de s'installer, mais ont été repoussés. Parfois les débordements ne peuvent être évités, ainsi avec certaines manifestations ou certains supporters sportifs. Dans tous les cas, quand une personne indésirable est repérée, elle est suivie, croisée et particulièrement surveillée.

Quand une campagne de presse stigmatise un aspect du Forum, elle fait descendre le moral du personnel au plus bas. Mais, si les personnels interviewés ont souvent la sensation de faire un travail éprouvant et d'être mal aimés du public, ils retirent une grande fierté du fait d'officier dans ces lieux, fierté qu'ils retirent de la célébrité de ces lieux et de leur beauté.

On se trouve indubitablement au centre de la Terre, de la France, de Paris. On s'enorgueillit de travailler dans ces lieux universellement connus, reconnus et visités, fort médiatisés ces dernières années (pour le meilleur et pour le pire dans le cas des Halles). Au Louvre, on pourra quelquefois se vanter d'y avoir côtoyé quelques instants une célébrité : une reine, un mannequin, un chanteur, un homme politique... Cette Babel où «*on perfectionne gratuitement ses langues étrangères*» est aussi une école de tolérance, d'humanité et d'«*ouverture d'esprit*».

Les commerçants ou agents de la ville souterraine des Halles ont le sentiment d'avoir été pionniers et d'avoir expérimenté de nombreuses innovations en matière de sécurité et de technique.

On parle aussi des technologies performantes employées dans la construction des Pyramides du Louvre et de l'équipement vidéo «*ultra-sophisticqué*» du Carrousel, etc. On est bien loin du travail «*dans un IGH ou un truc comme ça, où c'est un immeuble de bureaux où il y a des bureaux et il n'y a rien d'autre*».

Mais ce sont aussi des lieux esthétiquement «*magiques*» ou «*merveilleux*» où tout est exceptionnel. Il y a même des ambiances de silence et de tranquillité, de lumières et d'odeurs délicieuses dans le Louvre et dans les Halles, à certaines périodes, à certaines heures, que les agents de Surveillance savent aussi déguster avec finesse. Sûrement d'ailleurs connaissent-ils mieux que les millions de personnes qui passent par là, «*l'heure bleue*» et les arcanes sensorielles de leur lieu de travail. Ainsi a-t-on pu recueillir de la bouche de l'un d'entre eux ce type de commentaire : «*Ça fait 5 ans que je travaille au Louvre, et presque 3 ans sous la pyramide, et je suis réellement tombé amoureux du Louvre au niveau esthétique, et j'avoue que je prends un plaisir souvent de cinéaste quand je descends et quand je monte sous pyramide, parce que le passage d'abord du souterrain à l'aérien c'est quelque chose qui m'a plu beaucoup, et puis le fait de découvrir comme sur un travelling les bâtiments par la pyramide c'est quelque chose qui m'excite toujours terriblement, et ça fait partie à mon avis de la réussite de la pyramide, c'est vrai que ça marche quoi ! On sort du brouhaha de ce hall qui est un hall moderne, enfin qui n'est pas le musée classique, et on découvre petit à petit qui émergent les façades de Richelieu en face, c'est très beau vraiment*».

Il peut paraître ici que nous n'ayons présenté, de façon synchronique, que

les grands problèmes auxquels sont confrontés et que doivent résoudre les personnels concernés. Mais il ne faut pas oublier que pour l'essentiel, ces grosses machines fonctionnent bien, la pression n'étant pas toujours à son paroxysme et la crise imminente.

Dans la partie Musée du Louvre, tous les postes sont très exposés. Il faudrait encourager les personnels à sortir pendant leur pause. La clientèle, qui comporte des «esthètes», des Amis du Louvre, etc. paraît au personnel plus prétentieuse et désagréable qu'aux Halles.

Il semble nettement plus confortable de travailler au Carrousel, où la pression est moindre, le niveau sonore plus bas, où il y a des rythmes dans la fréquentation, alors que le Musée connaît une assez grande constance. La population y est différente, à la fois plus élégante et plus «rock». On est fier de travailler dans un lieu nouveau, expérimental, très médiatisé. Mais certains commerçants nouveaux sont désolés que tous les commerces ne soient pas ouverts, que la communication soit parfois difficile avec leur Administration, et de n'être que des sous-commerçants par rapport à ceux du Musée.

Aux Halles, tous les personnels et commerçants considèrent avoir fait œuvre de pionniers en s'installant au Forum, qui était en son temps un laboratoire d'expérimentation, qui est peut-être aujourd'hui dépassé, vieilli, obsolète. C'est pour cela que les commerçants du Forum sont envieux de ceux qui sont installés dans des centres commerciaux plus récents ou plus prestigieux : le Carrousel, Rosny 2, Euralille sont des références pour eux. Ils jugent mal leurs confrères qui y sont installés depuis peu (*«la valse des enseignes»*, *«les franchisés»*...), et bien sûr ceux de l'Extension, même s'ils en préfèrent l'architecture. Ils n'aiment pas que la présence des vigiles soit trop voyante, mais ils se plaignent si on ne les voit pas. Ils sont quelquefois en rivalité avec l'Administration, à propos des loyers et de la politique de Communication. Ils regrettent le changement d'image du Forum et attendent les effets de la réfection des Rues. Autrefois, il y avait un *«plus' Forum des Halles»*.

Si un des principes de conception du Forum était celui de la rentabilité de l'espace, il n'existait pas pour l'Extension : *«on voit bien que cette partie a été faite par un Établissement public»*. *«On n'a pas créé un concept, il fallait boucher l'espace»*.

La situation en souterrain semble créer un surcroît de travail chez les employés dû aux difficultés d'orientation du public qui y circulent rarement ou pour la première fois. Ces difficultés sont dues à la verticalité des lieux, à la dénomination des différents étages, à l'arrivée et la distribution à partir d'un niveau inférieur. Les commerçants se mettent à la place de leurs clients qui parcourent le Forum, auquel ils ont dû s'approprier eux aussi : *«On a les stressés, on a les speedés, ceux qui sont complètement... qui ont peur de l'espace, parce qu'ils sont en sous-sol, parce que c'est une ville souterraine, ils ne savent pas, les galeries... si*

ça se trouve ils vont se retrouver porte d'Orléans parce qu'ils ont pris le mauvais chemin... [...] Il y a des gens très très bien en costume-cravate-attaché-case complètement paniqués et qui nous demandent la sortie la plus proche»(PH39).

Le fait même de l'existence en sous-sol de la place des Verrières en plein air perturbe certains visiteurs : «Les gens hésitent parce qu'il faut traverser une place, il faut ressortir en fait, mais ils ne veulent pas sortir ! [...] Ils ont l'impression que s'ils sortent ils ne peuvent plus rentrer, enfin c'est bizarre quoi, c'est vrai qu'il y a une gêne». Par confusion sans doute avec le réseau métropolitain, les gens sont parfois surpris d'entrer dans un lieu gratuit.

Ce sont bien sûr les personnes ayant une activité postée en sous-sol qui sont les plus sensibles aux ambiances souterraines proprement dites. Certains ont la chance d'être postés dans des lieux plus éclairés. Les autres personnels tournent entre eux en faisant alterner postes et rondes, ou postes confinés et postes peu ou pas confinés. Le fait que de nombreux services soient intégrés au souterrain dissuade souvent — par économie — de sortir prendre l'air : en effet, au Louvre, un bureau de Poste, une banque, des restaurants, la cantine, les salles de repos sont confinés.

En fait, avec les commerçants et les personnels étudiés, c'est la lumière artificielle qui fait le souterrain. Plus on travaille à proximité des puits de lumière, c'est-à-dire des deux pyramides, plus on se plaint du bruit. Plus on travaille loin de ces lieux, donc de la lumière du jour, en milieu confiné, plus on se plaint de la souterraineté du lieu. Étonnamment, ce n'est pas la haute température de couleur de l'éclairage artificiel (type «lumière du jour») qui satisfait, mais plutôt l'éclairage tendant au jaune (basse température). Les fortes dynamiques entre lumière du jour et lumière artificielle font apparaître, par contraste, des trous noirs qui renvoient à la négligence, à la panne, et peuvent engendrer le sentiment d'insécurité. On rappellera que, selon nos informations, le niveau d'éclairage de l'ensemble des parties publiques du Grand Louvre a été fixé une fois pour toute par l'architecte Pei, et que des stratégies vont être employées pour augmenter néanmoins la luminosité globale, notamment en faisant en sorte que les commerces en vis-à-vis s'éclaircissent mutuellement leurs façades.

La demande de compensations revient souvent dans le discours des employés, mais porte surtout sur le niveau de bruit et le stress dû à la pression de la foule. Faut-il instaurer une prime variable selon le degré de profondeur, de confinement du travail ? Selon que l'air respiré et la lumière sont plus ou moins naturels ? Cela rappelle la législation sur le tréfonds. Faut-il imposer les sorties ? Faut-il faire systématiquement alterner les postes d'une heure ou d'un jour sur l'autre, afin de partager les postes plus ou moins confinés, plus ou

moins enterrés, plus ou moins profonds, afin que l'enterrement, l'enfouissement, le confinement soient partagés ?

(I)
LES AMBIANCES SOUTERRAINES
EN QUESTION

(II)
ESSAI DE CARACTÉRISATION
DU MILIEU SOUTERRAIN

(III)
CONFIGURATIONS
EN SOUS-SOL

(IV)
LE CONTEXTE SOUTERRAIN
COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

(V)
CONCLUSION

[1] ANALYSE DES DISPOSITIFS

Dans cette partie, l'espace souterrain est analysé en terme de dispositif, notion qui renvoie à l'échelle de la perception humaine. Pour cela, nous procédons en deux temps. D'une part, les traversées polyglottes permettent de rendre compte de façon synthétique de la perception en mouvement. Elles ressaissent l'ensemble des descriptions en combinant les diverses modalités sensibles de l'expérience et en mettant en exergue les phénomènes les plus prégnants dans chacun des sites. D'autre part, l'analyse des dispositifs est réalisée à l'aide de trois descripteurs qui constituent trois modes d'entrée ou «points de vue» possibles sur les configurations sensibles des lieux. Ces descripteurs (espace construit, espace sensible, espace public) ne sont pas indépendants les uns des autres, ils engagent des niveaux de mise en forme qui s'alimentent mutuellement. Les phénomènes sensibles repérés sont alors traités dans leur complexité, selon leur contexte d'apparition et en fonction des multiples dimensions qu'ils mettent en œuvre. De cette façon, il est possible de mieux comprendre comment l'espace construit et aménagé intervient dans l'expérience ordinaire du passant et participe du caractère public du site. Enfin, la distinction qui est opérée entre la modalité sonore et la modalité visuelle permet d'apprécier leur poids respectif pour chacun des dispositifs étudiés. Ces espaces peuvent mobiliser en effet une expérience à dominante sonore, d'autres à dominante visuelle, ou bien encore renvoyer à un relatif équilibre des sens.

Trois dispositifs ont été choisis par site constituant des «séquences» se succédant dans une traversée du piéton souterrain. Un premier texte extrait d'une «traversée polyglotte» synthétise les descriptions d'usagers au moment du franchissement du dispositif étudié, puis les éléments d'analyse sont exposés selon trois rubriques précisées ci-après. Explicitons brièvement ces éléments de méthode et de synthèse.

1 **TRAITEMENT DES DESCRIPTIONS**

Les descriptions enregistrées à l'aide de la technique d'enquête des parcours commentés sont retranscrites de manière à rester aussi fidèles que possible aux fluctuations de la parole (prise en compte des silences, relances, hésitations, onomatopées, bégaiements, etc.). La grande hétérogénéité des commentaires nécessite des lectures répétées qui permettent de dégager progressivement les modes d'ancrage perceptifs des verbalisations. À cet égard, l'analyse des commentaires consiste moins à classer les objets perçus lors du parcours (que perçoit-on ?) qu'à examiner les façons de dire ce que l'on perçoit (comment perçoit-on ?).

Bien que non dénués d'intérêt, nous avons cherché à aller au-delà de deux constats immédiats.

D'une part le filtre des représentations dans les descriptions : nous avons pu remarquer que les commentaires mettent en jeu – implicitement ou explicitement – des jugements personnels qui orientent le propos des habitants. Les manières de décrire se modulent en fonction de l'appréciation que l'on a du lieu (positive ou négative) et du type d'usage qu'on en fait (découverte touristique, banalité apparente des fréquentations quotidiennes, stratégie marchande pour les commerçants, etc.).

D'autre part l'enchaînement de différentes logiques de discours : les descriptions prennent plusieurs formes selon que l'on constate, qualifie, détaille, précise ou énumère. Mais, outre ces aspects purement descriptifs, nous rencontrons aussi des tentatives d'explication (hypothétique ou rationnelle), d'évaluation (esthétique ou fonctionnelle) ou d'auto-observation (indications sur sa propre activité d'observateur-marcheur).

Les descriptions portent à la fois sur l'espace sensible et sur la présence humaine. En répertoriant les occurrences du public, on s'aperçoit qu'elles ne sont pas toujours arbitraires ou aléatoires. Il s'agit alors de croiser les points de vue, de faire émerger les convergences au-delà des différences et de ressaisir un même contenu à partir de manières de décrire singulières. Opérer ces recouvrements permet de reconstruire la dimension intersubjective de l'expérience et de montrer comment un site mobilise des perceptions partagées. Autrui n'est évoqué que dans certains cas, à certaines occasions et de manières assez comparables d'un observateur à un autre. Par exemple, d'un emplacement donné, on distingue quasi exclusivement les voix d'enfants ou les sons d'un café à proximité, on remarque prioritairement les usagers d'un escalator ou les passants situés en contrebas d'une terrasse. La récurrence des modes d'accès à autrui révèle les «offrandes» du site en dévoilant des orientations perceptives partagées bien que non concertées. À cet égard, les descriptions relatives au public et celles relatives aux dispositifs spatiaux s'alimentent mutuellement et demandent à être rapportées les unes aux autres.

Suite à une lecture par modalité sensible, plusieurs composantes descriptives ont été retenues lors de l'analyse. Chacune d'elles, par des moyens différents, donne accès aux perceptions situées et contextes sensoriels des lieux traversés.

- *Les associations spatio-sensorielles.* Bien souvent, les passants font appel à leur mémoire perceptive et ont recours à des associations pour qualifier l'ambiance du site dans lequel ils se trouvent. Certains espaces urbains fonction-

nent ainsi comme de véritables lieux de référence au niveau sensible. L'association d'une ambiance perçue *in situ* à celle d'un hall de gare, aéroport, piscine, passage parisien, serre, etc., donnent des indications sur les qualités acoustiques, lumineuses ou thermiques du lieu traversé. Ces indications deviennent explicites quand l'observateur argumente et justifie la pertinence de son association spatio-sensorielle.

- *Les transitions perceptives.* Un autre moyen de rendre compte de l'ambiance du site est d'en relever les changements manifestes. Par exemple, on peut remarquer qu'ici «c'est plus calme», «les voix s'éloignent», «il y a moins de lumière», «c'est plus clair», «il fait trop chaud», etc. En faisant valoir des différentiels d'intensité ou des variations de qualités, l'observateur décrit les ambiances dans leur dynamique spatio-temporelle, en fonction des chemine-ments et des circonstances. Qu'elles soient localisées et/ou événementielles, ces transitions perceptives permettent de caractériser l'articulation des lieux au niveau sensible.

- *Le champ verbal de l'apparence.* Décrire ce que l'on perçoit ne consiste pas uniquement à faire l'inventaire des faits ou évidences à portée d'oreille ou de regard. L'usage de verbes tels que «sembler», «apparaître» ou «avoir l'air» exprime certaines incertitudes et ambiguïtés de la perception. Comme le montre J.L. Austin (1971), ces verbes ne sont pas toujours interchangeables, ils posent le problème du passage entre une question de fait et une question de langage. En répertoriant les circonstances dans lesquels ces verbes sont utilisés, nous pouvons mettre en évidence les situations problématiques d'un point de vue perceptif.

En outre, l'analyse ne doit pas se limiter à comprendre quand autrui devient visible ou audible mais plus précisément comment et dans quelles conditions. Un certain nombre de verbes donnent des indications précieuses sur les contextes d'observabilité et les types d'accès à autrui : contraster, se détacher, se fondre, se découper, émerger, masquer, etc. Ces termes sont particulièrement intéressants dans la mesure où ils caractérisent des modes de présence du public en articulant les qualités sensibles de l'espace à l'activité configuratrice de l'observateur. En particulier, ils permettent de nommer des phénomènes perceptifs, de comprendre comment une forme émerge de l'ensemble et de spécifier divers types de rapports figure/fond.

- *Les formulations réflexives.* Le dernier point retenu lors de l'analyse concerne les formulations réflexives de l'observateur-marcheur. Celles-ci rendent explicites les deux activités principales engagées dans l'expérience : d'une part, l'orientation perceptive du sujet percevant (je lève la tête, je me retourne, je dois parler plus fort, etc.) ; d'autre part, l'orientation motrice du marcheur

(j'hésite, j'accélère, je m'arrête, je suis attiré par..., etc.). Ces formulations révèlent les possibilités dont dispose le passant pour s'adapter aux circonstances du moment et intervenir éventuellement sur le contexte pratique de l'expérience. Partie prenante du public, l'observateur se doit en effet de répondre aux situations et événements auxquels il est confronté lors du cheminement.

Ces composantes descriptives ne sont pas indépendantes les unes des autres, elles correspondent plutôt à divers registres de l'expérience *in situ*. Dans la mesure où elles se rapportent à un même site, chacune d'elles complète les autres en offrant une déclinaison possible du champ pratico-sensible.

2 LA « TRAVERSÉE POLYGLOTTE »

Nous avons insisté jusqu'à présent sur la première phase de l'analyse, celle consistant à *trier* et sélectionner un certain nombre de données descriptives. Afin d'être pleinement opératoires, celles-ci doivent être soumises à plusieurs opérations complémentaires. Il s'agit tout d'abord de les replacer dans le cours de la description, en fonction de ce qui est dit avant et après. La plupart du temps, ce sont les enchaînements entre propositions qui permettent de saisir le sens de chacune d'elles. Ensuite, il nous faut vérifier la teneur intersubjective des remarques en procédant à des recoupements et des comparaisons. C'est la redondance et la récurrence de commentaires de même nature, provenant d'observateurs différents, qui atteste d'une certaine communauté de perception. Enfin, nous classons les descriptions en fonction du site, de la directionnalité du marcheur et du moment auxquels se rapportent les comptes-rendus. Pour chacun des lieux traversés, nous disposons ainsi d'un ensemble d'informations qu'il nous faut mettre à l'épreuve lors de la seconde phase de terrain.

Le problème consiste ensuite à synthétiser provisoirement l'ensemble des descriptions et pré-analyses réalisées lors de cette première phase d'enquête. Pour cela, nous *recomposons* les descriptions des passants dans des récits de parcours «idéaux» (au sens de l'idéal-type de Max Weber). Pour un trajet donné, il s'agit de reconstruire un parcours commenté qui exacerbe les potentialités spatio-perceptives du site. Le problème n'est donc pas celui de la vraisemblance de la reconstitution, mais de sa puissance démonstrative. Toutefois, nous ne procédons pas à une véritable réécriture, mais à un collage de fragments issus des différentes descriptions.

Ces «traversées polyglottes» – agencement hétéroclite de paroles habitantes plurielles – conservent tout de même la logique du cheminement. Deux règles de base président à cette condensation descriptive : sélectionner les fragments les plus révélateurs du contexte sensoriel local, respecter la localisation du locuteur et la directionnalité du parcours. Le récit obtenu (sur la colonne de

gauche) est accompagné d'un «guide de lecture» (sur la colonne de droite) qui met en exergue les phénomènes sensori-moteurs repérés. La colonne de droite permet de nommer ces configurations et de les illustrer à partir d'une citation particulièrement explicite ; de plus, des illustrations photographiques donnent à voir certaines configurations spatio-lumineuses et aident aussi la lecture du texte.

La traversée polyglotte se lit comme une analyse descriptive en train de se faire, comme un résultat en cours d'élaboration. A mi-chemin entre la description et l'analyse, il donne voix au site en même temps qu'il en façonne l'entendement.

Ce résultat intermédiaire permet en particulier de repérer certaines configurations sensibles particulièrement prégnantes dans les espaces souterrains étudiés. Non seulement il faut rendre intelligible les termes de la colonne de droite, mais aussi *recontextualiser* les configurations mises en évidence. En effet, les propriétés sensibles du site ne sont pas stables et permanentes, elles varient dans le temps selon le degré de fréquentation du public, la prégnance relative de l'éclairage naturel (rapport diurne/nocturne) et les événements du moment. Cette recontextualisation permet ainsi de dégager les circonstances les plus favorables aux phénomènes repérés. De la potentialisation des dispositifs spatio-perceptifs nous passons aux conditions d'actualisation de la perception des passants.

3 DESCRIPTEURS ET ENJEUX DES DISPOSITIFS

Cette description plus détaillée vise principalement à montrer comment des fragments spatiaux sont caractérisables en tant que dispositif à travers l'environnement physique *mesuré*, par des effets sensibles *exprimés* et par les conduites du passant *observées*¹. Une relative cohérence entre ces domaines de caractérisation a priori étrangers nous paraît pouvoir être reconstituée afin de définir un dispositif spatial en fonction des dimensions d'ambiance. La notion d'ambiance peut prendre corps à travers ces trois modes de définition mettant en jeu les conditions physiques, les configurations sensibles et les actions pratiques.

Le mode d'analyse interdisciplinaire envisagé est, comme nous l'avons dit plus haut, centré sur des fragments spatiaux précis². Cela nous permet de rassembler et de relier des niveaux de caractérisation physique, sensible et social et donne précisément sens à la notion de dispositif. Il s'agit de mieux saisir ce qui caractérise l'expérience sensible du souterrain à l'échelle du passant dans

¹ Cette approche des ambiances à travers trois plans de description des dispositifs urbains est exposée dans "L'urbanité des sens - Perceptions et conceptions des espaces publics urbains" - Thèse de doctorat en urbanisme, G. Chelkoff, 1996. Nous avons appelé «formes», «formants» et «formalités» les trois niveaux d'analyse requis pour articuler les dimensions physiques, sensibles et sociales des ambiances.

² Voir à ce propos de ce mode d'analyse : G. Chelkoff, 1997.

un contexte public spécifique, mais il s'agit aussi de faire de la notion de dispositif une unité de conception de l'architecture et des ambiances.

En effet, si le terme de dispositif est assez courant et significatif en architecture, l'étude des ambiances apporte des éléments de connaissances spécifiques qui entraînent un processus d'analyse précis. Plus en aval, au cours du processus de conception, il est possible d'interroger le rôle que ces dispositifs peuvent ou doivent jouer et d'approcher les critères environnementaux qui les caractérisent en nommant les dispositifs envisagés au moment de la définition du projet ou lors d'une «programmation qualitative».

Afin de ressaisir les dimensions physiques, sensibles et sociales, trois registres d'analyse seront approchés tour à tour, dans l'ordre suivant :

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT (SONORE OU LUMINEUX)

Ce registre rend compte de la morphologie construite et des matériaux de construction en explicitant comment des éléments caractéristiques objectivables sur le plan lumineux et sonore conditionnent le milieu ambiant. Les éléments d'analyse de ce premier niveau relèvent essentiellement de critères mesurables ou objectivables qui sont habituellement employés dans les domaines concernés. Ceux-ci sont immédiatement remis dans la perspective d'analyse transversale qui est la nôtre par les deux registres suivants.

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION (SONORE OU VISUELLE)

À ce second niveau, à partir des descriptions des passants, il s'agit de mettre en valeur ce qui semble constituer une forme sensible spécifique et commune du dispositif et du milieu ambiant. Les descriptions des passants fournissent à ce titre le matériau principal d'analyse, elles présentent, à la fois par le contenu et par les formes d'expression, les qualités essentielles ressenties et incorporées au moment où le passant expérimente le dispositif. Deux grands traits paraissent ici déterminants, l'importance du temps et le rôle de la dynamique perceptive, et la modification du mode de représentation qu'induit une approche phénoménale du monde sensible³. Ce deuxième registre n'est pas au centre des deux autres par hasard. En effet, il s'articule à la fois aux propriétés physiques et aux modalités de l'agir.

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE (SONORE OU VISUELLE)

Ce troisième registre porte cette fois le regard sur les conduites en public tant par ce qu'elles sont susceptibles d'exprimer - faisant ainsi partie prenante de l'ambiance -, que par les modalités d'agir qu'elles mettent en jeu et qui infléchissent les manières d'entendre et de voir. En effet, l'expérience courante essentiellement mobile de l'objet architectural met en jeu les capacités de vue et d'écoute et les options d'usages et d'actions. Ce point est fondamental puis-

³ En ce sens nous employons le terme de "formants" pour désigner les éléments essentiels par lesquels le milieu sonore ou lumineux prend une forme caractéristique qui ne peut être désignée par une représentation essentiellement euclidienne de l'espace.

⁴ La notion de "formalité" représente les modalités d'usages et de pratiques par lesquelles nous sommes présents et actifs, et notamment en mouvement, dans un milieu partagé encodé comme public.

qu'il indique une codépendance entre l'acteur et son milieu, entre «formants sensibles» et «formalités»⁴ que prennent les conduites en public. La pratique de projet peut trouver là des vecteurs de conception primordiaux. Il s'agirait alors de se demander comment un dispositif construit offre des capacités d'action et des prises sensibles.

Trois dispositifs ont été choisis par terrain, d'échelle relativement comparable. Nous les avons sélectionnés parce qu'ils nous paraissaient particulièrement prégnants et illustratifs de l'expérience de l'espace public souterrain. Soulignons de plus qu'il ne s'agit pas tant de décrire des dispositifs en tant que tels, mais qu'il s'agit au contraire de repérer ou d'extraire ce qui fait qu'un dispositif apparaît comme unité d'ambiance dans le cours de l'expérience du marcheur. La capacité du chercheur à synthétiser les différentes données pour faire émerger les dispositifs ambiants et à les désigner est ainsi mise à l'épreuve. Cela demande aussi un langage approprié traduisant le dispositif envisagé par l'expression la plus adéquate pour le désigner, c'est pourquoi nous donnons un titre le plus significatif possible à chacun d'entre eux.

Chaque dispositif retenu est analysé selon la dimension lumineuse, puis selon la dimension sonore, afin de le spécifier à partir de chacun de ces sens. Soulignons à ce propos qu'il peut apparaître qu'un dispositif met de façon dominante des caractéristiques lumineuses et visuelles plutôt que sonores et vice versa. C'est sans doute là au contraire ce qui en oriente la «puissance ambiante».

Les dispositifs traités au Louvre sont :

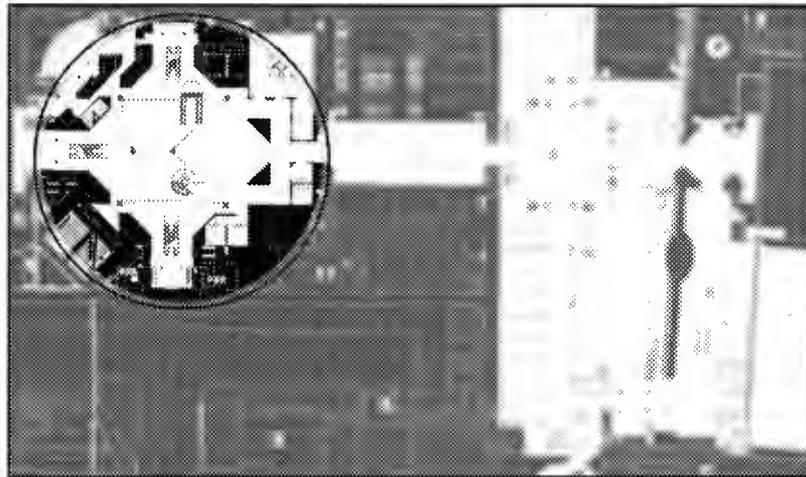
- . l'entrée par la Pyramide et le Hall Napoléon ;
- . la Galerie du Grand Louvre ;
- . les Fossés Charles V

Les dispositifs traités aux Halles sont :

- . l'entrée Porte Lescot par l'escalator d'accès direct au niveau -18 mètres
- . le passage de la Rue Basse (partie ancienne du Forum) à la Place Carrée (partie de l'Extension)
- . la Grande Galerie.

[2] LE GRAND LOUVRE

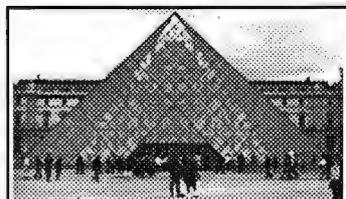
1 LE HALL NAPOLÉON



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

DE L'ENTRÉE DE LA PYRAMIDE À L'ENTRÉE DE LA GALERIE DU GRAND LOUVRE

Je suis sur une vaste esplanade très ensoleillée, on sent la chaleur qui monte du sol ; je suis attirée par cette pyramide comme par une forme centrale ouverte vers laquelle on est obligé de se précipiter presque, enfin il y a une force d'attraction énorme au milieu de cette place. C'est vrai que c'est joli, ça attire bien l'œil. Ici, on se sent vraiment en ville, avec la circulation autour, le bruit des gens, mais très léger, les gens qui discutent, qui rentrent, qui suivent la queue. Les bruits sont plutôt légers, j'entends surtout des voix d'enfants, un peu comme dans un jardin public. Il y a un côté solennel, parce qu'on est guidé dans des...le côté solennel, les petits cordons pour guider la file d'attente. On va rentrer dans la Pyramide. Donc là on rentre,



ATTRACTION
une force d'attraction énorme au milieu de cette place

GUIDAGE
les petits cordons pour guider la file d'attente

voilà, bon déjà le son change complètement parce qu'on laisse derrière soi toutes les voitures, c'est un son très assourdi, ça résonne beaucoup, c'est comme si on rentrait dans une gare en fait, ou un aéroport, c'est ce genre de lieu un peu. Le bruit, c'est ce qui frappe le plus ici, c'est habité par ce bruit qui donne l'impression d'être dans un endroit fermé, donc on a tous ces bruits qui montent...et les échos des gens. Ça a beau être très ouvert par la lumière sur l'extérieur, on sait que c'est un lieu fermé. Ici, une espèce de bruit confus, le même bruit que dans les piscines, on entend tout et rien parce qu'en fait on peut rien comprendre et rien distinguer. On ressent plus la foule là, quand il y a pas mal de monde comme aujourd'hui, donc on retrouve un peu la foule et c'est vrai que ça change de quand on est à côté de la pyramide mais dehors... bon, ça doit être le son, ça fait ambiance un peu...un hall quoi, un peu comme un hall de gare. Là, on a l'impression d'entrer dans une piscine, une piscine couverte, il y a un effet de mouvement d'eau et de rabat comme ça...de tenir le son... Quand on arrive ici on a un écho de tout ce monde qui vit ici quoi, un peu enfermé...on est accompagné, en fait, au niveau du bruit, il y a un écho, une espèce de bruit permanent là, qu'on n'entend pas, qu'on ne comprend pas mais qui est là quoi. Le son des gens est moins précis qu'à l'extérieur, ça fait une espèce de tout, de rumeur. Quand même on force sa voix quand on parle ici, pour se rendre audible ; alors que le son n'a pas l'air très très fort, mais il est très présent. Bon, alors ici c'est vraiment la serre, il y a une concentration de chaleur. Sous la pyramide, on est quand même beaucoup plus oppressé par la chaleur. Au niveau de la température, il me semble qu'il fait un peu chaud, non ? Je sais pas bien s'ils pourraient ouvrir plus, avoir plus d'air, plus de vent qui pourrait donner l'impression d'être plus à l'extérieur. Là mes yeux se lèvent automatiquement vers le ciel, parce que le ciel apparaît vraiment unique, à travers cette verrière, elle découpe un morceau de ciel



RÉVERBÉRATION
on peut rien comprendre et rien distinguer

ENVELOPPEMENT
l'impression d'entrer dans une piscine couverte, il y a un effet de mouvement d'eau et de rabat comme ça...de tenir le son

BOURDON
ça fait une espèce de tout, de rumeur

ÉTOUFFEMENT
alors ici, c'est vraiment la serre



bleu, alors qu'il était déjà là dehors, mais que je ne le regardais pas. Ce qui marque tout de suite, c'est la grande...je ne sais pas comment l'appeler, la grande cour souterraine avec la lumière de la pyramide. Alors après évidemment, quand on s'avance, on est attiré par un puits. Je pense que cette plateforme est conçue pour qu'on s'y arrête. Là, on surplombe la grande arène, ça fait comme une grande arène en fait, de l'entrée du Musée du Louvre, en-dessous de la pyramide, donc il y a des gens. Les gens sont là-dedans, c'est un peu une petite zone renfermée, une espèce de... je ne sais pas... de micro-société. D'habitude, on a une impression de tableau vivant, de fourmière, où on voit des gens qui se font signe, qui se rejoignent, qui font la queue devant les guérites. Ce que j'aime bien c'est les matériaux utilisés, qui reflètent, qui sont clairs. L'utilisation du marbre blanc.

Déjà plusieurs fois quand je suis venue, j'ai un peu cherché par quel escalier il fallait descendre, puisqu'il y a des escaliers mécaniques, mais on voit aussi cet escalier en rond, et on hésite, on n'est pas sûr que ce soit vraiment fait pour descendre. On va prendre l'escalier. Nous descendons, la vue change un peu, avant on pouvait voir la cour du Louvre ; d'ici, c'est plutôt les toits. La découverte de la pyramide est agréable vue de l'escalier ; c'est très lumineux. C'est vrai que je trouve l'escalier un peu souple, là, c'est assez amusant. On est obligé de faire de très grands pas ou de tout petits. Cet escalier est très agréable, la hauteur des marches ne force pas à faire trop de gymnastique, elle incite même à allonger la jambe et à la poser doucement, c'est très confortable, on a l'impression déjà d'avoir une démarche artistique. Ce qui est agaçant c'est qu'on a pas le droit de remonter par cet escalier.

Bon, alors ici, en bas des marches, j'ai une hésitation, où aller quoi, je me retrouve en plein milieu. En haut, j'avais l'impression de sentir cet espace bien ordonné, autant ici, en bas des marches, j'ai une hésitation, où aller quoi ; ici, il y a des gens comme moi qui

ATTRACTION
on est attiré par un puits



SUREXPOSITION
une impression de tableau vivant

BALAYAGE VISUEL
j'ai un peu cherché par quel escalier il fallait descendre

ÉCHAPPÉE VISUELLE
d'ici, c'est plutôt les toits

STYLISATION MOTRICE
elle incite même à allonger la jambe et à la poser doucement

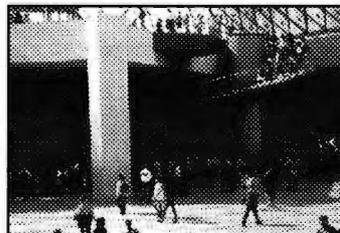
DÉSORIENTATION
j'ai une hésitation, où aller quoi

cherchent, qui hésitent. C'est le moment où il faut choisir où on va. C'est peut être l'effet de foule qui oblige mais moi j'ai mauvaise impression de tous ces gardes, un peu partout au pied de tous les escaliers. On est au cœur de quelque chose, se sentir au centre de la cour, à l'intérieur déjà du Louvre. C'est l'entrée où on demande des renseignements, c'est le moment public. On sent des gens qui s'activent, qui vont chercher des brochures, des gens qui lisent des panneaux, des gens qui s'informent. Des escalators qui sont très chargés de monde, avec des gens qui apparemment sortent. Alors ça c'est l'attraction, l'ascenseur qui monte et qui descend. On ne peut pas s'asseoir, même pas ici, ce lieu comme ça qui est un lieu d'accueil est un lieu de circulation ; mais regarde le monde qui passe, il n'a pas un seul banc, pas une seule chaise ! Sous la pyramide, la vue est belle. Les carreaux sont vraiment très propres, on voit au travers le ciel avec quelques nuages blancs, c'est magnifique. Moi j'aime bien, je trouve que c'est très beau de voir le Louvre par la pyramide. Ah ça j'aime bien, la vue du Louvre à travers les verres de la pyramide...très géométrique ; on va se placer au centre de la pyramide...ça y est, on peut voir le Louvre à l'extérieur... là, on est vraiment sous la pointe de la pyramide...j'aime beaucoup ce que ça fait dehors aussi, toute la vue d'ensemble à l'extérieur. Le soir, le temps a moins d'importance, je pense, je n'ai pas regardé les étoiles à travers la pyramide !

L'utilisation du marbre est très intéressante, on glisse dessus, moi j'aime bien glisser sur les matières, je n'aime pas les matières qui râpent...enfin qui retiennent. Alors là, c'est insupportable la lumière quand il y a le soleil, le marbre comme ça, c'est trop clair. Là, tu es ébloui. L'impression qui domine c'est la clarté. C'est bien d'avoir le soleil dans le sous-sol, ça donne l'impression d'être dehors. Il fait très chaud sous la pyramide et beaucoup de lumière. Et puis il y a des bruits qu'on identifie mal, c'est pas des voix, ou alors c'est

SUREXPOSITION

on est au cœur de quelque chose



ÉCHAPPÉE VISUELLE

on voit au travers le ciel

DÉMARCHE GLISSÉE

l'utilisation du marbre est très intéressante, on glisse dessus

ÉBLOUISSEMENT

là tu es ébloui

des voix qui deviennent une espèce de rumeur mécanique, une cadence ; c'est un son lointain qui fait aoua-aoua-aoua-aoua, un truc vraiment rythmé à la limite ; ou alors c'est tout ça qui devient une espèce d'ensemble, c'est plutôt grave. Il y a un bruit mécanique, sans conteste, tututututu. Ce bourdonnement comme ça sans arrêt. C'est comme une vague. Ce bruit là pourrait soit m'angoisser soit me détendre, parce que c'est un bruit tellement anonyme, je me sens un peu perdu dans la foule, et que ça me plaît quelque part le côté anonyme. Il y a toujours des bruits de voix, des voix de personnes un peu dérangelantes. Il y a un effet d'écho avec toutes les personnes, ça fait vraiment très bruyant. Alors comme l'espace est grand, c'est vrai qu'au niveau acoustique l'ambiance ça fait un peu hall de gare ; bon parce que là c'est le grand hall d'entrée, c'est le hall de gare, mais enfin bon c'est là où tous les gens arrivent, enfin tout le monde arrive, c'est un peu un lieu de... un point de rencontre, un lieu de rendez-vous, là c'est un lieu de circulation. Tiens il y a un café sur une terrasse. On n'entend pas du tout les bruits de café d'ailleurs.

MIXAGE
ou alors c'est des voix qui deviennent une espèce de rumeur mécanique

BOURDON
ce bourdonnement sans arrêt



MASQUE
on n'entend pas du tout les bruits de café d'ailleurs

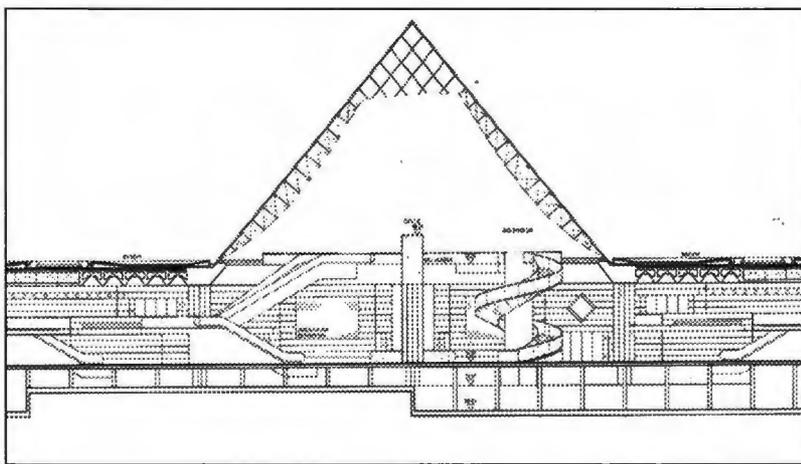
2 - LE SOUS-SOL COMME FOND LUMINEUX

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

L'environnement lumineux du Hall Napoléon met en jeu l'articulation entre l'espace vitré de la pyramide situé au niveau du sol et l'aménagement du hall d'accueil situé en sous-sol. Ce dispositif spatio-lumineux propose une solution de continuité entre la surface et le souterrain.

La question de la verticalité s'est posée très tôt au niveau du parti architectural de I.M. Pei : «À l'origine, le parti choisi était de ne rigoureusement rien bâtir en surface. En avançant dans son étude, I.M. Pei cependant a éprouvé le besoin de faire communiquer directement avec l'extérieur son «architecture ensevelie». Cette option était fondée sur deux raisons. En premier, le besoin de volume et de lumière, ensuite le rapport de communicabilité verticale entre palais ancien et palais nouveau - ce dernier

souci interdisant le creuset excessif de l'accueil. Neuf mètres lui ont paru constituer la profondeur raisonnable, à cause d'abord du niveau des eaux de la Seine, mais aussi pour ne pas transformer le passage de l'accueil au musée en ascension, aggravant la sensation de sous-sol.» (Biasini, Lebrat, Bezombes, Vincent, 1989).



Pyramide du Louvre : coupe Nord/Sud

Le choix d'une pyramide de verre en surface favorise la pénétration de la lumière naturelle dans l'espace souterrain. De jour, la quasi-totalité de la lumière du hall d'accueil provient de l'éclairage naturel. Les mesures d'éclairage horizontal révèlent un rapport d'environ 1,5 entre l'éclairage extérieur et l'éclairage à l'intérieur du hall d'accueil.

Mesures indicatives d'éclairage réalisées de jour :

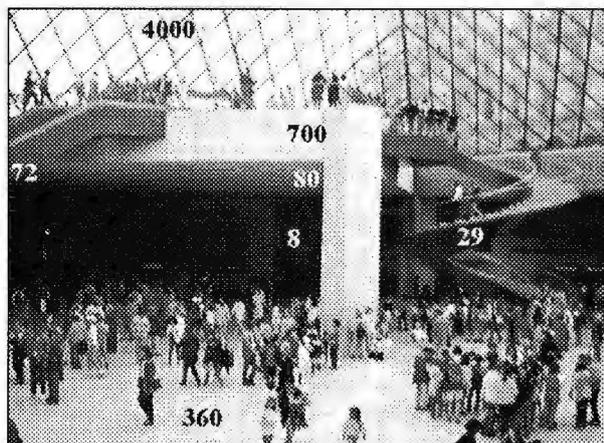
- pour un éclairage à l'extérieur de la pyramide de 75000 lux correspond un éclairage de 48000 lux dans le hall d'accueil.
- pour un éclairage à l'extérieur de la pyramide de 15300 lux correspond un éclairage de 9500 lux dans le hall d'accueil.

Plusieurs caractéristiques architecturales permettent cet apport de lumière naturelle : grande surface de vitrage de la pyramide (1900 m²) et dimension importante de sa base (34,20 m de côté), traitement spécial du verre permettant d'éviter la déformation des couleurs et de conserver la planéité des surfaces de verre, degré d'enfouissement du hall relativement réduit (-9 m) par rapport à sa surface totale (53 m de côté), implantation de la pyramide au milieu d'un espace «vide» (cour Napoléon) minimisant les obstacles à la propagation des rayons de soleil.

En outre, la grande luminosité du hall d'accueil est renforcée par les surfaces de revêtement de teintes claires et uniformes (pierre de Bourgogne) qui diffusent la lumière naturelle. Cette luminosité varie en fonction du degré d'ensoleillement du hall.

Mesures indicatives de luminance du sous-sol :

- selon l'ensoleillement et l'heure de la journée, les mesures varient entre 100 cd/m² et 3300 cd/m²
- différence de luminance du sous-sol selon son degré d'ensoleillement :
- zone ensoleillée : 3300 cd/m²
- zone ombragée du hall : 690 cd/m²

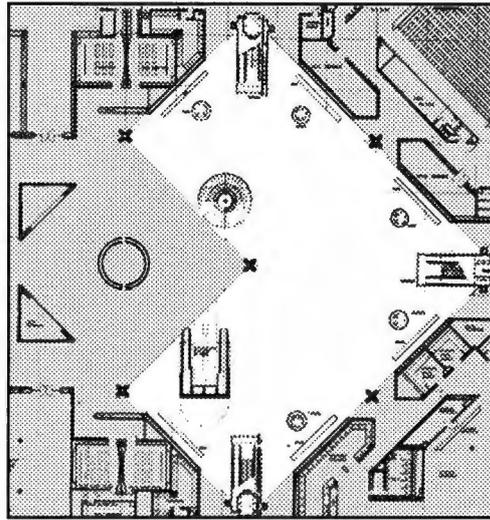


Mesures indicatives de luminance (2 juin 17h 45)

Au niveau du hall d'accueil, la quasi-absence de mobilier participe de son extrême dépouillement. Seuls les guichets situés à la périphérie et la banque d'information remplissent matériellement cet espace. En outre, l'implantation de la banque d'information sous le belvédère laisse «vide» l'espace central du hall. L'architecture de I. M. Pei a été décrite dans ces termes à propos du Grand Louvre : «lisse, pure, maîtrisée dans chacune de ses lignes de fuite, elle ne laisse voir d'elle-même que son évidente simplicité» (Bezombes, 1994).

Appréhendé du belvédère, le hall d'accueil se présente comme une grande surface close dépourvue de tout obstacle visuel. Enfin, la forme carrée du hall d'accueil opère une clôture de l'espace accentuée encore par l'existence de mezzanines qui longent presque l'ensemble des côtés.

Pour résumer, l'enfouissement relativement réduit du sous-sol, la priorité accordée à la propagation de la lumière naturelle et l'aménagement minimaliste du hall d'accueil constituent les trois caractéristiques principales de ce dispositif spatio-lumineux.



Hall d'accueil, plan au niveau -9 m

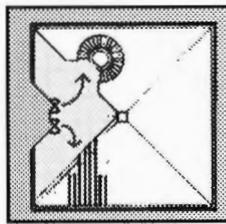
ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION VISUELLE

Bien que de nombreuses entrées existent pour accéder au Grand Louvre (Jardin des Tuileries, rue de Rivoli, métro...), celle de la pyramide est de loin la plus utilisée par les visiteurs. En période estivale, il n'est pas rare de voir des files d'attente à cette entrée. Le caractère monumental et prestigieux de celle-ci n'est sans doute pas indifférent à cette préférence. La pyramide rend manifeste l'existence d'une entrée en émergeant du sous-sol et fonctionne comme un véritable centre de curiosité et d'attraction : *«c'est vrai que c'est joli quoi, ça attire bien l'œil»*(L22), *«ce que j'aime surtout c'est la pyramide avec toutes ses baies vitrées, ça a quelque chose d'impressionnant quand on rentre, d'attirant, ça attire»* (commentaire d'une malentendante).

La plupart du temps, les visiteurs qui entrent dans la pyramide par la cour Napoléon observent les passants situés au sous-sol et mentionnent leur présence. Plusieurs facteurs participent d'un tel phénomène :

Une invite au séjour temporaire : une fois franchi le seuil de la pyramide, les visiteurs ne manquent pas de faire une pause. Cette entrée appelle les visiteurs tout en les introduisant à l'espace souterrain : *«je pense que cette plateforme là elle est conçue aussi pour qu'on s'y arrête. D'ailleurs cet angle n'aurait aucune raison d'être si ce n'était pas un balcon panoramique. C'est un endroit où on a envie de regarder d'abord le ciel comme j'ai fait, puis le tour, puis ce qui a en dessous, on a besoin de profiter du lieu, et ça c'est une plateforme qui permet aussi de s'immerger progressivement»*(L5).

Cette invite au séjour est d'autant plus prononcée qu'une fois rentrée sous la pyramide, le visiteur devient momentanément «captif» du belvédère. D'une part, il doit prendre le temps de repérer les voies d'accès au sous-sol (escalier en colimaçon ou escalier mécanique) et choisir l'une d'elles. D'autre part, décentrés par rapport aux portes d'entrée, les escaliers rompent la continuité du cheminement. Quel que soit son choix, le nouvel arrivant doit rectifier sa trajectoire pour se diriger soit à droite (escalier mécanique), soit à gauche (escalier en colimaçon) : *«alors après évidemment quand on s'avance on est attiré par un puits. Bon je sais que c'est l'entrée du musée. Curieusement il ne semble pas très facile d'y accéder. Déjà plusieurs fois quand je suis venue, j'ai un peu cherché par quel escalier il fallait descendre, puisqu'il y a des escaliers mécaniques, mais on voit aussi cet escalier en rond, et on hésite, on n'est pas sûr que ce soit vraiment fait pour descendre»*(L5).



Escaliers de desserte décentrés par rapport à l'entrée

Cette structuration matérielle opère deux effets sensori-moteurs successifs : attraction de la pyramide et du hall d'accueil en contrebas, interruption du cheminement au niveau du belvédère.

Un point de vue privilégié : ce dispositif transforme le nouvel arrivant en spectateur en appelant son regard vers le sous-sol. L'élévation du visiteur par rapport au hall d'accueil lui offre une vision plongeante de ce qui se passe au-dessous : *«là, on surplombe en fait la grande arène, ça fait comme une grande arène en fait, de l'entrée du musée du Louvre, en-dessous de la pyramide il y a des gens»*(L6).

Les différents termes utilisés pour nommer l'espace d'entrée rendent bien compte de ce point de vue plongeant : arène, belvédère, balcon panoramique, puits...

Notons que dans le projet d'aménagement initial, il était prévu de poser une sculpture sur la colonne qui supporte l'extrémité de la terrasse (la Victoire de Samothrace, le Grand Coq de Brancusi, ou bien encore les taureaux du chapeau du palais de Darius). Si tel avait été le cas, l'orientation visuelle des visiteurs à la terrasse d'entrée aurait sans doute été toute autre.

Un rapport figure-fond contrasté : l'unité de ton clair du sous-sol et son extrême dépouillement sert de toile de fond sur laquelle seule la forme des passants se dessine. La couleur de la pierre et la propagation de la lumière naturelle dans le hall d'accueil favorisent la visibilité des passants situés au sous-sol. Vues de haut, les formes humaines deviennent d'autant plus prégnantes qu'elles se projettent de biais sur un sol de teinte uniforme : *«là je regarde, en fait il y a un sol très blanc, et les gens se détachent vraiment bien du sol. ils font des taches de couleur»*(17 B), *«ce que j'aime bien c'est les matériaux utilisés, qui sont clairs»*(L12).

Combinaison d'une invite au séjour, d'une perspective plongeante et d'un fond lumineux uniformément clair, ce dispositif assure une transition progressive dans l'espace souterrain. Ainsi, ce traitement de la verticalité fait de ce site un espace intermédiaire qui relie visuellement le sol au sous-sol. Avant d'accéder physiquement au sous-sol, les visiteurs ont la possibilité de l'appréhender visuellement : l'œil précède le pas. Le temps d'arrêt marqué à la plateforme d'entrée permet aux passants d'anticiper la situation souterraine.

Trois conditions modulent toutefois l'exposition des passants situés au sous-sol. Premièrement, le taux de fréquentation du hall par le public participe du degré de visibilité de celui-ci. Quand l'espace est peu investi, chaque personne devient une entité visible qui se distingue nettement des autres, l'exposition de chacun est optimale. Par contre, aux moments d'affluence, les formes qui se détachent du sol correspondent aux rassemblements fluctuants qui se produisent (files d'attente, groupes). Chaque personne devient un élément indistinct d'une figure collective : *«on a une impression de tableau vivant»*.

Deuxièmement, la couleur des vêtements des passants affecte le degré de visibilité de ceux-ci. Les couleurs les plus vives ou les plus sombres produisent un contraste avec le sol d'autant plus important : *«là, ils m'évoquent plus des fourmis, les fourmis sont uniformes, elles sont toutes pareilles. Je remarque beaucoup au moins leur couleur, en faisant attention il y a des roses et des verts...»*(L9)

Troisièmement, ce contexte de visibilité varie aussi selon la luminosité du site. Par temps ensoleillé, la lumière naturelle donne davantage de clarté à la pierre et accentue le contraste entre la surface éclairée des passants et celle du sol. Les espaces ombragés du sous-sol produisent un moindre contraste que ceux qui sont directement ensoleillés. Toutefois, la réfraction du soleil sur le sol peut être source d'éblouissement : *«alors là, c'est insupportable la lumière quand il y a du soleil, le marbre comme ça c'est trop clair»*(11). Dans ce cas, l'observation prolongée du hall d'accueil est remise en cause.

Les descriptions des visiteurs situés sur la plateforme d'entrée mettent en évidence leur point de vue privilégié par rapport au sous-sol. Tout se passe comme s'ils assistaient à une représentation dont ils seraient les spectateurs. Plusieurs indices révèlent ce processus de spectacularisation qui s'instaure entre le sol et le sous-sol.

Les nouveaux arrivants décrivent l'activité en tant qu'observateurs extérieurs et rarement en tant qu'acteurs (utilisation de la troisième personne du pluriel), ils insistent aussi sur le caractère circonscrit du hall d'accueil qui fonctionne alors comme une scène : *«c'est plutôt fait pour qu'on profite du spectacle»*(L5), *«c'est quand même assez sympa quoi, les gens sont là-dedans, c'est un peu une petite zone renfermée, une espèce de...pas de micro-société mais presque»*(L16).

Cette position de surplomb favorise une vision globale de ce qui se passe en-dessous. Il est alors possible de détailler les différentes activités en cours, de contrôler ce qui se passe au sous-sol : *«la pyramide je l'aime bien, j'aime bien sa transparence et le fait qu'on peut voir tout le monde à l'intérieur»*(L1), *«on voit des gens qui se font signe, qui se rejoignent, qui font la queue devant les guérites, et ça c'est très agréable à regarder»*(L5).

Le Hall Napoléon offre un bon exemple de «surexposition», c'est-à-dire d'extrême vulnérabilité au regard d'autrui. L'aménagement spatio-lumineux du site exacerbe en effet l'exposition des passants situés au niveau souterrain. Ce dispositif fonctionne pratiquement comme une injonction à observer ce qui se passe en contrebas. Tout se passe comme si le visiteur arrivant sur la plateforme d'entrée ne pouvait pas faire autrement que de porter son regard sur les passants situés dans le hall. Ce contexte de visibilité favorise ainsi un rapport de surveillance anonyme des visiteurs (en bas) par les visiteurs (en haut), toute action illicite pouvant être observée précisément de la balustrade d'entrée.



«Une pratique d'observation»



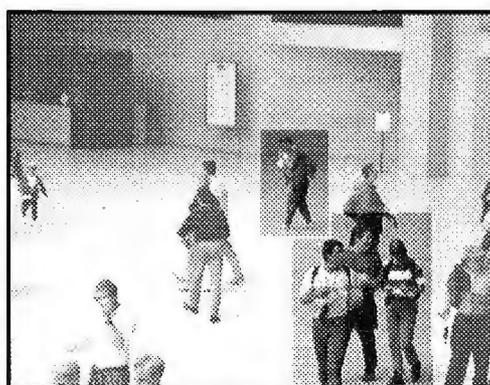
«Surexposition en sous-sol»

La consciente d'être observable du belvédère est d'autant plus forte que les passants situés au sous-sol orientent souvent leur regard vers le haut pour contempler les façades extérieures du musée : «moi j'aime bien, je trouve que c'est très beau de voir le Louvre par la pyramide, on est au cœur de quelque chose, voilà, se sentir au centre de la cour, à l'intérieur déjà du Louvre»(L8), «j'aime bien la vue du Louvre à travers les verres de la pyramide. On va se placer au centre de la pyramide. Ça y est on peut voir le Louvre à l'extérieur... là on est vraiment sous la pointe de la pyramide»(L24), «les carreaux sont vraiment très propres, on voit au travers le ciel avec quelques nuages blancs, c'est magnifique»(L21). Comme le disent eux-mêmes les visiteurs, ils se trouvent «au coeur de quelque chose», «au centre de la pyramide».

Dans le hall d'accueil, les orientations visuelles des passants se déclinent de plusieurs manières. Lieu touristique par excellence, ce site tend à favoriser la distraction momentanée de chacun à l'égard d'autrui. Que l'on contemple les façades extérieures du Louvre en levant la tête ou que l'on s'absente en lisant une carte pour trouver son chemin, la présence de l'autre semble reléguée au second plan. Toutefois, si ces comportements sont adoptés en fonction de l'activité de chacun, ils n'en sont pas moins partagés par d'autres. Ainsi, n'est-il pas rare d'observer plusieurs visiteurs - ne se connaissant pas - adopter des conduites visuelles identiques.

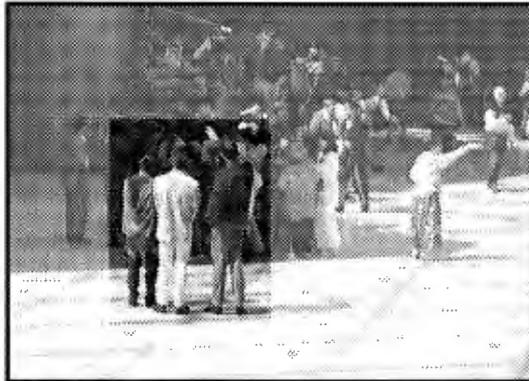


«Echappée du regard»



«Distraction du public»

Par ailleurs, la présence d'objets à contempler - en l'occurrence les façades extérieures du Louvre - offre l'occasion aux membres d'un même groupe de commenter ensemble ce qu'ils regardent. Parfois même, cette situation permet à des inconnus d'entrer en relation et d'échanger quelques impressions sur le paysage. Nous assistons alors à un phénomène de «triangulation» au sens d'un «processus par lequel un stimulus externe fournit un lien entre les gens et amène des inconnus à parler à d'autres inconnus comme s'ils se connaissaient» (Whyte, 1988).



«Triangulation»

Si les visiteurs situés sur le belvédère disposent d'une grande visibilité de ce qui se passe au sous-sol, ils n'en est pas toujours de même des passants se promenant dans le hall d'accueil. En particulier, lors de fortes affluences, la foule tend à réduire la visibilité des visiteurs. Les guides ou membres d'un groupe doivent parfois trouver des subterfuges pour se rendre visible (par exemple en levant le bras). Ainsi, selon le point de vue que l'on occupe - plongeant dans le cas du belvédère ou horizontal pour les usagers du hall - la visibilité que l'on a d'autrui sera plus ou moins grande.

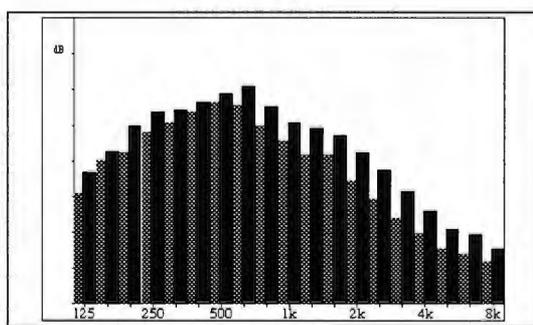
3 - LA RUMEUR INDISTINCTE EN FOND SONORE

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

L'environnement sonore du Hall Napoléon peut être caractérisé à partir de plusieurs phénomènes remarquables qui s'alimentent mutuellement. Le premier d'entre eux a trait à la *réverbération* particulièrement importante de ce site. Mesuré «à vide» - sans public - le temps de réverbération (TR60) avoisine 6 secondes dans l'espace principal du hall et un peu moins de 6 secondes dans l'espace situé sous le belvédère. Le volume important du hall, sa relative clôture et le faible indice d'absorption des matériaux utilisés expliquent ce temps de réverbération excessivement grand. En outre, la grande surface de verrière et de pierre non-plaquée absorbant plutôt l'énergie aux basses fréquences, le spectre de TR60 est dominant dans les fréquences moyennes.

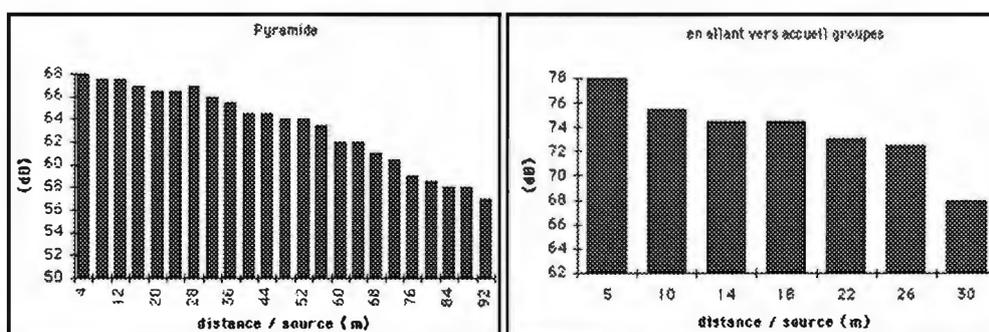
Sans public, le niveau de bruit moyen est de 58 dB(A) au centre de l'espace. Ce bruit est produit essentiellement par les équipements, en particulier, les escalators et le système de ventilation. Avec public, ce niveau de bruit moyen (Leq 10mn) se situe entre 71 et 72 dB(A). La présence du public consti-

tue un facteur important de la *forte intensité sonore* mesurable dans le hall d'accueil. L'analyse de l'évolution du niveau de bruit moyen au cours d'une journée révèle des niveaux sensiblement identiques, sans doute un peu plus élevés lors de la fréquentation maximum du hall (entre 10h et 18h). En début de matinée et en fin d'après-midi, ces niveaux ont tendance à passer un peu en dessous de 70 dB(A). De manière générale, ces mesures de bruit de fond avec public font apparaître *une faible dynamique de celui-ci*, les intensités sonores varient très peu d'un moment à un autre. Quant on s'intéresse plus précisément au spectre du bruit de fond, on s'aperçoit que celui-ci est dominant entre 250Hz et 1KHz, c'est-à-dire à *certaines bandes de fréquences de la parole*. Nous verrons par la suite que cette remarque permet de comprendre certains phénomènes d'ordre sensori-moteur et social.



Bruit de fond Hall Napoléon (2 exemples)

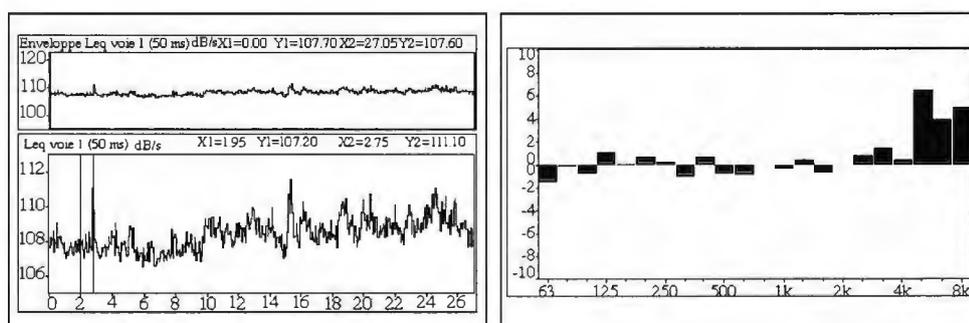
En raison du long temps de réverbération et de l'absence d'obstacles physiques, les sources sonores se propagent dans l'espace avec une faible atténuation en fonction de la distance. Hormis l'espace réservé aux groupes, isolé acoustiquement à l'aide d'une chicane, *le champ sonore du hall proprement dit est relativement homogène*. Les mesures de décroissance en direction de la Galerie du Grand Louvre indiquent une déperdition faible et relativement constante du signal de référence émis du centre du hall : déperdition de 6 dB(A) sur une distance de 60m, soit en moyenne 0,1 dB(A)/mètre. Par contre, les mesures de décroissance en direction de l'accueil groupe révèle une chute remarquable de l'intensité au passage de la chicane : différence de plus de 4 dB(A) sur une distance de 4m.



Décroissance sous pyramide

Décroissance vers accueil groupe

Pour finir, seuls certains événements sonores parviennent à émerger du bruit de fond. C'est en particulier le cas des signaux émanants de l'activité du café situé en sous-sol. A proximité du café, nous assistons à un «*effet de créneau fréquentiel*». Dominant dans les fréquences aiguës, les bruits de tasses et de petites cuillères se détachent du bruit de fond ambiant grâce à leur structure spectrale.



Effet de créneau Café / Hall

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

Les visiteurs qui entrent dans la pyramide constatent immédiatement un changement d'ambiance sonore. Cette transition sonore devient perceptible dans la comparaison entre l'ambiance extérieure et l'ambiance sous pyramide: «*le son de l'extérieur est assourdi, bien sûr*»(L5), «*le son des gens est moins précis qu'à l'extérieur*»(L8). De nombreuses descriptions insistent aussi sur l'effet de réverbération, particulièrement prononcé dans ce grand espace clôt de pierre et de verre : «*il y a un effet d'écho avec toutes les personnes*»(L1), «*peut être que ça résonne un petit peu, un peu bruyant, ça résonne quand même*»(L12). Pour exprimer l'importance de la réverbération, les passants ont tendance à associer le Hall Napoléon à d'autres espaces de références caractérisés par ce type d'acous-

tique. Ainsi, la référence au hall de gare est particulièrement utilisée : «comme l'espace est grand, c'est vrai qu'au niveau acoustique l'ambiance ça fait un peu hall de gare»(L10), «ça fait un peu hall de gare, ça doit être le son»(L16), «ambiance genre hall de gare»(L18).

L'environnement sonore du hall est aussi qualifié de bruyant, spécialement lors de forts moments d'affluence des visiteurs. Le passage de l'extérieur à l'intérieur de la pyramide rend audible une augmentation notable de l'intensité sonore qui participe de cette transition spatio-phonique : «au niveau du bruit, je dirais que c'est nettement plus bruyant ici, c'est là où il y a de l'animation sans arrêt»(L4), «je crois que c'est plus bruyant dans le sens où les gens stagnent beaucoup au niveau de la pyramide, je crois que c'est où tous les groupes se réunissent, discutent, et c'est vrai qu'il y a pas mal de bruit à ce niveau là»(L11), «l'entrée est assez bruyante quand même»(L21). L'origine de ce bruit est attribuée dans une large mesure aux visiteurs eux-mêmes et à leur activité.

Les productions sonores humaines, en particulier les voix, semblent sonner d'autant plus du fait de l'acoustique des lieux : «le hall résonne beaucoup, tout à l'heure c'est vrai qu'il y avait énormément de monde, c'était intenable, pour moi je trouvais que c'était quand même beaucoup»(L18), «le bruit c'est ce qui frappe le plus ici, c'est un espace fermé quand même, donc on a tous ces bruits qui montent... et les échos des gens»(L24). Il en résulte une rumeur indistincte qui altère la possibilité de discriminer clairement des événements sonores. Les termes utilisés pour décrire l'ambiance sonore du site restent très généraux et expriment une certaine confusion sonore : «là évidemment on est dans un grand tumulte»(L12), «j'ai parlé de brouhaha, ici, c'est une espèce de bruit confus, il y a le même bruit que dans les piscines»(L17), «il y a un bruit de fond, un peu lointain»(L23).

La difficulté des auditeurs à discriminer des événements singuliers et à percevoir des sources sonores lointaines leur donne le sentiment d'être enveloppés par le son : «là on a l'impression d'entrer dans une piscine, une piscine couverte, il y a un effet de mouvement d'eau et de rabat comme ça, de tenir le son»(L8), «le son des gens, beaucoup de gens, ils sont dans ce son»(L15).

L'homogénéité et la continuité de cette ambiance sonore est aussi renforcée par le bruit des équipements qui produit un effet de bourdon. Pas toujours identifiées comme telles, ces sources sonores génèrent un bruit qui accompagne le passant au cours de son cheminement. Cet effet de bourdon donne le ton à l'ambiance du lieu en procurant un fond sonore relativement constant : «il y a une espèce de bruit permanent qu'on ne comprend pas mais qui est là»(L24), «il y a un bruit mécanique sans conteste, tututututu, et puis il y a toujours les petits à-coups dans les escalators»(L11), «ce bourdonnement comme ça sans arrêt»(L11).

L'importance de la réverbération, le niveau sonore élevé, l'homogénéité et la constance du bruit de fond qualifient ce site en terme de microcosme sono-

re qui fonctionne sur lui-même, sans que des sources extérieures interfèrent avec l'ambiance d'ensemble.

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

L'ambiance sonore du hall tend à favoriser la dimension collective par rapport aux échanges interpersonnels. Le son du site opère la mise en contact de chacun avec l'ensemble des visiteurs, il renforce le sentiment d'être en présence d'autrui tout en préservant l'impersonnalité du contact. Les descriptions sonores insistent sur le bruit indistinct de la foule : *«ça fait une espèce de tout, de rumeur»*(L8), *«on ressent plus la foule là»*(L16), *«c'est habité par ce bruit»*(L24), *«c'est un bruit tellement anonyme, je me sens un peu perdu dans la foule, ça me plaît le côté anonyme»*(L24). La relation qui s'établit entre visiteurs est de l'ordre du simple contact, elle privilégie la dimension phatique de la communication.

Plusieurs types de remarques expriment le caractère problématique des conversations et la place occupée par la parole. La difficulté à entendre et à se faire entendre distinctement est énoncée à plusieurs reprises, particulièrement quand il y a beaucoup de monde : *«quand même on force sa voix quand on parle ici, pour se rendre audible»*(L8), *«on entend tout et rien, parce qu'en fait on peut rien comprendre et rien distinguer»*(L17).



«L'écoute difficile»

De plus, les sources sonores mécaniques se mêlent aux sons des voix et rend parfois l'auditeur incapable de dissocier clairement ces deux types de production sonore. Ce mixage sonore a pour effet de fondre la parole dans le paysage sonore du site : *«il y a des bruits qu'on identifie mal, c'est pas des voix, ou alors c'est des voix qui deviennent une espèce de rumeur mécanique»*(L8), *«il n'y a pas d'événements, sauf les gens qui vont dire quelque chose très clairement à côté, sinon ils se fondent»*(L9).

Si l'intelligibilité de la parole fait souvent défaut, certaines bribes de conversations peuvent être parfois saisies, quand les visiteurs se trouvent temporairement côte-à-côte ou quand ils se croisent de très près : *«on entend ce*

genre de conversation : 'mais non, ce n'est pas par là...', 'et je ne veux pas faire des kilomètres...', 'mais si, je t'assure, on peut passer par là...', etc.»(L5). L'émergence momentanée d'une parole, la fragmentation et l'enchaînement de différentes conversations qui disparaissent rapidement dans le bruit de fond produisent alors un espace sonore métabolique. En outre, la présence de nombreuses langues étrangères attirent davantage l'attention. Investi par une multitude d'accents et de sonorités étrangères, l'ambiance sonore du hall d'accueil évoque Babel à plus d'un titre : «c'est des bruits essentiellement fait de paroles, c'est vrai qu'on entend un bavardage perpétuel, par contre, ce qui est intéressant c'est qu'on a un tas de mots anglais, italiens...»(L0), «c'est intéressant d'entendre de nombreuses langues»(L15), «on entend beaucoup parler l'anglais, les langues étrangères»(L18). Ces différents éléments du contexte sonore limitent la possibilité d'entretenir une conversation durable et prolongée avec un même interlocuteur et favorisent plutôt une attention distribuée. L'écoute saute et navigue d'une voix à une autre sans pouvoir s'arrêter à l'une d'elles.

Enfin, les auditeurs mentionnent parfois l'occurrence d'un même événement sonore qui parvient à émerger du bruit ambiant. Les sons du café du Louvre, perceptibles dès lors que l'on se rapproche un tant soit peu du café, marquent la transition entre le hall d'accueil et l'Allée du Grand Louvre. Ces bruits de tasses et de cuillères retiennent l'attention des visiteurs pour plusieurs raisons. D'un point de vue acoustique, les fréquences aiguës des sons du café se détachent du bruit de fond plus grave et participent d'une augmentation du rapport signal sur bruit. Mais encore, dans ce milieu sonore particulièrement confus, le timbre caractéristique de ces sons favorise leur identification: «j'entends bien le café qui fait un son typique de petites cuillères»(L8), «normalement si c'était bien insonorisé il n'y aurait pas ce bruit de vaisselle»(L18). Cet effet de créneau est d'autant plus marqué que les sons du café paraissent incongrus et décalés par rapport au contexte du site, qu'ils ne correspondent pas à l'horizon d'attente de l'auditeur : «j'entends le bruit de fond, le ronronnement de la pyramide, la rumeur, les bruits de tasses, c'est assez bizarre en fait, les bruits de tasses»(L9). De même, les voix d'enfants semblent davantage émerger du bruit de fond, sans doute à cause de leur tonalité plus aiguë : «j'entends beaucoup d'enfants»(L14).

Pour résumer, le contexte sonore du hall d'accueil accentue le sentiment de présence anonyme et collective d'autrui, neutralise l'intelligibilité de la parole, oriente et distribue l'attention vers les seuls événements clairement identifiables.

2 L'ALLÉE DU GRAND LOUVRE



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

LA GALERIE DU GRAND LOUVRE

Ah oui, nous sommes en train d'aller dans la Galerie du Carrousel, ce n'est pas précisément ce que je voulais faire, je me suis déjà perdu. Là aussi, ça change, de la piscine on passe à la cathédrale. C'est moins un ensemble de sons qui fait un remue-ménage, j'entends bien le café, là, qui fait un son typique de petites cuillères, alors que là-bas je pense qu'on ne pouvait pas l'entendre, parce que c'était englouti dans une espèce de grande voix, un ensemble de voix comme ça. Déjà une sensation de fraîcheur immédiate, puisqu'on arrive dans une zone d'ombre, et puis vers un couloir assez obscur, même s'il ouvre sur une petite trouée de lumière, il y a une rupture qui se fait parce qu'on est dans cet espace où la pierre est très claire, où la lumière est abondante, où la surface vitrée aussi est importante, et on se tourne là vers la Galerie du Carrousel, vers une structure assez rectiligne, où la pierre est plus sombre, où le couloir est étroit, et je trouve qu'il y a une très grosse rupture. Ici, l'atmosphère change, il n'y a plus de lumière naturelle, il y a

CRÉNEAU
j'entends bien le café, là, qui fait un son typique de petites cuillères

RAFFRAÎCHISSEMENT
déjà une sensation de fraîcheur immédiate

aussi des boutiques et ça, ça rentre un peu dans l'atmosphère. Une galerie qui t'amène vers un puits de lumière. C'est vrai que par rapport au puits de lumière que fait la grande pyramide et l'autre, on se retrouve un peu... c'est vrai qu'on se retrouve un peu dans l'obscurité, mais enfin, on s'habitue vite. C'est peut-être un effet voulu aussi, ils ont peut-être voulu créer une zone d'ombre plus secrète, ce qui est assez étonnant pour une galerie de boutiques. On a l'impression de rentrer dans un espace plus privé, par rapport à l'espace d'accueil dont on vient. Il y a quelque chose de plus intime. Et soudain j'ai l'impression que le sonore a pris plus d'importance, et pareil pour mes pieds, ou alors je marche différemment parce que je sais qu'on va aller vers un long couloir, et donc j'ai pris un pas allongé. Alors là je commence à entendre le bruit de mes pas sur le sol, et j'ai l'impression que ça résonne beaucoup plus aussi dans cette partie là, qui fait un peu comme un entonnoir qui va vers le couloir, et vraiment, là, je sens une différence au niveau du son. Là, tu sais que tu as la sensation de la rumeur, de la voix que tu laisses, et que tu abordes des choses peut-être plus individuelles, où les gens peuvent se parler plus facilement, c'est plus intime, tu vois là, il y a une accalmie, on peut parler normalement, on n'a plus besoin de forcer la voix. Il y a la première galerie où c'est un peu sombre et on arrive sur la Pyramide Inversée où là c'est très lumineux je trouve, ça attire, les gens sont attirés par la lumière. Il y a le côté sombre, mais après on a le regard fixé par la transparence qui fait au bout d'un moment oublier que nous sommes dans un espace souterrain ; et le temps qu'on reprenne conscience que c'est un espace souterrain, on arrive dans la Pyramide Inversée, donc le puits de lumière et oup ! c'est l'idée qui est carrément chassée. C'est très sombre quoi, il y a un contraste qui est un peu trop grand. Là, on revient à une source de lumière. Je vois un peu de soleil, à l'entrée il y a le soleil qui rentre. Ça parle fort aussi, tu augmentes le son de ta voix ; pourtant je n'ai pas l'impression qu'il y ait beaucoup de monde qui parle, mais le peu qu'il y ait occupe beaucoup.

GUIDAGE

une galerie qui t'amène vers un puits de lumière

ASSOMBRISSEMENT

c'est vrai qu'on se retrouve un peu dans l'obscurité



RÉVERBÉRATION

j'ai l'impression que ça résonne beaucoup plus aussi dans cette partie là

EMERGENCE

tu abordes des choses peut-être plus individuelles



FOCALISATION

on a le regard fixé par la transparence

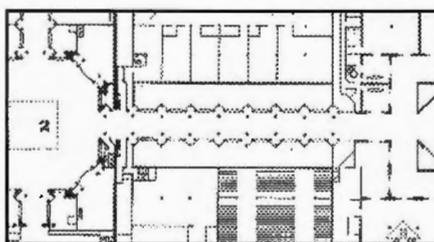
DÉCOUPE

il y a un contraste qui est un peu trop grand

2 - LE Puits de lumière en appel

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

La Galerie du Grand Louvre est située entre le Hall Napoléon et la Place de la Pyramide Inversée. Elle relie ainsi deux places où pénètre la lumière naturelle et constitue le passage obligé entre la partie musée et la partie commerciale du Louvre. D'un point de vue formel, cette galerie se caractérise par une hauteur de plafond importante (7 m), une série de décrochements de la façade agencés à intervalle régulier et soutenus par une colonne centrale, et des proportions longueur/largeur qui en font un espace à forte directionnalité.



Galerie du Grand Louvre

L'éclairage de cette galerie est de trois types : de petits luminaires ronds insérés dans chaque décrochement de façade, l'éclairage des vitrines de magasins du musée qui bordent la galerie et, de jour, la pénétration de la lumière naturelle provenant des places adjacentes (principalement côté Pyramide Inversée).

Autre élément remarquable : le traitement architectural des liaisons entre d'une part, la galerie et le Hall Napoléon, et d'autre part, la galerie et la Place de la Pyramide Inversée n'est pas identique. Dans le premier cas, le belvédère d'entrée du Hall se présente comme une dalle qui est en continuité et prolonge en triangle le plafond de la Galerie. Dans le second cas, la rupture de plafond entre la galerie et la Place de la Pyramide Inversée est beaucoup plus immédiate, il n'existe pas de continuité et de prolongement de plafond entre ces deux espaces. Cette différence n'est pas sans conséquence au niveau de la propagation. Ainsi, c'est essentiellement par la Place de la Pyramide Inversée que la lumière naturelle pénètre dans la galerie. En outre, la perception *in situ* n'est pas la même selon le sens de cheminement dans la galerie. C'est en se dirigeant vers la Place de la Pyramide Inversée qu'apparaissent les différentiels de luminance les plus marqués entre les objets situés au sein et ceux situés à l'extérieur de la galerie.

Mesures indicatives de luminance mesurées à l'intérieur de la galerie :

Pyramide Inversée : entre 1000 et 3000 cd/m²

luminaires de la galerie : entre 100 et 300 cd/m²

murs de la galerie : de l'ordre de 10 à 30 cd/m²



Mesures indicatives de luminances (2 juin 1994 - 16 h.)

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION VISUELLE

La transition du Hall Napoléon à la Galerie du Grand Louvre est vécue sur le mode de la rupture. Sitôt rentrés dans la galerie, les passants constatent immédiatement un changement d'éclairage. Celui-ci favorise le sentiment d'accéder «véritablement» à un espace souterrain.

L'assombrissement constitue sans doute le phénomène le plus remarquable de cette transition lumineuse : «c'est vrai que par rapport au puits de lumière que fait la grande pyramide et l'autre, on se retrouve un peu... c'est très sombre quoi, il y a un contraste qui est un peu trop grand»(L10), «c'est joli, ça manque un peu de lumière je trouve, quand même»(L22). Toutefois, une fois dans la galerie, l'œil semble s'accommoder assez vite à ce nouvel éclairage : «on se retrouve un peu... un peu dans l'obscurité, mais enfin on s'habitue vite»(L10).

Ce changement d'ambiance lumineuse peut parfois être rapporté à l'architecture des lieux, à leur forme et leur dimension : «il y a une rupture qui se fait parce qu'on est dans cet espace où la pierre est très claire, où la lumière est abondante, où la surface vitrée aussi est importante, où même les structures pour être assez géométriques avec cet escalier hélicoïdal restent douces, je trouve de forme, et on se tourne là vers la galerie, vers une structure assez rectiligne, où la pierre est plus sombre, où le couloir est étroit, et je trouve qu'il y a une très grosse rupture»(L5). Notons en particulier que la teinte de la pierre paraît plus sombre dans la galerie, compte tenu du changement d'éclairage auquel elle est soumise.

L'obscurité relative de la galerie se combine avec une sensation thermique, l'assombrissement semble aller de paire avec le rafraîchissement : *«à partir d'ici, une sensation de fraîcheur immédiate, puisqu'on arrive dans une zone d'ombre»*(L5).

Cette relative obscurité favorise la prégnance de la grande surface lumineuse produite par la pyramide inversée. Les passants venant du Hall Napoléon remarquent très tôt ce puits de lumière en orientant leur regard vers le bout de la galerie. Ce dispositif sollicite une vision lointaine qui tend à se porter hors de la galerie elle-même : *«la vue, là, au fond, je trouve qu'elle est assez agréable, l'entrée par la pyramide inversée de lumière naturelle»*(L1), *«on va vers un couloir assez obscur, même s'il s'ouvre sur une petite trouée de lumière»*(L5), *«je vois un peu de soleil, à l'entrée il y a la pyramide à l'envers, il y a le soleil qui rentre»*(L14). La prégnance de la pyramide inversée se traduit de deux manières.

D'une part, par le phénomène d'attraction et de guidage du visiteur : *«que ce soit finalement côté grande pyramide, ou celle là, la pyramide inversée, ça a un côté assez attirant, mais c'est parce qu'il y a de la lumière, enfin moi c'est la lumière qui m'attire»*(L17), *«il y a la première galerie où c'est un peu sombre, et on arrive sur la pyramide renversée où là c'est très lumineux je trouve, ça attire, les gens sont attirés par la lumière»*(L22), *«la pyramide inversée, d'une façon bizarre je suis attiré comme un aimant»*(L10), *«une galerie qui t'amène vers un puits de lumière, comme ça...»*(L8)

D'autre part, par le phénomène de focalisation du regard : *«il y a le côté sombre, mais après on a le regard fixé par la transparence qui fait au bout d'un moment oublier que nous sommes dans un espace souterrain»*(L10).

La galerie rythme le cheminement des passants, elle est appréhendée comme un espace intermédiaire obscur, associé souvent à du souterrain et inséré entre deux places davantage éclairées : *«en fait ça alterne un peu, à chaque fois, on a l'impression de passer d'un endroit un peu intimiste avec des lumières artificielles comme sous les couloirs quand on est arrivé, lumière du jour sous la Pyramide, re-lumière artificielle dans les couloirs, re-lumière du jour sous la Pyramide Inversée...»*(L16). Anticipant la «sortie» sur la Place de la Pyramide Inversée, les visiteurs réduisent souvent la galerie à un espace transitoire dont la fonction essentielle serait de relier les deux places adjacentes. Plutôt que de commenter la galerie elle-même, les passants préfèrent l'évoquer en fonction d'un avant et d'un après, dans une dynamique qui marque le retour à une situation première : *«le temps qu'on reprenne conscience que c'est un espace souterrain, on arrive dans la pyramide inversée, donc le puits de lumière et oup ! c'est l'idée qui est carrément chassée»*(L10), *«c'est sombre en fait, toute cette allée est sombre, là on revient à une source de lumière»*(L11), *«c'est les puits de lumière là, là-bas, et puis entre les deux, ces galeries avec juste des petites loupottes, un parcours rythmé comme ça, un petit guide»*(L8).

Enfin, l'éclairage de la galerie par les magasins du musée est loin d'être négligeable. Les grandes baies vitrées favorisent la pénétration de la lumière des boutiques dans la galerie : *«la lumière change, il n'y a plus de lumière naturelle, on entre dans une atmosphère plus de passage, il y a aussi des boutiques et ça, ça rentre un peu dans l'atmosphère»*(L1). Les magasins sont d'autant plus prégnants qu'ils possèdent des vitrines de taille importante et que la galerie est éclairée de façon minimale. Quand les passants débouchent sur la place de la pyramide inversée, soit ils ne mentionnent plus les boutiques, soit ils constatent une plus grande discrétion de celles-ci : *«alors on perd un petit peu la perception des magasins, parce que les fenêtres des magasins sont des losanges qui sont pris dans le mur, comme ça, qui a toujours cette couleur un peu blanche-rose... donc c'est plutôt discret là, je veux dire c'est des petites lucarnes sur les magasins»*(L6).

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE VISUELLE

L'accès à l'Allée du Grand Louvre donne lieu à diverses connotations qui indiquent un changement de rapport à autrui. L'émergence du thème de l'intimité contraste avec les propos tenus dans le hall d'accueil et se décline de multiples manières. Les descriptions expriment une certaine ambiguïté relative à la charge symbolique de la galerie.

L'éclairage de la galerie par de petits luminaires insérés dans chaque décrochement de façade rythme le parcours et traduit un souci de l'échelle individuelle : *«là, c'est le côté intime qui revient, ça doit être les lumières qui font ça, ces espèces de lumières d'ambiance, elles sont un peu chaudes, on a l'impression d'être...je sais pas...chez soi»*(L16). En outre, le caractère «privé», «individuel» et «secret» de ce passage est accentué par son obscurité relative : *«c'est peut-être un effet voulu aussi, ils ont peut-être voulu créer une zone d'ombre plus... plus secrète, ce qui est un peu étonnant pour une galerie de boutiques. On a l'impression de rentrer dans un espace plus privé, par rapport à l'espace d'accueil dont on vient. La démarche des gens se fera plus précise, plus individuelle»*(L5).

Les volumes, matériaux et formes architecturales de la galerie introduisent par contre à une autre échelle, ils évoquent davantage le monumental : *«atmosphère de passage, je pense qu'il y a une sensation de monumental finalement, donné par le marbre et les plafonds assez hauts»*(L1). L'opposition entre ces deux connotations - intimité d'une part et monumentalité d'autre part - se résout dans la référence au caractère «sacré» de la galerie. L'effet d'assombrissement, la maîtrise manifeste de l'éclairage et la démultiplication des sources lumineuses permettent de concilier l'échelle individuelle et l'échelle collective : *«la lumière est moins présente que sous la pyramide, elle n'arrive pas comme ça, elle est maîtrisée, architecturée, structurée, des petites loupottes à droite à gauche, c'est très joli. Enfin c'est très étudié, ça devient plus... c'est moins naturel, c'est plus contrôlé, mis en scène, pour donner une impression de sacré peut-être, de beau, de sacré»*(L8).

«là aussi, ça change, de la piscine on passe à la cathédrale ; il y a quelque chose de plus intime»(L8).

Ce traitement lumineux de la galerie articule dans un même mouvement le sentiment du public et du privé que l'on peut retrouver dans le musée : «il y a quand même un peu l'ambiance, même s'il s'agit d'une galerie, cette lumière là, on a quand même l'impression qu'on est au Louvre, ça fait un peu musée, on a l'impression comme au musée d'une sacralisation des objets»(L24), «il y a cette lumière très faible et très mystérieuse comme ça dans le musée, cette intimité là pour moi, elle est valable quand je suis dans le musée»(L20).

Enfin, un phénomène remarquable se produit à la sortie de la galerie, quand le passant débouche Place de la Pyramide Inversée. Le changement soudain de luminosité produit un «effet de découpe» (Chelkoff et Thibaud, 1992) des passants situés au seuil de la galerie.



Effet de découpe au seuil de la galerie

Dans cette situation, le contre-jour provoque un rapport figure/fond particulièrement contrasté, valorise la vue en silhouette du visiteur et neutralise la perception de son visage ou de son expression. Deux conditions principales favorisent l'occurrence de ce phénomène. D'une part, les magasins situés en fin de galerie n'éclairent pratiquement pas celle-ci. Contrairement au reste de l'allée, la lumière issue des vitrines ne pénètre que très peu à l'intérieur de la galerie. L'éclairage interne de celle-ci tend alors à s'affaiblir, au profit de la lumière naturelle issue de la Place de la Pyramide Inversée. D'autre part, la luminosité de la Pyramide Inversée est plus importante de jour que de nuit, surtout par temps ensoleillé. Si sa transparence est effective de nuit - laissant entrevoir en fond les murs du Fossé Charles V -, de jour, elle se transforme en une grande surface blanche et opaque particulièrement lumineuse. Ces deux facteurs modulent le degré de contraste du rapport figure/fond et atténuent ou exacerbent l'effet de découpe. Le sentiment «d'intimité» exprimé par les passants dans la galerie disparaît soudainement ; à l'expérience d'une ambiance lumineuse feutrée se substitue celle d'un éclairage plus intense qui peut aller parfois jusqu'à l'éblouissement.



Éblouissements à la sortie de l'Allée du Grand Louvre

3 - L'ÉMERGENCE DES ÉVÈNEMENTS SONORES

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

L'analyse des mesures acoustiques effectuées dans l'Allée du Grand Louvre indique une baisse significative de l'intensité du bruit de fond par rapport au Hall Napoléon et à la Place de la Pyramide inversée.

Ce constat élémentaire peut être précisé par deux remarques complémentaires. D'une part, la baisse de bruit de fond dans la galerie se fait progressivement et devient particulièrement évidente au centre de la galerie. La courbe en forme légère de sinusoïde indique un descrescendo progressif jusqu'au centre de la galerie puis un crescendo qui commence avant même l'arrivée effective sur la Place de la Pyramide Inversée (cf. schéma 1). Une interprétation possible de ce phénomène est que le bruit de fond des deux places adjacentes à la galerie se propage partiellement dans celle-ci.

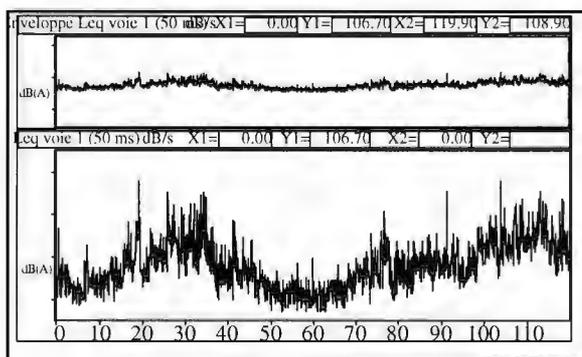


Schéma 1 : dépouillement d'un fragment sonore enregistré dans la galerie, en partant du Hall Napoléon et en arrivant Place de la Pyramide Inversée

D'autre part, alors qu'une baisse du niveau sonore peut être mesurée, il ne semble pas y avoir de modification notable de l'enveloppe spectrale du bruit de fond entre ces différents espaces. Comme le montre l'analyse spectrale du bruit de fond de l'Allée du Grand Louvre et du Hall Napoléon (bruits de fond pratiquement enregistrés au même moment), la courbe de ces deux fonds sonores est pratiquement identique (cf. schéma 2).

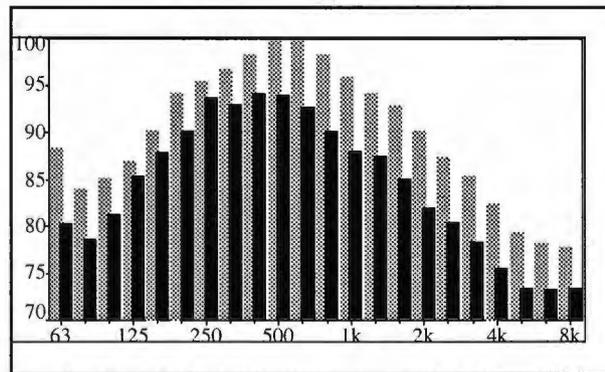


Schéma 2 : enveloppes spectrales du bruit de fond du Hall Napoléon (clair) et de l'Allée du Grand Louvre (foncé)

L'absence de mesure du temps de réverbération de la Galerie ne permet malheureusement pas d'aller plus loin dans la connaissance acoustique de cet espace.

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

L'arrivée dans l'Allée du Grand Louvre, qu'elle se fasse en venant du hall d'accueil ou de la Place de la Pyramide Inversée, se traduit par un changement d'ambiance sonore. Ce changement se manifeste en premier lieu par la place que prend le sonore dans la perception des usagers : *«soudain j'ai l'impression que le sonore a pris plus d'importance»*(L5). Une telle impression ne signifie par pour autant que l'environnement sonore est plus bruyant. Au contraire, les passants notent en général une baisse d'intensité acoustique par rapport aux espaces adjacents : *«il me semble que dans cette allée il y a moins de bruit (que dans le hall d'accueil)»*(L3), *«bon là ça se calme un peu quand même (venant de la Pyramide Inversée)»*(L6). Inversement, quand on sort de la galerie par le Hall Napoléon, l'environnement sonore paraît devenir plus intense : *«ouh la, là le son se développe, c'est vrai qu'il y a plus de monde que tout à l'heure quand même»*(L8).

L'importance que semble prendre le sonore s'explique peut-être par l'effet d'assombrissement de la galerie qui tend à exacerber ce que l'on entend. Il

s'agit du moins d'une hypothèse qui reste à vérifier. Mais c'est aussi en précisant les qualités de cette ambiance sonore que nous pourrions comprendre davantage le sens de cette prégnance accrue du sonore.

L'ambiance de la galerie se caractérise avant tout par la possibilité qu'elle offre de distinguer et d'identifier certaines émissions sonores. Contrairement au Hall Napoléon, cette galerie engage une relative clarté du bruit de fond et permet l'émergence d'événements sonores ponctuels. Ainsi, les bruits du café situé en bordure de la galerie - du côté du hall d'accueil - deviennent plus précis, plus facilement audibles : *«là-bas (sous pyramide), je pense qu'on ne pouvait pas l'entendre, parce que c'était englouti dans une espèce de grande voix, un ensemble de voix comme ça»*(L8). En outre, alors que les passants arrivaient difficilement à identifier les sources sonores sous la pyramide (confusion entre les voix et les bruits mécaniques), il en est autrement dans la galerie. Ici, il ne fait plus de doute que ce qu'on entend est bien des voix, non plus un «ensemble de voix» indistinct mais des «voix de personnes» que l'on peut éventuellement identifier : *«il y a toujours des bruits de voix, des voix de personnes»*(L1). Les productions sonores humaines font d'ailleurs sonner l'espace, révèlent l'acoustique des lieux et exacerbent l'effet de réverbération : *«il y a un effet d'écho avec toutes les personnes»*(L1), *«j'ai l'impression que ça résonne beaucoup plus dans cette partie là»*(L5). Au dire de certains usagers, on est comme dans une cathédrale.

En résumé, le passage dans la galerie se traduit avant tout par un changement de la structure du bruit de fond. Celui-ci paraît davantage ponctué de sons émergents et discrets, plus perméable aux événements sonores du moment. Comme le remarque un passant : *«il y a un changement de son, c'est moins un ensemble de sons qui fait un remue-ménage»*(L8). Comparée à celle du Hall Napoléon, cette ambiance est généralement plus appréciée : *«et là bizarrement d'ailleurs, je ne sais pas quel revêtement il y a d'ailleurs, je ne sais pas comment est fait le plafond, ça fait que l'ambiance sonore est beaucoup plus agréable»*(L10).

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

Dans la galerie, la conduite sonore des visiteurs est sensiblement différente de celle qu'ils mettent en jeu dans les places adjacentes (hall d'accueil et place de la pyramide inversée). Cette différence se traduit d'abord au niveau phonique, dans la possibilité et la manière de parler. La baisse relative du bruit de fond permet à chacun de donner de la voix, sans trop d'effort : *«là, il y a une accalmie...on peut parler normalement, plus facilement, on n'a plus besoin de forcer la voix»*(L8). Les conversations s'en trouvent ainsi facilitées. Toutefois, ces conditions évoluent au cours du cheminement et impliquent une adaptation progressive de la voix sitôt que l'on se rapproche de l'une des deux places : *«le*

monde devient plus présent... ça parle fort aussi, tu augmentes le son de ta voix. Il y a une rumeur mécanique, comme un bruit de mer lointaine»(L8). D'une certaine manière, la traversée de la galerie est rendue audible par le style et la modulation de la voix des passants.

En outre, l'arrivée dans la galerie se traduit par la prise de conscience d'être soi-même producteur de son. Alors que, dans le Hall Napoléon, les passants évoquaient l'emprise de la rumeur et l'absence de maîtrise sur celle-ci, dans la galerie, ils se définissent à la fois comme récepteurs et producteurs de l'ambiance sonore. Ayant la possibilité d'entendre leurs propres émissions sonores, les visiteurs se considèrent davantage comme acteurs de l'environnement : *«alors là je commence à entendre le bruit de mes pas sur le sol, et vraiment, là, je sens une différence au niveau du son»(L5). D'une part, le contact avec autrui est indissociable du rapport sonore que l'on entretient avec soi-même. D'autre part, les façons de marcher façonnent l'ambiance du lieu et instrumentent le mode de présence sonore de chacun.*

Enfin, l'ambiance sonore de la galerie modifie le type de rapport à autrui. Contrairement au hall d'accueil et à la place de la pyramide inversée qui engagent un rapport global au collectif, la galerie implique davantage des relations interindividuelles. L'instrument du contact sonore n'est plus la rumeur, la voix indistincte, mais au contraire l'événement singulier que l'on peut parfois identifier et rapporter à tel ou tel passant : *«là, tu sais que tu as la sensation de la rumeur, de la voix que tu laisses, et que tu abordes des choses peut-être plus individuelles, c'est plus intime»(L8).*

3 **LES FOSSÉS**
CHARLES V



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

LES FOSSÉS CHARLES V

Ici, l'atmosphère change, il n'y a plus de lumière naturelle, c'est aussi un lieu plus ouvert, les voix s'éloignent et il y a un peu plus de tranquillité. On passe d'un endroit où il y a des vitrines partout et puis tout à coup, on s'attend à une sortie et en fait, c'est un autre aspect du musée ; c'est un peu déconcertant de passer de Virgin Megastore et de retourner à l'Antiquité, la surprise c'est bien, je ne sais pas s'il faut être prévenu. Devant moi je vois un mur...en pierre... Il y a beaucoup moins de monde qu'autour de la pyramide, c'est plus calme. J'ai envie de monter (escaliers vers le Jardin des Tuileries)... je pense que...c'est l'escalier qui monte et probablement ce bain de couleur qui montait aussi et la lumière qu'il y avait aussi mais je ne voulais pas sortir. Ah ! Fossé Charles V... On est de plain pied dans un espace quand même réservé. Ici l'atmosphère change encore, ce n'est pas seulement minéral, au

DESCRESCENDO

les voix s'éloignent et il y a un peu plus de tranquillité

ATTRACTION

j'ai envie de monter, c'est l'escalier qui monte et probablement ce bain de couleur qui montait aussi

fond on voit un café, des choses, il fait plus noir, il y a moins de lumière, c'est toujours tranquille et il y a une odeur de vieille pierre. ici où il y a moins de bruit, on entend le phénomène d'écho par la dimension de la salle. Un espace plus large que les autres où des remparts, des fossés ont été mis à jour, un peu l'atmosphère de catacombe. Alors là il y a nettement moins de monde...c'est plus calme...en plus là il y a nettement moins de lumière, pas de lumière naturelle, que des petites loupottes qui sont d'ailleurs surtout sur les murs... Là c'est une sensation tactile, moi j'ai envie de toucher la pierre alors que le marbre a quelque chose qui me laisse plus distante. C'est beaucoup plus frais et beaucoup plus calme d'un seul coup. Tiens, dans le bout... je suis étonné que Hertz prenne tellement de place, comme s'il faisait partie du paysage ! tout le reste, c'est beaucoup plus fondu dans le paysage, il y a les gens qui sont assis, les petites lumières, les petites étoiles de lumières...Hertz, je l'avais remarqué de loin, tout le reste est tout-à-fait discret, mais Hertz on le voit de très très loin, plus que tout ! Ils ont mis juste les murs en valeur en les éclairant mieux que le reste, c'est vrai que c'est original, bon c'est vrai que la brasserie en haut c'est pas très... Et là c'est une image assez bizarre avec le mur et les gens qui mangent, le restaurant, et les boutiques en bas. Les lampes du restaurant qui viennent là, elles sont tellement loin que je n'y aurais pas pensé ; bien sûr elles font penser aux lampes... si c'était plus sombre, si c'était la nuit...aux lampes des ports, tu sais, qui se reflètent dans les ports... Des projecteurs qui viennent par en-dessous. Ah tiens, là j'ai eu un moment d'arrêt aussi, je ne sais si j'ai quelque chose avec mes lunettes... en tout cas, c'est comme si c'était de l'eau et comme ça se reflétait... on voit l'éclairage qui vient jusque...avec le reflet...comme s'il y avait une limite avec l'éclairage, je ne ralentis pas exprès, j'ai envie de voir. Donc là je vais essayer de sortir par le Carrousel, on retrouve toujours

RÉVERBÉRATION

ici où il y a moins de bruit, on entend le phénomène d'écho par la dimension de la salle

ASSOMBRISSEMENT

là il y a nettement moins de lumière

SOLLICITATION TACTILE

moi j'ai envie de toucher la pierre



RAFFRAÎCHISSEMENT

c'est beaucoup plus frais

FOCALISATION

Hertz on le voit de très très loin, plus que tout

DÉSTABILISATION OPTO-MOTRICE

là j'ai eu un moment d'arrêt aussi, je ne sais si j'ai quelque chose avec mes lunettes

cet aspect lisse, ce qui est intéressant c'est qu'on voit les reflets du plafond, donc ça donne aussi une espèce de dimension, on a l'impression d'être sur... un fleuve quoi, sur une rivière quoi, il y a un reflet permanent. On s'achemine vers les brasseries, il y a aussi l'accès au parking. Là aussi il y a comme un îlot de miroirs qui changent ; tu vois, c'est comme un îlot qui se déplace aussi, tiens, je vais découvrir jusqu'où... voilà, elle se déplace, et à un moment donné, je suppose que c'est la lumière du haut qui se déplace avec mes mouvements à moi ; ah oui, ça doit être les lampes du restaurant qui viennent là. C'est marrant d'entendre le bruit des cliquetis de couverts, là, ici. Et puis au-dessus il y a une mezzanine avec un restaurant qu'on entend beaucoup, les bruits du serveur qui nettoie son comptoir, le mec qui met les tables, les couverts qui cliquent, c'est très étrange d'entendre le bruit d'un restaurant là-dedans ; c'est un espace relativement serein à l'œil, parce que très large, il y a peu de monde, c'est calme et on a un son qui ne correspond pas à ce qu'on voit ; c'est curieux, on dirait qu'il y a une erreur sur la bande-son. C'est marrant parce qu'il n'y a pas beaucoup de monde à cet endroit mais on entend beaucoup de gens parler, des gens qui sont ailleurs, parce que là où on se situe il n'y a pas beaucoup de monde, on est écarté un peu des axes...

DILATATION

ça donne aussi une espèce de dimension

DÉCALAGE SONORE

c'est marrant d'entendre le bruit des cliquetis de couverts, là, ici



ÉCOUTE LOINTAINE

on entend beaucoup de gens parler, des gens qui sont ailleurs

2 - LES FONDATIONS EXPOSÉES DANS LE BAIN DE LUMIÈRE

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

Les Fossés CharlesV sont situés à l'extrême ouest du Grand Louvre. Il se présente globalement comme une grande salle divisée en deux parties rectangulaires (surface au sol : 1500 m²) et dont la hauteur couvre deux niveaux (hauteur sous plafond : 7 m). Une série de colonnes et de bancs positionnés à intervalles réguliers, dans un même axe, délimitent cet espace dans sa longueur (cf. schéma 1). En outre, les anciens murs d'enceinte des Fossés ont été mis à jour et bordent les deux côtés de cet espace dans sa longueur.

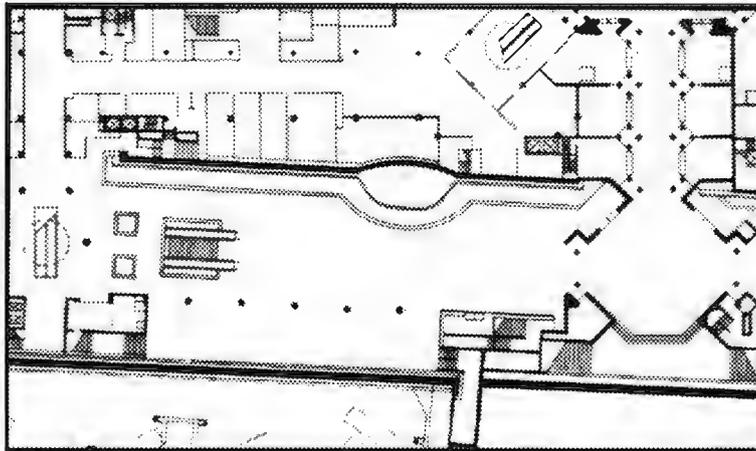


Schéma 1 : Fossés Charles V

Cet espace est quasi exclusivement éclairé par de la lumière artificielle et se prête à peu de variation d'éclairage au cours de la journée : l'ambiance lumineuse reste la même de jour comme de nuit. D'une manière générale, l'éclairage des Fossés Charles V est plus faible que celui d'autres espaces du Grand Louvre.

La caractéristique lumineuse principale de cet espace est sa relative homogénéité. En effet, les mesures de luminance effectuées *in situ* indiquent des valeurs sensiblement identiques d'une surface à une autre et une absence de forts contrastes (cf. schéma 2). Seuls les murs anciens, les reflets sur le sol et quelques rares panneaux publicitaires ou magasins adjacents sont davantage mis en valeur et exposés au regard des visiteurs.



Schéma 2 : mesures de luminance

Cette unité et cette uniformité lumineuse s'expliquent par la combinaison de différents facteurs. Premièrement, cet espace est éclairé par un grand nombre de sources lumineuses. Plutôt qu'à l'utilisation d'une source d'éclairage unique nous avons affaire à une multiplication de petits spots lumineux. Deuxièmement, ces spots sont répartis à intervalle régulier dans l'ensemble du site et situés au niveau des parois. Il n'y a donc pas d'éclairage central. Troisièmement, l'éclairage est essentiellement indirect. Les sources lumineuses sont conçues et orientées de manière à ne pas rentrer dans le champ de vision direct des passants (spots en contre-plongée qui illuminent les murs d'enceinte, alignement de sources lumineuses au plafond incrustées dans des cavités carrées et petits spots à lumière diffuse). Quatrièmement, une même température de couleur est conservée pour l'ensemble des sources d'éclairage. L'éclairage de teinte jaune domine et se combine aux tons de couleur sensiblement identiques des différentes surfaces de revêtement de cette salle. Cinquièmement, on peut considérer que l'éclairage de cette salle provient simultanément des six côtés qui la délimitent : les deux parois longitudinales (est et ouest) sont constituées des murs anciens illuminés par en-bas ; l'extrémité sud des Fossés est éclairée au moyen de la lumière provenant de la petite salle adjacente ; l'extrémité nord des Fossés est éclairée par le restaurant situé en mézzanine et certains commerces situés au-dessous (ce sont les sources de lumière les plus directement visibles) ; le plafond est éclairé par des petites sources ponctuelles et alignées ; enfin, le revêtement du sol, très réfléchissant, renvoie la lumière issue des murs d'enceintes, de la salle adjacente et du restaurant. Ainsi, la lumière provient de toutes parts et s'agence à partir des différentes sources qui interfèrent et se conjuguent.

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION VISUELLE

L'arrivée aux Fossés CharlesV se traduit souvent par une impression d'assombrissement : *«l'éclairage est réussi, c'est pas violent, c'est un petit peu sombre, moi je trouve que c'est pas mal»*(L21). Quand le passant accède à cet espace par l'Allée du Carrousel, la diminution de lumière se fait sur le mode de la progression : *«c'est un espace qui s'assombrit progressivement...»*(L17). Si l'environnement des Fossés est particulièrement travaillé au niveau lumineux, les autres sens sont eux aussi sollicités. Ainsi, le net changement d'ambiance décrit par les visiteurs convoque simultanément diverses modalités sensibles : *«ici l'atmosphère change encore, ce n'est pas seulement minéral, au fond on voit un café, des choses, il fait plus noir, il y a moins de lumière, c'est toujours tranquille et il y a une odeur de vieille pierre. Je trouve cet endroit toujours assez agréable. Je ne sais pas pourquoi, peut-être parce qu'il y a peu de monde. J'entends de la musique, je pense qu'elle vient d'en bas»*(L1). La lumière, le son et l'odeur se combinent pour donner une forte identité à ce lieu et le distinguer des autres.

Au niveau visuel, c'est le mur ancien qui appelle le plus de commentaires. D'une part, la texture des murailles se distingue nettement des autres surfaces de revêtement. Le grain important des pierres anciennes est d'autant plus prégnant que les autres parois sont lisses et polies. Ce contraste est généralement décrit en terme d'opposition entre le moderne et l'ancien : *«je vois les fondations et là c'est vrai qu'il y a un contraste très fort entre la partie moderne et la partie ancienne, mais j'aime bien ce contraste»*(L1), *«j'aime bien les vieilles pierres et j'aime bien aussi les contrastes un peu comme au-dessus quoi, les mélanges entre vieilles pierres et constructions modernes... et bien là c'est ce que je ressens quand j'arrive»*(L16). D'autre part, le soin particulier apporté à l'éclairage des Fossés renforce leur présence, même si d'autres illuminations tendent à parasiter cette mise en scène lumineuse : *«c'est une brasserie ! ça c'est ce qui reste de l'ancien Louvre, de l'ancien palais ? ils ont mis juste les murs en valeur en les éclairant mieux que le reste, c'est vrai que c'est original, c'est sympa, bon c'est vrai que la brasserie en haut c'est pas très...»*(L22). Si l'unité lumineuse du site n'est pas fondamentalement remise en cause, elle est susceptible d'être menacée ou altérée par la présence de quelques illuminations commerciales. Un décalage est ainsi remarqué entre l'éclairage d'ensemble et certains commerces excessivement exposés : *«là c'est une image assez bizarre avec le mur et les gens qui mangent, le restaurant, et les boutiques en bas»*(L24), *«je suis étonné que Hertz prenne tellement de place, comme s'il faisait partie du paysage ! tout le reste est beaucoup plus fondu dans le paysage, tout le reste est tout à fait discret»*(L9).

Enfin, le Fossé est l'espace du Grand Louvre qui est le plus souvent et le plus directement qualifié de souterrain. Le caractère souterrain de ce site est associé à la fois à son caractère nocturne et ancien. D'une part, même de jour, le Fossé Charles V est perçu comme si c'était la nuit. En particulier, plusieurs visiteurs font référence à l'illumination nocturne des ports ou des bords de mer : *«les lampes font penser, ... si c'était plus sombre, vraiment, si c'était la nuit... aux lampes des ports, qui se reflètent dans les ports... les lumières sont longues»*(L9), *«ça me fait un peu penser...comme une promenade nocturne sur des... une promenade nocturne...au bord de la mer, c'est peut-être à cause des murs de forteresse, ça me fait un peu penser à une ville comme St-Malo, comme ça avec des projecteurs qui viennent par en-dessous»*(L16). D'autre part, la mise en scène des murailles transporte le visiteur dans d'autres lieux antiques renvoyant à un même imaginaire : *«ce mur donne...je ne sais pas, tu peux sentir la Grèce antique ici»*(L2), *«un espace un peu énigmatique, on se croirait presque sous une pyramide d'Égypte devant le mur, noble, historique, archaïque, vrai...»*.

La perception du mur ancien se traduit par une conduite motrice qui peut être décomposée en trois temps. Dans un premier temps, en vision lointaine, les murailles orientent et dirigent le regard : *«là il y a un mur qui vraisemblablement est un mur très ancien, ça attire l'œil»*(L6). Dans un deuxième temps, les passants sont attirés par le mur, ils veulent le voir de plus près : *«j'étais vraiment attiré par les fondations, le vieux mur»*(L1), *«j'ai tout de suite envie de voir, de regarder de près, on dirait une muraille»*(L9), *«ah ! Fossé Charles V...moi ça m'attire toujours les vieux murs alors...»*(L17). Dans un troisième temps, en vision rapprochée, la main semble prendre le relais de l'œil ; le mur sollicite alors une expérience tactile : *«[à propos des murailles] on aimerait y toucher»*(L10), *«c'est une sensation tactile, moi j'ai envie de toucher la pierre alors que le marbre a quelque chose qui me laisse plus distante»*(L20). Ainsi, la mise en scène lumineuse du mur ancien fait événement et constitue le cadre de référence à partir duquel s'organise les conduites des passants.

Le reflet de la lumière sur le sol constitue aussi un phénomène ayant des conséquences sur le style de démarche des passants. L'agencement et la forme instable de ces taches de lumières font souvent penser à une surface liquide : *«l'aspect lisse, ce qui est intéressant, c'est qu'on voit les reflets du plafond, donc ça donne aussi une espèce de dimension, on a l'impression d'être sur... un fleuve quoi, sur une rivière, il y a un reflet permanent»*(L10). Ainsi, en se déplaçant, les visiteurs mettent à l'épreuve la fermeté du sol, comme s'il fallait tester la possibilité qu'il offre de marcher dessus. Ce jeu interactif entre le pas du passant et les reflets au sol est d'autant plus intéressant que ces derniers se transforment au gré du parcours : *«ah tiens, là j'ai eu un moment d'arrêt aussi, je ne sais si j'ai quelque chose avec mes lunettes... En tout cas, c'est comme si c'était de l'eau et comme ça se reflétait, avec les vagues entre le sable et eau, tiens, une sensation de sable et eau. Et bien sûr, du coup, j'ai envie d'aller, de marcher comme triomphalement, comme sur la plage et de marcher dessus et de voir. (...) Un jeu en lui-même qui est fabuleux. Je ne ralentis pas exprès, j'ai envie de voir... Là aussi, il y a comme un îlot de miroirs qui changent. Tu vois, c'est comme un îlot qui se déplace aussi, un brillant, ah ce brillant... Je ne sais pas, cette tache change aussi... Tiens, je vais découvrir jusqu'où... Voilà, elle se déplace, et à un moment donné, je suppose que c'est la lumière du haut qui se déplace avec mes mouvements à moi»*(L9). L'attention du visiteur s'oriente alors davantage vers les qualités lumineuses du site et le rapport qu'il entretient avec elles que sur les autres passants. Cette mise en scène lumineuse favorise une certaine distraction à l'égard d'autrui.

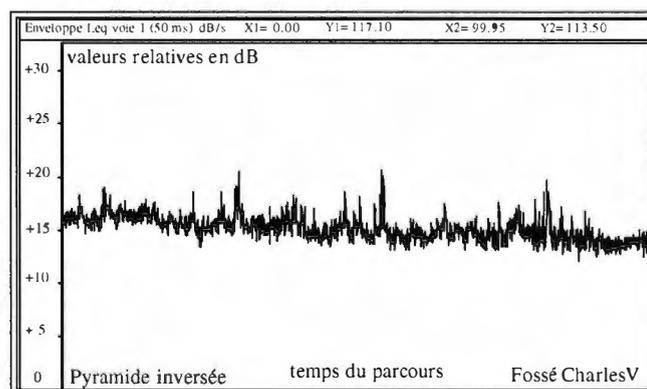
Enfin, ce lieu est perçu comme relativement solennel et sollicite des comportements en adéquation avec ce caractère. Sa faible fréquentation va à l'en-

contre de l'effet de masse que l'on peut rencontrer dans d'autres espaces du Grand Louvre. Les visiteurs ont alors le sentiment d'être dans un lieu exceptionnel dont il faut préserver l'atmosphère : «on est de plain pied dans un espace quand même réservé quoi»(L10). Une certaine formalité des conduites semble alors de mise. Les références au musée, aux catacombes ou aux oeuvres d'art indiquent chacune à leur manière un type de conduite de l'ordre du recueillement ou de la contemplation : «ces fossés, où de nouveau c'est le musée, à la limite austère, enfin vraiment il y a peu de monde, on n'est pas là pour rigoler, c'est des fondations...»(L8), «des fossés ont été mis à jour, un peu l'atmosphère de catacombes»(L23), «c'est vraiment le mur qui est devant...qu'on regarde presque comme une œuvre d'art»(L16), «c'est surtout très majestueux et très émouvant je trouve»(L20). L'ambiance lumineuse du site fonctionne ainsi comme un «décor comportemental» qui sollicite le respect de règles d'usage implicites.

3 - LA RETRAITE SONORE DU SOUTERRAIN

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

Les Fossés CharlesV sont sans doute l'espace du Grand Louvre le plus calme. Les mesures de niveau sonore indiquent en effet des valeurs sensiblement plus faibles que dans les autres parties de cet espace souterrain. Alors que les niveaux équivalents (Leq) avoisinent généralement, voire dépassent 70 dB(A), au Fossé CharlesV, ils sont de l'ordre de 64 dB(A). Le calme relatif de ce lieu s'explique principalement par une faible fréquentation du public. D'un point de vue sonore, l'accès aux Fossés CharlesV se fait progressivement. À titre indicatif, un dépouillement acoustique d'un enregistrement *in situ* allant de la Place de la Pyramide Inversée aux Fossés CharlesV a été effectué (cf. schéma). L'évolution des niveaux sonores montre un léger descrescendo de la rumeur ambiante, un affaiblissement d'environ 3 dB toutes les 100 secondes.



Descrescendo de la rumeur

Enfin, le volume important de cette place (10500 m³), sa forme et la nature des matériaux qui la composent produisent une réverbération importante. Le temps de réverbération avoisine 5 secondes en moyenne, avec en particulier un TR très élevé dans les graves (environ 6 secondes).

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

D'une manière générale, nous retrouvons les caractéristiques acoustiques des Fossés dans les commentaires des visiteurs. En comparaison avec d'autres lieux, cette place est décrite avant tout par son calme : *«ici c'est toujours tranquille»*(L1), *«alors là il y a nettement moins de monde...c'est plus calme»*(L16), *«on va passer dans cet espace un peu curieux dont la fonction m'échappe toujours, ça peut être un endroit plus agréable pour être au calme»*(L23).

De plus, plusieurs manières d'exprimer la forte réverbération du site sont utilisées. Les passants parlent alors de l'«écho» de cette salle : *«ici où il y a moins de bruit, on entend le phénomène d'écho par la dimension de la salle»*(L1). Ou bien encore, ils se réfèrent au «hall» et à sa «résonance» : *«c'est déjà plus tranquille et puis c'est vraiment le hall là, ça résonne vachement»*(L11).

Quand les passants viennent de la place de la Pyramide inversée et se dirigent vers les Fossés CharlesV, il leur arrive de remarquer la baisse progressive de la rumeur. Dans ce cas, l'environnement sonore de la place d'où ils viennent sert de référence à leur expérience sonore durant leur cheminement : *«les voix s'éloignent et il y a un peu plus de tranquillité»*(L1). D'une certaine manière, le son les aide à évaluer la distance parcourue depuis la Pyramide Inversée. Par contre, la transition sonore entre les Fossés et l'Allée de France se fait davantage sur le mode de l'anticipation et de la rupture. Dès que les visiteurs se rapprochent un tant soit peu de l'Allée de France, ils perçoivent immédiatement l'existence d'un nouveau milieu acoustique : *«après on rentre dans la zone des boutiques...c'est là qu'on a commencé à avoir du bruit, c'est devenu très animé»*(L20), *«de retour dans les galeries très commerciales où il y a tous les magasins pour touristes, des magasins de luxe apparemment, tout de suite il y a beaucoup plus de bruit»*(L21). Dans ce cas, l'écoute des visiteurs se projette vers le lieu de destination plutôt de s'attarder sur celui de départ : *«on va vers je ne sais pas quoi, les bruits se font plus confus»*(L1).

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

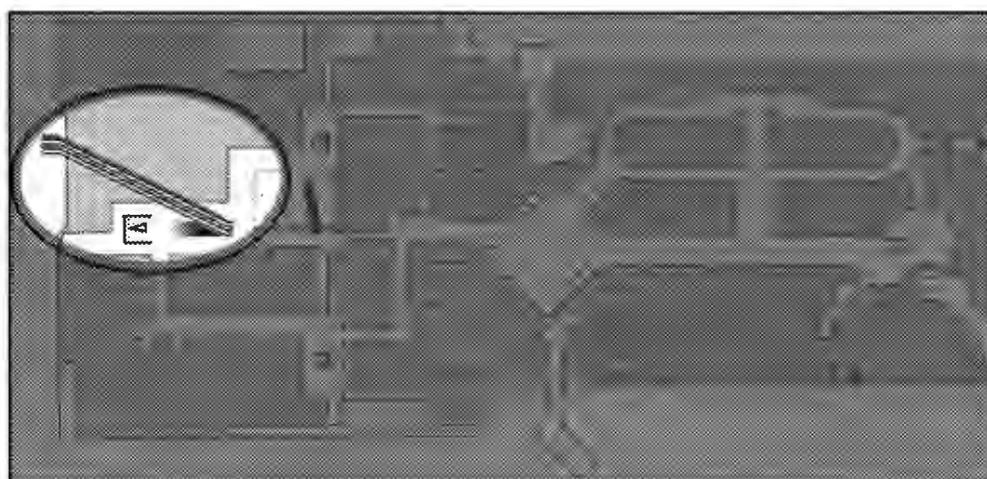
L'ambiance générale des Fossés CharlesV semble favoriser des conduites sonores qui maintiennent une certaine discrétion des visiteurs. Quand les passants rentrent dans cet espace, ils ont tendance à «changer de ton» et à «baisser la voix» de manière à maintenir le calme relatif du site. Tout se passe comme si la contemplation des murs anciens allait de pair avec un environne-

ment sonore fait de réserve et de retenue. Toutefois, il arrive parfois que certaines visites guidées organisées pour des groupes de touristes modifient cet espace de réserve et l'investissent pleinement de la voix.

Un autre événement sonore marque fortement l'ambiance du lieu et produit la surprise des visiteurs. Au moment du déjeuner, les sons du restaurant situé en mezzanine se propagent dans les Fossés et attirent l'attention du public : *«des fourchettes au loin avec le restaurant en-dessus, c'est marrant parce qu'il n'y a pas beaucoup de monde à cet endroit mais on entend beaucoup de gens parler, des gens qui sont ailleurs, parce que là où on se situe il n'y a pas beaucoup de monde, on est écarté un peu des axes»*(L11). Cette activité réintroduit une présence sonore humaine qui semble en décalage avec l'esprit du lieu. Dans ce cas, l'ambiance sonore ne coïncide plus avec l'ambiance lumineuse. Deux types d'expérience sont alors en conflit, la conduite des passants est de l'ordre de l'absorption au niveau visuel, tandis qu'elle est de l'ordre de la distraction au niveau sonore : *«c'est marrant d'entendre le bruit des cliquetis de couverts ici. C'est la rencontre du profane et du sacré, c'est-à-dire qu'on est dans un lieu qui fait très musée, avec les anciennes fondations, mises en valeur... Et puis au-dessus il y a une mezzanine avec un restaurant qu'on entend beaucoup, les bruits du serveur qui nettoie son comptoir, le mec qui met les tables, les couverts qui cliquent, c'est très étrange d'entendre le bruit d'un restaurant là-dedans. C'est un espace relativement serein à l'œil, parce que très large, il y a peu de monde, c'est calme, il n'y a rien à vendre et on a un son qui ne correspond pas à ce qu'on voit. C'est curieux, on dirait qu'il y a une erreur sur la bande-son»*(L8).

[3] LE FORUM DES HALLES

1 ENTRÉE AUX HALLES : LE «TUBE»



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

DE L'ENTRÉE DE LA PORTE LESCOT À LA GRANDE VERRIÈRE

Entrée porte Lescot

Je suis dans la rue Pierre Lescot. Il n'y a pas de foule particulière à la porte Lescot, en haut des escalators. À l'extérieur, il fait pas trop mauvais, il y a beaucoup de monde... un petit peu un bruit de piscine. Du bruit... parce qu'il y a des gens qui vendent des journaux politiques, ça fait un bruit plus dissimulé qu'en bas. Il n'y a personne pour nous donner des petits papiers [tracts]. Ça sent samedi soir. Donc là, on prend l'escalator, celui qui descend complètement en bas.

L'Escalator

Les escalators, vraiment supers, ça marche pas toujours, mais c'est bien, pas besoin de descendre les escaliers.

RÉVERBÉRATION
un petit peu un bruit de piscine

FILTRAGE SONORE
ça fait un bruit plus dissimulé qu'en bas

PLONGÉE
on prend l'escalator, celui qui descend complètement en bas

Enfin, c'est très réducteur parce qu'on nous ampute de nos jambes, moi je pourrais prendre les escaliers... Pour moi, l'escalator est symbolique du Forum, en tous cas de l'entrée du Forum, cette espèce de grande descente comme ça, c'est un spectacle assez extraordinaire. Il y a des gens qui viennent constamment, ils s'engouffrent dans le sous-sol. La mine des gens est identique que se soit en descendant ou en revenant, c'est un peu vertigineux comme impression. C'est une impression d'enfermement en fait. Ah je n'aime pas ça ! Je n'aime pas voir le plafond très bas. Ces images de couples, de jeunes habillés branché qui viennent à votre rencontre dans l'escalator, c'est toujours un spectacle assez extraordinaire en termes d'instantané, voilà un couple qu'on croise, et ensuite, une jeune fille seule qui tire nerveusement sur sa cigarette, avec le teint un peu blafard, des gamins à casquette, etc. Pour moi, les escalators, c'est lié aux centres commerciaux, au métro... ça me fait vraiment penser aux magasins et au monde souterrain... On croise le regard des gens qui montent et nous, on s'enfonce dans le gouffre. Ça me saoule un peu de voir tant de monde... La lumière naturelle disparaît petit à petit, on est un peu ébloui par ces néons blancs.

Porte Lescot niveau -3

On était dans un environnement relativement ténu au niveau de la lumière et on arrive dans une ambiance très contrastée. Avec ces grandes parois blanches, qui sont éclairées par des rampes de néons apparemment, c'est un contraste qui est assez aveuglant, l'œil est un petit peu heurté par cette lumière, on perd un petit peu de la ligne visuelle des gens, on a l'impression que les gens sont presque à contre-jour... il n'empêche que l'ambiance générale est très froide, glacée, le fait d'avoir rajouté des bandes lumineuses bleues sur les piliers qui sont d'un bleu moderne, ça accentue le côté froid, la signalétique du métro est bleue également...

Ici, c'est un peu la zone, la Place Lescot est bien traitée, avec une petite hauteur sous plafond, une bonne ambiance avec le point information qui donne un repère visuel... je sais que la première fois qu'on descendait dans les Halles, on se perdait complètement, on savait pas quel niveau.

IMMOBILITÉ MOTRICE

c'est très réducteur parce qu'on nous ampute de nos jambes

VUE PLONGEANTE / EXPOSITION
cette espèce de grande descente comme ça, c'est un spectacle assez extraordinaire

CONFINEMENT

La mine des gens est identique que se soit en descendant ou en revenant, c'est un peu vertigineux comme impression. C'est une impression d'enfermement en fait

FOCALISATION VISUELLE

c'est toujours un spectacle assez extraordinaire en termes d'instantané

CINÉTIQUE

On croise le regard des gens qui montent et nous, on s'enfonce dans le gouffre

FONDU ENCHAÎNÉ LUMINEUX OBSCURCISSEMENT ET EBLOUISSEMENT
La lumière naturelle disparaît petit à petit, on est un peu ébloui par ces néons blancs

EFFET DE DÉCOUPE EN CONTRE-JOUR

c'est un contraste qui est assez aveuglant, l'œil est un petit peu heurté par cette lumière, on perd un petit peu de la ligne visuelle des gens, on a l'impression que les gens sont presque à contre-jour...

CONFINEMENT PERTE DE REPÈRE

on se perdait complètement, on savait pas quel niveau, quelle hauteur...

quelle hauteur... et lorsqu'on n'est pas habitué, c'est vraiment très stressant. Par contre avec ce repère, c'est plus facile et on sait où on est, enfin j'ai besoin de ce repère... C'est quand on vient de l'extérieur et qu'on arrive ici que ça fait une grande différence... d'acclimatation. Ça ne sent pas très bon ! Les escalators grincent. On est accueilli par un panneau d'images qui clignote : «3615 City». Odeurs de frites autour de moi ou odeur de déodorant... Vers l'accès au métro (niv. - 4), il y a cette espèce de faux-plafond bleuté toujours... c'est vrai que c'est high-tech... Ça me fait penser à d'autres architectures, comme la gare TGV de Roissy. Le sol est brut, de par sa matière qui est un petit peu striée et inégale et du coup, ça n'est pas en rapport avec la modernisation des piliers et du plafond, ça ajoute ce décalage, si tout était remis à neuf avec un sol plus moderne, peut-être qu'à ce moment-là ça deviendrait un vrai projet architectural ou un vrai reconditionnement alors que là on sent une inadéquation du sol, qui est trop brut et trop rustique par rapport au plafond et au système d'éclairage, la lumière est peut-être un peu trop forte. Elle est exécration. En fait le niveau -3, c'est pas le souterrain, puisque c'est la découverte de la lumière naturelle de la place des Verrières. Devant la F.. il y a énormément de gens. Il y a des gens, apparemment qui sont un peu perdus là ! Ils ne savent pas trop où ils vont, s'il faut descendre, s'il... ils cherchent un peu leur chemin... Ici ça me semble être une zone de passage, une espèce de carrefour. Il y a beaucoup de gens qui *traînent* par ici, et ça donne une ambiance spéciale mais... ça a l'air de gêner personne... Ça me saoule d'avoir de la musique dans les oreilles quand je veux acheter des choses (rire) ! Ça doit énerver encore plus ceux qui travaillent...

FRONTALITÉ

On est accueilli par un panneau d'images qui clignote

PRÉSENCE TACTILE DU SOL

Le sol est brut, de par sa matière qui est un petit peu striée et inégale

ÉBLOUISSEMENT

la lumière est peut-être un peu trop forte

MOBILITÉ, MOUVEMENT DÉSORDONNÉ

Il y a des gens, apparemment qui sont un peu perdus là ! Ils ne savent pas trop où ils vont

TOURNIS SONORE

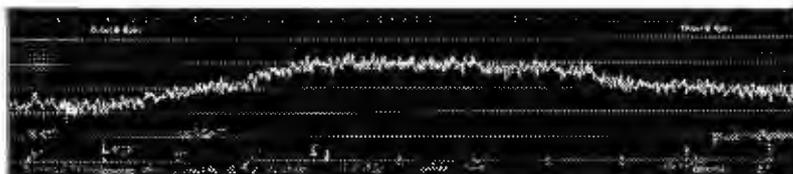
Ça me saoule

2 - UN SILENCIEUX BRUYANT

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

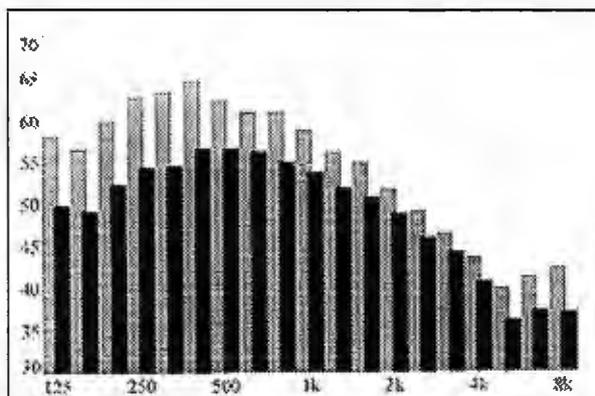
La couverture protégeant l'entrée de l'escalator située à environ 6 à 7 mètres au-dessus du sol engendre un lieu réverbérant qui se distingue de la rue et de l'intérieur du «tube» de descente. Cette réverbérance localisée forme un halo sonore qui semble annoncer ou prolonger l'ambiance sonore souterraine selon que l'on entre ou que l'on sort.

Le passage dans le tube est marqué par une augmentation globale du niveau sonore par rapport à l'ambiance moyenne de la rue (qui est à dominante piétonne).

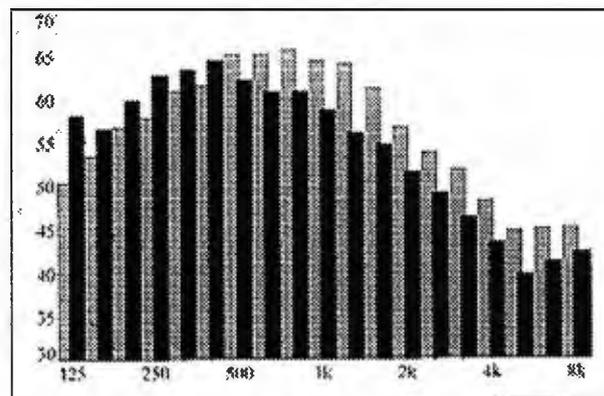


À cette augmentation globale de niveau s'ajoute une modification importante du spectre sonore. Les graphiques ci-dessous superposent les spectres des bruits d'ambiance avant d'entrer dans le «tube».

Le premier graphe montre un niveau global augmentant de 6 dB(A), et surtout que cette différence est essentiellement marquée dans les bandes de fréquences de 125 Hz à 500 Hz. Une comparaison des spectres des paysages sonores enregistrés lors d'un parcours montre une nette différence entre l'extérieur sous la verrière et le passage dans l'escalator, les graves compris entre 125 Hz et 500 Hz sont plus présents dans l'escalator, les spectres suivent la même pente après 500 Hz. Cela montre que le son mécanique produit de l'énergie à ces bandes d'octave et que peut-être la forme du dispositif favorise une propagation des ondes comme dans un conduit en «tonneau».



Le graphe suivant compare, dans la suite du parcours, la différence entre le «tube» et l'arrivée au niveau du sous-sol. Le niveau global monte encore de 4 dB(A), mais cette fois ce sont les composantes supérieures à 500 Hz (composantes essentiellement vocales) qui signent le lieu. La comparaison entre le spectre à l'arrivée au niveau -3 et l'intérieur de l'escalator montre un peu plus de présence dans les bandes 1 KHz - 2 KHz correspondant aux composantes vocales.



ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

La séquence sonore de cette transition est comprise entre le monde de la rue, qui se modifie déjà sous la couverture de l'entrée et le monde du sous-sol où règne une relative agitation cacophonique. Entre les deux mondes, le passage sonore peut être qualifié de «compressé».

La forte composante en fréquences grave de la mécanique, le silence des voix, ainsi que la continuité rythmique du milieu contribuent ainsi à un effet «d'aggravation». D'autre part, la proximité des parois engendre cette compression acoustique, du fait du retour immédiat et intense des premières réflexions sonores provoquant à la fois de l'«intimacy» acoustique et un effet tonneau.

Certains sons marquent plus particulièrement le passage mécanique : «grincement acide, frottement de métal, usure»(2A). Dans une des descriptions, un son paraît incongru (effet de décalage) : le téléphone qui sonne n'a semble-t-il rien à faire dans ce contexte (2B). La signature sonore des escalators est par ailleurs remarquable, elle accompagne toute la descente ou la remontée «*Ils ont un bruit de train ! TA-TA-TA ! TA-TA-TA ! TA-TA-TA ! TA-TA-TA !*»(HA 10).

L'arrivée en sous-sol provoque une relative décompression acoustique qui est essentiellement due à l'accroissement de l'espace de propagation (éloignement des parois) et à un retour à l'activité motrice. Mais dans le même temps la multipli-

cité de signaux et de directions sonores rend l'environnement particulièrement confus ou métabolique et, semble-t-il, difficile à cerner : «*c'est pas un bruit, c'est une espèce d'agitation (...) les gens vont dans tous les sens c'est très confus désordonné* »(HA28) «*Lescot, c'est l'arrivée principale dans le forum avec le tube qui descend du niveau 0 jusqu'à ici et il y a le métro en bas...et un autre escalator, on a beaucoup de bruit par ici avec tous les escalators qui marchent en même temps, la musique, des gens, des boutiques, etc*»(HA01).

Le sens de l'entrée ou de la sortie importe : mais dans les deux sens le tube est une compression sonore qui se relâche lorsqu'on arrive au but, y compris en descendant et qui semble s'enfler vers le milieu du parcours. Toutefois dans le sens de la descente, la compression et l'aggravation du son préfigurent le confinement sensible du souterrain.

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

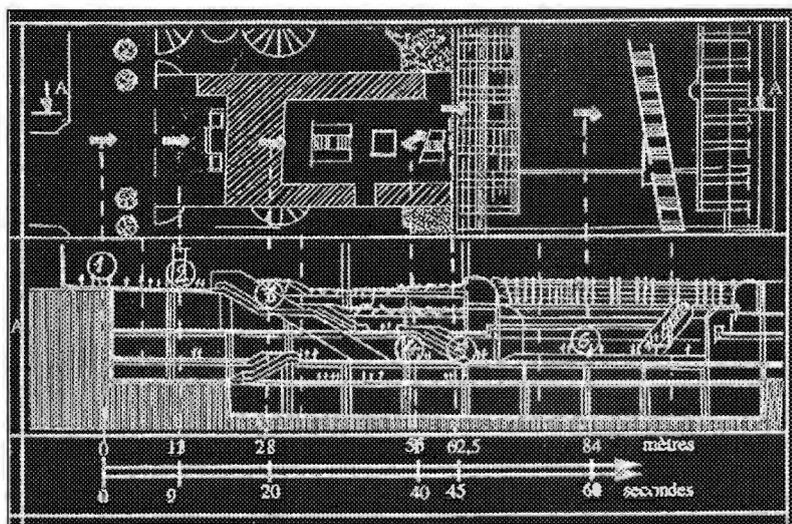
L'entrée Lescot est souvent appropriée par de nombreuses personnes distribuant des prospectus divers, ce qui engendre un milieu sonore fait parfois d'interpellations qui peuvent profiter du halo sonore produit par la couverture faisant abat-son. Cette entrée dans le monde souterrain paraît particulièrement propice à ces usages. À l'extérieur au point haut, la sortie comme l'entrée dans le tube à la porte Lescot sont marquées par ce côté interpellant des Halles : «*On se fait aborder par des gens, assez, assez sympathiques... et puis là, alors là, là c'est la ZONE, moi je dirais que c'est la ZONE dans cet endroit, des gens qui se disputent, des, des gens complètement paumés [...] qui se... qui ont pas l'air trop de savoir ce qu'ils foutent là... Alors là, on voit des jongleurs... Une personne qui mendie - Une petite pièce s'il vous plaît... [Singeant] "T'as pas cent balles ?" ... non ! bon, ben, désolée... Donc, on se fait... on se fait appeler... interpellé... plumer... emmerder... questionner... enfin bref.*»(HA08) Elle est aussi utilisée comme abri et à différentes fins (jeux, ventes...).

Mais, autant la présence du public est relevée dans les descriptions devant l'entrée des Halles, en haut des escalators, puis à l'arrivée en bas, autant les remarques sont bien moins nombreuses sur ce plan dans le tube de l'escalator lui-même. L'attitude des personnes interrogées au moment du passage dans l'escalator est révélatrice de la situation de proximité qui est ressentie. Car la parole d'autrui est audible, et, dans cette configuration faite de proximité, soit l'on se tait, le silence et la passivité motrice étant quelque peu de rigueur, soit l'on s'expose, comme le montrent certaines conduites sonores de groupes de jeunes. Les commentaires sont globalement peu nombreux dans le tube, fort justement peut-être parce que la proximité d'autrui est telle qu'il est impossible d'échapper à l'écoute réciproque. Seuls les groupes de jeunes n'hésitent pas à parler à haute voix, sinon l'attitude est un peu celle qui est de rigueur dans les ascenseurs : une co-observation silencieuse où les regards et les informations visuelles mobiles occupent l'activité perceptive et l'attente de l'arrivée. En cela le «tube» est à la fois phoniquement

bruyant et socialement silencieux, comme si l'accès au monde souterrain devait être coupé par ce silence vocal.

3 - GAINE D'OBSCURCISSEMENT LUMINEUX

Le dispositif de transition entre la surface et le sous-sol est réduit à sa plus simple expression : deux escalators se croisent dans une gaine métallique, l'un montant, l'autre descendant. S'il existe, en parallèle à cette descente directe, une possibilité d'accéder au sous-sol par paliers, correspondant à un niveau, la descente directe par ce «tube» est très empruntée parce qu'elle permet de rejoindre rapidement le métro parisien ou de se trouver au cœur du centre commercial et de quelques-uns des commerces les plus attractifs. Les environnements extérieurs du haut et de l'intérieur du sous-sol sont articulés par un «passage à vide», une sorte de «non lieu» dans la mesure où l'on y attend, souvent assez passivement, d'arriver à bon port. Ce type de dispositif contraignant le corps à l'immobilité est assez caractéristique des lieux de transports et fait couramment partie des espaces souterrains où les escaliers mécaniques sont quasiment indispensables.



Coupe sur le tube de descente au niveau -18 m

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

La descente du niveau «0» urbain au niveau -18 mètres se fait par un escalator enfermé dans un «tube» de section carrée d'environ 3 mètres de côté sur 2,4 mètres sous plafond, éclairé artificiellement de jour comme de nuit.

Le passage dans le «tube» articule deux environnements spécifiques :

Le haut à l'extérieur au niveau de la rue : l'entrée des Halles est marquée par une couverture de verre et de métal (parapluie) qui atténue le flux lumineux naturel (environ trois fois moins que dans la rue Lescot tout en faisant abat-son).

Le «tube» débouche au niveau -3 où l'on retrouve assez paradoxalement, comme le soulignent plusieurs descriptions, la lumière naturelle (amenée par le Forum extérieur).

L'escalator : les parois latérales intérieures du «tube» revêtues de métal inox réfléchissent, le plafond est en métal laqué blanc. Au moment des entretiens, l'éclairage était assuré par deux bandes de tubes fluo filant tout au long de la descente en plafond, ce système d'éclairage a été remplacé par des «hublots» disposés en quinconce qui font apparaître successivement clairs ou sombres les visages qui défilent. La lumière est entièrement artificielle à mi-parcours.



La lumière naturelle s'affaiblit très vite dès l'entrée dans le «tube» en descendant : par exemple pour un flux extérieur (ciel gris, mesure Rue Lescot) à 16500 lux, on mesure :

4700 lux sous la verrière d'entrée,
900 devant l'escalator,
100 dans l'escalator, avant de passer sous la dalle,
250 à 90 à mi-parcours selon les sources d'éclairage,
50 à 20 juste avant l'arrivée au niveau bas,
240 arrivé devant la banque d'accueil (à 4 mètres env.)

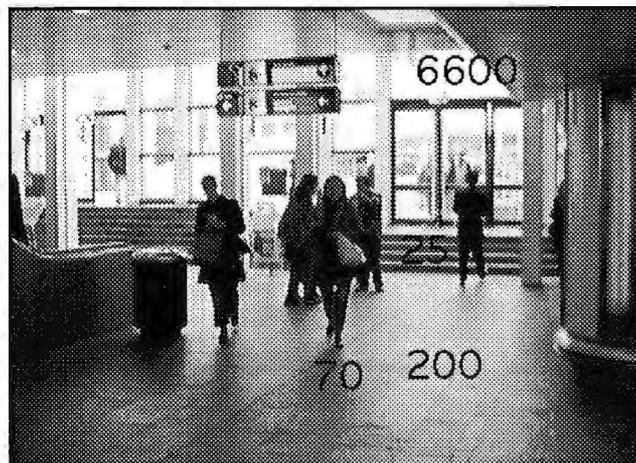
Il se produit donc un effet d'assombrissement avant d'arriver, puis un relèvement net de l'éclairage une fois que l'on est arrivé tout en bas, éclaircissement qui est dû à la pénétration de lumière naturelle par la Place des Verrières (4200 lux près des vitrages de jour).

Les luminances relevées dans l'escalator (malgré les difficultés de

mesures étant donné la mobilité et l'affluence publique) sont inférieures à 5cd/m^2 (parois), le plafond (teinte blanche) atteint les 13cd/m^2 . Le sol sombre à l'arrivée au niveau -3 est caractérisé par une luminance se situant aux alentours de 10cd/m^2 , alors que les voûtes lumineuses du plafond oscillent entre 60 et 210cd , le contraste sol/ plafond est alors important.

En remontant vers la sortie, la direction du regard vers le haut fait que l'on perçoit très vite le débouché vers la lumière extérieure qui paraît vive et l'effet de contre-jour est sensible bien avant de sortir malgré le portique d'entrée.

Le contre-jour assez important qui est sensible à l'arrivée en sous-sol dès que l'on peut voir la Place des Verrières n'est pas de même nature, il est différé par la nécessité de contourner un obstacle qui fait masque. Le sol est de teinte sombre (10 à 15cd/m^2). Cette arrivée forme un carrefour de flux et offre un point stratégique (le seul point d'information des Halles y prend place). «*On est assailli par un écran géant*» (2B), écran «mur d'images» qui masque en même temps la vue de face et qui oblige à choisir : passer à gauche ou à droite comme le montre la photo ci-dessous (depuis lors, cet écran a été supprimé et remplacé par un comptoir d'accueil éclairé, la situation d'arrivée demeure donc frontale par rapport à ce plan qu'il faut contourner).



Du point de vue temporel, la transition est assez longue, compte tenu des conditions relativement contraignantes qui la caractérisent ; la descente par l'escalator a une durée de 45 secondes si l'on se laisse transporter à la vitesse de l'escalier mécanique, temps durant lequel le milieu spatial et environnemental est très particulier, puisqu'il est contraignant à la fois par l'échelle spatio-visuelle et l'immobilité relative, ou ce que l'on pourrait désigner par une certaine «passivité motrice» du public.

Avant même d'entrer dans le tube, l'accès se présente comme «une petite entrée qui vous [emmène] en bas tout d'un coup»(HA07). Les expressions telles que «gouffre», «profondeur», «vertige», «plongée», «descente abrupte» qualifient la transition spatiale au plan visuel accentuée par la convergence des deux lignes de tubes fluo. «J'aime bien cette plongée, j'ai vraiment l'impression... que je m'en vais dans un endroit complètement inconnu qui va être... un peu... compliqué... peut-être parce que je sais que les Halles, c'est comme une sorte de labyrinthe, je pense au métro, là, parce que je m'y perds régulièrement»(HA08). Le conduit qui se dirige droit au fond laisse une part d'inconnu quant à la destination, car la fin n'est pas visible, la figure du labyrinthe n'est pas loin (H. Damish note que cette figure est liée au monde souterrain).

La densité de la présence publique auprès des entrées et sorties d'escalators attise un imaginaire de la ville active souterraine et permet d'anticiper le milieu auquel on sera confronté : «On n'imagine pas à l'extérieur tout le monde qu'il y a en-dessous»(5B). Il faut en effet faire aussi un effort d'imagination pour se figurer que les volumes contenus en-dessous sont reliés au dessus.

Dans l'escalator, le regard est extrêmement contraint étant donné les dimensions spatiales : «Je n'aime pas voir le plafond très bas»(HA07). L'absence d'offres visuelles latérales tout au long de la descente (les parois sont trop proches pour valoir le regard) fait que le regard hésite entre la focalisation sur autrui et une vue fixée sur l'arrivée. Les gens qui arrivent en face de soi en sens inverse constituent toutefois le principal événement visuel. Le *défilement* des visages des personnes qui montent en sens inverse caractérise la perception visuelle d'autrui, d'autant plus que l'immobilité motrice laisse tout le loisir de les observer. La vitesse relative du flux optique est renforcé par la grande proximité des parois latérales (et du plafond sur lequel des points lumineux sont disposés), il est par ailleurs disymétrique dans la mesure où les visages et les corps qui défilent sont situés d'un seul côté (opposé au sens de déplacement de l'observateur).



L'atténuation progressive de la lumière est remarquable. La lumière est perçue comme assez faible ; aussi arrivé en bas, le contraste d'éclairément est fort d'autant plus que la face éclairée est face à soi «*On était dans un environnement relativement tenu au niveau de la lumière et je dois dire qu'on arrive dans une ambiance qui est très très contrastée...*»(HA12). Arrivé en sous-sol, la lumière devient plus contrastée et provoque un contre-jour sur le public (effet de découpe) dès que l'on passe la banque d'accueil puisqu'on se retrouve face aux verrières.

Les traits relevés sont aussi relatifs à d'autres sens dans le sens de la descente, ils explicitent la complexité des sollicitations sensorielles qui se prépare: «*chaleur et parfum des Halles*»(5A), «*une odeur chimique de framboise*»(7B), ou d'«*amoniaque et de fruit mélangé*»(8B), parfois de la fumée de cigarette (il n'est pas interdit de fumer dans les sous-sols des Halles, contrairement au Louvre). L'air ressenti par la vitesse de déplacement est un autre indice ténu, mais remarqué une seule fois. Quant à la qualité de l'air respiré, il paraît changer «il n'y a plus d'air pur»(HA06) et arrivé en bas, «ça ne sent pas très bon»(Ibid.).

Dans la direction de la montée, la recherche de l'air et la volonté d'échapper au plus vite du milieu souterrain semblent accélérer le processus de transition vers l'extérieur.

«*On remonte les escaliers, de la Porte Lescot. Apparemment, il y a des gens pressés, un manque d'air, moi je porte des lentilles, et en plus ça me gêne beaucoup. On a l'impression que l'air est un peu... très sec quoi ! ... déjà j'ai la bouche très... très... pâteuse, très sèche... j'ai un manque de confort dans un lieu où on passe et j'ai envie vraiment de très vite de partir... de sortir...*»(HA31)

La sortie est un soulagement que la vitesse de remontée amplifie : «*Ils vont vite ces escalators hein ! Plus vite que celui qui était dehors. Remarque, vaut mieux parce que, quand y 'a trop de monde, on peut sortir plus vite [...] Là c'est dehors. Ah ! [soupir d'aise]*»(HA10) «*Il y a de l'air, mais c'est pas que je manque d'air en bas, ce n'est pas le même. Là il fait nuit en plus, et puis c'est vrai que quand on monte la journée c'est la vraie lumière, la lumière naturelle. Il paraît que c'est l'aventure, c'est l'extérieur. Ici c'est plus l'aventure qu'en bas*»(HA02).

La durée perçue relativement longue de la transition à la descente et la répétition du croisement des visages (défilement) renforcent le caractère infini de la plongée : «*J'ai le sentiment là que c'est infini il y a des gens qui viennent constamment constamment constamment ils sont engouffrés dans un sous-sol et on a l'impression que les mêmes personnes en sortent, la mine est identique que ce soit en descendant ou en revenant, et c'est un peu vertigineux comme impression (...)*». Le flux visuel est ainsi essentiellement mobile, il est constitué des parois mobiles latérales et au-dessus de la tête (points lumineux en plafond) situées proches de soi et sur lesquelles les visages et les corps se déplacent d'un seul côté

(opposé au sens de déplacement de l'observateur) et à vitesse relative plus rapide que le fond, étant donné la différence de distance. Le champ optique est dissymétrique au plan du flux optique mobile.

La *passivité motrice* que nécessite l'escalator est un autre aspect caractérisant la situation optomotrice : «*les escalators c'est très réducteur parce qu'on nous ampute de nos jambes, moi je pourrais prendre les escaliers*»(HA28). Cette passivité n'est sans doute pas pour rien quant à une relative focalisation de la perception visuelle et la mise en jeu des échanges de regards interpersonnels.

La situation de surplomb à l'arrivée au niveau bas procure une vision de durée restreinte sur le sol et les flux des utilisateurs. Elle permet d'anticiper le choix de cheminement et la reprise de l'activité motrice. La description de l'arrivée au niveau -3 montre qu'à la linéarité et à la suspension du temps que provoque la descente succède une brusque *confusion* à la fois sonore, visuelle et motrice, la complexité et la multiplication des sollicitations sensorielles semblent marquer particulièrement ce type de forme sensible : «*alors c'est vraiment... bruyant, il y a beaucoup de monde et... des fois c'est très très pénible parce qu'il y a tellement du monde qu'on a du mal à marcher... de passer, etc. des gens se rencontrent ici, etc., alors c'est très concentré et c'est...parfois un peu pénible...*»(HA01). Les mouvements en tous sens du public et la présence d'obstacles spatiaux (poteaux, banque d'information) accentuent cette image : «*on a l'impression d'être dans un énorme flipper*»(HA08).



Tout d'abord, le choix du chemin de descente peut se faire en fonction de l'obstruction du public au niveau haut : *«je crois qu'on va pas prendre l'escalator parce qu'y a vraiment trop de monde, on va peut-être descendre à pied...alors là par contre c'est dégagé, y'a personne...»*(HA16). *«Là ça se bouscule pas mal goulot d'étranglement, on essaie d'accélérer l'escalator ... là c'est pire qu'un ... en semaine y'a forcément moins de monde que ça»*(HA28). Dans ce cas précis, le passage par l'escalator direct est un moyen rapide pour accéder au sous-sol tout comme pour y échapper, il permet d'y passer un temps minimum, d'y pratiquer une incursion plutôt qu'un séjour, comme le font certains utilisateurs dont la stratégie est étudiée : *«Je descends directement à la F... en prenant le grand escalier, et puis après je monte directement à H... et je m'en vais»*. Stratégie d'évitement que d'autres utilisateurs critiquent dans la mesure où elles concentrent les passages en un seul point : *«Les gens finalement ont souvent tendance à utiliser l'escalator unique [direct] (...) on court-circuite les étages intermédiaires et on va directement aux Halles [-3] et on va directement au RER finalement»*(HA11).

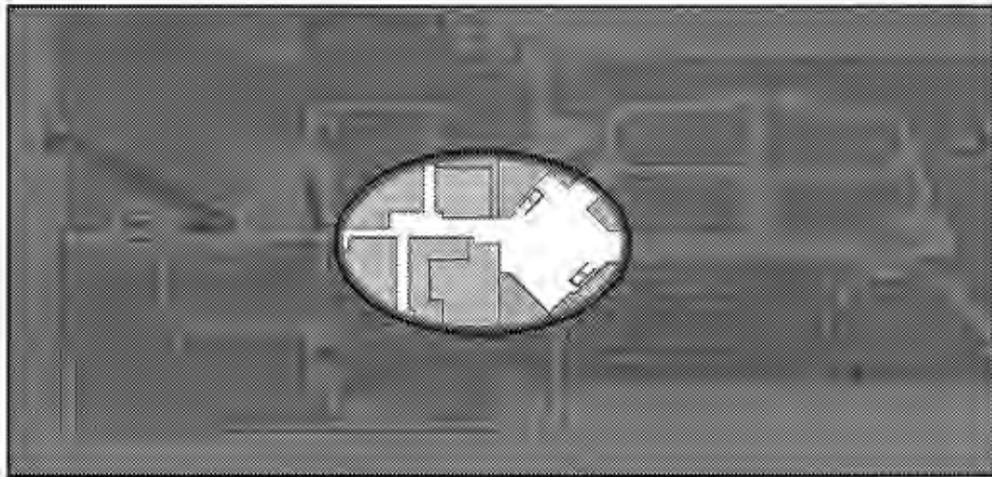
La passivité motrice liée à l'usage de l'escalator est donc relative ; certaines personnes se dégagent pour accélérer la transition dans le sens de la descente, formalité d'usage rendue possible par l'écart des personnes qui demeurent immobiles tout au long de la descente. Toutefois, a contrario de la situation de l'ascenseur, le paysage visuel est mobile et les personnes que l'on croise offrent sans cesse de nouvelles têtes, des visages différents. L'effet de *défilement* est alors particulièrement sensible, compte tenu que chaque saisie visuelle du visage d'autrui est de brève durée. La contrainte sur le regard procure donc en même temps un spectacle très particulier où l'effet d'exposition est réciproque, quoique non symétrique : les personnes qui descendent dominent du regard les personnes qui montent. Ainsi, une fois sur les marches de l'escalator, l'attitude de *réserve* est particulièrement mise à contribution, le moindre décalage de conduite est remarquable, ainsi cette observation est révélatrice du code de conduite adopté : *«Un bonhomme devant moi se retourne un peu inquiet»*(2A), se retourner n'est pas une conduite tout-à-fait adaptée à la situation.

Une description en descendant résume bien la cohérence entre l'orientation perceptive et le lieu : *«On va s'apprêter à descendre... l'escalator qui... pour moi est symbolique un petit peu du Forum, d'une certaine manière, en tous cas de l'entrée du Forum, et cette espèce de grande descente comme ça au Forum, dans ce... cet escalator qui... qui va jusqu'au niveau -2, je trouve que c'est un spectacle... assez extraordinaire de confrontation entre... des images de couples, de... jeunes... habillés branché qu'on croise furtivement comme ça, qu'on a le temps de... de venir voir... qui... viennent à votre rencontre dans l'escalator, et c'est toujours un spectacle assez*

extraordinaire, je trouve, en termes de... d'instantané [...]. Bon voilà un couple... qu'on croise, tel un paquebot, et ensuite, une jeune fille seule qui tire nerveusement sur sa cigarette, avec le teint un peu blafard [...] des gamins à casquette, etc»(HA12).

Les croisements dans les escalators font focaliser sur les visages : *«alors là je vois des gens qui n'ont pas l'air particulièrement réjoui»(HA28).* Le temps de croisement est suffisamment long pour détailler les visages : *«on croise un mec qui a de super yeux bleus [rire], on peut croiser les regards comme ça... c'est suffisamment long pour voir les gens, à l'avance...»(HA08).*

2
RUE
BASSE / PLACE CARRÉE



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

DE LA PLACE DES VERRIÈRES À LA PLACE CARRÉE

Je suis vraiment perdue ici... La Rue Basse, je trouve que c'est le coin le pire du Forum... je sais pas si c'est dû aux odeurs de pizza, de croissants, le monde et la chaleur, c'est assez étouffant, y'a pas vraiment d'endroit où on peut sortir... on se retrouve sur un parcours comme ça en ligne droite... j'aime pas tellement. C'est déjà beaucoup plus inhumain.

Quand on vient ici, qu'on rentre là-dedans, c'est quand même différent, il fait franchement plus sombre. ça me donne l'impression d'un patio, on pourrait croire qu'on va rentrer à nouveau dans un intérieur, et en fait c'est un intérieur mais on le ressent plutôt comme un hangar, un hangar couvert. On pourrait penser qu'on est dans un intérieur qui entoure un patio... alors qu'en fait quand on arrive, on se rend compte, que c'est pas vraiment un intérieur... ici je me sens à l'intérieur de quelque chose... ça ressemble plutôt à des extérieurs de magasins couverts, comme les galeries marchandes des supermarchés. On change de style en fait,

MIXAGE SENSORIEL

odeurs de pizza, de croissants, le monde et la chaleur, c'est assez étouffant

DIRIGISME MOTEUR

on se retrouve sur un parcours comme ça en ligne droite

EFFET SENSORI-MOTEUR D'INTÉGRATION

on pourrait croire qu'on va rentrer à nouveau dans un intérieur

PARADOXE DEDANS / DEHORS

ici je me sens à l'intérieur de quelque chose... ça ressemble plutôt à des extérieurs de magasins couverts

on est dans un tunnel, ça me fait penser à un TGV, le plafond, la luminosité, l'éclairage... On passe d'un espace plutôt ouvert à un espace beaucoup plus fermé et beaucoup plus restreint. J'ai un tel rejet de cette ambiance que j'ai du mal à la qualifier... On dirait qu'on est dans un train, ou un avion... ça fait un peu comme un plafond d'avion !... On est trop serrés !... De toutes façons, il y a des boutiques, on peut s'arrêter dans une boutique quand on en a marre... On a l'impression d'être dans le métro, ces toitures arrondies, c'est exactement les courbes, la voûte, la lumière du métro. Il y a vraiment énormément de monde... Je vois que des têtes qui bougent, ça me fait vraiment penser à des fourmis, à une fourmilière. Il y a un couloir, des magasins sur les côtés et au bout de ce couloir, il y a cette espèce de masse humaine déroutante... les gens viennent à nous en fait et puis partent dans l'autre sens... il va falloir traverser et alors là je m'encourage d'avance. On entend des étrangers, il y a des gens qui sont assis comme ça et qui mangent, d'autres qui parlent, y'a pas mal de jeunes en fait... Il fait assez chaud On ne peut pas bien circuler, on se rentre vraiment tous dedans, on est toujours obligé de faire attention quand on marche, on peut pas marcher tranquillement... il y a du monde partout... on est un peu bousculé... Évidemment les gens gênent un peu le passage quand même, c'est comme ça ! Il y a du monde partout, dans tous les magasins, ça donne un peu le mal de tête ! Ça donne envie de rebrousser chemin. Au niveau confort, un être humain qui marche, c'est quand même mieux quand il y a moins de monde ! Niveau sonore, y'a moins de bruit dehors. Ce plafond est assez impressionnant, il est immaculé, il est arrondi, incrusté ; c'est vraiment le design de la science fiction de ces dernières années, tout est maîtrisé mais on voit pas du tout l'utilité, c'est vraiment pour montrer quelque chose de travaillé quelque chose de figolé sans utilité réelle ni élégance. Ici il y a plein de magasins... si on a faim, il y a plein de choses à manger... C'est incroyable, ils vendent à manger, mais ça sent rien nulle part... J'ai l'impression qu'ici les magasins se permettent d'intervenir dans l'ambiance des couloirs par le son, par la lumière, par des vitrines peut être plus criardes, c'est un lieu de passage beaucoup plus dense apparemment, je crois qu'on est près d'une entrée

EFFET DE COMPRESSION SPATIALE
espace beaucoup plus fermé et beaucoup plus restreint.

ECHAPPÉE MOTRICE
on peut s'arrêter dans une boutique quand on en a marre.

EFFET DE MASSE MOUVANTE VISUELLE
Je vois que des têtes qui bougent, ça me fait vraiment penser à des fourmis, à une fourmilière.

CONTRE-COURANT MOTEUR
les gens viennent à nous en fait et puis partent dans l'autre sens

OBSTACLE
On ne peut pas bien circuler

RÉPULSION MOTRICE
Ça donne envie de rebrousser chemin

PARADOXE SONORE
Niveau sonore, y'a moins de bruit dehors

PARADOXE SENSORIEL VISION / ODORAT
ils vendent à manger, mais ça sent rien nulle part

ÉMERGENCE SONORE
les magasins se permettent d'intervenir dans l'ambiance des couloirs par le son

de métro, ici ça fait carrément métro avec une lumière complètement différente de celle du métro parce que le plafond est plus bas, parce qu'il est justement immaculé, ce qui fait qu'on a l'impression d'avoir de la lumière vraiment au-dessus de soi et parce qu'il y a tous ces magasins autour de nous. Au niveau des odeurs, mise à part la demoiselle qui vient de passer, je suis désolé mais je ne sens rien. C'est vraiment un passage, c'est un peu plus humain. Ça va, ça vient... les gens prennent peut-être cet endroit comme un raccourci... il me semble qu'une majorité de gens passent là et ne font même pas attention aux commerces, ils passent parce que c'est leur chemin... ils ne voient même pas les magasins, ils ne voient rien du tout... enfin pour celui qui passe tous les jours, c'est sûr... On a vraiment l'impression qu'il y a beaucoup de gens qui sont là, qui traînent... C'est comme si c'était la salle d'échanges du Forum en fin de compte. C'est pas le cœur, ce serait plutôt l'aorte (rire), entre les poumons et le cœur, disons. On sort du cœur, l'ancien Forum, et on irait au poumon, le nouveau Forum, parce qu'on y respire mieux, c'est vrai que l'ancien est plus encombré. On a le même phénomène de confusion sonore ! Bon, là, on a de la musique, musique d'ambiance, on sait pas d'où elle vient, on sait pas trop pourquoi y'a ça... à gauche, là-bas, qu'est-ce que c'est ?... la Rue de l'Arc-en-Ciel... non, je vais continuer par là... alors là j'ai chaud à nouveau... Du point de vue aération c'est très mauvais là ! Il y a trois types de gens qui fréquentent cet endroit : il y a les gens de passage dont nous ne faisons pas partie parce que nous sommes arrêtés, il y a des gens de passage qui vont d'un point à un autre, qui font les vitrines, qui se promènent ou qui prennent un sandwich ou un coca... et puis il y a une troisième catégorie de gens, c'est celle qui m'étonne le plus, ils investissent le lieu, pas comme un lieu de passage ou un lieu public, mais comme une place de marché. ça détourne complètement la fonction du lieu qui est à mon avis surtout d'être un lieu de passage. Physiquement, il est conçu comme un passage, c'est pas un lieu ouvert. C'est les gens qui m'énervent le plus, ils s'arrêtent là où ils ne sont pas sensés s'arrêter. Ils font ce qu'ils veulent et ils ne font pas ce qu'on leur impose, c'est à dire de passer là où on doit passer, de s'arrêter là où on doit

ÉCRASEMENT LUMINEUX
on a l'impression d'avoir de la lumière vraiment au dessus de soi

TRACE OLFACTIVE FUGITIVE
Au niveau des odeurs, mise à part la demoiselle qui vient de passer

MÉTABOLE SONORE
confusion sonore !
UBIQUITÉ SONORE
on a de la musique, musique d'ambiance, on sait pas d'où elle vient

ÉCHAUFFEMENT
alors là j'ai chaud à nouveau

ENCOMBREMENT
ils s'arrêtent là où ils ne sont pas sensés s'arrêter

s'arrêter etc. Ou bien c'est moi qui me sens prisonnière du fonctionnalisme de cet endroit. Ici, je sens une autre chose, je sens que l'espace est plus petit, parce que le plafond est bas, mais ce qui m'aide un peu à ne pas me sentir enfermée, c'est qu'il est clair, et quand le plafond est clair, ça donne l'impression qu'il monte... les éclairages aussi sont clairs, les couloirs sont grands, mais si je rentre dans une boutique, je me sentirais un peu enfermée par le fait d'être dans une boutique qui est dans un magasin qui est en bas... Peut-être que je pourrais rester ici une heure mais pas plus. C'est trop étroit... quand y'a du monde ici le samedi c'est la folie... puis il fait chaud... on dirait qu'il n'y a pas de renouvellement d'air, c'est vraiment la canicule, avec plein de monde, ça fait un changement de température. Ici, ce que je reproche, c'est qu'il y a toujours trop de monde... On peut pas circuler tranquillement, on se rentre tous dedans. C'est plus confiné ici, les allées sont pas assez grandes et puis le plafond est assez près du sol... on a vraiment l'impression d'être étouffé là dedans... il fait trop chaud en plus... si les murs étaient plus hauts peut-être que ça ferait plus grand déjà, là c'est trop petit pour le monde qui passe... Là c'est éclairé en indirect, que tout à l'heure, vers porte Lescot, tout-à-l'heure ce n'était que des lumières tous les vingt centimètres, en carré, qui nous éclairaient nous, alors que là c'est éclairé par le plafond. Ici, les ampoules, c'est de la lumière entre la lumière du néon et le côté doux et un peu lancinant des ampoules triangulaires de tout à l'heure. Là, à nouveau, les mêmes odeurs de pizza, et cette chaleur ! Moi, je trouve ça épouvantable... et cette lumière, c'est monstrueux, c'est blanc ! Cette lumière blanche un peu crue ! Il n'y a rien pour atténuer ! Je ne suis pas particulièrement claustrophobe mais Du fait qu'il y'a énormément de gens, des gens avec des paquets en plus ! En plus c'est l'hiver ! Avec des manteaux ! L'espace est très restreint quand même que... c'est... peut-être des erreurs de conception carrément aussi ! On arrive Rue Basse, et là c'est une toute petite rue... et c'est une... marrée humaine relativement ! On voit même pas où on va? on voit des gens devant nous et puis latéralement... si un peu, on voit bon... crêperie, des chaussures voilà ! Evidemment les gens sont aussi par petits pour ne pas...

MOUVEMENT CONTRAINT
passer là où on doit passer, s'arrêter là où on doit s'arrêter

EMBOÎTEMENT : EFFET POUPEE
 RUSSE
une boutique qui est dans un magasin qui est en bas
 TEMPS COMPTÉ
je pourrais rester ici une heure mais pas plus
 ÉTOUFFEMENT
on dirait qu'il n'y a pas de renouvellement d'air

OBSTACLE MOTEUR
On peut pas circuler tranquillement, on se rentre tous dedans

ÉCHELLE ESPACE/USAGE
c'est trop petit pour le monde qui passe

ÉBLOUISSEMENT
Cette lumière blanche un peu crue! Il n'y a rien pour atténuer !

COMPRESSION
L'espace est très restreint quand même

OBSRUCTION VISUELLE
On voit même pas où on va

parce que...ils gênent un peu le passage quand même, c'est comme ça ! Il y'a du monde partout ! Du monde dans tous les magasins c'est... ça donne un peu le mal de tête personnellement ! c'est incessant, ça n'arrête pas ! On passe devant l'entrée du métro. Il y a un groupe aussi... ça fait un peu plus stressant. C'est assez peuplé de bandes... Y'a à la fois beaucoup de vigiles et beaucoup de gens à regarder, ce qui fait que ça donne pas une impression vraiment de tranquillité. Là on passe entre un groupe de jeunes qui entravent un petit peu le passage... c'est vrai que quelquefois ça réveille un sentiment d'insécurité... notamment quand on va par exemple au cinéma à 10 h du soir et qu'on se retrouve pratiquement seul, et à ce moment là l'environnement sonore prend une nouvelle dimension, par l'absence de bruit justement, une conversation un peu violente peut rompre ce silence et provoquer un sentiment d'insécurité; on se dit qu'on est là seul dans ces couloirs, qu'est-ce qui peut arriver ?

La Place Carrée

Le couloir qu'on vient de quitter il n'a pas du tout le même son que là pourtant ce sont les mêmes personnes, ici c'est grand, c'est hyper grand, hyper haut, il y a un gros changement c'était un couloir très bas et là on arrive et y'a le triple pratiquement de hauteur, là-bas c'était beaucoup plus éclairé beaucoup plus clair, ça résonne, on parle pas mais si je crie je suis sûre que ça va résonner, parce que c'est grand. Alors là, c'est comme si finalement on passait dans un autre monde... Pfft ! on traverse le temps, et apparemment y'a plus de musique là-bas, parce que là, tu avais... une ambiance sonore... musicale genre radio-bidon... et là, non tu entends les escalators ça fait plus somptueux en fait, on voit qu'on recherche quand même la beauté... puff !... il y a quand même quelque chose qui me dérange, je crois que c'est ce côté trop gigantesque... pff ! ça se voudrait futuriste... mais ça a quand même un côté ringard, je trouve que ça a déjà vieilli, finalement, après être passée de l'autre côté, j'imagine ça dans 10 ans, et je me dis que ça va être pareil. Déjà par terre ça change c'est blanc, c'est du marbre, c'est vachement plus gai, la voûte est plus haute, on a l'impression qu'on est dans un dôme, c'est plus propre, c'est plus clair et c'est plus agréable, on a envie de se pro-

OBSTACLE

ils gênent un peu le passage

SENTIMENT D'INSÉCURITÉ

ça fait un peu plus stressant. C'est assez peuplé de bandes

OBSTACLE MOTEUR

qui entravent un petit peu le passage...

ÉMERGENCE

AMPLIFICATION

l'environnement sonore prend une nouvelle dimension, par l'absence de bruit justement, une conversation un peu violente peut rompre ce silence et provoquer un sentiment d'insécurité

RUPTURE SONORE

il n'a pas du tout le même son que là pourtant ce sont les mêmes personnes

ÉCLAIRCISSEMENT

RÉVERBÉRATION

c'était beaucoup plus éclairé beaucoup plus clair, ça résonne, on parle pas mais si je crie je suis sûre que ça va résonner, parce que c'est grand

ÉCRASEMENT, ÉCHELLE

je crois que c'est ce côté trop gigantesque... pff ! ça se voudrait futuriste

ÉCLAIRCISSEMENT DU SOL

Déjà par terre ça change c'est blanc, c'est du marbre

DISPONIBILITÉ SPATIALE

on a envie de se promener

mener, de voir les boutiques etc.. tandis que dans l'ancien Forum c'est plutôt noir, plutôt triste. C'est vrai que c'est pas pareil du tout que de l'autre côté, les plafonds sont hauts... y'a moins d'éclairage mais on se sent plus à l'aise. C'est à la fois plus grand et plus intime. C'est beaucoup plus aéré. Ça fait vraiment un changement quand on arrive là. Je vois la vidéothèque. Cela dit, à cette heure ci, c'est moins vivant, mais... je me souviens être venue des après-midis, et ça grouille de monde. Là, c'est parce que c'est le matin sans doute ? Le matin c'est très calme, c'est pas animé du tout, y'a pas trop de monde, mais je dirais à partir de 10 h, à l'ouverture des magasins il commence à y avoir du monde. Il y a plus l'impression d'unicité, de ce côté que de l'autre... on n'a pas l'impression de pouvoir avoir trois niveaux comme ça qui s'empilent les uns sur les autres, on se dit, ça n'ira pas beaucoup plus haut. Je sens toujours l'impression que, même si je suis dans un magasin souterrain, qu'il y a de l'espace parce que le plafond est très... très haut. Si le plafond était en bas, à 3 m... 4 m de hauteur, je sentirais l'impression d'être enfermée. Et aussi parce que la plupart des boutiques ont les portes vitrées, et ça vous donne aussi [Inspire profondément], l'espace ! [gaie] Aussi le sol est clair, c'est marbre-béton et c'est clair. Ça aussi reflète la lumière et agrandit un peu l'espace. Les couloirs sont grands, on peut bien se promener, il n'y a pas de heurts contre les gens, on n'est pas bousculé. Il y a aussi des miroirs, ça reflète, ça agrandit l'espace, ça veut dire que... l'être humain ne peut pas se sentir très fermé [enfermé] même s'il y a les poteaux au milieu qui sont des gros poteaux maintenant, ça ne fait rien, c'est bien. ici c'est calme... on voit les gens, on entend CLIC CLIC CLIC y'a pas la musique, déjà, [rire] on se croirait moins dans une surface où on doit vendre... enfin, c'est un lieu de passage, ça fait plutôt penser à un hall de Palais de justice avec des gens qui marchent. Enfin c'est plus calme... on va plus flâner ici que de l'autre côté. Ça fait déjà plus rue aussi. Là c'est calme, là il y a du bruit, mais c'est la sourdine là. C'est plus étouffé. En marchant là, je trouve que le sol absorbe plus. Là ce fameux béton là-haut, les piliers aussi. Un beau lieu en lui-même, parce qu'il est très aéré... qu'il évoque bien la ville parce que il y a vraiment ce carrefour de plu-

PARADOXE D'ÉCHELLE : GRAND / INTIME
C'est à la fois plus grand et plus intime

UNICITÉ SPATIALE
l'impression d'unicité

DÉCONFINEMENT
on n'a pas l'impression de pouvoir avoir trois niveaux comme ça qui s'empilent

DILATATIONS LATÉRALES ET VERTICALES
la plupart des boutiques ont les portes vitrées, et ça vous donne l'espace

DISPONIBILITÉ MOTRICE
on peut bien se promener

ÉMERGENCE
on entend CLIC CLIC CLIC

DISPONIBILITÉ SPATIALE
on va plus flâner ici

ESTOMPAGE SONORE
Là c'est calme, là il y a du bruit, mais c'est la sourdine là. C'est plus étouffé. En marchant là, je trouve que le sol absorbe plus

sieurs artères qui s'entrechoquent, donc un passage assez important avec quelque part aussi le côté un petit peu effrayant, entre guillemets, de cette confrontation entre tous les gens qui se croisent, dans la ville. Avec par contre, là, un sol qui est là en harmonie avec le projet architectural. Et une douceur au niveau de la lumière... peut-être parce qu'elle s'est estompée au fil des années... mais quand même... un éclairage qui est plus harmonieux, avec par contre, dans le fond, cette artère... la Grande Galerie, avec, là, une dominante d'éclairage en hauteur de néons très verts, qui donne un genre mais... qui en tous cas a l'avantage d'être plus doux que l'éclairage qu'on a vu tout à l'heure, mais qui est quand même un petit peu verdâtre [donc dans le fond]... alors que l'éclairage ici est un petit peu rosé, je sais pas si c'est ... par la qualité des lampes ou par le matériau... au sol qui est un petit peu chaud par ses bandes un petit peu beige... beige rosé, et par la matière au mur. Évidemment dans la Place Carrée... quand on sort... du métro et qu'on arrive directement dedans il y a un côté peut-être un petit peu metropolis, mais ça ne retire rien à son côté agréable au niveau de l'espace. Avec la Place Carrée ça change d'ambiance parce-que l'espace est plus grand et puis je pense que les gens ne sont pas les mêmes qui viennent acheter ... les gens qui sont à la Place Carrée..., il n'y a que la Place Carrée et puis la grande galerie qui feraient une différence.

Ça ressemble à un hall de gare, je ne sais pas où est-ce qu'on va d'ailleurs, on tourne en rond... C'est une immense place, c'est bien éclairé, c'est bien indiqué, y'a des flèches, des directions... on peut pas se tromper... on peut aller vers le métro, vers l'autre bout du Forum... on peut sortir sur les trois angles, on peut pas tourner en rond et chercher sa direction... C'est vrai que c'est carré, c'est plus haut, c'est un peu plus sombre, mais c'est moins de peinture, c'est du marbre. Il y a plus d'espace, ça se sent, tout de suite. Rien qu'au bruit qu'on peut entendre autour de soi, il n'y a plus la musique, ça c'est un fait. Ça résonne, il y a un petit peu de résonance, mais ça c'est l'espace qui veut ça, les plafonds sont hauts, c'est clair. À la rigueur, si j'avais vraiment chaud, je dirais que je serais mieux ici, je pense qu'on respire mieux quand même là. Pour nous autres les

IMAGINAIRE URBAIN

ce carrefour de plusieurs artères

EXPOSITION MUTUELLE

cette confrontation entre tous les gens qui se croisent

FILTRAGE LUMINEUX

douceur au niveau de la lumière...

PROFONDEUR PERSPECTIVE

dans le fond, cette artère... la Grande Galerie

COLORATION ÉCLAIRAGE PLAFOND

plus doux que l'éclairage qu'on a vu tout à l'heure, mais qui est quand même un petit peu verdâtre

RELATION CENTRIFUGE / CENTRIPÈTE

on tourne en rond...

ATTÉNUATION LUMINEUSE

c'est un peu plus sombre

RÉVERBÉRATION

Ça résonne, il y a un petit peu de résonance

provinciaux, on n'est plus habitué, ça fait vraiment...des films de l'an 2000. Là on arrive dans un domaine où on voit éventuellement les films... d'anticipation ? Il y a quand même un volume plus intéressant que l'autre côté...On sent qu'il y a plusieurs chemins, le chemin du métro, le chemin des boutiques. Même si l'espace est grand, on peut accéder facilement, soit par les escaliers électriques ou soit par les escaliers en ciment. C'est une place où tout le monde peut se rencontrer, se donner rendez-vous... là aussi c'est assez convivial, je dirais...parce qu'on peut rencontrer du monde aussi...C'est le point de rendez-vous, je crois que tout le monde s'attend là mais... ça va pas plus loin, j'attends jamais ici parce que ça craint un petit peu, c'est pas un endroit où je viendrais par exemple attendre quelqu'un...par rapport à l'ambiance... elle est carrée et y'a des poteaux au milieu... pis c'est tout... y'a rien d'autre... en fait je crois que c'est surtout un point de rencontre où tout le monde se donne rendez-vous ici...c'est précis, c'est défini, c'est ici quoi ...voilà...ça sert vraiment à rien, c'est une embouchure pour aller vers les magasins... un lieu de rendez-vous avec, y'a les téléphones là-dessous... Elle est vaste...je trouve que ça résonne beaucoup, y'a pas beaucoup de monde, pas énormément et pis ya un espèce de brouhaha comme ça. Au niveau sonore y'a beaucoup ... de résonance en fait et c'est un murmure en fait on voit les gens parler et puis on entend au-dessus un grand brouillard de sons mais on entend pas des gens parler distinctement mais on sent, je pense que si je ferme les yeux enfin un aveugle saurait qu'il est dans un grand espace grâce à la réverbération. Il y a des gens qui attendent un peu... apparemment c'est un lieu de rendez-vous... y'a une lumière peut-être un peu moins vive que dans la rue d'où on vient...enfin de la place des Verrières...un peu plus doux.... là je sais pas on se croirait un peu dans le Louvre là, sous la pyramide, voyez, avec les escalators... pis ce grand hall là... c'est peut-être une comparaison... la hauteur et puis ces escalators... vraiment que ça, parce que le reste ça n'a rien à voir avec le Louvre... Là on rentre dans un autre univers, pas hétéroclite, je dirais que c'est une forte concentration d'étrangers, de jeunes un peu paumés, c'est les gens qui arrivent de Lescot donc qui

FUTURISME

des films de l'an 2000

TRACE DES FLUX

On sent qu'il y a plusieurs chemins, le chemin du métro, le chemin des boutiques

NODALITÉ SOCIALE

je crois que tout le monde s'attend là

RÉVERBÉRATION, MIXAGE

ça résonne beaucoup, ya pas beaucoup de monde, pas énormément et pis ya un espèce de brouhaha comme ça

PARADOXE VISUEL / SONORE

on voit les gens parler et puis on entend au-dessus un grand brouillard de sons mais on entend pas des gens parler distinctement

FILTRAGE LUMINEUX

y'a une lumière peut-être un peu moins vive que dans la rue d'où on vient...

RUPTURE

on rentre dans un autre univers

viennent plus dans un but d'achat ou convivial que la Place Carrée déjà y'a pas de boutiques, c'est plus un lieu de culture, mais les gens qui sont là sont pas particulièrement non plus intéressés par la culture, donc c'est plus un attroupe-ment de jeunes dont on sait pas trop ce qu'ils viennent faire, c'est plus une issue pour sortir qu'un lieu d'attroupe-ment. On a l'impression qu'ici les gens sont pas là pour venir faire le shopping en fait ils passent par ici pour partir, il y a des escalators vers la sortie.

Beaucoup plus imposant. c'est pas compliqué... bloc cylindre de béton massif, poutres, balcon en béton tout ça en béton réhaussé par le verre, petits verres teintés à carreaux et tenu par des gros tubes de fer, on est vraiment en espace beaucoup plus haut, ça résonne, c'est le côté à la fois imposant et massif, en même temps dégagé et puis ... au niveau sonore la résonance donne un effet de vide. D'un côté, on se sent pris dans quelque chose ... et d'un autre côté, par le son on a l'impression d'être dégagé, isolé, ça fait immeuble administratif. Une impression mystique, enfin de cathédrale, donc de paix, de sérénité, d'espaces calmes.

La lumière joue partout, c'est un peu comme le sentiment que l'on peut avoir dans une église, c'est parfois choquant, oui, de voir des boutiques qui sont extrêmement vulgaires, ça me donne toujours un sentiment un peu incohérent ici. Les lumières sont beaucoup plus tamisées... c'est plus humain quoi ! les gens ont envie se promener. Ce qui ressemble plus à une promenade c'est les grandes galeries, alors que là-bas on piétine quoi ! Ça se veut luxueux, y'a pas mal de choses brillantes, les escalators avec les néons, là y'a les miroirs, y'a les signes de couleur des magasins et puis en fait on voit une grande artère devant nous qui continue, qui donne... je sais pas où elle donne d'ailleurs. Tiens y'a quelqu'un qui nous qui regarde y a un spectateur là il doit y avoir des spectateurs et des acteurs là dedans.

PARADOXE INTÉRIEUR / EXTÉRIEUR

c'est plus une issue pour sortir qu'un lieu d'attroupe-ment

MASSIVITÉ, MONUMENTALITÉ

Beaucoup plus imposant

PARADOXE : ÉVIDEMENT SONORE ET ENVELOPPE

la résonance donne un effet de vide. D'un côté, on se sent pris dans quelque chose

ACCALMIE PARADOXALE, SACRALITÉ

par le son on a l'impression d'être dégagé, isolé, ça fait immeuble administratif. Une impression mystique, enfin de cathédrale, donc de paix, de sérénité, d'espaces calmes

FILTRAGE LUMINEUX

Les lumières sont beaucoup plus tamisées

DISPONIBILITÉ SPATIALE

Ce qui ressemble plus à une promenade c'est les grandes galeries

EXPOSITION ET RELATION SCÉNIQUE

y'a quelqu'un qui nous qui regarde y a un spectateur là il doit y avoir des spectateurs et des acteurs là dedans

Dans les Halles souterraines, le passage de la «Rue Basse» à la «Place Carrée» est particulièrement contrasté. Un bouleversement d'échelle spatiale et d'environnement va dans le sens d'une sorte de libération due à la disponibilité soudaine de l'espace, à la lumière, au monde sonore plus distancié que crée la grande réverbération du volume de la place. C'est essentiellement au niveau sonore et lumineux que se décline cette *dilatation*, aussi nous aborderons ces deux modalités sensorielles tour à tour. La rupture est intéressante à analyser dans les deux sens du trajet. Nous traiterons du passage en venant de la Rue Basse et allant vers la Place Carrée.

2 - DILATATION SONORE

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

Le passage entre les deux mondes souterrains se fait par un seuil matérialisé par un sas composé de doubles portes en verre restant ouvertes la plupart du temps.

La Rue Basse est d'un gabarit écrasé, la hauteur sous plafond n'y excède pas 3,5 m. La rénovation récente [remplacement de l'ancien plafond dorénavant légèrement cintré et blanc (tôle laquée éclairée) et de l'éclairage], si elle améliore l'image du lieu, ne change pas fondamentalement le gabarit de la forme. Les enquêtes ont été faites après ces travaux. Le changement de forme et de langage architectural est radical en débouchant Place Carrée : quatre poutres en béton supportent un plafond à caissons à 10 m de haut. Le sol est lisse et clair, tramé par des carrelages de deux tons alors qu'il était en prophyre sombre dans la partie ancienne.



Rue Basse



Sas

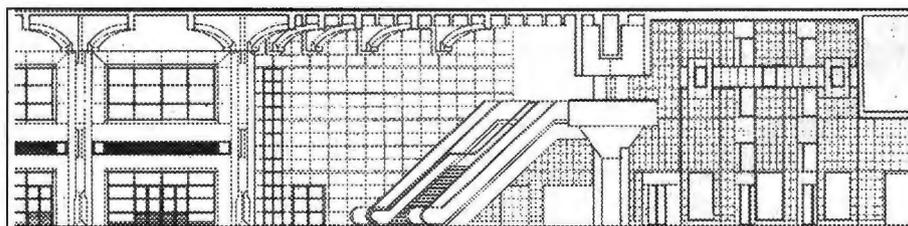


Place Carrée

Propriétés de propagation sonore des deux lieux

Le grand volume de la place (1000 m² par 10 m de haut, soit 10000 m³ environ), les formes simples et les matériaux lisses contribuent évidemment à un temps de réverbération très important Place Carrée. Le volume et la distance des parois favorisent aussi *l'atténuation des premières réflexions sonores*.

Au contraire, dans la Rue Basse, les parois n'étant jamais très éloignées, les premières réflexions sont bien présentes et se superposent. Nous n'avons pas de mesures des temps de réverbération dans la Rue Basse, mais nous en avons effectuées dans des galeries de gabarits semblables, elle montrent un temps de réverbération plutôt droit et nettement moins important.



Coupe de la Place Carrée

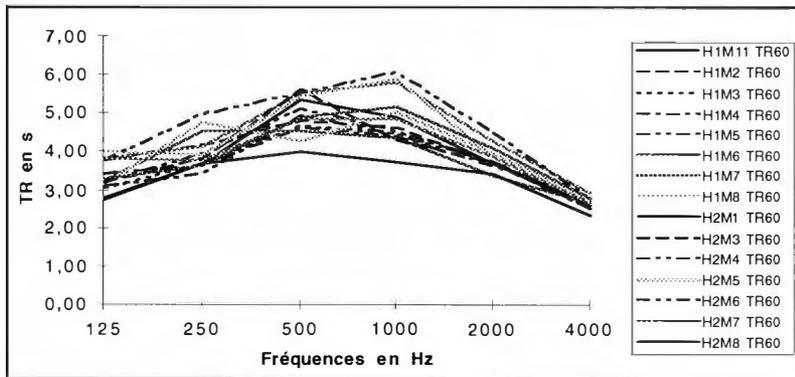
Il est possible d'estimer que la réverbération est 3 fois plus importante Place Carrée par rapport à la Rue Basse d'où l'on vient (cf. partie II).

Moyenne des mesures de TR effectuées Place Carrée :

fréquence moyenne en sec.		
125	Hz	3,30
250	Hz	4,02
500	Hz	4,86
1000	Hz	4,78
2000	Hz	3,78
4000	Hz	2,70

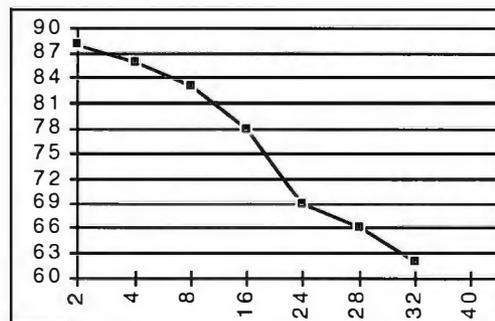
En conséquence, les indices d'intelligibilité sont faibles Place Carrée (STI* = 0,41 aux points émission-réception les plus proches, soit 7 m).

Du point de vue de la répartition de l'énergie dans le temps, si l'on compare les D50* de la Place Carrée à la Place Basse (qui est ouverte sur le ciel) on constate un D50 qui atteint les 70 % à 1 KHz (et dépasse les 60 % dans les autres bandes d'octave) Place Basse, alors qu'il varie entre 7 et 30 % maximum Place Carrée. Dès que les portes du sas sont passées (elles restent souvent ouvertes), l'effet de réverbération et la *profondeur* sonore qui en résulte *saisissent* le passant immédiatement au débouché de la Rue Basse (on ne peut pas dire la même chose lorsqu'on vient par un autre accès, car le contraste est plus progressif).



Une mesure de décroissance en s'éloignant d'une source sonore placée vers le centre de la Place Carrée montre que la décroissance sur la place est faible avec la distance. Elle indique une grande *homogénéité* du champ sonore due à la forte réverbération (comme dans la Grande Galerie : - 2,5 dB par doublement de distance jusqu'à 8 m de la source ; la décroissance de niveau s'accroît surtout dans les graves à partir de 24 m de la source car on passe les portes de la Rue Basse, la perte est alors de 20 dB(A) par rapport à l'émission d'un son sur la Place Carrée.

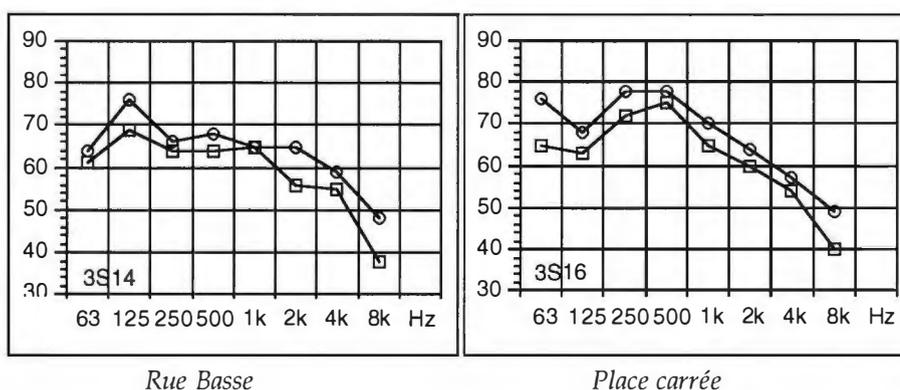
Un enregistrement sonore du passage, effectué en situation de fréquentation publique courante, montre que les niveaux sonores ne semblent pas changer [graphique de l'enregistrement en intensité dB(A)]. Il ne semble rien se produire en termes physiques sur le plan des niveaux sonores. C'est *l'enveloppe sonore* qui change complètement du point de vue perceptif.



Les relevés de niveau sonore effectués sur des périodes de quinze minutes (Leq 15 min.) indiquent que l'ambiance sonore Rue Basse est d'environ 70 dB(A). Pour la Rue Basse, le spectre du fond sonore est droit jusqu'à 1000 Hz, puis décroît jusqu'à 8000 Hz ; sur la Place Carrée le niveau dépasse

les 70 dB(A) et comportent une bosse à 500 Hz avant de décroître, ce qui montre un léger *renforcement des graves*.

Pour chacun des lieux, les courbes ci-dessous représentent des mesures instantanées par bande de fréquence, la plus haute représente les niveaux maximaux relevés et la plus basse les niveaux moyen en bruit de fond.



Ces mesures étant aléatoires, nous avons comparé sur l'enregistrement les spectres sonores dans le bruit de fond vocal des deux lieux pour voir s'il existait une différence notable. Cette comparaison montre des spectres quasiment identiques, avec un maximum d'énergie autour de 500 Hz dans les deux cas.

Les connotations principales de la Place Carrée sont celles du hall de gare, de la cathédrale, d'une salle de pas perdus dans un palais de justice. Plusieurs personnes la comparent au style des espaces souterrains du Louvre en référence : «*Vous voyez, c'est un peu semblable... même si c'est pas aussi violent comme à la pyramide de Louvre. C'est un peu semblable du point de vue sonore, mais c'est pas aussi violent, là bas, c'est vraiment c'est...une comment on appelle... une ruche !*» (un non voyant).

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

La composante sonore est assez dominante dans le changement perçu lors du passage de la Rue Basse (RB) à la Place Carrée (PC). La dimension sonore est à ce titre un formant essentiel dans la perception du lieu. «*Au niveau sonore il y a beaucoup de résonance en fait et c'est un murmure en fait on voit les gens parler et puis on entend au-dessus un grand brouillard de sons, on entend pas des gens parler distinctement, mais on sent. Je pense que si je ferme les yeux, enfin un aveugle saurait qu'il est dans un grand espace grâce à la réverbération, etc. enfin sonore. C'est évident que c'est pas le même son que... le couloir qu'on vient de quitter (Rue Basse) il*

n'a pas du tout le même son que là pourtant ce sont les mêmes personnes»(HA18).

Paradoxalement, après le passage dans la Rue Basse, alors que les niveaux sont sensiblement égaux, l'impression de calme peut survenir, marquant la rupture. Il semblerait que la plus grande distance des parois, provoquant une forte atténuation des premières réflexions sonores, joue un rôle important sur cet effet, de même que l'amointrissement des chocs des pas lorsque la foule est dense : *«Là c'est calme, là il y a du bruit, mais c'est la sourdine là. C'est plus étouffé. C'est en marchant là, je trouve que le sol absorbe plus»(HA2).*

La distance des sons et des réflexions sonores jouent fortement sur le sentiment spatial, l'impression de résonance est directement lié à la grandeur spatiale, voire à la respiration : *«Il y a plus d'espace, ça se sent, tout de suite... Disons que rien qu'au bruit qu'on peut entendre autour de soi, il n'y a plus la musique, c'est un fait. Ça résonne, il y a un petit peu de résonance, mais ça c'est l'espace qui veut ça, les plafonds sont hauts, c'est clair...je pense qu'on respire mieux quand même là»(HA05).* *«Cette Place Carrée tout bêtement, je la trouve beaucoup aérée, donc c'est un simple, et puis c'est vrai, je trouve ça un peu étouffant les Halles, en fin... le reste de l'ambiance, donc ce qui fait que le son est un peu... condensé comme ça»(HA32).* Le son condensé désigne les parties en galeries basses, il y semble y avoir corrélation entre la forme visible et la qualification sonore du lieu. Cette équivalence entre l'espace et le son s'applique aussi à la Place Carrée : *«On est dans un espace qui est grand... donc c'est normal que... ça va avec l'espace !»(HA32).*

Le vide est rendu sensible par ces caractères sonores, ce qui rentre semble-t-il en contradiction avec le confinement ou l'encastrement propre au souterrain : l'enveloppe sonore change de façon telle en venant de la Rue Basse que l'ouverture semble paradoxale. Tout ne se passe pas comme si l'on sortait à l'extérieur mais il y a effectivement un «dégagement» tout en restant pris dans quelque chose : *«Au niveau sonore la résonance donne un effet de vide d'un côté on est... on se sent... pris dans quelque chose... et d'un autre côté, par le son on a l'impression d'être... dégagé quoi, isolé»(HA26).*

Les commentaires faits par un non-voyant mettent l'accent sur l'aspect désorientant du sonore, la réverbération rend le lieu phoniquement ubiquitaire : le son vient de partout et de nulle part, ce qui n'est pas sans agir sur l'auto-perception du corps dans l'espace : *«Vous avez le même phénomène de confusion sonore ! Vous savez, tout devient une espèce... de masse sonore ! Vous pouvez pas vous orienter. Vous ne savez pas où vous êtes. Très difficile... de trouver un repère ici. Je sais que c'est un très grand espace, que le plafond est haut, ça je sais mais... je trouve pas de repère ! Sauf là, où vous... un escalier là... c'est un escalator je crois mais je ne suis pas sûr. Le seul repère sonore comme ça, je ne resterai pas longtemps ici. Là, par exemple je n'ai plus de repères mais... les sons viennent de tous les côtés, je sais que c'est un espace assez ouvert. Par exemple, je ne peux pas définir de façon directionnelle d'où viennent les voix ! C'est très, très trompeur. Ça veut dire que je ne peux pas*

situer, par rapport aux voix qui viennent autour, n'est-ce-pas ? Et il y a aussi ce bruit... ce bruit très bas ! Qui fait cette synthèse de bruits assourdissants, comme euh... un peu comme au Louvre. Le même phénomène physique, disons»(HA34, non-voyant).

Les éléments varient selon le taux d'occupation ou la densité de public, lorsque le soir ou le matin la place est plus vide, ce sont des sources sonores différentes qui marquent le changement : *«apparemment y'a plus de musique, tu avais... une ambiance sonore... musicale genre radio-bidon... et là, non... là tu entends les escalators...»* (HA8).

Les associations à des lieux publics fermés du type grand hall montrent que la réverbération contribue fortement à l'image du lieu. Mais ce sont aussi d'autres indices sensibles qui y participent (mouvements des escalators et du public, lumières, carrefour de directions questionnant l'orientation). La nature ubiquitaire des provenances sonores ne tend-elle pas à brouiller la lecture «carrée» de la place ? Alors que le son semble tourner en tous sens, on peut aussi être amené à rechercher une direction pour se déplacer : *«ça ressemble à un hall de gare, ça me fait penser à un hall de gare, je ne sais pas où est-ce qu'on va d'ailleurs, on tourne en rond»*.

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

Les effets de «brouillard sonore», de mixage global des voix ou de confusion qui caractérisent la place, provoquent un décalage entre présence visible du public et audibilité sonore, alors que cette présence visible et audible semblait coïncider auparavant dans la Rue Basse : *«On arrive Place Carrée... je trouve que...elle est vaste...je trouve que ça résonne beaucoup, ya pas beaucoup de monde, pas énormément et puis y'a un espèce de brouhaha comme ça»(HA16)* ; ou bien : *«C'est une résonance de Hall... ça ne me choque pas ! Mais, je dis qu'il n'y a peut être pas assez de monde, pour que ça... ça crie de partout»(HA32)*.

On observe sur les enregistrements quelques appels interpersonnels qui recherchent un créneau sonore pour se faire entendre, la réverbération et le bruit de fond rendent en effet difficile la communication verbale à une distance de plus de deux mètres.

On peut se demander en quoi la dilatation sonore marquée au passage de la Rue Basse à la place n'affecte pas une représentation d'un monde *ralenti* ou détendu au sens physique et social du terme. Les distanciations offertes par le son «*suspendent*» un peu le milieu en quelque sorte. Le changement d'ambiance semble en effet affecter la perception des conduites d'autrui en terme de *ralentissement*, comme si la dilatation sonore des événements les rendait moins denses, moins hâchés. Somme toute, un rythme plus lent semble s'imposer par les délais

de réflexions sonores analogue au rythme lent de la musique composée pour les cathédrales à forte réverbération. Les observations de ce type sont faites quasiment lorsqu'on aborde la grande galerie située plus en avant, car il faut un délai d'accoutumance ou d'habituation à ce nouveau rythme; certaines remarques indiquent ainsi que les démarches paraissent plus lentes traduisant une tension plus lâche.



Place Carrée

Le potentiel d'amplification sonore des actions est intégré dans la relation perception/action : *«Ca résonne je trouve parce qu'on parle pas mais si je crie je suis sûre que ça va résonner, parce que c'est grand»*(HA24).

Lorsque le public est dense, il semble clair que le lieu est fait pour refléter bruyamment son public : *«Alors là y a beaucoup de monde ... c'est pas un endroit où on va venir pour être tranquille (...) donc c'est vrai que c'est assez bruyant mais y'a plus bruyant que ça encore»*.

Les périodes plus calmes renversent la lecture du lieu. Le fait d'entendre un peu plus distinctement les pas que dans la Rue Basse peut transformer l'image du hall : *«Tu vois ici c'est calme... on voit les gens, on entend CLIC CLIC CLIC y'a pas la musique, déjà, [rire] on se croirait moins dans un Casino ou une surface où on doit vendre..., c'est un lieu de passage, ça fait plutôt penser à un hall de Palais de justice... avec des gens qui marchent... [rire]. Enfin c'est plus calme... on va plus flâner ici que de l'autre côté. Ça fait déjà plus rue aussi»*(HA9).

3 - DILATATION VISUELLE ET FILTRAGE LUMINEUX

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

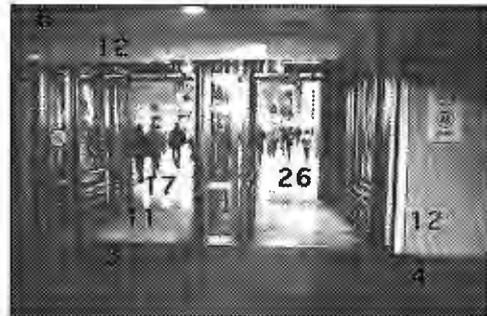
La Rue Basse est une des rues de l'ancien Forum où n'accède plus aucune lumière naturelle lorsqu'on se dirige vers la Place Carrée, aucune échappée visuelle ne donne à voir l'environnement extérieur (en sens inverse on aperçoit le Forum extérieur et la lumière naturelle provenant de la Place Basse). Si les commentaires au moment de l'inauguration du Forum mettent en valeur le

vide central constituant un puits de lumière, les commentaires sont moins nombreux sur les galeries entièrement fermées, on parle alors de «*réincarnation, sous une forme moderne, sophistiquée, du souk à la mode arabe*»(Cornu, 1979).

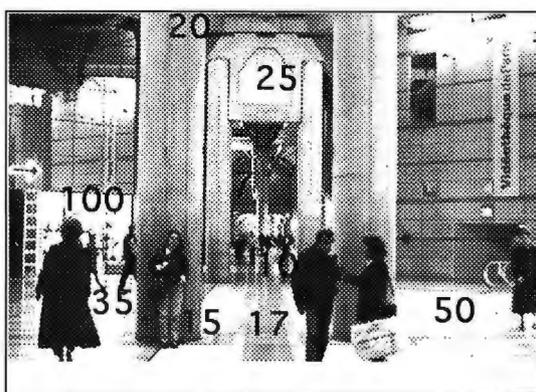


Rue Basse

Les éclairagements obtenus dans la Rue Basse et sur la Place Carrée sont assez semblables : entre 300 et 500 lux. Mais en terme lumineux, le passage dynamique de la Rue Basse à la Place Carrée se fait par un espace intermédiaire sombre, à partir de ce seuil on constate une augmentation progressive au fur et à mesure qu'on s'avance sur la place, tout se joue en une dizaine de mètres.



L'architecture et l'éclairage de la Place Carrée et de la Grande Galerie auxquelles on accède ont été conçus dans le même dessein. Le matériau (béton), qu'il soit brut ou travaillé, «*donne à l'ensemble une tonalité de pierre blonde, (...) choisie pour la lumière électrique en pensant aux reflets qu'elle pouvait provoquer, accrocher, et renvoyer exactement comme nous le voulions*»(propos de l'architecte P. Chemetov dans Lux, 1985). Le centre de la place, appelé «*foyer central*», est «*fortement éclairé pour laisser dans l'ombre les façades qui l'entourent*», on constate effectivement que les flux lumineux sont plus importants vers les poteaux centraux (450 à 500 lux et environ 100 de moins lorsqu'on s'éloigne du centre de la place).



Le choix des luminaires a été effectué pour accentuer «l'impression d'extérieur», pour tromper en quelque sorte par la perception d'un effet de lumière du jour. Le dispositif d'éclairage est de type routier et associe deux types d'éclairage : projecteurs industriels et lampes à iodeure métallique de 400 W répartis dans les caissons à 10 m de haut. À cet éclairage haut et vertical s'adjoignent des appliques sur les façades latérales revêtues de pierre, chacune ayant 4 lampes fluo tubulaires de 36 W. Le niveau d'éclairage moyen obtenu sur la place serait de 800 lux (nous avons obtenu 330 lux à 5 m de portes de la Rue Basse, 470-500 lux entre poteaux au centre, 150 à l'entrée de la Grande Galerie, puis 100 dans la galerie). Une structure lumineuse traverse la place en diagonale et se prolonge dans l'axe de la Grande Galerie, il s'agit d'une galerie technique en V faisant office de luminaire et donnant l'illusion aussi que la lumière du jour arrive dans ces souterrains au travers de cette verrière. Dans le cas de la Place Carrée, il s'agit donc d'un traitement quelque peu illusionniste de la lumière dans le sens où l'on pourrait croire à la lumière du jour, alors que la Rue Basse joue le jeu de son statut (elle est d'ailleurs souvent qualifiée de «wagon» de TGV, d'avion, etc.). Ce qui paraît plus important dans le changement du milieu lumineux ne se joue donc pas dans la quantité de lumière, mais dans la structure du réseau optique perçu où tout-à-coup les distances et les rapports des surfaces lumineuses changent radicalement.

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION VISUELLE

Le changement de luminance du sol est un formant très net : *«alors déjà quand on arrive ici Place Carrée, déjà par terre ça change c'est blanc, c'est du marbre»*. Dans la Rue Basse l'opposition sol (foncé) / plafond (clair) découpe l'espace, alors que sur la place, parois, sols et plafond sont semblables. Si le changement de sol marque nettement la limite, ce n'est pas le seul indice. Arrivant par la porte de la Rue Basse, le passant est immédiatement confronté au volume spatial et à ce volume de lumière homogène qui renforce l'unicité du lieu malgré

les deux piliers centraux qui encadrent la perspective sur la Grande Galerie. L'éclairage artificiel volontairement proche de la lumière du jour selon les vœux des concepteurs et situé au plafond, donc assez loin des yeux (10 m), produit bien l'effet recherché de tonalité et de *bain lumineux* : une lumière indirecte globalement homogène et de couleur rose-jaune semble émaner des matériaux des parois. La Rue Basse est perçue quantitativement plus éclairée, or on a vu que d'un strict point de vue quantitatif, la quantité de lumière baisse rapidement et de façon importante au seuil, mais la place elle-même, notamment en son centre, est plus éclairée que la Rue Basse. C'est sans doute parce qu'il se produit ce seuil sombre entre les deux lieux, mais aussi que la surface claire du plafond est proche des yeux, juste au-dessus de la tête, et que la multiplicité de points lumineux complexifie le paysage, que la Rue Basse paraît ainsi plus éclairée.

Au niveau de la lumière, c'est donc un effet de filtrage et d'atténuation qui marque le passage d'un lieu à l'autre : *«Une lumière peut-être un peu moins vive que dans la rue d'où on vient..un peu plus doux»*(HA16). Cet adoucissement semble émaner des parois, il y a un doute sur la provenance de la lumière qui montre que les matériaux et surfaces jouent un rôle déterminant dans la perception qualitative de la lumière : *«L'éclairage ici est un petit peu rosé, je sais pas si c'est par... par la qualité des lampes ou par le matériau... au sol qui est un petit peu chaud par ses bandes un petit peu beige... beige rosé, et par la matière au mur»*(HA12).

La lumière semble atténuée, filtrée, parce qu'indirecte et plus éloignée que dans la Rue Basse, l'harmonie des couleurs concourt à l'unicité lumineuse et spatiale. *«Le sol est là en harmonie ... avec le projet architectural. Et une douceur au niveau de la lumière... peut-être parce qu'elle s'est estompée au fil des années... mais...quand même un éclairage qui est plus harmonieux (par rapport à l'ancien forum)»*(HA12).

La multiplicité des points lumineux disparaît : *«là-bas (Rue Basse) c'était beaucoup plus éclairé beaucoup plus clair»*(HA24), *«c'est grand enfin on n'a pas les yeux plein de lumière des sigles de partout»*(HA27).

L'effet de filtrage ou de lumière ubiquitaire semble unifier l'ensemble et contraste avec la Rue Basse : *«Là il y a plus l'impression d'unicité, de ce côté en fait... que de l'autre»*. En fin malgré un sol clair, ce n'est pas pour autant que des ombres s'y dessinent, l'espace souterrain est un monde sans ombres au sol, il s'agit plutôt d'un monde réfléchi : des miroirs en partie haute réfléchissent les parois et les escalators exhibent leur rampe lumineuse, le sol est lui-même quelque peu réfléchissant.



Au plan visuel, les dimensions de l'espace laissent percevoir qu'on arrive à un carrefour où s'entrecroisent les flux, des directions différentes de flux (escalators), ce qui n'est pas indifférent à l'aspect public et de métropole souterraine du lieu. *«Un beau lieu en lui-même, parce qu'il est très aéré... qui... évoque bien la ville parce qu'il y a vraiment cette... ce carrefour de plusieurs artères qui s'entrecroquent, donc un passage... assez important avec le côté un petit peu effrayant entre guillemets de cette confrontation... entre tous les gens ... qui se croisent, dans la ville».*

Du point de vue de la «souterraineté» du lieu, le volume libre et les qualités lumineuses de filtrage ne laissent pas nécessairement imaginer qu'il est enseveli sous une hauteur aussi importante. De fait, la Place Carrée peut apparaître comme une «sortie» construisant une relation fictive à un «extérieur». *«On n'a pas l'impression de pouvoir avoir trois niveaux comme ça qui s'empilent les uns sur les autres, on se dit ça n'ira pas beaucoup plus haut»(HA9).* En quelque sorte, il pourrait s'agir d'un hall qui conduirait à une sortie. *«On a l'impression qu'ici les gens sont pas là pour... comment... pour venir faire le shopping en fait ils passent par ici pour partir, il y a des escalators vers la sortie»(HA24).*

Notons que les relations d'échelle entre surfaces lumineuses sont relativisées par la présence du public selon les moments de la journée. Les surfaces s'offrent à la vue lorsque le lieu est désert, et, à ce moment là, le vagabondage de l'œil s'opère sur des objets qui sont plus lointains que dans la Rue Basse. Dans les moments de fréquentation intense, le public «absorbe» le volume de la Rue Basse, alors que sur la Place Carrée, si la surface au sol est moins perceptible, elle est visible en plafond par symétrie, du fait de la hauteur.

Le passage de la Rue Basse à la Place Carrée est d'autant plus contrasté que le seuil même du changement est marqué par certains obstacles humains qui obligent parfois à se frayer un chemin ou à contourner, l'effet de dilatation est renforcé par ce phénomène dû au passage des portes : *«Pour arriver place Carrée on est passés entre un groupe de jeunes qui barraient un petit peu, qui entravaient un petit peu le passage ... c'est vrai que ça réveille un sentiment quelquefois d'insécurité»*. La soudaine libération de l'espace offrirait des possibilités de déambulation plus aléatoire que dans le passage contraint de la Rue Basse, bien que la fréquentation n'en laisse pas le loisir certains jours d'affluence. *«Envie de promener, de voir les boutiques etc., tandis que dans l'ancien Forum c'est plutôt noir, plutôt triste... Quand il pleut dehors, il y a énormément... de gens qui viennent ici, il y a une concentration de monde on a du mal à se déplacer, alors ça c'est un peu gênant»*(HA1).

L'effet de filtrage homogénéisant la lumière sur la Place Carrée n'est pas sans laisser l'impression que le public y baigne ou y flotte *comme dans un bac où les mouvements sont plus espacés*. La coïncidence de la lumière et de la libération spatiale renforce l'idée d'une dilatation lorsqu'on vient du volume compressé de la Rue Basse. La perception du public semble alors se transformer, intégrant un effet de ralenti ou de calme dans les allures (le délai des réflexions sonores nous a paru aussi en relation à cet effet) : *«Les lumières sont beaucoup plus tamisées... c'est plus humain quoi ! les gens ont envie se promener, ce qui ressemble plus à une promenade qui.... Bon là... c'est les grandes galeries, alors que là ! Là-bas on piétine quoi ! On piétine complètement quoi !»*(HA 31) ; *«Et bien là, je trouve que les gens sont extrêmement calmes, ils déambulent voilà ! Voyez il n'y a vraiment pas de problèmes ! Pas du tout angoissant au niveau de l'ambiance comme ça l'a pu l'être un moment»*.

«Les gens sont tranquilles. C'est plutôt agréable, mais il n'y a pas de cohésion, je ne sais pas comment dire... ? c'est des gens qui déambulent, chacun dans sa solitude»(HA33).

Il faut ajouter à cela que la Place Carrée est perçue comme un lieu de rendez-vous, un point central, nodal, où l'on voit des personnes qui attendent et pas seulement des flux de va-et-vient : *«ça change d'ambiance parce que l'espace est plus grand et puis je pense que les gens ne sont pas les mêmes qui viennent acheter»*(HA32), *«y'a des gens qui attendent un peu... apparemment c'est un lieu de rendez-vous je pense aussi, de gens qui ont dû se donner rancard...»*(HA16). Les positions d'attente profitent à ce titre du *dispositif d'exposition* que constituent les poteaux centraux. On sait aussi qu'en terme de quantité de lumière, c'est à ce point que les flux sont les plus importants et proviennent du haut. En même

temps, les poteaux servent d'appui (d'adossement), aux personnes qui s'attendent.



L'échelle du volume et la lumière qui le baigne entièrement recadrent les actions humaines au point de vue de l'échelle. Ce *décadrage scalaire* s'opère ainsi: comme si la compression de la Rue Basse avait précédemment amplifié la présence et les actions du public, telle une loupe qui grossit les traits et les défauts du monde public, il se produit tout-à-coup une inversion dans le réseau optique où les surfaces des parois prennent beaucoup plus d'importance que les personnages visuellement mobiles : «*J'aime énormément la lumière, j'aime énormément l'architecture, je m'y sens très bien ; Et pourtant c'est pas du tout à l'échelle humaine, mais je ne sais pas, peut être que justement on reprend sa place quoi!*».

Ce recadrage remet paradoxalement en question les relations à l'espace public : «*Les plafonds sont hauts... y'a moins d'éclairage mais on se sent plus à l'aise. C'est plus int... enfin, c'est à la fois plus grand et plus intime enfin je sais pas...*» En passant du système *organique* de la Rue Basse fait de proximités visuelles et sonores fugitives, à un système plus spatial et scénique, le passant peut effectivement retrouver des possibilités d'échappement qui le rendent moins vulnérables et lui permettent en quelque sorte de sauvegarder son «intimité». L'expression «plus grand et plus intime» nous paraît traduire ce sentiment.

Pourtant, il existe des relations scéniques assez pertinentes Place Carrée créées par l'utilisation statique ou mobile qui en est faite. Si la lumière est assez neutre dans la mesure où elle est la fois ubiquitaire et qu'elle unifie le lieu, la surface offre des emplacements particuliers, notamment à proximité des téléphones (sous les escalators, près des portes du métro). La relation périphérie / centre est assez prégnante dans l'usage ; sur la périphérie se trouvent des «niches» et des accès où se placent les «habitues» de la place, bien qu'il n'y ait pas de bancs, au centre se placent plus temporairement les personnes qui ont un rendez-vous. Les flux mobiles traversent l'espace en lignes assez précises qui contournent les poteaux centraux (notamment Grande Galerie-Métro, Rue

Basse-Grande Galerie, et dans une moindre mesure, Rue Basse-Rue de la Boucle). Ce qui fait dire à un observateur qu'il existe un jeu acteur - spectateur lorsqu'on traverse la place de part en part.

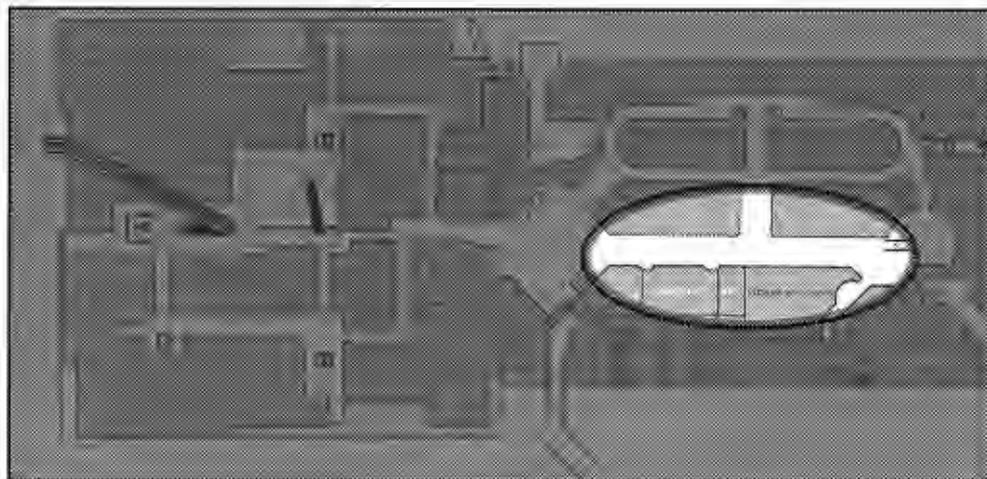
Dans cette lumière neutre et sur cette surface lisse, la configuration de l'usage public se modifie ; çà et là se forment des groupes de quelques personnes discutant qui ne semblent s'appuyer sur aucun objet tangible offrant une prise à l'appropriation.



Les modifications sonores et lumineuses dans ce cas particulier ne se contredisent pas, la dilatation sensible s'opère par la distanciation sonore due à la réverbération et par le changement d'échelle des surfaces lumineuses.

La lumière et le sonore se combinent pour sacraliser quelque peu le lieu: *«Une impression, ... mystique, enfin de cathédrale, donc de paix, de sérénité, d'espaces calmes. C'est pas forcément des espaces chaleureux, commercialement parlant, à mon avis c'est très nul, mais sur le plan du bien-être : Pour moi c'est un véritable bien-être. La lumière joue partout, enfin, je ne sais pas, on a l'impression que c'est un peu comme le sentiment que l'on peut avoir dans une église, alors même, c'est parfois choquant, oui de voir des boutiques qui sont un peu, qui sont extrêmement vulgaires, ça me donne toujours un sentiment un peu incohérent ici».*

3 LA GRANDE GALERIE



1 - TRAVERSÉE POLYGLOTTE :

DE LA PLACE CARRÉE À LA PORTE DU JOUR

C'est hyper grand y'a un grand couloir immense, y a des gens qui se promènent, qui vont dans un sens et dans l'autre et puis en fait je trouve qu'il n'y a pas grand chose à décrire à part un grand couloir avec des piliers, y'a un chien qui aboie... il est tout petit il a une voix vachement aiguë et ça résonne, ça fait artistique plutôt qu'autre chose... enfin artistique ou culturel plutôt, là y'a pas grand monde finalement, y'a moins de monde que de l'autre côté de la galerie où on était ; alors ici c'est culturel c'est vrai que c'est tellement grand qu'on peut... je sais pas ce que l'on peut faire, je trouve que ça fait grand ici, ça fait grand mais c'est pas plus mal moi ça me dérange pas au contraire.

On sent tout le temps qu' ya des gens qui surveillent d'autres personnes.... les odeurs sont pas très agréables, sauf lorsqu'on croise les demoiselles bien parfumées... et puis les couleurs sont... ça manque de lumière je trouve aussi... d'ailleurs... pourtant c'est assez éclairé mais... je trouve que ça manque un petit peu de lumière... c'est très anonyme en plus, très froid comme endroit...

DÉNUEMENT

il n'y a pas grand chose à décrire à part un grand couloir avec des piliers

EXPOSITION SONORE

y'a un chien qui aboie... il est tout petit il a une voix vachement aiguë et ça résonne

SURVEILLANCE

On sent tout le temps qu' ya des gens qui surveillent d'autres personnes....

TAMISAGE LUMINEUX

ça manque de lumière

La Grande Galerie n'est... pas désagréable mais a quand même cet éclairage diffus un petit peu verdâtre. Verdâtre, avec toujours ces néons sur la droite, un autre système de néons, notamment au-dessus de l'espace photographique qui est toujours...qui provoque toujours ce contre-jour. [...] Et d'ailleurs, ici tout d'un coup on a l'impression que le temps se ralentit un petit peu, que les gens marchent moins lentem... moins, moins vite... On a l'impression que tout d'un coup que la tension diminue que les gens se bague-naudent plus... J'ai remarqué quelque chose finalement c'est que... dans la rue les gens sont, marchent très vite sont tout le temps très speed et tout et là en fait dans la galerie en fait ils sont là pour faire du shopping finalement, ils sont tout cool tout calmes et tout et ça doit les changer un peu. Là-bas (anciennes Halles) on piétine quoi ! On piétine complètement quoi ! Là, on a l'impression qu'on peut.. là je trouve ça pas mal la Grande Galerie ! Ça ne peut qu'être un lieu de passage, comme une sorte de... dans les cloîtres : il y a l'église, y'a des choses où il se passe un...une activité, y'a des lieux de passage : c'est-à-dire, on marche, là c'est fait pour la marche. On a une espèce de déambulance, de déambulation. C'est parce que... évidemment parce que c'est beaucoup plus haut de plafond, beaucoup plus dégagé, donc même s'il y a du monde, c'est déjà c'est... beaucoup plus supportable, au niveau de l'éclairage, c'est pas agressif, c'est assez agréable cette partie là ! Par rapport à la lumière de tout-à-l'heure du magasin qui tapait dans l'œil. Disons que c'est un peu plus humain que l'autre endroit. Je peux me définir, par rapport à l'espace où je suis, où je marche d'accord ? Inconsciemment ! Ça sent très mauvais, toujours les mêmes choses un peu. Le son, y'a une résonance plus importante ici... que dans les rues... de l'ancien Forum...la hauteur des voûtes du nouveau Forum... est assez importante... on voit le cinéma là-bas et la piscine. C'est un peu moins commerçant j'ai l'impression, en tout cas c'est plus...ça ressemble un peu plus à une rue... un centre commercial...Ce couloir est assez bien réussi, c'est complètement différent évidemment y'a plus de Musak y'a cette résonance... comme la résonance est plus grande on entend beaucoup plus en fait des paroles, ça sent un peu la cuisine mais même c'est une odeur plus sèche on sent quelque chose de plus aseptisé c'est une odeur enfin pas

FILTRAGE LUMINEUX
cet éclairage diffus un petit peu verdâtre

RALENTI
on a l'impression que le temps se ralentit un petit peu, que les gens marchent moins lentem... moins, moins vite

DISPONIBILITÉ MOTRICE
là en fait dans la galerie en fait ils sont là pour faire du shopping finalement, ils sont tout cool tout calmes et tout et ça doit les changer un peu

ADÉQUATION ESPACE MOTRICITÉ
c'est-à-dire, on marche, là c'est fait pour la marche

ÉMERGENCE OLFACTIVE
Ca sent très mauvais,
RÉVERBÉRATION
Le son, ya une résonance plus importante ici...
PERSPECTIVE ÉLOIGNÉE, PROFONDEUR VISUELLE
on voit le cinéma là-bas et la piscine..

ÉMERGENCE DES VOIX
comme la résonance est plus grande on entend beaucoup plus en fait des paroles

une odeur mais une texture de l'air un peu piquante, ce type de jeu de miroirs qui pose vraiment la structure.

À hauteur de l'oculus quand on regarde en face Place Carrée c'est un espace je vois un grand espace avant tout, un endroit où on se perd un endroit vaste un endroit anonyme un endroit complètement en dehors de tous les critères connus... de milieu vivant, je sais pas comment le dire, hors dimension humaine voilà c'est ça, hors dimension humaine, *trop haut*, mais à la fois étriqué parce que... comme un non-sens voilà je dirai un non-sens. C'est bizarre... on a changé de... style par rapport à l'autre côté... c'est plus... spacieux ici, je sais pas pourquoi ils ont... ils ont fait ça comme ça mais... ça fait un peu... couloir de grande usine avec ces espèces de... choses au plafond là... mais y combien de niveau là ? quatre ? Quand même c'est, c'est vrai que ça a été... fait de façon..., enfin avec espoir de, que ça dure, voilà, on a des, des grands carreaux, avec des joints en... en laiton, donc forcément, ça va se patiner, ça risque de donner quelque chose de chouette dans le temps [...] là, la lumière est vraiment différente, avec des éclairages indirects et d'autres... peut-être plus... discrets, oui ce sont les éclairages, sur les côtés, on a des colonnes rectangulaires avec des angles, on a vraiment mélangé le carré avec le... le rond...

J'ai l'impression qu'il fait plus chaud quand même ici... C'est maintenant que je fais la différence, si tu veux au départ je me suis pas posée de questions parce que j'y étais, mais en passant de l'autre côté où c'était pourtant plus bas et c'aurait dû être plus chaud, et c'est pourtant ici que je sens qu'il fait plus chaud... Alors je sais pas si... c'est étrange, ça devrait pas, pourtant... parce que c'est plus, hermétique... mieux chauffé ? là, on a vraiment l'impression d'être dans un... une, une grande pièce, en fait, tandis que l'autre c'était plutôt le hall... tu vois ? Un extérieur ! Un extérieur couvert... alors qu'ici je suis dans un intérieur... arrangé, avec des pièces... Voilà, on peut dire qu'après la Place Carrée on est, on est déjà dehors, alors qu'on est quand même dessous, tu vois on est dans un souterrain, alors qu'ici, non, ici, je me sens à l'intérieur... je pense que... ça serait n'importe quel étage... en fait, je me sens pas dans un sous-sol, là... je crois qu'il y a des fenêtres... Une petite trouée... qui permet de voir un peu de lumière, naturelle... Il fait pas beau alors c'est pas

PERDITION, ANONYMAT

un endroit où on se perd un endroit vaste un endroit anonyme

DILATATION VERTICALE

couloir de grande usine avec ces espèces de... choses au plafond là... mais y combien de niveau là ? quatre ?

FILTRAGE LUMINEUX

la lumière est vraiment différente, avec des éclairages indirects et d'autres... peut-être plus... discrets

DÉCALAGE THERMIQUE

J'ai l'impression qu'il fait plus chaud quand même ici... C'est maintenant que je fais la différence

INTÉRIORITÉ

alors qu'ici je suis dans un intérieur... arrangé, avec des pièces...

PARADOXE DEDANS / DEHORS

après la place carrée on est, on est déjà dehors, alors qu'on est quand même dessous, tu vois on est dans un souterrain, alors qu'ici, non, ici, je me sens à l'intérieur...

ECHAPPÉE EXTÉRIEURE

je crois qu'il y a des fenêtres... Une petite trouée.. qui permet de

génial...là-bas c'est plus...je sais pas si on ressort...c'est pas sûr qu'on puisse sortir par là-bas...on peut ? C'est pas bien gai, c'est un peu sinistre comme... comme architecture, c'est un peu béton mais *je trouve qu'il y a un peu d'espace on se rentre moins dedans...* et puis c'est un endroit où j'allais un petit peu, enfin, de temps en temps à la piscine. L'architecture c'est plus, c'est des matériaux assez bruts c'est pas... clinquant ! C'est... sobre, puis... les lumières... je trouve que ça habillent là-haut ! Je vois des vitres là-haut, qui donnent l'impression, enfin qui élargissent encore un peu l'espace, par rapport à tout-à-l'heure, la grande différence c'est que là-bas, on se sent complètement *compressé*, et là ça s'ouvre nettement plus quoi ! enfin, ça devient *respirable* ! (moment de silence) *là, c'est beaucoup plus calme. Aussi on arrive au bout de la galerie et... donc le bruit, pratiquement, il tombe quoi ! Dans la piscine que nous longeons quelques personnes s'exercent, s'entraînent... Voilà alors y'a des gens qui regardent un peu les baigneurs...*

C'est vrai qu'effectivement c'est un peu différent côté cinéma et piscine, il y a moins de brouhaha, et je pense que la population qui va là-bas n'est pas non plus la même, elle va spécialement parce qu'elle a peut-être envie d'une projection de film, et puis elle sait l'endroit où elle va... je veux dire on sait la porte où ça se trouve, on sait les circulations. Donc on a l'impression effectivement qu'il y a moins de chahut quoi. (...) c'est vrai c'est le secteur culturel là-bas au bout...on dirait que c'est plus calme...non ?.. c'est peut-être un sentiment... parce que peut-être on est en fin de journée non ? c'est-à-dire y'a moins de magasins par ici, c'est plutôt les cinémas, des bars, alors je pense que... ce qui est drôle là, pour un bar qui est enfermé comme ça c'est de mettre des chaises comme si c'était une terrasse.. par rapport à quelque chose qui est à l'extérieur (rires). Les gens se mettent à la terrasse mais.. sans être sur une terrasse en fin de compte..!

voir un peu de lumière, naturelle...

DILATATION VISUELLE

Je vois des vitres là-haut, qui donnent l'impression, enfin qui élargissent encore un peu l'espace

EFFET DE COUPURE SONORE

donc le bruit, pratiquement, il tombe quoi !

ÉCHAPPÉE VISUELLE

Dans la piscine que nous longeons quelques personnes s'exercent, s'entraînent...

EXPOSITION

Voilà alors y'a des gens qui regardent un peu les baigneurs...

ACCALMIE SONORE

il y a moins de brouhaha

PARADOXE DEDANS / DEHORS

des chaises comme si c'était une terrasse par rapport à quelque chose qui est à l'extérieur

2 - GRANDE GALERIE : CONTINUITÉ SONORE

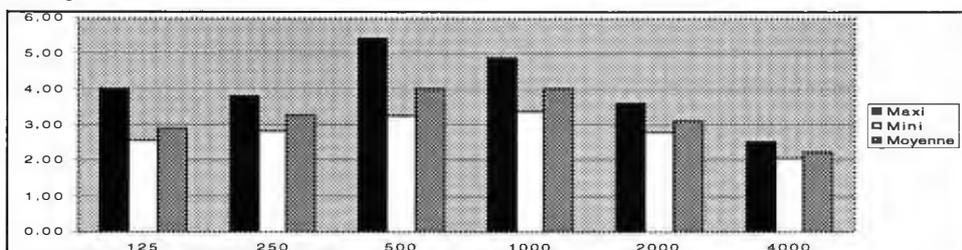
ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT SONORE

La galerie se situe dans le même registre sonore que la Place Carrée qui la précède : le temps de réverbération qui y a été mesuré est assez long.

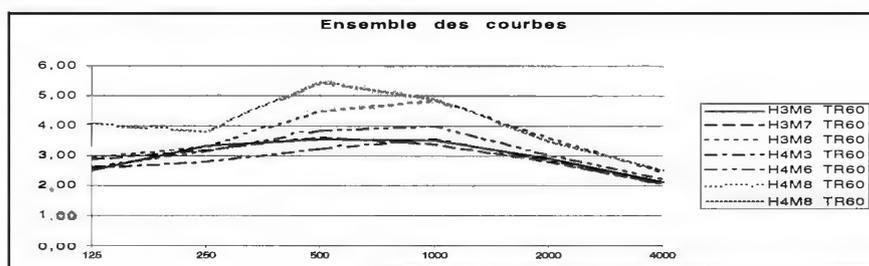
Grande galerie, TR moyen obtenu en secondes

Octave 125 Hz	2,73 s
Octave 250 Hz	3,19 s
Octave 500 Hz	3,77 s
Octave 1000 Hz	3,87 s
Octave 2000 Hz	3,05 s
Octave 4000 Hz	2,2 s

De section carrée (10m X 10 m), cette galerie comporte un seul débouché d'une galerie secondaire à mi-parcours, elle est donc assez homogène sur toute sa longueur. Les dimensions en font un volume de 9100 m³ (91 m de longueur). Par rapport au volume de la Place Carrée (11000 m³), les durées de réverbération sont sensiblement moins longs, ce qui est explicable par le fait que les ondes sonores ne rencontrent pas de parois pour se réfléchir dans cette forme en longueur.



On note une dispersion importante des mesures, notamment à 500 et 1000Hz selon les emplacements respectifs d'émission et de réception (graphe ci-dessous). Une bosse de renforcement à 500 et 1000 Hz est toutefois observée dans tous les cas.



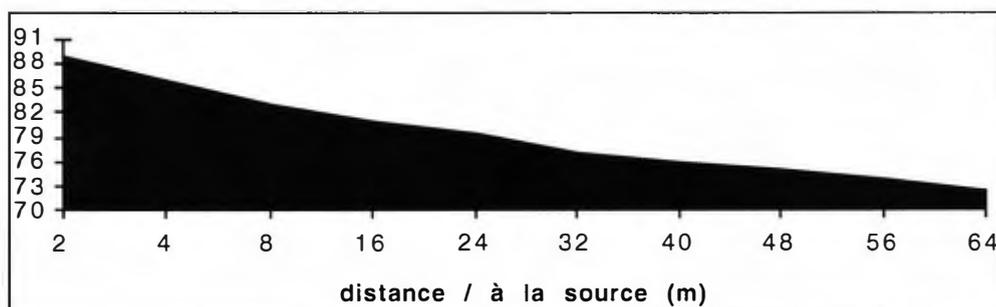
Des variations sont observées selon les emplacements des points d'émission et de réception, ainsi un point de mesure dépasse largement tous les autres, la moyenne est calculée sans ce point.

Le plafond peut être qualifié d'assez diffusant du point de vue acoustique (rôle de la structure technique d'éclairage saillante), les structures des piliers concourent aussi à la diffusion des sons, mais les parois latérales comportent environ 40 % de vitrines.

L'espace sonore est de tendance homogène, car la décroissance des événements sonores avec la distance y est très faible du fait de l'importance du champ réverbéré, chaque doublement de la distance fait perdre 3 dB(A), suivant presque strictement cette loi de dégression acoustique en champ clos.

Le niveau sonore global tend à s'atténuer généralement à mesure qu'on s'avance vers la Porte du Jour, la galerie est un peu moins fréquentée de ce côté-ci par opposition à la Place Carrée qui est liée au métro. On note environ 2 à 3 dB(A) en moins par rapport au niveau de la Place Carrée [72-74 dB(A)], soit 68-70 dB(A).

Eloignement de la source située Place Carrée	2m	4m	8m	16m	24m	32m	40m	48m	56m	64m
Dans la grande galerie (vers Rotonde) niveau reçu en dB (A)	89	86	83	81	80	77	76	75	74	73
Diminution cumulée	-3	-6	-8	-9	-12	-13	-14	-15	-22	
Diminution par rapport au niveau précédent	-3	-3	-2	-1	-3	-1	-1	-1	-1	
Perte à chaque doublement de la distance	-3	-3	-2			-4				-4



Aucun changement notable dans le spectre sonore d'un enregistrement d'un trajet passant de la Place Carrée à la Grande Galerie n'apparaît, la composition spectrale reste semblable.

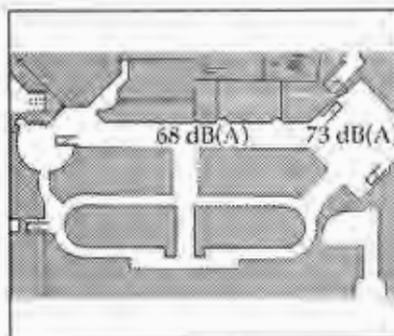


Diagramme comparant les enregistrements

ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION SONORE

La résonance et la distance des événements construisent un espace sonore dilaté que la perspective visuelle ne contredit pas. L'effet d'amortissement sonore créé par la réverbération donne en quelque sorte du *délai* aux événements, ce qui peut contribuer à cet effet de *ralenti* ou de suspension qui semble traverser les observations des usagers. Le contraste d'enveloppe sonore avec les lieux précédemment traversés (Rue Basse et partie ancienne des Halles, où les distances sont plus serrées et les densités plus fortes) favorise cette suspension.

Dans un lieu qui semble épuré par rapport à la complexité des lieux précédemment traversés, les sens de l'air et du son se mêlent l'un à l'autre pour désigner la spatialité retrouvée : «il y a de l'espace alors c'est parfois difficile à supporter sur le plan acoustique mais je préfère parce que j'ai plus d'espace... j'ai plus d'espace, je peux respirer»(HA30).



Une relative *directionnalité* donnée par la propagation sonore est aussi assez sensible dans ce type de configuration en galerie, notamment lorsqu'on s'éloigne de la Place Carrée. «Je sens derrière mon dos un... brouhaha effacé je le sens réapparaître là sur la gauche parce qu'il y a une allée qui débouche sur l'allée dans laquelle on se trouve»(HA30). A cela s'ajoute le fait que plus qu'un lieu qui pro-

duit des sons, la Grande Galerie en reçoit des lieux qui la jouxtent : la Place Carrée, les magasins de la rue adjacente, l'extrémité où se rencontrent quelques rappers.

Le calme sonore de la galerie par rapport à la Place Carrée est une marque singularisante qui se renforce au fur et à mesure de l'avancement vers la Porte du Jour, *«c'est une artère qui est déjà plus calme, c'est vrai qu'il y a pas trop trop de magasins y a des magasins sur la gauche un centre culturel sur la droite»*(HA29), *«Là-bas [Grande Galerie vue de la Place Carrée] c'est beaucoup plus étouffé, il y a beaucoup moins de bruit, je trouve que c'est relativement neutre sur un plan sonore, je ne dis pas «reposant», ça serait un peu exagéré, mais par rapport à ici il y a une notion de résonance qui est assez permanente»*(HA04). Cette perception s'accroît nettement vers la fin de la galerie, faisant de celle-ci un lieu particulier : *«c'est un peu différent côté cinémas et piscine, il y a moins de brouhaha, et je pense que la population qui va là-bas n'est pas non plus la même, elle va spécialement parce qu'elle a peut-être envie d'une projection de film, et puis elle sait l'endroit où... je veux dire on sait la porte où ça se trouve, ou on sait les circulations. Donc, on a l'impression effectivement qu'il y a moins de chahut quoi. (...) c'est vrai c'est le secteur culturel là-bas au bout...* (HA13), *«C'est beaucoup plus calme ; Aussi on arrive au bout de la galerie et... donc le bruit, pratiquement, il tombe quoi ! (devant la Calypso)»*.

La galerie se prolonge par un conduit amenant à la sortie à l'air libre où le silence et la lointaine réverbération du monde souterrain prennent petit à petit le dessus. Cela marque véritablement la fin de cette unité d'ambiance qui a accompagné tout le cheminement sur 80 m.

ESPACE PUBLIC ET CONDUITE SONORE

La forme construite convient au caractère déambulatoire du lieu, mais le climat sonore participe aussi de cette nature «molle» par le délai qu'il met dans le retour des sons et le traînage des indices sonores.

Le son de l'autre y est aggloméré dans la masse réverbérée, mais l'environnement étant moins massif que celui de la Place Carrée, les paroles y prennent une certaine résonance. Lorsque la galerie est peu fréquentée, les émergences sonores se *détachent* particulièrement et prennent à la fois de l'ampleur tout en suscitant une direction d'écoute (*attraction*). *«Comme la résonance est plus grande on entend beaucoup plus des paroles»*(HA26). Lorsqu'un son se détache, ce qui est toutefois un événement rare dans cette ambiance englobante, il oriente d'autant plus l'attention. La forme en longueur favorise les propagations lointaines notamment des pas (lorsque le lieu est plutôt vide et moins bruyant). Ils expriment les types de démarches : pressées ou lentes. La Grande Galerie est utilisée comme mode d'accès au métro par des habitués qui travaillent en surface dans le quartier, leur démarche rapide ne donne pas le sentiment qu'ils accordent de l'attention à l'environnement, et le bain lumineux et sonore neutralise quelque peu le contact. L'écoute flottante répond à l'enveloppe sonore

imprécise. La présence du public ne modifie pas ici très fortement l'ambiance sonore, car la réverbération mêle les signaux et homogénéise les événements : la prise sensible sur l'environnement peut être qualifiée de faible, compte tenu que les événements se noient ou se fondent dans un tout ubiquitaire et confus.



L'extrémité de la galerie (vers la porte du Jour) est marquée par des usages sonores particuliers qui ont pu être observés lors de l'étude, les rappeurs qui se concentrent parfois sous les escaliers musicalisent le lieu. Ils semblent profiter ainsi d'une niche juste nécessaire pour «contenir» les sons et le regard.

3 - LA GRANDE GALERIE : UN DÉAMBULATOIRE ÉCLAIRÉ

ESPACE CONSTRUIT ET ENVIRONNEMENT LUMINEUX

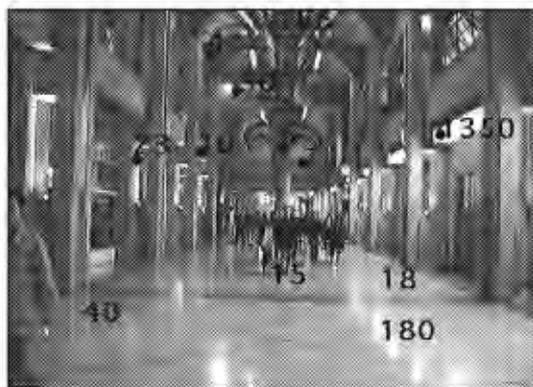
La Grande Galerie est avant tout une ligne droite de 80 m de long sur 10m de large par 10 m de haut, démarrant de la Place Carrée, elle est traitée dans le même style architectural que celle-ci. Les «façades» qui lui donnent forme sont symétriques, une structure en plafond forme un V distribuant une lumière artificielle de tonalité verdâtre. Le béton teinté ocre clair constitue le matériau dominant des parois, le sol luit et reflète les éclairages artificiels. La galerie est jalonnée de vitrines ou d'entrées à des équipements culturels plutôt que commerciaux.

La *linéarité* de la galerie et sa *directionnalité* ne sont contredites par aucun élément si ce n'est une «allée» (Rue de l'Oculus) qui débouche à angle droit à mi-chemin.

Cette galerie est orientée Est-Ouest, bien que ceci n'a pas une grande importance étant donné que la lumière naturelle est peu présente (ressentie). En effet, l'ouverture en plafond procurant une entrée d'éclairage naturel à mi-chemin a été fort peu remarquée.

L'éclairage artificiel est organisé de deux façons : éclairage par le haut à travers la vraie fausse verrière, éclairage plus décoratif mettant en valeur les structures (points lumineux dirigés vers le haut intégrés aux poteaux latéraux).

Un relevé partiel des luminances observables dans l'axe de la galerie à son point de départ de la Place Carrée montre que l'environnement lumineux est de tendance homogène, mais que des taches claires se dégagent toutefois (reflets au sol, enseignes latérales et points lumineux encastrés).



Ce second relevé pris à mi-parcours et de jour montre que les luminances sont relativement homogène. L'apport de lumière naturelle par le skydome au niveau du poteau central contribue à éclaircir ce carrefour, mais pas autant qu'on aurait pu le penser.



En regardant en sens inverse, vers la Place Carrée, celle-ci apparaît plus lumineuse (70 cd/m^2 sur la poutre en plafond), alors que la galerie baigne dans une atmosphère plus «sombre».



La vue en plongée sur la galerie offerte à l'extrémité opposée (côté Porte du Jour) montre que les reflets au sol font partie de la structure lumineuse visible.



ESPACE SENSIBLE ET PERCEPTION VISUELLE

Les principaux facteurs relèvent de la longueur et de l'effet de perspective somme toute assez profonde qui offre une des rares échappées visuelles

rythmées par les structures, que l'on arrive par un côté ou par un autre de la galerie. Cette percée visuelle qualifie la forme visible depuis la Place Carrée sans qu'on sache pour autant où elle mène : *«on voit une grande artère devant nous qui continue qui donne je sais pas où elle donne d'ailleurs»*(HA28), c'est un *«grand couloir immense»* qui est perçu. Cette perception visuelle est symétrique et donne à la forme, notamment lorsqu'elle est moins fréquentée, le soir ou le matin, un aspect de contenant sans contenu à la fois trop grand et confiné *«je vois un grand espace, avant tout un endroit où on se perd, un endroit vaste un endroit anonyme un endroit complètement en dehors de tous les critères connus de ... milieu vivant, c'est ça, hors dimension humaine trop haut mais à la fois étriqué parce que enfin ... comme un non-sens voilà je dirai un non-sens»*(HA30).

L'image de la rue émerge, le regard focalise sur la fin ou le bout de cette rue, *«on voit le cinéma là-bas et la piscine, c'est un peu moins commerçant j'ai l'impression, en tout cas c'est plus...ça ressemble un peu plus à une rue... un centre commercial»*, *«là tu pourrais avoir deux bâtiments de chaque côté et puis là ça serait un passage couvert mais pas forcément souterrain»*(HA30).

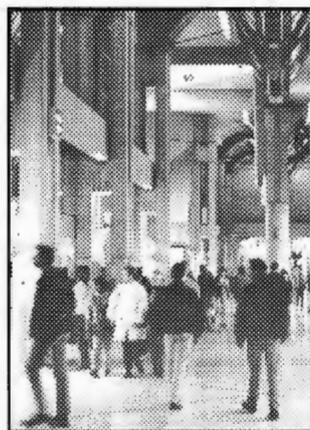
La disponibilité spatio-motrice qu'offre le lieu est un trait caractéristique, elle est toujours relativisée par rapport aux rues et allées plus étroites des Halles par des remarques de ce type *«il y a un peu d'espace, on se rentre moins dedans...»*(HA16). A tel point que le vide paraît parfois tout à coup nu *«y'a des gens qui se promènent, qui vont dans un sens et dans l'autre et... et puis voilà quoi en fait je trouve qu' y a pas grand chose à décrire à part un grand couloir avec des piliers»*.

Les reflets lumineux sur le sol brouillent quelque peu l'image en donnant cet effet d'homogénéité des textures et de la lumière à dominante chaude. La brillance du sol est comparée à la rugosité et à la teinte foncée du côté ancien des halles *«ça a un côté plus riche, plus précieux, le fait que ce soit vitrifié...»* (HA08).

La qualité indirecte de l'éclairage est remarquable : *«C'est beaucoup plus haut de plafond, beaucoup plus dégagé, donc même si il y'a du monde, c'est déjà c'est... beaucoup plus supportable ! Au niveau de l'éclairage, c'est pas agressif, c'est assez agréable cette partie là ! Par rapport à la lumière de tout à l'heure du magasin S... qui tapait dans l'œil»*(HA31). Le second élément est donc une certaine unité lumineuse dans le sens où les contrastes sont peu importants. Nous remarquerons aussi l'absence d'ombre ; le public n'a pas d'ombre au sol, cette caractéristique est significative dans la mesure où elle contribue à former un bain lumineux paraissant homogène et ubiquitaire (pas de directions lumineuses particulières). Les caractères diffus et légèrement coloré de la lumière ressortent : *«Là on est dans la grande galerie, qui... n'est... pas désagréable mais qui a quand même cet éclairage diffus ... un petit peu verdâtre. Verdâtre, avec toujours ces néons sur la droi-*

te, un autre système de néons, notamment au-dessus de l'espace photographique qui est toujours... qui provoque toujours ce contre-jour»(HA12). L'aspect unifiant de la luminosité et indirect peut laisser croire à un manque de lumière «c'est pas très éclairé je trouve tout le long de la galerie»(HA24), couplées à la grande volumétrie, ces propriétés de luminosité et d'échelle contrecarrent la souterraineté du lieu: «Là il y a plus [+] l'impression d'unicité, de ce côté en fait... que de l'autre... on n'a pas l'impression de, d'avoir... on n'a pas l'impression de pouvoir avoir trois niveaux comme ça qui s'empilent les uns sur les autres, et dans lesquels...on se dit, ça n'ira pas beaucoup plus haut»(HA12).

La sensation de ralenti semble coller à la Grande Galerie, comme un monde un peu en dehors des rythmes frénétiques précédents : «Ici tout d'un coup on a l'impression que le temps se ralentit un petit peu, que les gens marchent moins lentem... moins, moins vite... On a l'impression que tout d'un coup que la tension diminue que les gens se baguenaudent plus...»(HA12) (hauteur de la Rue de l'Oculus, dans la Grande Galerie).



ESPACE PUBLIC ET CONDUITE VISUELLE

Certaines observations identifient ce lieu comme un passage, sa souterraineté est ambiguë. Compte tenu d'une présence moins grande des commerces (par rapport aux Forum des Halles), cette partie semble acquérir un statut plus public (notamment avec les équipements culturels qui s'ouvrent de ce côté : vidéothèque, piscine, galerie d'exposition..) que marchand.

L'image du lieu oscille entre la monumentalité, le sacré et la machine. «Ces choses là au plafond... ça me fait penser à une espèce de machinerie dans un grand hall d'usine... on s'attend à voir quelque chose qui va descendre et agripper les objets» ; «ça fait un peu... couloir de grande usine avec ces espèces de... choses au pla-

*fond là... mais y combien de niveau là ? quatre ?!» ; «autrement, on peut pas considérer cet endroit comme un lieu de loisir... ya vraiment que des magasins alors... c'est plutôt, comment dire... une tentation à la dépense... enfin une galerie marchande... c'est le rôle»(HA19). Les éléments sonores et lumineux s'agrègent pour renforcer le caractère d'espace public couvert de la galerie plutôt qu'enterré, et une conduite de promenade y est une pratique qui semble bien correspondre au milieu. La forme en long de la galerie et les éléments cités à la rubrique précédente font de celle-ci un lieu où la dimension *déambulatoire* semble l'emporter. Une grande disponibilité semble à la fois liée à des qualités spatiales, (la surface s'offre entièrement libre) et au tempo d'usage, un effet de ralenti marque les démarches perçues : «Dans la rue les gens marchent très vite, sont tout le temps très speed et là en fait dans la galerie ils sont là pour faire du shopping finalement, ils sont tout cool tout calmes et tout, et ça doit les changer un peu»(HA24).*

La dimension du passage, de lieu de marche linéaire et progressive paraît l'emporter dans les représentations, ce qui n'est pas sans effet sur les formalités de la marche qui paraît déliée. Ceci doit être évidemment relativisé, la galerie est aussi utilisée comme lien avec le métro et les personnes qui l'empruntent quotidiennement «filent» plutôt qu'elles ne flânent. Utilisée de manière fonctionnelle, comme trajet abrité pour rejoindre le métro, les marcheurs rapides semblent suivre la ligne droite sans hésitation : «On regarde plus (+) autour dans le forum, enfin dans les allées on tente quand même de regarder à droite, à gauche si ya un peu de gaieté, là... on trace directement... vers le métro...»(HA20). L'individu est confronté aussi parfois à la masse ; les flux qui se croisent dans la galerie sont cadrés par l'espace et la directionnalité : «Le sentiment que j'ai des gens et de leur présence dans des endroits comme ça... c'est vraiment comme une vague comme les rames de métro qui viennent et qui s'en vont, je passe beaucoup de temps dans le métro et ça me donne cette impression là»(HA26). «Ce sentiment du passage des gens ce côté vague que j'apprécie aussi dans le métro et puis sur les grands boulevards»(Ibid).

Mais les personnes interrogées la voient ainsi sans doute parce qu'eux-mêmes la pratiquent de cette manière dans le cadre de la forme d'entretien que nous avons mené (parcours commenté). Et la pratique du lieu en marchant est essentielle à son identité, «ça ne peut que être un lieu de passage, comme une sorte de... dans les cloîtres : il y a l'église, il y'a des choses où il se passe un.. une activité, il y a des lieux de passage : c'est-à-dire, on marche, c'est fait, voilà en fait, c'est un peu comme... toute une époque de... la religion où l'art, qui était d'architecture en fait, était faite pour.. pour la marche et donc, c'est ce que je ressens ici, parce qu'il y'a eu l'art qui a été fait pour les yeux, pour l'oreille et la musique .. et là c'est fait pour la marche, et je ne sais pas ? Même si on met des grandes affiches, je ne suis pas sûre, si on a envie de les regarder quoi, on a une espèce de déambulance, de déambulation»(HA33).

Du coup, le regard se promène aussi, il vagabonde d'un côté à l'autre de la galerie, car la largeur de la galerie (10 m) le permet, les objets sont à portée de vue. Le regard des personnes qui décrivent est paysager et juge le cadre : *«Et puis... le haut je trouve ça... assez moche quand même... enfin, je ne sais pas toutes ces tiges en fait, le mélange entre le métal... et du carrelage, ils ont mis du carrelage ! Je pense qu'il y'a des raisons, soit architecturales soit pratique mais... je ne trouve pas ça très beau ! Cela dit je trouve que... quand on passe là, on ne doit pas regarder en l'air ! Donc je ne pense... que ce qui doit retenir la vue, voilà...»*(HA32).

Ce calme apparent du public ne laisse pas émerger pour autant un sentiment d'appartenance, si la méfiance mutuelle est moins alerte ce n'est pas pour former un espace public «complice». *«Là, je trouve que les gens sont extrêmement calmes, ils déambulent voilà ! Voyez il n'y a vraiment pas de problèmes ! Pas du tout angoissant au niveau de l'ambiance comme ça a pu l'être un moment. Les gens sont tranquilles. C'est plutôt agréable, mais il n'y a pas de cohésion, je ne sais pas comment dire... c'est des gens qui déambulent, chacun dans sa solitude !»*.

Malgré tout la présence du public ne paraît pas suffisante non plus pour apprivoiser entièrement le lieu. *«C'est plus calme... on va plus flâner ici que de l'autre côté. Ça fait déjà plus rue aussi. Ici ça fait penser aux galeries italiennes... C'est-à-dire hautes en plafond avec des gens... enfin il manque un peu les brasseries [rire] donc les... les bars et... et la foule... des galeries italiennes»* (HA12). La présence d'autrui paraît donc nécessaire pour atténuer la monumentalité. *«Lundi matin, quand j'arrive le matin, c'est complètement vide quoi ! c'est... et là ! ça renforce encore... le côté, je retrouve un truc un peu stalinien»*(HA31).

Il faut enfin noter que dans cette partie du sous-sol, le paradoxe entre dedans/dehors est parfois prégnant comme ici au bout de la Grande Galerie où des éléments lumineux font croire que la lumière du jour arrive (par la serre) ou bien par les dispositifs offerts au public, ici la terrasse de café : *«ce qui est drôle là, pour un bar qui est enfermé comme ça c'est de mettre des chaises comme si c'était une terrasse.. par rapport à quelque chose qui est à l'extérieur ! Les gens se mettent à la terrasse mais...sans être sur une terrasse en fin de compte...! non mais c'est marrant ce truc là...»*(HA19). Les personnes attablées «à l'extérieur» sont exposées au regard qui s'oriente latéralement.

La fin de la galerie est caractérisée par ses vues sur des mondes étrangers au souterrain : plantes tropicales, piscine, les offres visuelles (vues sur la piscine, sur les plantes tropicales,etc.) approfondissent quelque peu l'espace et donnent un peu de spectacularité *«voilà alors y'a des gens qui regardent un peu les baigneurs...»*(HA16). L'utilisation du lieu par les rappers vers la Place de la Rotonde qui termine la galerie offre une trace sensible à la mémoire des habitués du lieu. La «fin» de la galerie se démarque nettement par son ambiance

visuelle, sonore et sociale, mais certains décalages se produisent dans les apparences du lieu : *«on est Porte du Jour, en fait c'est la porte qui sert de toit aux gens qui sont sans logis... finalement parce que c'est ce que je vois, y'a une piscine, y'a un cinéma donc vraiment c'est un passage qui est culturel. Les gens, ils font rien, ils fument tous une cigarette puis ils attendent que le temps passe... y'a la jungle à côté de moi»*(HA24).

Ainsi, du côté de la Porte du Jour le regard se porte sur les quelques usagers marginaux qui s'approprient les marches et un décalage se produit entre le décor exotique de la serre tropicale et la pauvreté : *«Voyez il y'a là une espèce de faune que... qu'on voit moins parce-que... un samedi après midi aller se noyer dans les gens qui viennent faire leurs courses ! (...) quand même il y'a des... des endroits dans le Forum beaucoup plus cachés. Là ! c'est plus... c'est plus carré comme ça... c'est plus désert que d'autres. Y'a des choses... on voit pas tout, le public n'a pas accès a tout, on a l'impression de... on dirait qu'il y'en a encore un autre !»*(HA31). Cette remarque livre la relation qu'est susceptible d'entretenir l'utilisateur avec l'espace souterrain, il semble qu'il existe des lieux cachés auxquels le public ne peut pas accéder. Ce qui se voit ou ce qui est montré et ce qui est invisible ou caché, dépend à la fois du décor et de la densité publique, mais aussi de la volonté de voir.

[4] LES VARIATIONS SENSIBLES DES ESPACES SOUTERRAINS

Deux conclusions générales peuvent être tirées de ces analyses. Premièrement, un critère de distinction entre les Halles et le Louvre concerne la plus ou moins grande localisation des ambiances. Ainsi, au Louvre, chaque site possède une unité d'ambiance relativement cohérente et identifiable en tant que telle. Chaque lieu possède des qualités sensibles spécifiques qui participent pleinement de leur identité. Dans ce cas, c'est la dimension sonore qui assure le mieux la transition progressive d'un espace à un autre. Les productions sonores d'un lieu très fréquenté et relativement «bruyant» tendent à empiéter sur les parties adjacentes plus calmes et à déborder au-delà du site d'émission lui-même. L'accompagnement sonore du visiteur favorise une certaine continuité de l'expérience du parcours en favorisant des phénomènes de crescendo et de decrescendo, d'anticipation et d'enchaînement sonores. Aux Halles, il semble en aller tout autrement. L'ambiance est beaucoup moins caractéristique de chacun des lieux, elle est plus globalisante et homogène. L'attachement et la correspondance d'une ambiance spécifique à site donné sont moindres. Par contre, le changement d'ambiance s'opère principalement dans l'articulation entre le Forum et son Extension. On a bien alors affaire à deux ambiances distinctes qui qualifient ces deux zones et s'agencent sur le mode de la rupture. Le passage du Forum à son Extension ou inversement, via la Rue Basse, est vécu comme une transition brusque et immédiate qui convoque à la fois les dimensions spatiales, sonores, lumineuses ou thermiques des deux sites. Nous comprenons ainsi comment les ambiances souterraines possèdent et actualisent un «pouvoir spatialisant» en jouant sur l'identité des lieux et leurs modes de transition.

Deuxièmement, le degré de fréquentation et de densité du public joue un rôle essentiel dans la formation des ambiances, particulièrement en milieu souterrain. A cet égard, deux situations extrêmes permettent de mettre en évidence cette importance de la composante humaine. Quand l'espace est «rempli», investi au maximum, le sentiment de collectif est exacerbé tandis que l'expression individuelle tend à être neutralisée. D'une certaine manière, les visiteurs sont en présence les uns des autres mais ce lien reste foncièrement impersonnel. Au niveau sonore, la forte réverbération des lieux amplifie les productions humaines mais les brouille et les fond les unes aux autres. Par contre, quand l'espace est quasiment vide, très peu fréquenté, chaque visiteur est particulièrement exposé au regard et à l'écoute d'autrui. Dans ce cas, la réverbération des lieux propage la moindre émission humaine et rend exceptionnellement

audible la démarche ou la voix du passant. L'absence de masques sonores (drône urbain, bruit de circulation automobile, etc.) favorise aussi cette «audibilité réciproque». De même, au niveau visuel, le dénuement de l'aménagement en sous-sol et l'absence d'ombres accentuent la visibilité de chacun. On a affaire en quelque sorte à une hypertrophie de l'observabilité interpersonnelle. Soumis très fortement aux temporalités d'usage, le milieu souterrain se prête ainsi à deux régimes d'existence de l'espace public.

(I)
LES AMBIANCES SOUTERRAINES
EN QUESTION

(II)
ESSAI DE CARACTÉRISATION
DU MILIEU SOUTERRAIN

(III)
CONFIGURATIONS
EN SOUS-SOL

(IV)
LE CONTEXTE SOUTERRAIN
COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

(V)
CONCLUSION

Cette dernière partie ressaisit l'analyse des dispositifs à partir de trois thèmes transversaux et récurrents ayant trait à la question de la mobilité. Celle-ci est déclinée à chaque fois selon une dominante principale :

- le premier chapitre privilégie la composante *spatiale* en s'intéressant plus particulièrement aux transitions entre le sol et le sous-sol ;
- le second chapitre privilégie la composante *pratique* en s'intéressant plus particulièrement aux types de déplacement dans l'espace souterrain ;
- le troisième chapitre privilégie la composante *imaginaire* en s'intéressant plus particulièrement aux métaphores d'ambiance auxquelles se prête le milieu confiné.

Ces différentes analyses constituent des conclusions provisoires et des pistes de recherche qui pourraient être explorées en tant que telles à l'avenir.

[1] TRANSITIONS SENSIBLES ET INTÉRIORITÉ SOUTERRAINE*

* Cette partie a été présentée par G. Chelkoff au Colloque sur les Espaces Souterrains en octobre 1997 à Montréal.

L'ensemble de notre approche montre que l'on peut difficilement conduire une approche écologique des ambiances sans prendre en compte les dynamiques des transitions. Celles-ci permettent de distinguer des milieux ambiants. Le chapitre consacré à l'étude par dispositif a d'ailleurs souvent pris pour exemple des lieux où des changements significatifs se produisaient et déclenchaient un processus de transition.

Nous nous intéresserons plus précisément à ces processus lorsqu'ils sont mis en jeu dans l'acte d'entrer et de sortir des espaces étudiés, mais aussi à travers les relations d'intériorité et d'extériorité intra-souterraines. Comment des *transitions* prennent-elles forme dans l'environnement sensible sonore et lumineux et comment des *seuils de perception de l'intériorité souterraine* sont-ils ainsi définis ? Quelques critères intéressant la conception de dispositifs de transition pourront ainsi être dégagés.

En architecture, les «espaces intermédiaires» font l'objet d'un intérêt renouvelé qui montre la nécessité d'enrichir nos façons de concevoir les transitions entre des espaces majeurs. De ce point de vue, la notion désigne une pièce d'articulation entre des entités distinctes. Peu investie en terme de lumineux, sonore ou thermoaéraulique, nous proposons donc d'examiner la notion de transition en terme d'ambiance. Il s'agirait alors d'analyser les articulations entre des milieux sensibles non identique, en intégrant le temps de l'expérience vécue.

Dans l'espace urbanisé en souterrain, la notion de transition concerne particulièrement les relations entre le sous-sol et la surface extérieure (accès, ouvertures et passages). Ces ouvertures par lesquelles le public est obligé de passer pose une question architecturale essentielle ; l'aménagement des articulations de l'espace souterrain avec la ville qui le recouvre est résolu avec plus ou moins d'élégance. Parfois, une mise en scène de ces accès masque la réalité de ce qui est proposé de faire au citoyen : accéder à un milieu où il est un peu plus pris en charge (sécurité, contrôle), sur lequel il a moins d'emprise (choix limité de trajet, horaires d'accessibilité publique, appropriation difficile). De plus, et on l'oublie trop souvent, il s'agit d'accéder à un milieu essentiellement distingué par des spécificités sensibles : lumière artificielle, sonorité réverbérée, air confiné et chaleur.

La transition de la surface urbanisée aux sous-sols aménagés est ainsi souvent marquée dans le vécu sensible par des modifications lumineuses et sonores importantes, de même que par un changement de climat thermique ou par des composantes sensibles liées à l'air (vitesse, odeurs, «consistance» de l'air). Les transitions d'ambiance se définissent donc par des modifications du milieu ambiant perçues comme significatives. La durée de ces transitions est une donnée à prendre en compte, ainsi que la mobilité et la dynamique perceptive qu'elles impliquent. Par ailleurs, si certaines transitions avec le monde urbain de surface (et aussi certaines transitions intra-souterraines) «commotionnent» véritablement le citoyen par des transformations soudaines des composantes climatiques, sonores, lumineuses, spatiales, on peut faire l'hypothèse que ces changements font parfois prendre conscience de la condition souterraine et que différents *degrés de sentiment d'intériorisation* en sous-sol en découlent.

Nous avons donc cherché à savoir comment des changements de contextes sensibles varient selon les dispositifs et les usages, en interprétant leur rôle sur les représentations sociales et l'imaginaire de la ville souterraine.

Peut-on distinguer différentes catégories de transition si l'on observe l'aménagement spatial, les qualités d'ambiances et les modalités de mobilité ? Peut-on préciser le degré de différenciation sonore, lumineuse ou thermoaérolitique à partir duquel une «transition» est perçue ?

Enfin, nous ne pouvons négliger le fait que les accès et les transitions mettent à l'épreuve des compétences kinésiques particulières (descente, obstruction, contacts) et que les codes de conduites microsociales y sont mis en jeu compte tenu du passage entre des milieux publics de caractère différent. Les accès articulent en effet deux mondes étrangers, le dessus et le dessous, où des modes de gestion distincts réglementent les espaces.

Comment le sentiment de transition vers l'intériorité des espaces construits en souterrain affecte-t-il les conduites en public ?

Nous envisagerons le sens de l'entrée et de la sortie par le piéton selon les trois modalités sensibles observées et mesurables (sonore, lumineux, aérothermique). Comme nous le verrons, l'observation des actes d'entrer et de sortir permettent de tirer des leçons à chaque fois spécifiques.

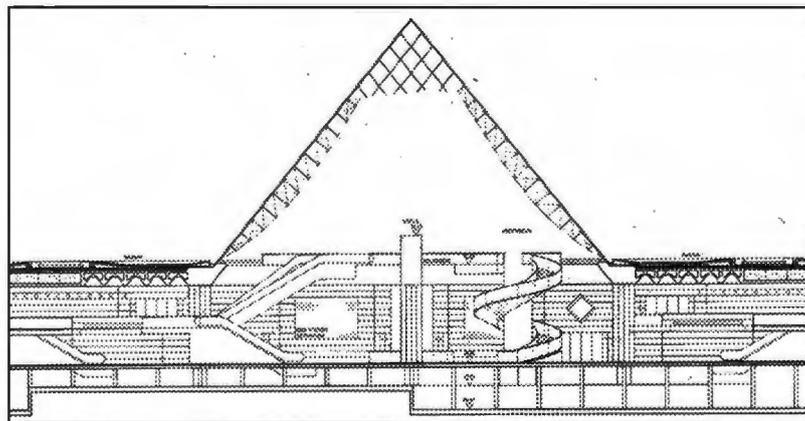
1 **ENTRER** **EN SOUTERRAIN**

On distingue plusieurs modes d'accès typifiables en croisant les caractéristiques architecturales et environnementales des deux terrains étudiés.

Ils se font de manière plus ou moins «directe», c'est-à-dire soit par immersion immédiate, soit par un conduit intermédiaire, on peut appeler les premières des TRANSITIONS DE «PROJECTION» au sens où le passant change quasi immédiatement de milieu et les secondes des TRANSITIONS «DIFFÉRÉES», au sens où un délai spatial et temporel retarde l'immersion dans le milieu souterrain. Une variante de la deuxième catégorie sera définie en terme de «TRANSITION DIFFÉRÉE RÉVERSIBLE».

1 - TRANSITION EN MODE PROJETÉ

Les cas où il y a projection directe sont assez rares. Le cas de la pyramide du Louvre en fait partie.



Coupe sur le Hall Napoléon sous la pyramide du Louvre

Dans ce cas, on peut dire que l'on entre dans un bâtiment plutôt que dans un souterrain puisque l'entrée est au niveau du sol et que la pyramide s'élève au-dessus des têtes.

Le passant est directement projeté dans le volume dès le passage de la porte et il est pris dans le bloc sonore dès qu'il arrive sur la dalle qui surplombe le sol souterrain. Cette projection est essentiellement auditive car le dispo-

stitif de la pyramide crée un halo sonore englobant (réverbération supérieure à 5 secondes à toute bande de fréquence), les sons se distinguent peu et forment un ensemble ubiquitaire (directions non repérables). L'espace sonore très réverbérant «saisit» donc immédiatement le passant.

Un «formant» aérothermique est sensible au moment du franchissement des portes mêmes, c'est-à-dire au plus tôt dans le passage (l'accroissement de la température due au rayonnement solaire peut être très importante par beau temps).

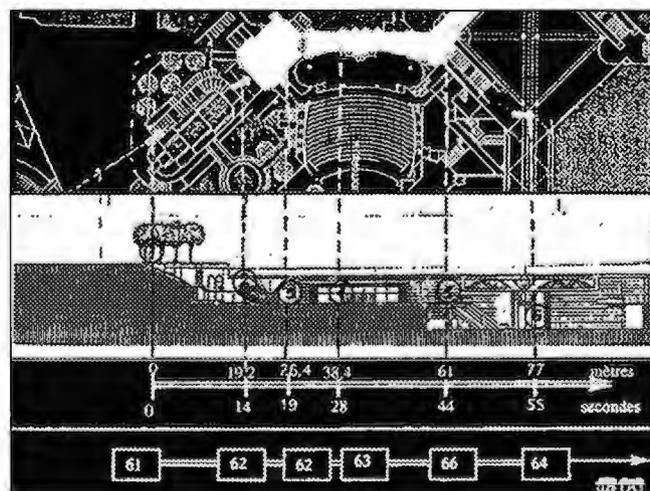
Au niveau lumineux, on observe par contre une quasi continuité de l'éclairage en terme sensible, même si les vitrages ne laissent passer qu'une partie de la lumière naturelle. La verrière monumentale crée une structure lumineuse de même catégorie qu'en milieu ouvert en période diurne.

Si le passant n'est pas objectivement en sous-sol, puisqu'il se trouve au même niveau que le sol extérieur et voit les façades du Louvre à travers les parois de verre, il est déjà dans le milieu ambiant sonore et aéraulique sans transition ni progression par rapport à l'extérieur. La transition se sensibilise donc essentiellement au plan sonore et thermique.

Le canal visuel (voir à travers) joue son rôle d'anticipation à distance du milieu dans lequel le passant va s'immerger à distance. Les informations sensorielles de changement de milieu «par contact» ne sont perçues qu'à proximité immédiate des portes où les «bouffées» thermiques et sonores constituent des indices permettant d'anticiper le milieu dans un délai très court.

2 - TRANSITION EN MODE DIFFÉRÉ

Ce sont les transitions d'accès les plus fréquentes car les configurations d'accès en directs sont rarement possibles en urbanisme souterrain.



Plan et coupe de l'accès Saint Eustache

Accès en mode «différé» par un conduit, puis en mode projeté dans un grand volume par le haut [Place carrée des Halles (située au niveau - 13m 60)]. L'accès que nous prenons pour exemple est celui qui se fait par la «Porte Saint Eustache». L'accès se fait immédiatement en descendant par un escalier qui prend naissance à l'extérieur.

Du haut de l'escalier extérieur à l'arrivée au point le plus bas (bas de l'escalator mécanique place carrée, la distance est de 80 mètres, elle est parcourue en environ 55 secondes.

Six unités de séquences composent cet accès vers l'espace souterrain

Devant escalier	61 dB(A)	milieu sonore à dominante piétons
Dans l'escalier	62 dB(A)	mixage sons urbains / sons des passants réverbération courte
Hall avant porte métal 10X12X5	-	sous dalle pas et voix résonnent fraîcheur de l'extérieur le hall fait changer la direction de 45 ° env.
Couloir 4X6X30 m	63 dB(A)	partie droite du trajet
Surplomb de la place	-	l'escalator fait changer de direction de 45 ° encore soit 90 ° depuis le début du parcours
En bas sur la place carrée	66 dB(A)	réverbération - mouvement - bain lumineux le passant est obligé de changer de direction, trois grandes options s'offrent à lui.

La descente jusqu'à la première porte est de 8 mètres. Elle est orientée plein nord dans le dos du passant qui descend, ce qui signifie que de jour, le passant peut avoir toute la lumière directe de face, le contre-jour en sortant et le sentiment d'accéder à un «trou noir» en entrant peuvent être ainsi renforcé.

D'autre part, le champ visuel se rétrécit, mais surtout, le mouvement apparent accélère étant donné la grande proximité des parois par rapport à ce qui caractérise une situation urbaine. Dans les conduites d'accès étroits la mobilité du flux optique est un élément déterminant. Ceci annonce un caractère sensible essentiel de l'espace public souterrain où les parois se situent à des distances peu importantes de l'oeil, mis à part dans les lieux très monumentaux.

La partie extérieure de l'accès, plus qu'aménagée, est mise en scène ; un dispositif de fontaine humidifie et sonorise l'escalier extérieur revêtu de marbre clair qualifié de glissant. Cet aménagement semble vouloir délayer et

adoucir la transition du milieu urbain du dessus au sous-sol. Il coupe petit à petit des sons urbains de l'extérieur et renforce la présence sonore (c'est à dire les pas et les voix des passants) par la réverbération locale produite par les parois lisses et proches.

<p>«J'ai l'impression d'entrer vraiment dans un trou, c'est vrai qu'il y a le lierre sur les côtés mais ce n'est pas spécialement agréable, surtout avec les rambardeuses en acier, c'est pas très chaleureux. Et puis alors ils ont certainement un <u>problème de signalétique parce qu'il y a des flèches partout</u>, des informations partout, pour absolument pas qu'on se perde, et <u>on est encore obligés de descendre... alors on descend, on descend et il fait de plus en plus sombre...on a l'impression vraiment de descendre dans un métro...</u>»(entrée Saint Eustache - HA22).</p>	<p>Réduction des dimensions</p> <p>Complexité signalétique</p> <p>Contrainte kinésique</p> <p>Assombrissement progressif</p> <p>Assimilation au métro</p>
---	---

Cette remarque pointe la longueur de la transition accompagnée d'une atténuation lumineuse qui caractérise la transition.

La citation suivante concerne la même porte, la description est faite de nuit avec quelques perturbations climatiques (vent, pluie) et se poursuit jusqu'à la perception de la place carrée.

<p>«L'hiver blafard, c'est la ville sombre et lumineuse avec des lumières artificielles signalétiques, néons, lampadaires divers, faible luminosité du ciel qui décline vers la nuit et de gros nuages et de la pluie. <u>On s'éloigne de l'extérieur on rentre et les courants d'air disparaissent ce qui ne fait pas de mal tout d'un coup on passe dans un endroit tout silencieux ça fait un changement brutal on entend des pas , des gouttes d'eau quelque part dans des canalisations souterraines on confond les pas et les gouttes d'eau en fait alors là je redoute parce que je sens que ... on s'engouffre dans un lieu très mouvementé dans tous les sens du terme ce qui me déplaît souverainement l'ambiance de piscine</u>»(HA30 Saint Eustache).</p>	<p>Ambiance lumineuse extérieure composée de points</p> <p>Éloignement non précisé</p> <p>Coupure de l'air</p> <p>Coupure sonore</p> <p>Goutte d'eau / imaginaire des grottes</p> <p>Ambiguïté sonore</p> <p>Absorption dans le milieu</p> <p>Réverbération et ensemble de voix référence à l'ambiance piscine.</p>
---	---

Dans cette transition, le mixage de l'ambiance proprement souterraine à l'ambiance extérieure semble progressif. En période diurne, le remplacement de la lumière naturelle par la lumière artificielle se fait en fondu. Le conduit relativement long qui suit les premières portes passées, ralentit la transition, la prépare. Cela crée un espace intermédiaire relativement *ambigu*, ni complètement extérieur, ni vraiment souterrain et dont l'usage est limité la circulation. Si l'orientation est simple puisqu'il suffit de suivre le «conduit», les changements de direction font qu'à la fin le passant ne sait pas dans quelle direction il se trouve.

L'accès par le haut à la place carrée offre un rapport surplombant au paysage souterrain dont on voit le sol, le fourmillement des gens contribue à l'image de métropole souterraine. L'anticipation d'un lieu «très mouvementé» se fait bien avant d'être arrivé au niveau le plus bas. Le fait que les sons se propagent depuis la place vers le conduit qui y mène provoque cette anticipation du milieu vers lequel le passant se dirige.

De même, l'unité lumineuse de la place carrée est perçue comme quelque chose de cerné dont on va faire partie, dans lequel le passant va entrer. «*On rentre dans l'aquarium : ça c'est pas mal de verre, c'est du très moderne, ça fait riche avec les sols en marbre, un peu imitation marbre, ça fait centre commercial américain*»(HA27). Sur le plan lumineux, l'effet est similaire au sonore : le passant voit l'enveloppe lumineuse dans laquelle il va entrer.

A quel moment peut-on considérer, dans ce cas, se trouver en souterrain ou à l'intérieur ?

Ce n'est que lorsque le passant se rapproche de la place au bout du conduit qui la surplombe qu'un effet de «saisissement» par le son se produit. En arrivant par le haut, il se trouve entièrement dans le champ réverbéré des sons produits sur la place en contrebas. Sur le plan auditif, le magma est d'abord ressenti puis, au fur et à mesure de la progression vers la place en descendant par un escalier mécanique, celui-ci devient moins confus bien qu'il comporte toujours une grande part de son réverbéré. Le passant se trouve entièrement dans le contexte souterrain une fois qu'il est arrivé au niveau de la place. Il est alors pris dans le son qui auparavant lui apparaissait comme extérieur à son milieu car il l'entendait de loin, devant soi. Il est cette fois englobé, et la conscience de cette englobement sonore semble faire percevoir la situation de confinement.

Dans ce type de transition, les limites ne sont pas toujours claires entre éclairage artificiel et naturel, entre ambiance sonore confinée et urbaine. Il semble que l'immersion soit retardée à tel point qu'un lieu plus souterrain encore peut apparaître comme dans un *emboîtement* successif. En mode «projeté», la transition se fait sous la forme d'une *permutation* abrupte d'ambiance qui fait que l'immersion est immédiate et, en quelque sorte, finie.

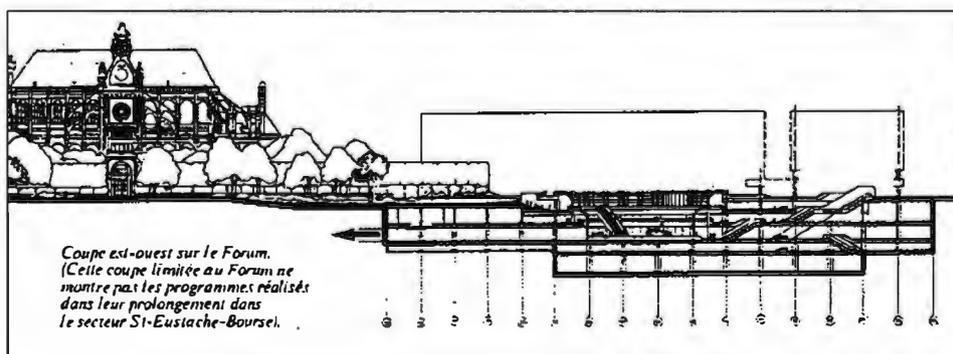
3 - TRANSITION "DIFFÉRÉE" RÉVERSIBLE

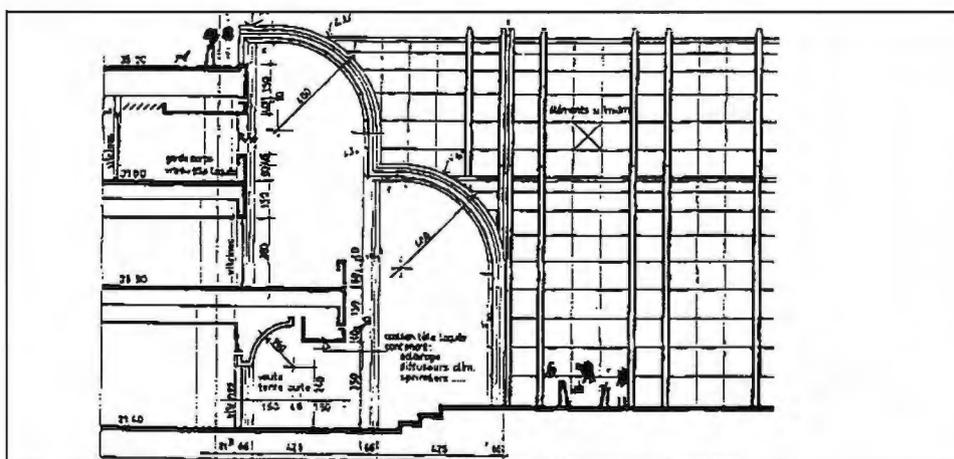
L'escalator direct de la porte Lescot aux Halles forme un accès par une conduite et un espace intermédiaire à durée comptée dans lequel le passant est pris en charge, et peut profiter d'un temps de repos s'il reste passif au plan moteur. Du point de vue de la transition, outre son traitement strictement technique et fonctionnel, nous avons repéré plusieurs phénomènes annonçant progressivement la souterraineté : aggravation de l'environnement sonore (mécanique de l'escalator), atténuation lumineuse, odeur caractéristique, etc.

Ce type d'accès sépare nettement les deux mondes du haut et du bas, mais ce qui est paradoxal dans cette séquence d'accès tient dans l'arrivée en sous-sol où le passant retrouve la lumière naturelle à travers les verrières de la place basse extérieure. Il se produit une réversibilité dans le rapport intérieur - extérieur.

En période nocturne, il semble que cette perception de l'extérieur et la réversibilité qui l'accompagne soient annulées. Comme dans le cas des pyramides du Louvre : les vitrages deviennent des surface sombres de nuit.

Si le passant poursuit son parcours vers l'ouest, il se retrouve dans l'enclave extérieure que représente le «Forum» ou la «Place Basse». Ce dispositif s'avère jouer le rôle d'un révélateur de l'intériorité souterraine dans la mesure où il fait (re)prendre conscience de l'extérieur.





Coupe sur le passage du niveau moins 3 à la place basse extérieure

Le forum ouvert sur l'extérieur, en même temps qu'il produit littéralement une «respiration», révèle la condition souterraine. L'effet ne joue pas de façon symétrique : *«quand on sort sur la terrasse : effet vraiment de respiration, d'ouverture, on sent le confinement des sens qu'on avait avant. Alors que quand on rentre dans l'espace des halles venant de l'extérieur on ne sent pas nécessairement le confinement»*(6B).

Lorsqu'on rentre à nouveau à l'intérieur : *«J'entre. L'ambiance, une fois la porte franchie, est tout de suite différente; je ne sais pas à quoi ça tient; à l'air ? L'air qui semble moins léger et puis ça recommence à sentir la fraise»*(HA12).

Des formants sensibles particuliers qualifient cette parenthèse extérieure: *«J'ai pris un coup d'air frais ici maintenant au milieu de la cour»*(6A) ; *«C'est une différence au niveau sonore : il y a moins de bruit lorsqu'on est dehors»*(HA24). L'extérieur est souvent estimé plus calme que le souterrain. *«Beaucoup d'espace mais quand même une évocation du souterrain parce qu'on est cerné. Il n'y a pas de lointaines perspectives, d'horizon»*(HA12).

Transition marquée par un déclencheur sonore anecdotique : *«Une dalle qui résonne. C'est amusant, on change de note»*.

Voici comment est expliqué ce dispositif architecturé : *«Ils voudraient nous faire croire que c'est un espace ouvert vers le ciel, vers l'extérieur, c'est une place publique où on va pouvoir s'asseoir, flâner, mais pas du tout, pour moi il a une fonction bien précise c'est de faire... de nous soulager d'une halte... d'une halte éclairée à l'air libre, ça fait une soupape voilà ça a une fonction un peu soupape»*(HA30).

Ici sont exprimées toutes les limites de ce dispositif comme lieu d'usage public, il est assimilé à une fonction de confort. Cela montre qu'un dispositif ou un espace peut être conçu et perçu uniquement comme soupape d'ambiance mais que cela ne suffit pas à lui donner le titre de lieu public.

4 - TRAITS ESSENTIELS QUI INTERROGENT LA CONCEPTION DES ACCÈS

Ces trois exemples montrent que l'acte d'entrer en souterrain s'effectue selon des modalités différenciées et que les «formants sensibles» mis en jeu dépendent des dispositifs construits. Quelques éléments peuvent être tirés en terme de conception.

Mémorisation. Entrer dans l'univers souterrain nécessite par définition une descente que le corps expérimente de façon différente selon l'aménagement. L'organisation de l'espace n'est pas neutre quant à l'orientation du regard et de la tête, les changements de direction dans la marche, les rythmes et paliers de descente.

Ceci est important dans la mesure où la mémoire du trajet effectué aide le positionnement ou l'orientation dans les souterrains. La mémoire du trajet effectué est fortement mis en jeu en associant deux paramètres : la durée et les changements de direction. Les changements d'orientation peuvent être plus ou moins nombreux et importants dans le cours du trajet d'accès. L'orientation est affaiblie lorsque la mémoire corporelle de l'espace n'arrive plus à reconstituer le trajet effectué : *«On monte, on descend... on a le sentiment au bout d'un moment, je trouve qu'on sait plus où on est ni où on va, enfin c'est peut-être parce que je ne connais pas mais... j'ai toujours l'impression d'être un peu perdu là-dedans et puis de tourner en rond comme dans un labyrinthe...»*(HA19).

Processus d'emboîtement. Les durées de cette progression verticale peuvent être plus ou moins importantes et retarder le moment du sentiment d'intériorité souterraine. Le terme de la progression est ressenti lorsqu'une relative unité d'ambiance est perceptible et que les usages se diversifient par rapport à la simple fonction de circulation. Le sentiment d'intériorité est soumis à des phénomènes d'emboîtement successifs : l'ultime boîte est perçue lorsqu'aucune qui la suivrait ou l'engloberait ne peut être ressentie. Ce phénomène d'inclusion se produit bien avec le son, mais aussi avec la lumière dans certaines conditions, il est important en terme d'imaginaire et induit une représentation spécifique en terme de conception architecturale.

Séquences. La progressivité du passage à l'ambiance sonore essentiellement réverbérante en souterrain et à la lumière artificielle peut être plus ou moins découpée ou mixée (fondu-enchaîné). Différentes combinaisons des composantes sonores et lumineuses qualifient les transitions. Dans certaines situations, le cumul de sollicitations sensorielles accroît la complexité de l'environnement sensible souterrain. Les mixages et les confusions sensorielles sont parfois exacerbés du fait de la proximité et de la succession rapide, dans le déplacement, des sollicitations et des signaux à travers diverses modalités

sensorielles rendant impossible la distinction de séquences, ceci peut être exploité comme critère de conception en fonction des intentions.

Fonction d'abri. D'un point de vue plus utilitaire, entrer en souterrain, c'est aussi parfois un réconfort, échapper aux lois de la nature et du climat, bien qu'à Paris et à l'époque des enquêtes le climat ait été «moyen» (10 à 14 degrés accompagné d'averses). Le choix de transiter en souterrain plutôt qu'en surface est parfois explicité par les passants en fonction des conditions climatiques quand il s'agit de rejoindre les transports urbains du métro.

Le fait que l'on puisse rester habillé de la même façon qu'à l'extérieur est l'indice d'une prolongation de celui-ci malgré les différences d'allure de marche. Car le style de conduite et de marche peut changer dès le début du processus d'accès.

«On se découvre à peine, pas besoin de se déshabiller, parce quand on rentre dans l'autre partie, là ça devient encombrant d'avoir ses vêtements extérieurs, et là c'est un gros problème, dès qu'on rentre dans une boutique on transpire, enfin ... cette notion de confort n'est pas bien maîtrisée. Mais je crois que c'est relativement difficile, parce que le rythme a changé, là on vient de l'extérieur, on marche vite, on a un échange calorifique important. Dès qu'on arrive ici, forcément on se calme, on marche beaucoup plus doucement, c'est tempéré, donc le choc thermique n'est pas le même»(HA4).

2 **SORTIR DU SOUTERRAIN**

1 - PRÉPARATION À LA SORTIE

Tout d'abord, il faut constater que l'acte de sortir est souvent décrit par anticipation : alors qu'il se trouve toujours en souterrain, le passant annonce qu'il va sortir. Cette verbalisation ne se produisait pas systématiquement lors des parcours en entrant. C'est à la fois l'activité cognitive (connaissance des conditions de la sortie : présence d'escaliers notamment ou d'indications explicites) et des indices sensibles qui induisent cette anticipation. Toutefois, là aussi, les sorties différées interrogent le passant quand il ne connaît pas bien les lieux.

«On sent tout de suite qu'on va sortir, parce qu'on n'est plus du tout dans le même contexte où tout attire l'œil, tout attire le regard, et puis là bon ma foi, bon...» (Sortie Saint Eustache - HA5). Dans le conduit qui mène à la sortie l'embaras exprimé par le passant pour décrire le milieu montre bien qu'il ne s'agit que d'un conduit où finalement rien ne mérite d'être décrit.

Les espaces de sortie sont assez souvent décrits de manière négative alors que l'acte de sortir est annoncé de façon positive. Ainsi, le conduit qui mène à la Porte du Jour, aménagé avec beaucoup de moyens (serre tropicale, éclairagements très importants) est malgré tout ramené à la proportion d'un appendice. «On a cheminé... et notamment par le petit escalator jusqu'à la porte du jour et on a l'impression d'une espèce de parenthèse dans le Forum...qui n'a pas d'autre fonction que celle d'offrir un petit peu de verdure et surtout d'accéder à une porte de sortie mais on a l'impression que c'est un peu comme un appendice ... une parenthèse»(HA11).

2 - FORMANTS SENSIBLES DE LA SORTIE

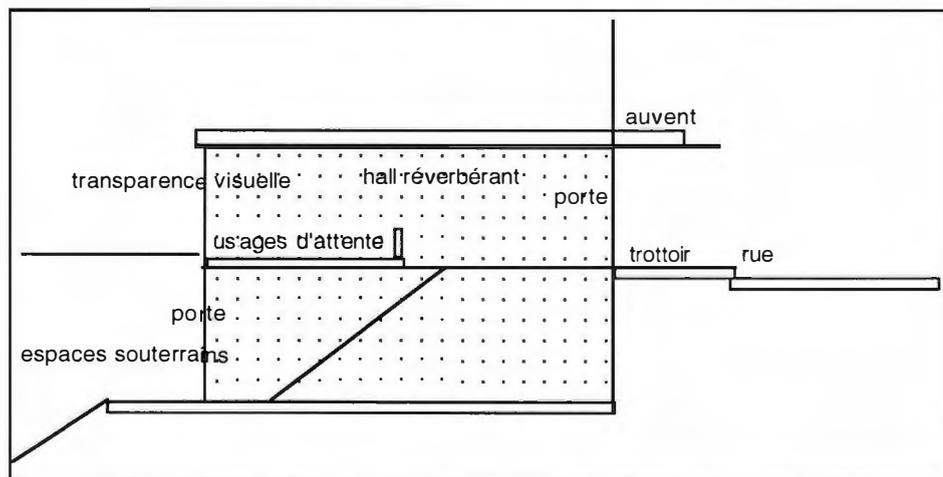
L'accès vers l'extérieur semble mettre en éveil tous les sens. Examinons plus précisément des éléments sensibles qui forment la progression verticale.

Son

L'accès à l'extérieur révèle souvent un sentiment d'*accalmie sonore* (assez paradoxalement, puisque le milieu souterrain échappe au bruit de trafic), y compris lorsque en période nocturne par exemple, les sous-sols sont moins fréquentés et plus calmes. On peut distinguer plusieurs cas de figure.

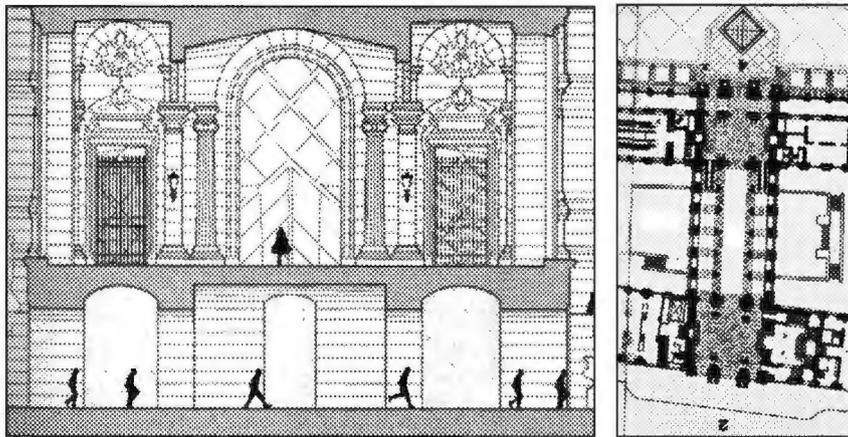
- Lorsque l'espace de réception extérieure est plus tôt «calme» [c'est-à-dire inférieur à 65 dB(A)], la sortie provoque quasiment un effet de "débouchage" des oreilles qui est décrit comme une libération de l'espace acoustique. Un sentiment de clarté sonore succède en somme à la confusion réverbérée souterraine. Nous pourrions dire qu'il s'agit d'une «émersion» qui contraste fortement à l'immersion sonore. Ceci peut être expliqué par la réverbération qui tout à coup diminue fortement car elle reste bien moindre en milieu urbain extérieur, et celle-ci est qualifiée par l'atténuation des premières réflexions du fait de l'éloignement des surfaces construites qui se produit soudainement. Si la sortie n'est pas totalement ouverte mais se poursuit par un escalier à l'extérieur encadré par des parois qui réfléchissent les sons, le sentiment d'ouverture sonore est perçu et déclaré par les passants au dernier stade de la sortie, une fois complètement au dehors. C'est le cas de la sortie Porte du Jour aux Halles. Tout d'abord, le passant suit un long conduit qui l'éloigne déjà de l'ambiance sonore des galeries souterraines (baisse du niveau sonore global, structure sonore moins continue) mais la réverbération accompagne toujours le mouvement et amplifie les détails émergents. La perception du fond sonore urbain se fait pratiquement au dernier moment dès que l'on sort véritablement du sous-sol, l'organisation spatiale et la structure audible coïncident assez fortement dans ce cas.

- Lorsque l'espace de réception extérieur est très bruyant [>70 dB (A)]. C'est le cas de la sortie des souterrains du Louvre rue de Rivoli. Le passant est projeté dans le milieu de la rue où à nouveau il «disparaît», absorbé dans la masse sonore. Toutefois, dans ce cas, un dispositif particulier doit être remarqué. Le hall réverbérant qui précède la sortie est sensiblement plus silencieux, tel un détendeur, entre l'espace souterrain assez bruyant et réverbérant et la rue tonitrueante, il dispense en même temps une lumière naturelle abondante et offre des vues sur l'extérieur. Élément intéressant de décontextualisation de la rue et de l'espace souterrain commercial, ce lieu fonctionne aussi de cette façon du fait de sa petite taille et des positions d'observation qu'il offre. Ces différentes qualités en font un véritable *espace intermédiaire* où l'usage temporaire trouve un support adéquat : c'est un lieu où les individus s'attendent, se donnent rendez-vous. Ce simple dispositif se distingue des «conduits» répondant uniquement de manière fonctionnelle au déplacement des passants.



Coupe sur la sortie du carrousel vers la rue de Rivoli

- Lorsque l'espace de réception est un passage couvert mais à l'air libre. C'est le cas de la sortie du Louvre passage Napoléon, la sortie est alors encore très réverbérante et débouche sur une rue très passante (rue de Rivoli) dont on reçoit des sons de circulation filtrés (transformés par le passage couvert).



coupe et plan du passage couvert Richelieu regardant vers la pyramide (Louvre)

Dans ce cas particulier, l'effet d'assombrissement qui se produit en période diurne «poursuit» en quelque sorte le monde souterrain, mais les courants d'air que provoquent généralement ces passages en font aussi des tuyaux dont on peut vouloir fuir au plus vite en hiver.

Lumière

Les transitions lumineuses en allant vers l'extérieur en période diurne se font généralement avec un contre jour car le passant est situé en contrebas et la portion de voûte céleste visible à forte luminance (y compris par temps couvert) est importante.

Cette transition est vécue parfois avec douleur : *«Souvent ça m'arrive quand je sors, ça ma fait mal à la tête et mal aux yeux, je peux pas supporter la lumière du jour et la brillance du soleil. Ca fait mal à la tête parce qu'on n'a pas l'habitude, on perd l'habitude...ça fait 3-4 mois que je suis en sous-sol et c'est vrai qu'on perd l'habitude de voir le jour»*(femme qui travaille en sous-sol).

Pour concevoir les transitions lumineuses de «sortie», il faut prendre en compte l'orientation, et les éléments bâtis ou non bâtis qui vont constituer le réseau optique au fur et à mesure de la progression et les luminances des surfaces.

Dans le cas où une façade vient mieux encaisser la sortie vers l'extérieur la perspective visuelle et la luminance moindre de la surface visible offre un *fond* peu éblouissant qui met en évidence les événements mobiles de la rue. Ceci n'est pas le cas lorsqu'on débouche dans un site peu construit ou dégagé et n'offrant pas de couverture végétale. Les couvertures de type auvent ou verrière diminuent le flux lumineux à l'aplomb de leur surface mais ne masquent pas la luminance du ciel car elles n'avancent pas suffisamment.

La progressivité du passage de la lumière artificielle à la lumière naturelle peut être ainsi pensée au moment du projet.

Les transitions lumineuses en régime nocturne inversent le problème : souvent le passage s'effectue d'un monde lumineux souterrain plus clair vers un milieu urbain moins éclairé et surtout moins homogène du point de vue des répartitions des luminances des surfaces du réseau optique.

Air

L'air est un formant de transition souvent dénoté soit par la perception de mouvements de l'air (vitesse), soit par l'odeur, soit par la légèreté (ce qui est bien paradoxal en milieu urbain comme Paris).

«On arrive vers la sortie donc l'air est pur, l'air est pur comme à Paris l'air est pur. Je ne sais pas l'air est frais c'est l'essentiel il circule tu peux le supporter" "essentiellement... ça été au niveau des narines et des poumons c'est vraiment l'air, évidemment on sent le vent qui arrive ce qui est très agréable c'est quelque chose que j'aime particulièrement surtout en sortant d'un trou comme ça»(HA26).

Indicateurs d'ordre social

Parmi les indicateurs d'un changement de qualité d'ambiance, la présence du public constitue une ressource particulière : *«c'est drôle, on dirait qu'il n'y a plus personne là, d'un seul coup...»(HA19)*. Lorsque les accès sont ainsi désertifiés, le décor paraît nu et le climat est perçu tout à coup. Certaines sorties sont particulièrement moins fréquentées, venant d'un espace qui paraît *plein* (soit plein de monde, soit plein de signes), le contraste est saisissant. La présence du public contribue ainsi à *donner aux lieux une apparence "normale"*. Lorsque le lieu se désertifie vers la sortie, le passant s'interroge sur le fait qu'il se trouve bien à sa place et dans la bonne direction. Les sorties du souterrain, lorsqu'elles sont désertes laissent le passant dans des faces singuliers où les échappées sont rares puisque le choix laissé au cheminement est unique et que les parois proches limitent le champ d'action.

Conduites de sortie

Dans l'ensemble, les descriptions de l'acte de sortir de l'espace souterrain sont qualifiées d'une libération bienvenue d'un carcan sensibilisée essentiellement à travers la dimension auditive.

La sortie est exprimée comme une échappée, comme une libération, certaines personnes disent l'accélérer pour *s'extraire* au plus vite du milieu. *«On essaie de sortir au plus tôt des halles, enfin on va toujours au.. là où il fait clair, et ici, bon...on va toujours au plus rapide...on va passer par la cour»(HA22)*. C'est par exemple le cas pour ceux qui empruntent l'escalator "direct" de la porte Lescot.

L'acte de sortir est toujours perçu comme positif, souvent quelque soit la situation urbaine ou climatique : *«Quand on sort, on sent l'air, on voit le soleil, des*

bâtiments, il y a des arbres, de la verdure partout, ça fait du bien de sortir du forum, c'est dommage que le plus beau c'est de sortir du forum, c'est de voir n'importe quelle sortie, et c'est dommage que ce soit en sortant qu'on voit ça, c'est au dernier moment qu'on voit ça»(Porte du Jour).

Parmi les raisons de cette positivité de l'acte, réside celle, semble-t-il essentielle, de l'effet d'accalmie sonore, l'environnement sonore est perçu comme «compact» en souterrain, idée qui exprime bien la densité des sons, le manque de délai, plus que leur intensité.

«C'est pas la même chose qu'en bas... le brouhaha. En bas, ça me paraît très assourdie, ... "bruit compact" ! Ici, c'est plus dissimulé ... Enfin je ne sais pas, c'est une question d'oreille... ... enfin c'est plus agréable ici, dehors, le son se diffuse peut-être plus, je ne sais pas ! J'ai l'impression que ça fait comme une caisse de résonance en bas de... de... de bruit»(Sortie Lescot à l'entrée du Forum sous la verrière où l'on s'estime dehors).

Des problèmes se posent au citadin qui s'extrait de ce monde :

Les sorties du souterrain posent souvent le problème de *savoir où l'on va sortir*, la découverte se fait au fur et à mesure, notamment dans le cas des sorties en forme de «conduites» et délayées : *«Je n'ai aucune idée de là où on va ressortir... du côté de Saint. Eustache non ? ah oui voilà, ben oui, ben oui... porte du jour...! on va monter les escaliers»(HA 19).*

Les transitions accentuent le fait que les souterrains sont vécus comme en dehors de la ville parce qu'il s'agit d'un monde qui sera toujours déconnecté. Ce sentiment est exprimé notamment lorsqu'on en sort, car il semble que les retrouvailles avec la ville de surface soit vécues positivement.

«On arrive devant une structure et un détail architectural qui n'a rien à voir et qui donne encore une fois vraiment l'impression que le Forum des Halles est en dehors de Paris, qui fait pas partie de Paris, qui comme le métro est souterrain le Forum des Halles est compris dans ses propres limites un peu comme le métro»(HA26).

Comme cela est prévisible, sortir ne met pas les mêmes phénomènes en jeu, et, dans le cadre de la conception de ces points névralgiques, il serait nécessaire d'envisager les deux sens et l'ensemble des formants sensibles susceptibles d'agir. Nous avons vu que certains critères et représentations peuvent guider et alimenter de façon précise une conception intégrant les ambiances.

Transitions intra souterraines

Les phénomènes transitoires ne concernent pas uniquement ce qui se produit dans le passage entre le dessus et le dessous, elles se produisent aussi

à l'intérieur du système sub-urbain. Nous ne pouvons toutefois pas les développer ici davantage. Un phénomène de transition peut être ressenti lorsqu'une modification suffisante dans le milieu ambiant "reconditionne" les passants. Les études des deux sites nous ont ainsi montré que, loin d'être homogène et continu, l'espace souterrain est fait de transformations abruptes se succédant rapidement dans le temps des parcours. Ce caractère «haché» qui transparaît dans les descriptions mobiles est particulièrement sensible aux Halles, les espaces du Louvre se «fondent» plus les uns les autres.

Nous avons étudié ce type de transition avec le passage de la Rue Basse à la Place Carrée aux halles. D'autres sont exprimées plus subtilement que celle-ci. Ainsi, en arrivant par le métro sur la Place Carrée, celle-ci peut sembler alors moins souterraine par comparaison :

«*Me revoilà aspirée par la Place Carrée*» (12B). L'aspiration correspond bien à l'idée que venant d'un milieu plus confiné, la Place Carrée, à la fois plus éclairée et plus vaste, absorbe les flux qui s'y déversent et le passant exprime ici un peu sa «disparition» dans ce milieu. Paradoxalement, la Place Carrée a été souvent assimilée à une «sortie», où à un espace distribuant l'extérieur. Il est vrai que comparativement à la majorité des lieux qui y débouchent (Rue Basse, le métro, la Rue de la Boucle), elle semble moins souterraine par sa hauteur et par le bain lumineux homogène et équilibré en température de couleur qui la qualifie.

3 CONCLUSION

Les transitions d'accès expriment un degré d'intériorisation souterraine qui varie selon les dispositifs et les environnements.

Les termes employées par les utilisateurs en sont des expressions remarquables. Nous devons souligner aussi que la verbalisation de descriptions lors de parcours commentés peut être un bon indicateur du degré de prégnance d'un milieu architectural. Nous entendons par cela le pouvoir évocateur qu'un lieu peut avoir sur l'individu qui le vit. A ce titre, les parcours commentés nous permettent de «mesurer» pratiquement le discours appliqué au lieu où l'enquête passe et les transitions font toujours parler. Les expressions montrent le caractère dynamique et surtout relatif du vécu des transitions : *un lieu est souvent caractérisé par la transition qui nous y amène.*

Les transitions sont plus ou moins brutales, un moment de «saisissement» par l'univers souterrain traduit le moment où nous prenons plus particulièrement conscience de la situation. Il est alors nécessaire de prendre soin des modalités par lesquelles ces liaisons sont rendues sensibles dans le cours de l'expérience. Travailler sur les transitions permet de demander ce qui distingue des milieux. Par ailleurs, la question de l'orientation peut être repensée à ce titre : souvent vue à travers la thématique de la signalétique, le repérage dans

l'espace souterrain est en fait rendu difficile par la complexité sensorielle et kinesthésique du milieu qui résulte de successions de recadrages sensibles aux entrées, aux sorties, et à l'intérieur même de ces espaces. Ces liens sont d'autant plus difficiles et importants à gérer que les espaces reliés dépendent d'acteurs différents (privé / public, ville / opérateurs de transport ou de commerces) alors qu'il s'agit de l'espace accessible au public.

Sur le plan de notre démarche, nous voyons que le champ d'analyse des ambiances sensibles offre des critères particuliers de conception et de traitement architectural. Ces quelques indications montrent que l'on peut penser les relations entre sous-sol et surface en les identifiant mieux non pas uniquement par des signalétiques mais par des *formants* d'ambiances spécifiques.

La conception en fonction de formants d'ambiance invite par ailleurs à réfléchir au contexte urbain chaque fois singulier dans lequel s'insèrent les accès afin d'exploiter les qualités des milieux qui s'articulent les uns aux autres. Aucune recette ne peut être donnée. Par contre la méthode permet de mieux penser ces passages entre les milieux si différents de la ville et du sous-sol. La meilleure façon de les penser n'est pas toujours de les rendre insensibles car il est pratiquement impossible d'éliminer les changements d'ambiance entre des milieux si hétérogènes.

Une réflexion devrait être menée sur les accès. Elle questionne principalement la distinction de séquences différemment qualifiées et la distinction des parties dans un tout. Purement fonctionnels, les espaces intermédiaires sont souvent réduits à une forme de «conduits» ne créant pas des lieux mais plutôt des parenthèses. Il est possible de définir des pièces intermédiaires d'échelle réduite qui offrent des situations intéressantes *entre la ville et ses dessous*. Des critères d'ambiances peuvent aider à analyser des dispositifs précis et à les concevoir par la méthode que nous préconisons. A cet égard, la dimension sonore paraît jouer un rôle déterminant au cours de certaines transitions et plus généralement dans l'image que se font les usagers de l'ambiance d'un lieu, c'est pourquoi elle doit être traitée au même titre que la composante spatiale et lumineuse.

La notion de transition peut être un support de questionnement intéressant la mise en forme et en ambiance dans tout projet architectural ou urbain. Il s'agit ainsi d'un instrument de composition intéressant pour penser les qualités des villes de demain et particulièrement les espaces souterrains urbains en liaison avec le monde urbain du dehors.

[2]

AMBIANCES SOUTERRAINES EN MOUVEMENT¹

¹ Ce chapitre a donné lieu à un article de J.-P. Thibaud, 1996

La mobilité ne constitue pas seulement un des enjeux majeurs des espaces publics urbains, elle se donne comme un des critères essentiels conférant à l'espace urbain son caractère public. C'est ainsi que le lieu-mouvement peut être considéré comme l'idéal-type de l'espace public contemporain. Réduit parfois à un complexe d'interconnexion de différents modes de transport, le lieu-mouvement relève plus fondamentalement d'un espace de ressources et d'épreuves mobilisant l'activité perceptive et motrice des passants. A cet égard, on peut s'intéresser à l'«information-voyageur» en mettant à l'épreuve les conditions de production, diffusion et réception des informations mises à disposition des voyageurs (Gare du Nord : Mode d'emploi, 1994). Il s'agit de tester la manière dont un site favorise le transit en délivrant des messages pertinents et en proposant des équipements adéquats. L'analyse du dispositif informationnel - annonce sonore, télépancartage, signalétique, cellule d'information, etc. - révèle alors le lien étroit qui se tisse entre l'espace de circulation et l'espace de communication.

Une autre approche permettant de saisir l'efficace locomoteur d'un site consiste à questionner ce dernier à partir de ses ambiances. D'une perspective en terme d'accès à l'information nous passons à une démarche accordant une place centrale aux schèmes sensori-moteurs qui s'actualisent dans le déplacement. De ce point de vue, l'espace souterrain est appréhendé comme un milieu sensible qui donne prise à des orientations perceptives et des comportements moteurs spécifiques.

Affirmer que l'ambiance d'un site engage la motricité de ses usagers conduit à reformuler la question des lieux-mouvement. Plutôt que de partir d'une typologie de lieux dont la fonction principale est a priori de favoriser le transit des voyageurs (gares, stations de métro, complexes d'échanges), cette approche cherche à déceler ce qui dans l'environnement construit participe du mouvement des passants. Le propos n'est pas d'évaluer le bon fonctionnement d'un lieu-mouvement – au sens d'un lieu conçu prioritairement pour le déplacement –, il vise plutôt à comprendre quelles sont les composantes de l'espace souterrain qui engagent l'activité motrice des citoyens. Formulé autrement, il s'agit de rendre compte de l'efficace sensori-moteur d'un site donné, d'explicitier les offres et emprises d'un lieu en terme de déplacement, bref, à mettre en évidence les facteurs d'ambiance qui font d'un lieu un lieu-mouvement. Selon cette perspective, un lieu-mouvement n'est pas pré-donné et défini à partir de sa fonction de trafic, il repose sur des formes sensibles qui le constituent comme tel.

1 CONFIGURATIONS SENSIBLES EN MOUVEMENT

Sans doute est-ce à partir de la notion de *configuration sensible* que l'on peut faire valoir l'intentionnalité motrice engagée dans toute perception. Une configuration sensible peut être définie comme le surgissement d'une forme découlant de l'interaction entre un monde sensible, un langage naturel et une activité configurante. De ce point de vue, une configuration n'est pas réductible à ses composantes physiques, à ses propriétés narratives ou même aux actes perceptifs qu'elle suscite. Les qualités sensibles d'une ambiance n'acquièrent de sens qu'à partir du moment où elles mobilisent des styles de mouvement et se schématisent selon un contexte de description. Formulé autrement, la mise en forme sonore et lumineuse d'un site convoque simultanément le pas du passant, sa parole, ainsi que son oeil et son oreille. La notion de configuration sensible rassemble trois problèmes : le substrat matériel de l'environnement sensible, le rapport entre perception et motricité, la constitution langagière de la réalité.

L'environnement sensible comme potentialité active. L'environnement sensible repose sur des dispositifs matériels qui mettent en jeu l'interaction entre le cadre bâti (formes architecturées, volumes, matériaux) et des signaux physiques (lumineux, acoustiques,...). La distribution de la lumière et du son n'est donc pas homogène dans l'espace, elle varie selon la morphologie des lieux. Si la structuration sensible du milieu urbain est toujours située et circonstanciée, toujours relative aux traits spécifiques du contexte local, elle occasionne aussi des manières d'être et d'agir spécifiques. Que l'on insiste sur la «prégnance climatique» d'un lieu (Augoyard, 1979), sur les «offrandes» de l'environnement lumineux (Gibson, 1986) ou sur la «puissance formante» de l'espace public (Quéré, 1995), tout concourt à penser l'environnement sensible en terme de potentialité active. Les qualités sensibles d'un site opèrent à la fois comme élément structurant de la perception et invitation à agir. Elles doivent être pensées comme des disponibilités en devenir. La perception du citoyen n'est donc pas assimilable au regard qu'il porte sur les choses, elle est plus fondamentalement exploration active du monde sous la main, appropriation des ressources que lui offre le lieu.

Le paraître moteur des phénomènes sensibles. Toute perception implique un «bougé», aussi infime soit-il, qui rend possible l'acte même de percevoir. En procédant par schématisation et en faisant appel aux ressources du corps, l'activité configurante mobilise conjointement et indissociablement des conduites perceptives et des performances motrices. A cet égard, la phénoménologie n'a de cesse de montrer l'unité fondatrice du «sentir» et du «se mouvoir» (Straus,

1989), le chiasme originaire de la perception et du mouvement (Merleau-Ponty, 1964). Plutôt que de partir de la dualité de l'objet et du sujet, de l'action et de la perception, il s'agit de mettre à jour leur co-appartenance en faisant admettre quelque chose comme un paraître moteur. De ce point de vue, le mouvement n'est pas assimilable à un simple changement de lieu ou au déplacement dans l'étendue géométrique, il s'appuie sur l'immédiateté des qualités sensibles en même temps qu'il les révèle : «il revient donc au même de dire que la phénoménalisation procède du monde dans lequel le sujet est engagé par ses mouvements, ou que c'est le sujet moteur qui, en se portant vers le monde, le fait paraître» (Barbaras, 1992). La mise en mouvement du corps est à la fois investissement pratique du monde et «sensibilisation» de celui-ci.

L'appartenance langagière de l'expérience sensible. Le langage n'est pas seulement un instrument permettant de rendre compte après coup d'une expérience vécue, de la représenter ou de la transmettre, il participe pleinement et immédiatement de celle-ci. Toute expérience est constituée conceptuellement et n'a de véritable existence que par et dans le langage qu'elle met en jeu. Les événements et les choses se manifestent sous un contexte de description, ils s'individuent sur la base de schèmes conceptuels variables selon les époques et les cultures. Sans doute revient-il à Hans-Georg Gadamer (1976) d'avoir montré l'entrelacs du langage et du monde : «Non seulement le monde n'est monde que dans la mesure où il s'exprime en une langue, mais la langue, elle, n'a sa véritable existence que dans le fait que le monde se donne présence en elle». Cette perspective est lourde de conséquence d'un point de vue méthodologique. Les comptes rendus de perception auxquels nous avons procédé ne nous donnent pas seulement accès aux qualités sensibles du site, ils expriment les processus de schématisation en oeuvre dans la perception et révèlent les opérations de configuration auxquels se prêtent les ambiances du lieu.

Compte tenu de ces remarques préliminaires, comment le pas du passant incorpore-t-il les qualités lumineuses ou sonore du site ? Comment celles-ci modulent-elles des manières de bouger et donnent-elles prise à des gestes spécifiques ? Peut-on arriver à typifier quelques configurations qui rendent compte de l'efficace sensori-moteur des ambiances souterraines ?

2 L'HEURISTIQUE DU GRAND LOUVRE

L'espace du Grand Louvre à Paris présente un intérêt heuristique particulier pour mettre en évidence l'offre motrice des ambiances souterraines. Haut-lieu de tourisme, ce site prestigieux propose un cadre de visite original qui manifeste un souci évident accordé aux qualités sensibles des lieux. L'extrême styli-

sation des formes architecturales, la grande cohérence dans l'utilisation des matériaux et le minimalisme recherché de l'aménagement produisent des unités d'ambiance simples et distinctives qui en facilitent l'analyse. Mais l'intérêt de ce terrain réside aussi dans son caractère paradoxal. A cet égard, trois caractéristiques principales méritent d'être relevées : l'ambiguïté fondamentale de sa dimension souterraine, la disjonction entre les ambiances sonores et lumineuses, l'injonction paradoxale de circuler et de séjourner.

Premièrement, le Grand Louvre possède les traits remarquables d'un milieu souterrain : combinaison de clôture et de verticalité, environnement «artificiel»², absence de façade et d'horizon, cadre bâti inextensible. Toutefois, le filtrage de la lumière naturelle dans certaines parties du site (Hall Napoléon, Place de la pyramide inversée) favorise l'interpénétration entre le sous-sol et la surface, remet en cause la délimitation physique entre l'intérieur et l'extérieur et introduit une *ambiguïté quant au caractère souterrain de l'environnement lumineux*³. Comme le disent eux-mêmes les visiteurs : «*on ne sait plus si on est en surface ou bien vraiment en-dessous*». Le pas du passant n'engage pas seulement le contact immédiat avec le sol, il se module aussi en fonction des caractéristiques de l'enveloppe souterraine et du traitement particulier de la verticalité.

Deuxièmement, ce milieu souterrain possède des propriétés différentes selon que l'on s'intéresse à sa composante sonore ou lumineuse. A titre anecdotique, commentant l'ambiance sonore du Fossé Charles V en référence à ce qu'il voit, un visiteur trouve une formule très parlante : «*c'est curieux, on dirait qu'il y a une erreur sur la bande-son*». Outre la prédominance accordée à ce qui est donné à voir, le Grand Louvre propose une composition et un agencement des seuils selon deux modes bien distincts. Au niveau visuel, la perméabilité de l'enveloppe à la lumière naturelle favorise l'émergence de forts contrastes, suscite un marquage des lieux suivant leur degré de confinement et engage des variations significatives dans le temps (jour/nuit, temps ensoleillé/couvert). Par contre, l'environnement sonore fonctionne comme un microcosme coupé de l'extérieur, exacerbe les délimitations aux entrées et sorties, instrumente davantage des transitions progressives à l'intérieur du sous-sol. Cette *disjonction de l'audible et du visible* nous amène à considérer l'offre motrice des ambiances lumineuses⁴.

Troisièmement, tout se passe comme si le Grand Louvre fonctionnait à la fois comme lieu de transit et appareil de capture. A très forte fréquentation touristique, ce lieu vise à attirer nombre de visiteurs, à provoquer une affluence massive tout en évitant les risques d'encombrement auxquels il se prête. Ce *paradoxe du séjour et de la mobilité* se manifeste de multiples façons, tant au niveau sensible qu'au niveau des stratégies réglementaires, de l'information-voyageur ou des conditions matérielles de réception du public. D'un côté, on

² En l'absence de terme approprié, Lewis Mumford (1934) inventa l'expression "manufactured environment" pour désigner le caractère "artificiel" de l'environnement souterrain.

³ Cette utilisation de la lumière naturelle n'est pas sans rappeler l'ambiguïté des passages parisiens tels qu'ils sont décrits par Walter Benjamin (1989).

⁴ Dans l'idéal, il faudrait pouvoir comprendre comment le pas du passant parvient à résoudre et intégrer les discordances entre l'emprise sonore et l'emprise lumineuse du site. Toutefois, dans l'état actuel des connaissances et en l'absence d'une théorie transsensorielle cette exigence est sans doute prématurée.

s'arrange pour favoriser la mobilité des visiteurs (interdiction de s'asseoir par terre, optimisation de la vitesse des transactions agents-usagers, quasi-absence de bancs, déplacement du contrôle des billets d'accès au musée pour désengorger le hall d'accueil, etc.) ; de l'autre, on rend ceux-ci captifs du lieu (interception temporaire des passants à certains endroits, défaillance de la signalétique relative aux sorties, manifestations culturelles occasionnelles qui provoquent des engorgements, etc.). Par exemple, la place de la pyramide inversée se prête à de nombreux commentaires de ce type : *«c'est un endroit où on pourrait rester, parce que c'est un bel endroit, mais on ne peut pas s'asseoir»*. Cette double contrainte constitue un élément central de la structuration sensible du site. Soumis à des impératifs opposés, cet espace exacerbe le caractère problématique de la mobilité en sous-sol.

3 L'APPRÉHENSION DES SURFACES LUMINEUSES

Le rapport de l'oeil et du pas met en jeu des dispositifs architecturaux plus ou moins complexes qui peuvent mobiliser des conduites opto-motrices de nature très différente. Toutefois, deux traits principaux s'appliquent à l'ensemble du site.

D'une part, *la qualité des matériaux* - leur aspect lisse et glissant - favorise de toute évidence le déplacement : *«l'utilisation du marbre est très intéressante parce qu'on glisse dessus», «cette notion de 'poli' on sent qu'on est encouragé à marcher», «j'insiste sur la matière, sur le côté lisse, aussi bien sur le sol que sur toutes les façades»*.

D'autre part, *la densité du public* peut altérer les conditions de visibilité des passants et remettre en cause la fluidité de l'espace construit : *«il y a très peu de gens qui vont dans notre sens, donc en fait on se heurte aux gens», «le passage vers le Louvre est très encombré, les gens se bousculent, c'est pénible pour moi», «ça stagne ici, les gens ne bougent pas, ils sont immobiles parce qu'ils font la queue»*. Cette interaction entre les qualités sensibles du site et le degré de fréquentation du public (photo 1) constitue le contexte commun aux quelques cas de figure décrits ci-dessous.

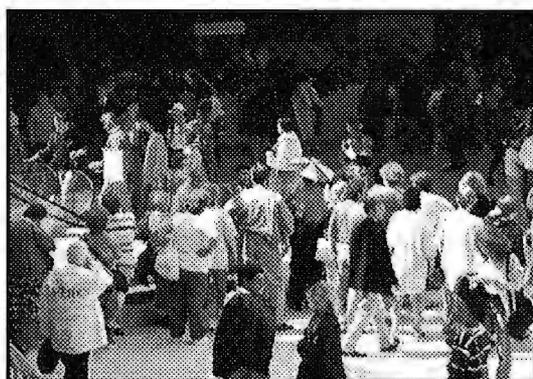


Photo 1 - La densité du public limite la portée du regard, diminue la visibilité du sol et restreint la mobilité.

INJONCTION AU DÉPLACEMENT : LE GLISSEMENT DU REGARD. Les *couloirs aveugles* du métro reliés au Grand Louvre fonctionnent pratiquement comme une injonction au déplacement : forte directionnalité de l'espace produite par l'étroitesse du passage et la ligne de lumière au plafond, absence totale d'objets ou d'inscriptions retenant le regard, sol dépourvu de tout obstacle, surfaces opaques délimitant un champ de vision très restreint (photo 2).



Photo 2 - Couloir aveugle du métro : l'injonction au déplacement

La concision des descriptions effectuées par les passants et la stricte énumération des surfaces-couleurs témoigne de l'extrême dénuement du passage. Ici, point n'est besoin de s'arrêter, ou même de ralentir ; tout peut être vu d'un seul coup d'oeil et dit en une phrase : «couloir bien blanc, carrelage blanc, sol noir-gris et plafond bleu», «un couloir de métro, blanc au mur et bleu au plafond», «le plafond est bleu, sur les côtés c'est tout blanc et des lumières blanches, toutes droites, qui indiquent la sortie». La parole sur l'espace glisse comme le regard sur les surfaces colorées, le regard ne peut s'échapper qu'en se centrant sur l'issue de sortie, le pas du passant ne fait que répéter ce que l'oeil a déjà accompli⁵.

⁵ Dans un essai consacré à la marche en ville, James Hillman (1980) insiste sur l'importance de la dissociation de l'oeil et du pas pour un environnement urbain de qualité : "In the art of the garden, it was considered essential that both the eye *and* the foot be satisfied: the eye to see, the foot to travel through; the eye to encompass the whole and know it, the foot to remain within it and experience it. It was equally essential in this "aesthetics of dissociation," as Robert Dupree describes it, that the eye and the foot *not* travel the same path."

Ces effets de centration, glissement et anticipation du regard deviennent d'autant plus manifestes quand on compare les couloirs du métro à l'Allée de France. Bordée de vitrines, cette galerie souterraine - elle aussi cadrée - tend au contraire à dilater l'espace visuel, à solliciter la vision latérale et à offrir des occasions de pause (photo 3).



Photo 3 - Allée de France : l'incidence de l'illumination des vitrines sur l'orientation visuelle des passants

ASSISTANCE AU PARCOURS : L'ENTRAÎNEMENT DU LUMINEUX. Si la signalétique du Grand Louvre n'opère pas toujours au mieux, elle est relayée par certains dispositifs spatio-lumineux qui assurent une véritable assistance au parcours. A cet égard, il est possible de distinguer deux cas exemplaires. *La paroi granulée.* Le mur d'enceinte proche du Fossé Charles V est traité de manière à susciter la curiosité et attirer les visiteurs. La couleur de l'éclairage et l'orientation des sources lumineuses révèlent la texture particulière de ce mur et accentuent le contraste qu'il entretient avec le reste des surfaces lisses et polies (photo 4).



Photo 4 - Mur granulé : l'attraction de la matière

De la Place de la pyramide inversée, les visiteurs ne manquent pas de remarquer ce mur ancien situé au fond de l'Allée du Carrousel : «*au fond, il y a un mur qui vraisemblablement est un mur très ancien, donc c'est assez bizarre, c'est étrange, parce que ça fait un... on peut aller voir*», «*j'ai tout de suite envie de voir, de regarder de près, on dirait une muraille, je ne savais pas qu'il y avait des murailles par là, et surtout sous cette forme*», «*ça attire l'oeil parce que c'est un mur, on voit bien que c'est un vrai mur*». Cette mise en scène du «grain» de la cloison produit un effet de surprise qui suscite inévitablement le commentaire, appelle tout autant l'oeil du passant que son pas et sa main. En favorisant l'émergence et la prégnance d'un événement lumineux, ce dispositif fonctionne comme un embrayeur opto-moteur. La vision lointaine permet le surgissement de l'événement mais demande à être relayée par une vision proche et une appréhension tactile qui accomplissent pleinement l'expérience du mur granulé⁶. Cette surface lumineuse mobilise ainsi une vision haptique qui entraîne avec elle l'ensemble du corps.

Les puits de lumière. La pénétration de la lumière naturelle dans l'espace souterrain constitue sans doute un des phénomènes les plus remarquables de ce site. De jour, les visiteurs qui empruntent les galeries menant à la place de la pyramide inversée mentionnent très tôt une grande surface blanche visible même de loin. En particulier, l'obscurité relative de l'Allée du Grand Louvre exacerbe le contraste entre l'éclairage artificiel à proximité et l'éclairage naturel de la pyramide inversée qui s'imprime en fond : «*une galerie qui t'amène vers un puits de lumière*», «*on a le regard fixé par la transparence*», «*les gens sont attirés par la lumière*», «*un parcours rythmé, comme ça, un petit guide*» (photo 5).

⁶ La perception de la texture d'une surface lumineuse est relative à la distance qui la sépare de l'observateur. Sur l'importance de la texture dans la perception visuelle, se reporter à Roger Ninio (1989).



Photo 5 - Puits de lumière : le guidage de la lumière

Dans ce cas, ce n'est plus la texture de la surface lumineuse qui attire l'oeil du passant, c'est l'éclat de la lumière elle-même. Le regard tend à se fixer et à se focaliser sur cette percée de lumière, comme si l'on ne pouvait pas se dérober à son emprise. Ainsi, les magasins du musée qui bordent cette galerie sont peu évoqués. Celle-ci est essentiellement vécue comme un espace intermédiaire, un lieu de transition dont la fonction première est de donner accès à la place. Un fil imaginaire

⁷ Jean-François Augoyard (1979) parle à cet égard de tendance protensionnelle : "La tendance protensionnelle s'exprime lorsque le cheminement se tend déjà tout entier vers le but, lorsque le mouvement, affairé et parfois fébrile, téléscopie la succession topologique des lieux (c'est en particulier le cas des figures centrées sur un lieu fascinant), lorsque enfin aucune demeure véritable n'est mémorable dans l'ensemble de la vie quotidienne et que l'habitant saute sans arrêt d'un lieu à un autre."

guide et relie le corps du visiteur à la surface lumineuse lointaine. Anticipant l'arrivée sur la place, le corps du marcheur est tout entier projeté de l'avant, désireux de découvrir ce que l'oeil et la parole ne font qu'annoncer⁷.

Le passage de l'éclairage artificiel à l'éclairage naturel participe du marquage de l'espace et favorise l'expérience des seuils. Plus précisément, la transition vers un espace éclairé à la lumière du jour est vécue généralement sur le mode de la sortie: «là, on a l'impression de sortir, de déboucher dans un coin vraiment de lumière». Quand cela est effectivement le cas, cette configuration lumineuse aide le passant à s'orienter et à trouver son chemin vers l'extérieur (photo 6). La perception de la lumière naturelle coïncide avec l'existence effective d'une sortie.



Photo 6 - Puits de lumière : une sortie vers la rue de Rivoli

Mais il arrive aussi que l'inverse se produise : le puits de lumière instrumente alors l'entrée dans le souterrain (photo 7).



Photo 7 - Puits de lumière : une entrée dans le Hall Napoléon

Paradoxalement, l'expérience de la descente et de l'immersion dans le sous-sol se combine à la sensation de déboucher sur un espace extérieur. Ce mouvement d'inversion du dedans et du dehors, de superposition simultanée d'un seuil d'entrée et de «sortie» remet en cause l'association de l'enfouissement à l'obscurité. Dans ce cas, le passant ne peut plus s'appuyer sur les indices lumineux de la «profondeur» souterraine pour s'orienter dans l'espace.

DÉSTABILISATION DU PAS : LA DÉFAILLANCE DE L'OEIL. La surface lumineuse du sol permet généralement au visiteur d'évaluer les possibilités de déplacement en délivrant des indices sur le degré de solidité et de rigidité du terrain. Toutefois, la vision du passant peut parfois être mise en défaut et produire une déstabilisation du pas, une hésitation temporaire du marcheur.

Le sol miroitant. Le cas du Fossé Charles V offre un exemple du caractère problématique de ce contrôle opto-moteur. La réflexion de la lumière du plafond sur le sol produit une dilatation verticale de l'espace visuel et crée une ambiguïté quant à la nature du support matériel sur lequel le passant est supposé marcher : «on voit les reflets du plafond, donc ça donne aussi une espèce de dimension, on a l'impression d'être sur... un fleuve, sur une rivière, il y a un reflet permanent», «ça me fait un peu penser à... une promenade nocturne au bord de la mer» (photo 8). Les hésitations de la parole en recherche du terme adéquat (traduites par les points de suspension) et les expressions employées par les visiteurs («ça me fait penser à», «on a l'impression») indiquent une incertitude quant à la réalité de ce qui est perçu ; l'association du sol à une matière liquide («mer», «fleuve») questionne la fermeté du plan horizontal.



Photo 8 - Sol miroitant : la déstabilisation du pas

Le compte rendu détaillé d'une passante témoigne de l'interaction entre la défaillance momentanée de l'oeil, le reflet de la lumière sur le sol et l'indécision du pas : «ah tiens, là j'ai eu un moment d'arrêt, je ne sais si j'ai quelque chose avec mes lunettes... en tout cas, c'est comme si c'était de l'eau et comme ça se reflé-

tait... j'ai envie d'aller, de marcher dessus et de voir ; je ne ralentis pas exprès, j'ai envie de voir, il y a comme un îlot de miroirs qui changent, je suppose que la lumière du haut se déplace avec mes mouvements à moi». L'expérience du sol miroitant se fait sur le mode du jeu, du test et de la vérification : les pauses et mouvements du pas s'effectuent en fonction des transformations observables de la surface lumineuse. La démarche vacille en même temps que la lumière chancelle, l'effet de miroir du sol entraîne le bégaiement des gestes et l'inflexion de la parole.

INVITE À LA PAUSE : L'EMPRISE DU SPECTACLE. Les configurations lumineuses du Grand Louvre jouent enfin de la verticalité de l'espace en offrant des points de vue remarquables qui invitent à la pause. Selon les cas, le visiteur devient observateur ou spectateur, il prend le temps de regarder et d'apprécier les perspectives qui lui sont proposées.

La fenêtre sur le ciel. L'absence d'horizon de l'espace souterrain accentue le sentiment de confinement. Ce blocage de la portée du regard conduit le passant à rechercher les occasions de vision lointaine. A cet égard, l'échappée visuelle offerte par la «fenêtre» de la pyramide inversée permet de se soustraire au cloisonnement de l'espace. Arrivés place de la pyramide inversée, les passants lèvent immédiatement la tête pour porter leur regard vers le ciel. Sans concertation aucune, ils adoptent tous cette conduite de contemplation du paysage aérien. Parfois même - en particulier avec les enfants - le mouvement de la tête se prolonge par un geste ascensionnel de l'ensemble du corps (photo 9). Orienté vers le haut et débouchant sur l'extérieur, le regard pallie l'impossibilité du corps à sortir du sous-sol.



Photo 9 - Fenêtre sur le ciel : l'échappée visuelle

Tout se passe comme si le passant ne pouvait s'empêcher de regarder en haut : «là je suis happée par les nuages», «un plafond avec le ciel», «ça fait comme une fenêtre», «le ciel de la pyramide ce serait comme un tableau, on aperçoit le bleu du ciel

avec les nuages». Cet appel du regard vers l'extérieur permet de prendre la mesure du caractère souterrain du site. La vue en contre-plongée qu'offre ce dispositif invite à une vision contemplative qui se traduit par l'abondance des commentaires et se solde souvent par une interruption du pas. En outre, les jeux de lumière que produit la pyramide inversée ne manquent pas d'être décrits avec force détails et invitent le passant à un séjour prolongé. Ici, le temps de la contemplation va de pair avec le repos du corps, le pas du passant s'arrête tout comme l'oeil sur le paysage.

Les loges du public. La plupart du temps, les visiteurs qui entrent sous la pyramide par la cours Napoléon marquent un temps d'arrêt et mentionnent la présence des passants situés au sous-sol. Les nouveaux arrivants ne semblent pas pouvoir faire autrement que d'observer ce qui se passe en contrebas (photo 10). Ce belvédère d'entrée produit un effet d'attraction tout en rendant le visiteur captif de celui-ci en lui offrant un véritable spectacle : *«quand on s'avance on est attiré par un puits, c'est plutôt fait pour qu'on profite du spectacle», «je pense que cette plate-forme est conçue pour qu'on s'y arrête», «là, on surplombe la grande arène», «d'habitude on a une impression de tableau vivant», «on peut voir tout le monde à l'intérieur»*. Les termes comme *«arène», «belvédère»* ou *«balcon panoramique»* rendent compte du point de vue privilégié qu'occupe le nouvel arrivant. En offrant une vision plongeante de l'activité du hall d'accueil et en proposant un sous-sol lumineux uniformément clair qui surexpose les passants situés en contrebas, ce dispositif met en scène la présence du public. Transformé momentanément en spectateur, le nouvel arrivant assiste à une représentation à laquelle lui seul décide de mettre fin.



Photo 10 - Les loges du public : spectacle en sous-sol

Les dispositifs que nous venons de décrire permettent de préciser le lien qui se tisse entre la mise en lumière du site, la mise en mouvement du corps et la mise en récit de l'expérience. Chacun de ces dispositifs souterrains intervient sur la qualité des surfaces lumineuses, qu'elles soient frontales, latérales, horizontales ou zénithales. C'est à partir de ses qualités de surface - texture, luminosité, réflexion, contraste, etc. - que l'environnement lumineux du site devient véritablement expressif, qu'il offre des prises à l'action et se rend disponible sous forme d'événements. Selon les cas, les surfaces lumineuses expriment et incarnent des possibilités de déplacement, des dispositions de parcours, des invites au séjour. Ce *pouvoir expressif des surfaces* n'a pas de réalité en soi, indépendamment d'un langage qui les individue, d'une visée intentionnelle qui se projette en elles et d'une performance motrice qui les incorpore⁸.

⁸ Comme l'a montré Charles Taylor (1979), une expression authentique ne se réduit pas à une simple manifestation, elle met en jeu une incorporation qui la rend possible : "an expression makes something manifest in an embodiment".

Pour que l'occurrence d'une surface lumineuse devienne événement, soit identifiée et agencée comme telle, il faut qu'une langue s'en saisisse. La «prise de la langue sur les choses» (Gadamer) permet l'expérience du monde en la dotant d'une structure de perspective et d'une temporalité spécifiques. Qualifier une surface de «*puits de lumière*» ou utiliser la métaphore du fleuve pour relever la prégnance d'un sol réfléchissant, prendre le temps de décrire en détail l'activité d'une place ou n'évoquer que brièvement une galerie souterraine, marquer sa surprise à la vue d'un mur ancien ou faire abstraction d'une partie du cheminement constituent autant d'exemples du *pouvoir articulatoire du récit*. Le monde à portée de regard émerge et s'agence sur la base d'opérations langagières telles que nommer et réciter. Formulé autrement, la mise en récit de l'environnement lumineux concourt à la structuration temporelle de l'attention.

A cet égard, les qualités lumineuses du site donnent lieu à divers modes d'orientation visuelle⁹ se distribuant au cours du parcours. L'activité perceptive du passant repose sur des gestes attentionnels - focaliser, observer, contempler, examiner, viser, etc. - qui engagent le corps dans sa totalité. Très souvent, le pas du marcheur prend le relai d'un simple mouvement de tête, il accomplit et prolonge ce que le regard ne fait qu'ébaucher. Ce *pouvoir moteur des orientations visuelles* met en jeu les composantes rythmiques du corps, en oeuvre à la fois dans la perception et dans la mobilité. C'est ainsi que nous parlerons d'effets opto-moteurs pour désigner les phénomènes d'attraction, de guidage, de déstabilisation, d'entraînement ou d'immobilisation que nous avons décrits précédemment.

⁹ Sur la notion d'orientation visuelle, se reporter en particulier à l'article de Jeff Coulter et E.D. Parsons (1990).

* Cette partie a été présentée par J.P. Thibaud au Colloque sur les Espaces Souterrains en octobre 1997 à Montréal.

[3] MÉTAPHORES ET EXPRESSIONS IN SITU*

1 L'EXPRESSION MÉTAPHORIQUE DES AMBIANCES SOUTERRAINES

Si l'espace souterrain est généralement associé à un labyrinthe, à un dédale de galeries dont il est difficile de sortir, il se prête à de nombreuses autres références sitôt qu'il est décrit *in situ*, de l'intérieur, à même sa matérialité physique et sensible. En effet, quand on demande à des passants de rendre compte de l'ambiance dans laquelle ils se trouvent, de commenter ce qu'ils perçoivent et ressentent au cours d'un cheminement en sous-sol, ils recourent très souvent à des métaphores. Tel milieu souterrain est dépeint en terme de piscine ou d'aéroport, d'aquarium ou de catacombes, de cathédrale ou de hall de gare...

Cet usage du langage consistant à déplacer un cadre de référence vers un autre n'est ni anecdotique, ni fortuit, ni arbitraire, il prévaut dans la plupart des descriptions et ponctue le fil du discours. Premièrement, l'emploi d'une métaphore permet de ressaisir dans une formule de longs développements ou d'annoncer d'emblée ceux qui vont suivre. Ainsi, une métaphore n'est pratiquement jamais énoncée hors de tout contexte : si elle permet de synthétiser le propos à un moment donné, elle devient d'autant plus explicite et pertinente qu'elle est accompagnée d'informations qui la clarifient. Deuxièmement, les métaphores choisies varient d'un lieu souterrain à un autre. Elles mettent ainsi à l'épreuve le caractère situé de l'expérience sensible en se rapportant systématiquement à une ambiance locale. Troisièmement, plusieurs métaphores semblent nécessaires pour rendre compte de l'unité d'ambiance d'un même site. Chacune d'elles fait valoir un aspect¹⁰ particulier des ambiances du sous-sol et en néglige d'autres par là même. Ces métaphores ne sont pas pour autant indépendantes les unes des autres, elles se combinent et se conjuguent pour donner forme à ce que désignerons par la suite sous le terme de «réseau métaphorique». Quatrièmement, le choix d'une métaphore n'est pas purement subjectif puisqu'il n'est pas rare que différents individus, sans concertation préalable, utilisent la même. D'une description à une autre, on retrouve fréquemment les mêmes références pour un espace donné. Bref, les métaphores ne sont pas de simples façons de parler, elles articulent le sensible à l'intelligible, sont constitutives de l'expérience commune que l'on a du monde et donnent une prise langagière sur notre environnement quotidien.

10 Nous nous appuyons ici sur la notion d'aspect telle que développée par Wittgenstein dans les *Investigations Philosophiques*. A cet égard, les métaphores dont nous parlons peuvent être considérées comme une extension du "voir comme" à un "sentir comme".

Qu'est-ce que ces énoncés métaphoriques nous apprennent de l'espace souterrain ? En quoi expriment-ils nos manières de sentir en sous-sol ? Comment participent-ils de l'écologie sensible des milieux confinés ? Pour répondre à ces questions, nous nous appuyerons sur deux espaces du Grand Louvre : le Hall Napoléon et le Fossé CharlesV. L'argument principal qui sera développé est que les métaphores expriment le rapport sensible à l'espace souterrain et incarnent divers régimes d'emprise des ambiances en sous-sol.

2 DEUX FIGURES DU SOUS-SOL : L'ENCLOS ET L'ENFOUI

Pas moins d'une quarantaine de métaphores d'ordre essentiellement spatial a été répertoriée pour rendre compte des ambiances du Grand Louvre. Si chacun des sites se prête à de multiples métaphores, deux d'entre eux s'avèrent particulièrement intéressants à étudier et à comparer. D'une part, le Hall Napoléon - recouvert par la grande pyramide de verre - et les Fossés CharlesV - bordés de murailles anciennes - suscitent une grande diversité d'ambiances de référence que l'on retrouve rarement ailleurs. En effet, la monumentalité et la mise en scène de ces deux espaces sollicitent fortement le corps du passant et stimulent de ce fait leur imagination. D'autre part, ils mettent le Grand Louvre «sous tension» au niveau sensible. Non seulement ils sont situés aux deux extrémités du sous-sol mais encore ils engagent des qualités d'ambiance que tout semble opposer (lumière, température, forme et volume, matériaux, degré de fréquentation, etc.). D'une certaine manière, nous avons affaire à deux modèles de traitement du milieu confiné : l'environnement sensible du Hall Napoléon décline de multiples manières la figure de l'«enclos» tandis que celui des Fossés CharlesV tend à accentuer et valoriser la figure de l'«enfoui».

Comme nous allons le voir, trois types de données entraînent l'usage d'une métaphore : les qualités sensibles du lieu déclinées selon diverses modalités (sonore, visuelle, thermique, tactile, olfactive), l'activité du public qui engage la dynamique propre au site (mouvement et densité) et certaines caractéristiques du cadre bâti qui sensibilisent le milieu physique (forme construite et matériau). Ces composantes s'actualisent dans des phénomènes sensibles qui fonctionnent comme des «embrayeurs d'ambiance», au sens où se sont eux qui donnent la tonalité du lieu, engendrent son atmosphère et déclenchent les métaphores qui lui correspondent. Dans un premier temps, nous procéderons à une description de l'environnement sensible des deux sites pour dégager ces embrayeurs d'ambiance et montrer comment se construit un réseau métaphorique. Puis nous analyserons et comparerons les réseaux de ces deux espaces afin de mettre en perspective leur caractère souterrain.

1 - LES AMBIANCES DU HALL NAPOLEON.

Piscine couverte - chaudron - coquillage

L'arrivée sous la pyramide se traduit d'abord par un changement notable d'ambiance sonore. Soudain, les visiteurs ont le sentiment d'être entouré de toutes parts et pris dans un microcosme sonore¹¹. Des expressions telles que "couverture sonore" ou "brouillard sonore" indiquent bien cette sensation immédiate d'enveloppement¹². Dans ce cas, la portée de l'oreille est particulièrement réduite, la perception de sources sonores lointaines ou de plans sonores distincts impossible et la voix fondue dans le brouhaha ambiant. Comme dans les PISCINES COUVERTES, "on entend tout et rien parce qu'en fait on ne peut pas distinguer". Cette métaphore permet aussi de mettre en évidence l'impression que le son du lieu est continu et contenu, qu'il ne peut pas s'échapper : "on a l'impression de rentrer dans une piscine couverte, il y a un effet de rabat, comme ça, de tenir le son". Par ailleurs, la référence au CHAUDRON précise ce phénomène en insistant sur un type de propagation en vase clos : "ici on sent comme si on était dans une espèce de chaudron, où il y aurait des bulles qui montent vers le plafond et qui retombent". Enfin, même les passants situés sur le belvédère du Hall, en position de surplomb, ne peuvent se mettre en retrait de ce microcosme dans la mesure où les sons semblent aussi se propager de haut en bas. La métaphore du COQUILLAGE renvoie à ce schème sonore ascensionnel : "c'est comme si j'étais dans une espèce de coquillage où il y aurait des sons qui viennent du bas". Non seulement ces métaphores renvoient toutes trois à des espaces couverts, mais encore elles indiquent que le son du lieu lui-même participe de cet enclos en produisant un phénomène d'enveloppement.

¹¹ Les descriptions qui suivent s'appliquent surtout aux forts moments d'affluence.

¹² L'effet d'enveloppement peut être défini comme la "sensation d'être environné par une matière sonore ayant la capacité de créer un ensemble autonome qui prédomine sur les autres éléments circonstanciels du moment". (Augoyard et Torgue, 1995)

Supermarché - centre commercial

Par sa forme, le Hall Napoléon favorise la concentration du public. En effet, sa relative clôture limite l'étendue des déplacements et contient dans un espace limité les vagues de touristes. Ainsi, la métaphore de l'ARÈNE, outre la référence au belvédère d'entrée, met l'accent sur le cadre bâti lui-même qui permet d'expliquer ce phénomène de regroupement : "ça fait comme une arène, un peu à cause de son côté circulaire". Les passants en sous-sol ont ainsi l'impression d'être en représentation, d'être particulièrement exposés aux regards des visiteurs situés sur le belvédère d'entrée. De plus, les métaphores du SUPERMARCHÉ et du CENTRE COMMERCIAL sont utilisées pour rendre compte de l'envahissement possible de ce lieu, aux forts moments d'affluence¹³ : "un endroit rempli de personnes, ça fait un peu supermarché", "ça ressemble aux centres commerciaux au niveau de la foule, mais c'est vrai que c'est plus détendu". Dans ce cas, c'est moins la forme du site qui est mise en avant que l'usage auquel il se prête.

¹³ Le Musée du Louvre reçoit jusqu'à 25000 visiteurs par jour et le Hall Napoléon peut accueillir simultanément un maximum de 4000 personnes.

Agora - Hall de gare - ruche - fourmilière - Métropolis

Si les visiteurs n'ont que peu de prise individuelle sur l'ambiance sonore, se sont pourtant eux qui collectivement la produisent¹⁴. La métaphore de l'AGORA est utilisée pour rapporter cette cacophonie à la densité de la foule : "on entend l'ambiance agora où chacun va visiter ce qu'il veut, coexiste, cohabite, où il se passe quand même quelque chose". Ainsi, le rassemblement, la multi-activité et la concentration des visiteurs se manifestent au niveau sonore de manière impersonnelle. De nombreuses descriptions insistent sur le bruit indistinct de la foule avec qui on rentre simplement en contact, bref : "c'est habité par ce bruit". Mais encore, tout se passe comme si le Hall était une formidable caisse de résonance qui avait pour effet d'amplifier l'activité du public. Les références fréquentes au HALL DE GARE sous-entendent la réverbération importante du site¹⁵ : "on ressent plus la foule là, quand il y a pas mal de monde comme aujourd'hui, ça doit être le son, ça fait un peu hall de gare". Cette métaphore permet aussi de relier l'ambiance sonore aux mouvements désordonnés des usagers : "c'est vrai qu'au niveau acoustique ça fait un peu hall de gare, un point de rendez-vous, lieu de rendez-vous, un lieu de circulation, les gens se sentent un peu perdus, en même temps il y a le moment du départ...". Deux autres images confirment cette association entre le son et le déplacement des nouveaux arrivants. La métaphore de la RUCHE traduit ainsi un sentiment d'ac-

¹⁴ Sans public, le niveau de bruit moyen est de 58 dB(A) au centre du hall. Ce bruit est produit par les équipements (escalators et système de ventilation). Avec public, ce niveau de bruit moyen se situe entre 71 et 72 dB(A).

¹⁵ Mesuré "à vide" - sans public - le temps moyen de réverbération du Hall Napoléon (TR60) avoisine 6 secondes.

tivité soutenue et de foisonnement : *"on sent des gens qui s'activent, ce sentiment d'hésitation, de ruche un peu incertaine...ça bourdonne bien la ruche..."*. Le public ne se limite donc pas à percevoir l'ambiance du site, il la façonne en retour par ses gestes et ses émissions vocales¹⁶. De son côté, la métaphore de la FOURMILIÈRE introduit en plus le regard et engage une énumération des activités : *"son ambiant de fourmilière, impression de tableau vivant où on voit des gens qui se font signe, qui se rejoignent, qui font la queue"*. Cette synergie entre ce qui est ressenti, vu et entendu mobilise intensément le corps du visiteur et l'invite à agir à son tour. D'ailleurs, les commentaires *in situ* sont souvent énoncés sur le mode de l'exclamation et de l'interjection, comme si la voix elle-même ne faisait que traduire à sa manière l'engagement moteur du locuteur. La référence à MÉTROPOLIS résume bien cet imaginaire du grouillement incorporé dans les mouvements les plus ordinaires : *"ça grouille, ça donne vraiment, il y a des gens sur les escalators qui montent, qui descendent, là c'est métropolis un petit peu"*.

Aéroport

Enfin, l'image de l'AÉROPORT convoque à la fois les composantes motrices de l'activité sociale et les composantes formelles et matérielles du cadre bâti, tout en introduisant à la dimension thermique. L'organisation spatiale sur deux niveaux (voire trois avec les mezzanines) et la monumentalité de l'escalier en spirale mettent en scène le déplacement des visiteurs : *"ça me fait penser à un aéroport, hall d'accueil où les gens rentrent, descendent et sortent, surtout cet escalier héli-coïdal, dans les aéroports il y a des mezzanines comme ça, avec des petits ascenseurs, des gens qui sont là on ne sait pas pourquoi"*. D'ailleurs, les nouveaux arrivants qui empruntent cet escalier lèvent la tête pour contempler les façades extérieures du musée et insistent en même temps les marches qui *"incitent à allonger la jambe et à la poser doucement"*. La transparence du verre de la pyramide n'offre pas seulement une échappée visuelle, elle est aussi associée à une composante thermique : *"c'est comme un aéroport, il fait chaud, peut être plus à cause du verre"*. En été, les visiteurs sont saisis par la chaleur du hall qui provoque une véritable torpeur et tend à ralentir quelque peu leur activité.

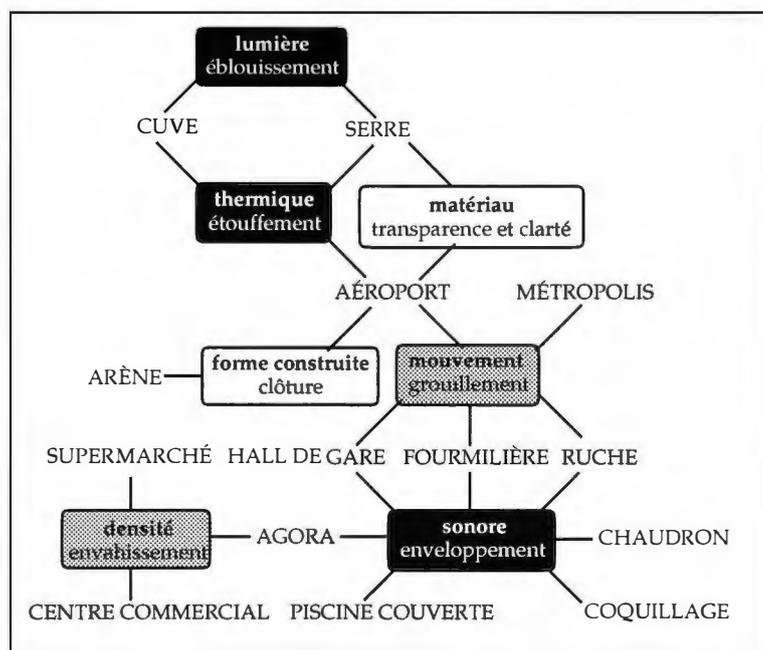
Serre - cuve

Les métaphores de la SERRE et de la CUVE sont souvent utilisées pour qualifier ce phénomène d'étouffement : *"on est oppressé par la chaleur, c'est l'effet-serre, il y a une concentration de chaleur", "il fait très lourd sous cette pyramide, quand il fait beau c'est un vraie cuve"*. En outre, cette composante thermique est rapportée à la luminosité importante du lieu qui semble accentuer d'autant plus cet effet de serre. Tout se passe comme si l'excès de chaleur se combinait à l'excès de lumière : *"c'est vraiment la serre, je suis toujours frappée par la lumière qui était mate à l'extérieur et qui devient plus chaude ici", "alors là, c'est insupportable la lumière quand il y a le soleil, le marbre comme ça c'est trop clair et c'est une vrai cuve"*. Il n'est d'ailleurs par rare d'observer des visiteurs se protégeant de la lumière du soleil qui se réfléchit sur le sol de teinte claire et qui tend à produire un phénomène d'éblouissement¹⁷. Dans ce cas, l'excès de lumière naturelle est renforcé par la clarté des matériaux qui recouvrent le sol et les parois.

Pour résumer, si les phénomènes d'enveloppement sonore, de grouillement, d'invasion et d'étouffement accentuent l'intériorité de ce type d'espace et façonnent la figure de l'enclos, seul le phénomène lumineux d'éblouissement provoque au contraire un sentiment d'extériorité.

¹⁶ Avec public, le spectre du bruit de fond est dominant dans les fréquences de 250 Hz et 500 Hz, spectre similaire à celui de la voix.

¹⁷ En été, par temps ensoleillé, la luminance du sol est d'environ 3000cd/m².



Réseau métaphorique du Hall Napoléon

2 - LES AMBIANCES DES FOSSÉS CHARLES V.

Rivière - plage - bord de mer

Le Fossé Charles V est la partie du Grand Louvre qui suscite le plus de mentions explicites à l'espace souterrain. Ici, le visiteur arrive dans un espace éclairé artificiellement et plus faiblement que les autres. Plusieurs métaphores mettent en avant son caractère nocturne et aquatique. La référence à la RIVIÈRE permet d'indiquer la dilatation de l'espace due au reflet de la lumière sur le sol : "l'aspect lisse, ce qui est intéressant c'est qu'on voit les reflets du plafond, ça donne une espèce de dimension, on a l'impression d'être sur un fleuve...sur une rivière". L'évocation de la rivière a un sens dans la mesure où elle révèle le miroitement du sol. D'ailleurs, si celui-ci peut être perçu comme un plan d'eau, il n'est pas sans conséquence sur la démarche du passant. La métaphore de la PLAGE sert alors à rendre compte de la déstabilisation du marcheur : "là j'ai eu un moment d'arrêt, je ne sais pas si j'ai quelque chose avec mes lunettes...en tout cas c'est comme si c'était de l'eau, j'ai envie d'aller, de marcher, de voir, comme sur la plage il y a un îlot de miroirs qui changent, je suppose que la lumière du haut se déplace avec mes mouvements à moi". Le cheminement est alors marqué par un moment d'hésitation et par le vacillement du pas qui teste la fermeté du sol. D'une certaine manière, le passant s'assure que le sol est bien praticable. Par ailleurs, le régime nocturne du lieu est plusieurs fois mentionné par la référence aux ports la nuit et au BORD DE MER. Le type d'éclairage en contre-plongée du mur ancien tend ainsi à paysager cet espace pourtant complètement aveugle : "ça me fait penser un peu à une promenade nocturne en bord de mer, à cause des murs de forteresse avec des projecteurs qui viennent par en-dessous". Cette dimension paysagère du Fossé semble ainsi apporter une solution à l'absence effective de vision lointaine et d'échappée visuelle. Le caractère continuellement "nocturne" de cet espace participe aussi du geste d'enfouissement. En effet, dans l'imaginaire collectif, le souterrain est associé à la nuit perpétuelle et à l'obscurité¹⁸.

¹⁸ cf. WILLIAMS, (1992)

Cave - crypte - Grèce antique - Egypte

La mise en valeur des murailles anciennes joue le rôle d'un véritable catalyseur de l'ambiance du Fossé. D'une part, la métaphore de la CAVE, en faisant valoir la relative humidité du lieu souvent de mise en sous-sol naturel, rend compte du phénomène de rafaîchissement par rapport aux espaces adjacents. Simultanément, cette même métaphore permet de relier les pierres du mur aux odeurs qu'elles dégagent : "ça sentirait la cave, l'humidité qui donnerait du moisi sur les murs". Cette imprégnation du mur transporte le visiteur dans le tréfonds et se manifeste aussi dans la référence à la CRYPTÉ : "on est presque dans la crypte, je retrouve l'odeur de l'encens, l'odeur des cryptes d'église". Ainsi, le mur est imprégné d'une odeur qui évoque d'autres types d'espaces souterrains. D'autre part, le contraste entre les surfaces polies de l'ensemble du Grand Louvre et la rugosité du mur ancien appelle le regard du passant et l'amène à éprouver directement cette texture en la touchant. La métaphore de la GRÈCE ANTIQUE confère à la pierre un rôle essentiel dans l'ambiance du lieu : "parce que c'est de la pierre je pense automatiquement à la Grèce, ce mur donne, je ne sais pas...vous pouvez sentir la Grèce antique ici". On a affaire ici à un phénomène de sollicitation tactile qui mobilise autant la main du visiteur que son regard. Comme le dit une passante : "là c'est une sensation tactile, j'ai envie de toucher la pierre alors que le marbre a quelque chose qui me laisse plus distante". Le caractère antique du lieu est souligné aussi par la référence à l'ÉGYPTE et à ses pyramides : "un espace un peu énigmatique, on se croirait presque sous une pyramide d'Égypte devant le mur, noble, historique, archaïque, vrai...". Ici, la figure de l'enfouissement se manifeste en terme de fondement originel et de retour à un passé mythique. Associée à la Grèce ou à l'Égypte ancienne, la muraille du Fossé est décrite selon la catégorie de l'archaïque qui marque fortement l'imaginaire du souterrain.

Catacombes - salle d'échange RER - hall

La métaphore des CATACOMBES, tout en entraînant parfois des remarques sur la sollicitation tactile de la muraille, convoque en plus d'autres composantes : "un endroit plus agréable pour être au calme, un espace très large, des fossés ont été mis à jour, un peu l'atmosphère de catacombes". D'une part, l'accent est mis sur le changement d'enveloppe spatiale, sur le phénomène d'emboîtement qui se produit souvent en sous-sol. On passe alors des galeries plus ou moins étroites à une véritable salle dans laquelle on pourrait séjourner, voire éventuellement se recueillir. La référence à la SALLE D'ÉCHANGE RER exprime d'une autre manière cette dilatation de l'espace construit : "cet espèce de grand espace, de volume plus plat, ça me fait penser à la salle d'échange du RER à la Défense".

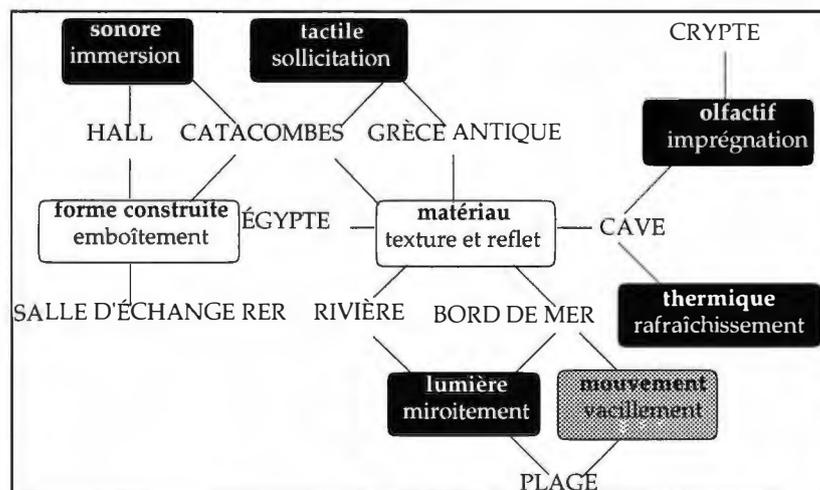
Hall

L'espace paraît plus plat, non pas parce que la hauteur sous plafond est moindre, mais parce que le Fossé est plus large que les galeries adjacentes. D'autre part, un changement notable d'ambiance sonore est aussi noté. A l'écart des flux de touristes et de la fréquentation massive, ce lieu est plus paisible. Outre la métaphore des catacombes qui indique déjà cette accalmie, celle du HALL permet de la préciser en insistant sur la réverbération importante du Fossé¹⁹ : "c'est déjà plus tranquille ici et puis c'est vraiment le hall là, ça résonne vachement". Contrairement au Hall Napoléon, les visiteurs deviennent très facilement audibles individuellement, se font facilement entendre. Il suffit de peu de choses pour qu'une voix émerge du milieu ambiant et investisse la totalité de l'espace : "un groupe de touristes qui arrive, qui met un peu d'animation, qui remplit les lieux, ça fait émerger un peu de la voix". L'expérience de cet espace réverbérant se fait sur le mode de l'immersion²⁰. Les quelques rares productions sonores provenant du lieu lui-même (restaurant en mezzanine et voix des passants) constituent un premier plan sur lequel se greffe un second plan plus lointain composé de la rumeur humaine : "des fourchettes avec le restaurant en-dessus, c'est marrant parce qu'il y a pas beaucoup de monde à cet endroit mais on entend beaucoup de gens parler, des gens qui sont ailleurs, parce que là où on se situe il y a pas beaucoup de monde, on est écarté un peu des axes...". Ainsi, au niveau sonore, les visiteurs du Fossé sont à la fois ici et ailleurs ; ils disposent d'un "horizon sonore" qui faisait défaut dans Hall Napoléon.

¹⁹ Le temps de réverbération moyen du Fossé dépasse 5 s.

²⁰ L'effet d'immersion peut être défini par la "dominance d'un micromilieu sonore qui s'inscrit sur un champ perceptif lointain ou de second plan. Même si l'élément sonore immergé apparaît de manière temporaire, la perception majeure de cet effet est de le ressentir positionné en permanence sur une toile de fond" (A l'écoute de l'environnement, op. cit.).

Pour résumer, la figure de l'«enfoui» se manifeste par l'usage de diverses métaphores se rapportant à d'autres types de sous-sol (catacombes, cave, salle d'échange RER, crypte, pyramide d'Égypte). Ici, les phénomènes sensibles, par leur forte charge symbolique, activent l'imaginaire du sous-sol. Le sentiment d'enfouissement est d'autant plus marqué que l'ambiance du lieu convoque et combine plusieurs indices de souterraineté.



Réseau métaphorique du Fossé Charles V

Une distinction semble nécessaire entre le fait d'être objectivement dans un espace souterrain et l'impression d'enfouissement que l'on peut ou non ressentir. En effet, si le Fossé Charles V engage un véritable sentiment de souterraineté, il n'en va pas de même du Hall Napoléon qui se rapproche davantage des grands espaces collectifs couverts. Le geste d'enfouissement n'intervient pas nécessairement lors de la descente effective dans le sous-sol, ce sont plutôt les caractéristiques du milieu ambiant lui-même qui suscitent et incarnent cette figure de façon tangible.

3 **L'HEURISTIQUE DES RÉSEAUX MÉTAPHORIQUES**

Les deux comptes-rendus que nous venons d'entreprendre ont permis de construire le réseau métaphorique de chacun des sites. Alors que cette description des ambiances a été faite sur le mode de la linéarité et de la succession, les réseaux représentés dans les schémas ci-dessus nous en donnent une vision synoptique et simultanée. En recourant à une démarche descriptive, nous avons dû emprunter un chemin parmi d'autres dans les réseaux en question. Il s'agit maintenant de les analyser en tant que tels et de les comparer

afin de dégager brièvement divers régimes d'emprise des ambiances souterraines.

Remarquons tout d'abord que la prégnance de telle ou telle modalité sensible n'est pas identique d'un lieu à un autre. En effet, des phénomènes olfactifs et tactiles sont commentés dans les Fossés CharlesV alors que ces deux composantes semblent neutralisées dans le Hall Napoléon. A l'origine de l'imprégnation olfactive et de la sollicitation tactile, le matériau de base du Fossé (en l'occurrence les murs anciens) produit un relatif équilibrage des sens. Pratiquement tous les organes sensoriels du visiteur sont mis à l'épreuve dans cet espace. De plus, le degré de mobilisation d'un sens se manifeste sans doute par le nombre de métaphores qui s'y rapporte.

Le recours à une métaphore devient nécessaire quand un phénomène s'avère suffisamment évident et manifeste, quand il s'impose à l'individu au point de ne pouvoir être passé sous silence. Ainsi, en ce qui concerne le Fossé, pas plus de trois métaphores sont utilisées pour rendre compte de chacune des ambiances (lumineuse, olfactive, thermique, sonore, tactile). Tout se passe comme si l'environnement sensible de ce lieu convoquait l'ensemble des modes de perception mais sur le registre de la modération, de la retenue et de la pondération. Le passant a une forte prise sur l'ambiance du site dans la mesure où il a tout loisir d'orienter et de distribuer son attention sur un phénomène ou un autre. Par contre, il ne faut pas moins de sept métaphores différentes pour tenter de rendre compte de l'environnement sonore du Hall Napoléon. Cette profusion de références exprime la forte emprise du sonore sur le corps du passant. Dans ce cas, l'expérience sensible des visiteurs tend à se structurer inévitablement sur la base de ce qui est entendu.

Contrairement à une idée très souvent répandue considérant l'espace souterrain comme un milieu sensible homogène et relativement neutre, on peut se demander s'il ne se définit pas plutôt en terme d'hyperstimulation. Celle-ci peut se manifester au moins de deux manières : soit en sollicitant simultanément l'ensemble des sens (cas des Fossés CharlesV), soit en intensifiant et hypertrophiant un des registres sensibles de l'expérience (cas du Hall Napoléon). Ce deuxième type d'hyperstimulation explique sans doute la fatigue ressentie très vite par les passants et le souhait de sortir du Hall après un temps d'exposition relativement court. Par ailleurs, non seulement un nombre important de métaphores est nécessaire pour rendre compte d'une unité d'ambiance, mais encore, chaque modalité d'ambiance (sonore, lumineuse,...) se prête généralement à plusieurs interprétations. Cette pluralité de versions indique la richesse et diversité des modes de sentir mobilisés dans l'expérience du sous-sol.

Ces réseaux métaphoriques mettent aussi en évidence les régimes d'emprise motrice des ambiances souterraines. Les métaphores permettent en effet de relier certains phénomènes sensibles à l'activité et au déplacement du public. Là encore, les Fossés CharlesV et le Hall Napoléon se distinguent nettement. En ce qui concerne le Fossé, le style de démarche des visiteurs se rapporte principalement à l'ambiance lumineuse (la vision haptique et la composante tactile mobilisées par les murailles anciennes participent d'une certaine manière de cette démarche). Tout se passe comme si la gestuelle adoptée dans ce site manifestait le mouvement de configuration visuelle auquel il se prête. Bref, le vacillement des passants va de pair avec le miroitement du sol, l'un et l'autre se coproduisent.

Toutefois, cette activité motrice ne constitue qu'une composante parmi d'autres de l'ambiance du lieu : deux métaphores seulement y réfèrent explicitement et sa position dans le réseau reste «périphérique». Ici, on a aussi affaire à une activité et une expression principalement individuelles qui n'ont que peu de conséquences sur celles d'autrui. Chacun semble vaquer à ses occupations et paraît plus préoccupé du décor lui-même ou de sa propre visite que de celle des autres. D'ailleurs, peu de commentaires se rapportent à la présence d'autrui, si ce n'est au niveau de la rumeur lointaine ou quand un rare groupe de touristes prend possession du lieu. D'une certaine manière, les Fossés CharlesV tend à favoriser une conduite essentiellement paysagère.

A l'inverse, l'ambiance du Hall Napoléon paraît très largement modelé par l'activité du public. D'une part, deux embrayeurs différents s'y rapportent (densité et mouvement) et huit métaphores y réfèrent. D'autre part, en étant au noeud de nombreux autres embrayeurs (sonore, forme construite, matériau, thermique), le mouvement occupe un place «centrale» dans le réseau. Ici, l'activité du public semble consubstantielle à l'unité d'ambiance du lieu.

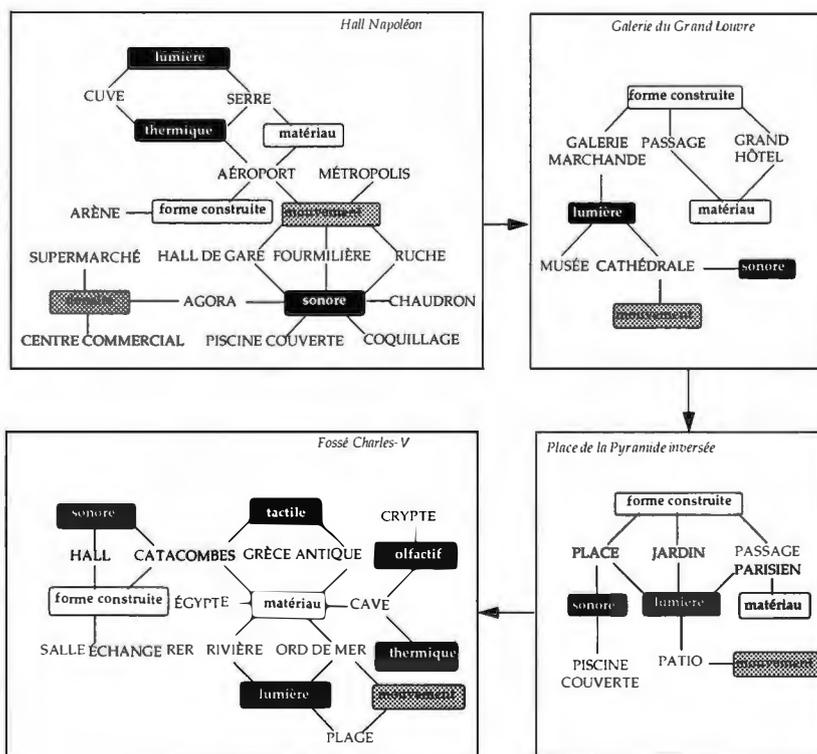
Notons enfin le lien très fort qui s'établit entre le grouillement des visiteurs et le phénomène d'enveloppement sonore auquel ils prennent part. La forte réverbération du hall amplifie les productions sonores humaines qui sont elles-mêmes issues de l'agitation et de la densité des passants. Le Hall Napoléon favorise ainsi l'expérience du collectif en valorisant son expression sonore et en la donnant en partage. C'est la présence extensive du public qui permet de prendre la mesure du lieu et de lui donner sa pleine signification²¹.

²¹ Plusieurs visiteurs ont eux-mêmes remarqué qu'un tel site semble conçu et n'avoir de sens que "rempli" et occupé dans son intégralité.

Comme nous le voyons, ces deux sites fonctionnent selon des régimes d'emprise et des types de réception du public extrêmement différents. Toutefois, une propriété commune les rapproche au-delà de ces spécificités. En

effet, dans les deux cas on assiste à une conformation motrice de l'ambiance par les passants. L'environnement sensible du sous-sol n'est pas fondamentalement modifié ou transformé par l'activité du public, il est plutôt prolongé, confirmé ou amplifié dans les gestes ordinaires des visiteurs : la mise en scène paysagère des Fossés Charles V se traduit par des conduites individuelles, contemplatives et absorbées, la monumentalité du Hall Napoléon s'incarne dans une expression collective et impersonnelle en adéquation avec l'échelle du lieu. D'une certaine manière, l'ambiance de chaque site ne semble pouvoir être perturbée que rarement et difficilement, elle est plutôt entretenue au fil du temps par les passants eux-mêmes.

Enfin, nous pouvons rendre compte de l'expérience du parcours d'un visiteur en analysant la manière dont les réseaux métaphoriques s'enchaînent et s'agencent les uns par rapport aux autres. Dans ce cas, c'est moins le réseau lui-même qui devient signifiant que les transformations qu'il subit au cours du trajet.



L'analyse de ce «cheminement métaphorique» est possible de plusieurs façons. Premièrement, on peut évaluer le «poids» respectif d'un embrayeur d'ambiance en s'intéressant au nombre de métaphores qu'il suscite et à la place qu'il occupe dans le réseau. A cet égard, si le sonore et le lumineux sont présents dans tous les réseaux, ils se modulent considérablement selon le lieu concerné. Deuxièmement, on peut retracer la manière dont une modalité d'ambiance évolue à partir de la nature des métaphores invoquées. Par exemple, le sonore convoque la plupart du temps des métaphores différentes mais donne aussi lieu à l'usage de mêmes références d'un site à un autre (i.e. la «piscine couverte» pour le Hall Napoléon et le Place de la Pyramide Inversée, le «hall [de gare]» pour le Hall Napoléon et les Fossés CharlesV). Nous remarquerons toutefois que cette communauté de métaphores n'engage pas pour autant une continuité dans l'expérience sonore du parcours, les espaces en question n'étant pas contigus. Troisièmement, on peut observer la manière dont la structure elle-même du réseau se transforme. Ainsi, selon les cas, le réseau peut être plus ou moins «dense», «concentré» ou «polarisé» sur telle ou telle composante. Ici, les techniques classiques d'analyse de réseaux pourraient être d'une grande utilité.

L'analyse sommaire et incomplète que nous venons de faire révèle un relatif contraste entre les différentes ambiances du Grand Louvre. L'expérience du visiteur semble davantage marquée par des phénomènes de seuils et de transitions que par des continuités spatio-perceptives. Le passant qui effectue ce cheminement est souvent amené à recadrer son attitude et à adopter de nouvelles conduites en accord avec l'ambiance du lieu (modulation de la voix, ajustement du style de démarche, redistribution de l'attention). Le caractère public de l'espace souterrain semble alors caractérisé par des *ruptures de cadre*²² fréquentes et multiples permettant l'appropriation différentielle de chacune des ambiances traversées.

²² Nous empruntons cette notion à GOFFMAN, E. (1986)

4 CONCLUSION

Une culture sensible des espaces publics souterrains modernes est en train de se constituer. Celle-ci peut être analysée à l'aide des métaphores utilisées pour configurer et rendre compte de l'expérience ordinaire du sous-sol urbain. En opérant des rapprochements entre divers types d'espace, ces métaphores révèlent comment de nouvelles manières de sentir se forment et se manifestent au gré des d'innovations sémantiques²³. Sur quoi repose donc ces «ressemblances de famille»? De quelle nature est ce terme intermédiaire - cet embrayeur d'ambiance - qui permet de relier un espace souterrain à d'autres lieux?

Comme nous venons de le voir, se sont moins les données physiques ou même les qualités sensibles du site qui sont mises en avant que certains modes

²³ cf. à ce propos RICOEUR, P. (1975). Comme le montre Ricoeur : "si la métaphore n'ajoute rien à la description du monde, du moins elle ajoute à nos manières de sentir".

de structuration de l'expérience *in situ*. Plus précisément, la référence à un autre lieu devient possible par un mouvement de schématisation que l'on peut identifier. Les verbes d'action tels que grouiller, envelopper, envahir, étouffer, immerger, vaciller, etc., constituent ainsi autant de schèmes sensori-moteurs à l'origine des métaphores et au fondement de l'expérience souterraine. De ce point de vue, les métaphores engagent à la fois une dimension expressive et une dimension performative. D'une part, elles permettent de formuler ce qui serait difficilement descriptible d'une autre façon. Comment verbaliser une sensation diffuse si ce n'est en indiquant d'autres situations où elle se manifeste ? L'usage métaphorique du langage offre la possibilité de désigner les traits remarquables d'une ambiance locale. D'autre part, en procédant à une «synthèse de l'hétérogène»(Ricoeur) et en composant des «gestalts expérientielles»²⁴, les métaphores sont elles-mêmes constitutives de l'expérience des citoyens. Autrement dit, l'usage d'une métaphore nous rappelle que l'espace souterrain n'est pas une donnée a priori de l'expérience mais bien plutôt une construction sensible, motrice et symbolique. De ce point de vue, les métaphores que nous venons d'étudier nous invitent à être plus attentifs aux gestes de spatialisation auxquels se prête le milieu souterrain.

²⁴ Sur la notion de *gestalt expérientielle*, se reporter à : LAKOFF, G. et JOHNSON, M. (1985).

(I)
LES AMBIANCES SOUTERRAINES
EN QUESTION

(II)
ESSAI DE CARACTÉRISATION
DU MILIEU SOUTERRAIN

(III)
CONFIGURATIONS
EN SOUS-SOL

(IV)
LE CONTEXTE SOUTERRAIN
COMME EXPÉRIENCE DE LA VILLE

(V)
CONCLUSION

Limitée à deux sites, cette recherche permet difficilement des conclusions générales sur la ville quand elle est souterraine. Toutefois, elle fait apparaître un certain nombre de résultats et d'hypothèses qui dégagent des critères de qualification et ouvrent des pistes d'investigation à développer.

En outre, les différences et spécificités importantes des deux sites limitent leur comparaison. Que ce soit du point de vue de leurs fonctions, de leur mode de réception du public ou de leur type de fréquentation et d'usage, les Halles et le Louvre représentent deux cas de figure bien distincts. Les Halles constituent un ensemble qui s'intègre à la vie quotidienne des citoyens relié aux grands axes de transport, le Louvre renvoie davantage à une fréquentation touristique et épisodique où la monumentalité de l'espace prend une place prépondérante. La dimension comparative de ce travail porte plutôt sur les dispositifs eux-mêmes et sur les phénomènes qui les rendent sensibles.

[1] SPÉCIFICITÉS DES AMBIANCES EN SOUS-SOL

En premier lieu, nous devons souligner que les différentes ambiances en sous-sol ne sont pas toutes perçues comme souterraines. Il est souvent difficile de les distinguer de celles que l'on rencontre dans certains grands édifices publics où le confinement est susceptible de jouer un rôle similaire.

Cependant deux dimensions principales semblent intervenir dans la manière d'appréhender l'espace souterrain.

- D'une part, certains indices sensibles déclenchent l'imaginaire du souterrain : obscurcissement, humidité, odeurs, sons particuliers, vacuité... La conjonction de tels indices renforce le sentiment de "souterraineté" et convoque de grands archétypes du monde souterrain. Les Fossés Charles-V au Louvre sont particulièrement représentatifs à cet égard. Dans le même temps, les espaces souterrains contemporains alimentent cet imaginaire et le façonnent en retour. Les métros, parkings et pôles d'échanges donnent matière à de nouvelles expériences du sous-sol qui diversifient et modulent nos références au souterrain comme espace public urbain.

- D'autre part, la nature des transitions sensibles et des dynamiques perceptives est fortement mise en jeu dans les espaces souterrains. Contrairement à l'idée dominante d'une homogénéité des ambiances, des ruptures fréquentes et rapprochées structurent l'expérience en mouvement du passant. C'est au prix d'une approche fine et détaillée de cette expérience que des seuils plus ou moins concentrés ou délayés ont pu être repérés. Ils rendent compte d'une dis-

continuité sans doute plus forte que celle des espaces urbains ouverts. La densité des transitions et des seuils sensibles constitue un critère déterminant pour analyser et concevoir ce type d'espace.

L'approche des espaces souterrains par le biais des ambiances permet de spécifier certains traits caractéristiques des échelles de perception. Si le cadre bâti peut être défini en terme de rapports de grandeur, il module aussi fortement le champ perceptif des passants en limitant l'étendue du regard et la portée de l'oreille. À ce titre, le monde construit souterrain accentue des paradoxes entre la perception visuelle et la perception sonore. L'absence d'horizon dans le champ visuel conduit généralement le citoyen à rechercher des échappées, et quand cela est possible, à porter son regard vers l'extérieur. L'environnement sonore n'offre que très rarement cette possibilité d'échapper à l'intériorité souterraine. En particulier, il est caractérisé par un temps de réverbération souvent très important et d'autant plus prégnant qu'il est quasi permanent. Cette exposition à la réverbération accompagne, dans la durée, l'expérience souterraine du citoyen, phénomène rarement vécu en d'autres milieux urbains. Ces "contraintes sensorielles" se traduisent dans certaines conduites motrices, notamment par l'accélération de la démarche à la sortie.

La réduction des échelles de perception est une caractéristique fondamentale de ce milieu. Il convient toutefois de relativiser cette caractéristique en fonction des lieux et de leurs régimes temporels d'usage. Ainsi, l'espace souterrain, par sa clôture et son caractère inextensible, exacerbe la conaturalité des ambiances et des usages. Autrement dit, si l'activité du public participe de la formation des ambiances (niveaux sonores, masquages visuels, chaleur, etc.), celles-ci offrent en retour des potentiels d'usage et des prises différenciées aux actions (orientations, transactions, communications). Le degré de fréquentation par le public ne modifie pas seulement les données d'ordre factuel, il amplifie les potentialités sensibles du site (par exemple, la réverbération agit différemment). La reconfiguration de l'ambiance locale engage alors d'autres possibilités d'action.

Un autre trait remarquable réside dans de multiples phénomènes d'emboîtement (boîte dans la boîte...), qui mobilisent un mode d'orientation et de repérage particulier. Il ne suffit pas de voir ou d'entendre des signaux ayant fonction d'orientation, il faut être capable de se représenter ce phénomène d'emboîtement afin de se situer. La perception *in situ* se redouble d'une activité cognitive qui permet de s'abstraire de l'ambiance locale et de reconstituer la structure spatiale. Cette activité est particulièrement sollicitée quand le visiteur tente de se raccorder à des coordonnées extérieures. La dimension labyrinthique du souterrain s'explique en partie de cette manière, elle repose aussi sur

les fréquents changements de direction que l'échelle spatiale provoque.

Le monde souterrain que nous avons étudié peut ainsi être considéré comme un nouveau milieu public qui renvoie à un mode d'expérience original et mobilise des compétences perceptives et motrices particulières. Sans doute peut-on faire l'hypothèse qu'un nouveau rapport sensible à la ville est en train de se former. Celui-ci met à l'épreuve le milieu souterrain en tant qu'espace public "contraignant". Il est en effet limité de plusieurs façons : dans son accessibilité nocturne, par des règles d'usage et un contrôle permanent, et aussi par la forte emprise des ambiances.

[2]

UNE APPROCHE TRANSVERSALE

Cette approche pluridisciplinaire des ambiances suppose une capacité à traiter des données hétérogènes, le croisement de compétences souvent dissociées et l'instrumentation lourde d'outils et de techniques d'investigation *in situ*. À ce titre, les résultats de cette recherche ne concernent pas seulement l'objet d'étude lui-même, ils sont aussi d'ordre méthodologique. En effet, l'expérimentation et l'innovation de ce type d'approche ont permis l'analyse multisensorielle des ambiances, alors que celle-ci reste peu développée jusqu'à présent. Les deux principes de base – pluridisciplinarité et multisensorialité – compliquent l'analyse des données, mais permettent par contre d'approcher la complexité du vécu sensoriel. Le type de traitement des données, notamment à travers trois descripteurs majeurs, laisse entrevoir la possibilité d'une véritable transversalité qui intéresse aussi bien l'analyse de l'existant que les critères de conception. Ceci étant, quelques pistes pourraient être davantage explorées : élaboration d'outils de mesurage mieux adaptés à la dynamique perceptive, utilisation d'enregistrements vidéo pour mieux observer les conduites sociales. D'autre part, les parcours commentés n'ont pas pu être effectués en période nocturne de façon plus systématique (fermeture des sites la nuit et moindre disponibilité des passants). Cette constatation souligne les limites de ce mode d'enquête.

L'approche écologique des espaces publics souterrains constitue une troisième voie possible entre des démarches fonctionnelles et des démarches paysagères. Elle permet en particulier d'introduire la dimension de l'usage dans la perception et, par là même, de dégager des critères de conception intégrant cette dynamique. La notion de dispositif construit prend ainsi un sens fondé sur ses capacités "ambientales" et sur le mode d'expérience qu'en a le citoyen.

BIBLIOGRAPHIE

AUGOYARD, J.F. *Pas à pas. Essai sur le cheminement quotidien en milieu urbain*. Le Seuil, Paris, 1979

AUGOYARD, J.F. L'environnement sensible et les ambiances architecturales. *L'Espace Géographique*. n°4, 1995, pp. 302-318

AUGOYARD, J.-F. et TORGUE, H. (sous la direction de) *À l'écoute de l'environnement. Répertoire des effets sonores*. Parenthèses, Marseille, 1995

BACHELARD, G. *La Terre et les rêveries du repos*. Librairie José Corti, Paris, 1948

BARBARAS, R. Motricité et phénoménalité chez le dernier Merleau-Ponty. *Merleau-Ponty, phénoménologie et expériences*. Jérôme Millon, Grenoble, 1992, pp. 27-42

BENJAMIN, W. *Paris, capitale du XIXème siècle*. Editions du Cerf, Paris, 1989

BEROSCH, M. La Prise en compte du coût social pour la pose et la réhabilitation des réseaux souterrains. *in Actes du colloque : Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 145-155

BEZOMBES, D. (sous la direction de) *Le Grand Louvre. Histoire d'un projet*. Le Moniteur, Paris, 1994

BIASINI, E., LEBRAT, J., BEZOMBES, D., VINCENT, J.M. *Le Grand Louvre. Métamorphose d'un Musée 1981-1993*. Electa Moniteur, Milan-Paris, 1989

BIGNAND, M. La Sécurité dans les grands ensembles souterrains *in Actes du colloque Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 25-28

BIZET, B. Reconnaissance de droits dans le sous-sol des villes — Pour un Schéma directeur du sous-sol urbain *in Actes du colloque Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 117-122

BOUCHARRET, J.M., FERY, G., JOLY, R. *Espaces urbains de transition. Valeur d'usage et capacités climatiques. Un passage parisien*. G.A.A., Paris, 1981

CANDAS, V. Etude comparative de résultats expérimentaux et de ceux de modèles mathématiques : dynamique et régime stable. *in Communications à la journée d'étude S.F.T.* sous la direction de V. Candas, Paris, 12 mai 1993

CANDAS, V. *Journée d'étude S.F.T. : L'homme et ses problèmes d'environnement thermique*. S.F.T., Paris, 12 mai 1993

CANTAT, O. *Contribution à l'étude des variations du bilan énergétique en région parisienne*. thèse de doctorat, Paris-Sorbonne, 1989

CHASLIN, F. La Marque du Sphinx. *in Architecture d'Aujourd'hui*. Paris, n° 256, 1988, pp 14-15

CHELKOFF, G. *et al. Entendre les espaces publics*. CRESSON/Plan Urbain, Grenoble, 1988

CHELKOFF, G. et THIBAUD, J.-P. *Les Mises en vue de l'espace public*. CRESSON/Plan Urbain, Grenoble, 1992

CHELKOFF, G. *L'Urbanité des sens - perception et conception des espaces publics*. Thèse de doctorat, Institut d'Urbanisme de Grenoble, 1996

CHELKOFF, G. Catégories d'analyse des formes sensibles urbaines. *in L'espace urbain en méthodes*. sous la direction de M. Grosjean et J.P. Thibaud, (à paraître)

CHELKOFF, G. Principes de conception architecturale et transposition aux qualités d'ambiances. *in Cahiers de la recherche architecturale*. (à paraître en 1997)

CHEMETOV, P. L'urbanisme souterrain : le Forum des Halles à Paris. *in Cahiers du C.R.E.P.I.F.*, Université de La Sorbonne, Paris, 1989

CHEMETOV, P. (interview) *in Lux*. n° 135, Oct. 1985, pp. 45-53

CHOISNEL, E. Météorologie et environnement thermique extérieur. in *Communications à la journée d'étude S.F.T.*, sous la direction de V. Candas, Paris, 12 mai 1993

Code de la construction et de l'habitation. (Chapitre III portant sur la "Protection contre les risques d'incendie et de panique dans les immeubles recevant du public"). Éditions Dalloz, Paris, 6ème édition, 1992

CORNU, M. "Commerce et architecture : le Forum des Halles". in *Techniques et architecture*. n° 327, 1979, p. 147

COULTER, J. and PARSONS, E. D. The Praxiology of Perception: Visual Orientations and Practical Action. *Inquiry. An Interdisciplinary Journal of Philosophy*. Vol. 33, n°3, September 1990, pp. 251-272

DAUFRESNE, J.-C. *Louvre et Tuileries, architecture de papier*. Mardaga, Liège, 1987

DEVILLIERS, C. & al. *Rues couvertes*. A.U.A./CORDA., Paris, 1982

DUHEM, B. et BEAUCIRE, F. Les Espaces souterrains, points nodaux de la ville étalée. in *Actes du colloque : Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 311-315

DURAND, G. *Les Structures anthropologiques de l'imaginaire*. Bordas, Paris, 1984, 1ère édition, 1969

FANGER, P.O. *Thermal comfort*. Mc Graw Hill, New-York, 1970

FRANÇOIS, C. Confort et hétérogénéité thermique. in *Communications à la journée d'étude S.F.T.*, sous la direction de V. Candas, Paris, 12 mai 1993

GADAMER, H. G. *Vérité et Méthode*. Le Seuil, Paris, 1976

GANDEMER, J. *La Protection contre le vent*. CSTB, Paris, 1981

Gare du Nord : Mode d'emploi. Programme de recherches concertées Plan Urbain - SNCF - RATP, n° 96, Paris, 1994

GERBEAU, M. Aspects juridiques du Montréal souterrain. in *Actes du colloque : Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 123-127

GIBSON, J.J. *The ecological approach to visual perception*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale - New Jersey, 1986

GIVONI, B. *Man, climate and architecture*. Applied Science Publishers, London, 1976

GIVONI, B. Comfort, climate analysis and building design guidelines. in *Energy and Buildings*. vol. 18, Elsevier Sequoia, Lausanne, 1992

GLOWCZEWSKI, B., MATTEUDI, J.F. et al. *La cité des cataphiles. Mission anthropologique dans les souterrains de Paris*. Librairie des Méridiens, Paris, 1983

GOFFMAN, E. *Frame Analysis. An Essay on the Organization of Experience*. Northeastern University Press, Boston, 1986

GRIVEL, F. et CANDAS, V. Aspects physiologiques et psychologiques du confort thermique dans les bâtiments. in C.V.C., Pyc. Edition, Paris, janvier-février 1989

GUILLERME, A. et BARLES, S. *L'urbanisme souterrain*. Que sais-je ? PUF, Paris, 1996

HERRMANN, C., GRIVEL, F., CANDAS, V. Confort, inconfort et températures cutanées : étude des effets de trois isolements vestimentaires et trois niveaux climatiques homogènes. in *Communications à la journée d'étude S.F.T.*, sous la direction de V. Candas, Paris, 12 mai 1993

HILLMAN, J. Walking. *The City as Dwelling: Walking, Sitting, Shaping*. The Center for Civic Leadership, The University of Dallas, Irving, Texas, 1980, pp. 1-7

ISO. 1984

ISO Standard 7730 *Moderate thermal environments. Determination of the PMV and PPD indices; specification of the conditions for thermal comfort*. International Organisation for Standardization, Genève

JOSEPH, I. et LEVASSEUR, J. (sous la direction de) *L'espace du public*. Paris, Plan Urbain, Coll. Recherches, 1992

LAKOFF, G. et JOHNSON, M. *Les métaphores dans la vie quotidienne*. Les Editions de Minuit, Paris, 1985

MCINTYRE, D. A. *Indoor climate*. Applied Science Publishers, London, 1980

MERLEAU-PONTY, M. *Le visible et l'invisible*. Gallimard, Paris, 1964

MIDOL, A. et al. *Sécurité publique et gestion des espaces transport*. RATP/Département du développement, Unité prospective. Paris, Avril 1992

MISSENARD, A. Théorie simplifiée du thermomètre résultant. in *Chauffage Ventilation*. Pyc Edition, Paris, 1935

MISSENARD, A. Equivalences thermiques des ambiances; équivalences de passage, équivalences de séjour. in *Chaleur et Industrie*. Paris, juillet-août 1948

MONCHOUX, F. et al. Des logiciels pour l'analyse et la gestion du confort thermique. in *Revue Générale de Thermique*. n° 371, novembre 1992

-
- MUMFORD, L. *Technics and Civilization*. Harcourt, Brace and World, New York, 1934
- NINIO, R. *L'empreinte des sens*. Odile Jacob/Le Seuil, Paris, 1989
- OLGAY, V. *Design with climate*. Princeton University Press, Princeton, U.S.A., 1963
- QUÉRÉ, L. L'espace public comme forme et comme événement. *Prendre place. espace public et culture dramatique*. textes réunis par Isaac Joseph, Editions Recherches/Plan Urbain, Paris, 1995, pp. 93-110
- RICOEUR, P. *La métaphore vive*. Seuil, coll. "L'ordre philosophique", Paris, 1975
- SACRÉ, C. et GANDEMER, J. Caractérisation microclimatique des espaces extérieurs du point de vue du vent et de la température. in *Les Annales de la Recherche Urbaine*. n°61, avril 1994, pp. 96-100
- SACRÉ, C. Le confort dans les espaces extérieurs : analyse microclimatique. in *Rapport En-Cli 83.5.*, C.S.T.B., Nantes, 1983
- STRAUS, E. *Du sens des sens*. Jérôme Millon, Grenoble, 1989
- TAYLOR, C. Action as expression. *Intention and Intentionality*. Diamond, C. and Teichman, J. (eds), The Harvester Press, 1979, pp. 73-90
- THELLIER, F. *et al.* Analyse des paramètres de confort thermique par modélisation d'un individu dans son habitat. in *Chauffage Ventilation Conditionnement*. Paris, janvier-février 1989
- THIBAUD, J.P. Décrire le perceptible : la méthode des parcours commentés. *L'espace urbain en méthodes*. sous la direction de Michèle Grosjean et Jean-Paul Thibaud, (à paraître)
- THIBAUD, J.P. Mouvement et perception des ambiances souterraines. *Les Annales de la Recherche Urbaine*. n°71, juin 1996, pp. 144-152
- THIBAUD, J.P. *Le baladeur dans l'espace public urbain - essai sur l'instrumentation sensorielle des interactions sociales*. Thèse de doctorat, Institut d'Urbanisme de Grenoble, 1992
- VILLOT, M. et JEAN, P. Transports urbains souterrains : Protéger les bâtiments riverains des vibrations acoustiques. in *Actes du colloque : Espace et urbanisme souterrain*. Paris, 1995, pp. 447-451
- WILLIAMS, R. *Notes on the Underground. An essay on Technology, Society, and the Imagination*. The MIT Press, Cambridge, 1990
- WHYTE, W. *City. Rediscovering the Center*. Doubleday, New York, 1988

ANNEXES

[Compte tenu de l'importance du corpus de données physiques mesurées dans les deux sites, les opérations métrologiques font l'objet d'un document séparé ("annexes techniques"), disponible pour consultation au laboratoire Cresson]

1. RÉCAPITULATIF DES DONNÉES DE TERRAIN

ENQUÊTES SOCIOLOGIQUES

<i>Techniques d'enquête</i>	<i>Population</i>	<i>Période d'enquête</i>
12 parcours commentés synchrones par terrain	Chercheurs	Louvre et Halles : février 94
25 à 30 parcours commentés par terrain	Usagers	Louvre : juin 94 Halles : janvier 95
12 entretiens semi-directifs par terrain	Professionnels des lieux	Louvre : juin 94 Halles : décembre 94

PRISES DE SON ET PRISES DE VUE

<i>Support sensible</i>	<i>Type de données</i>	<i>Période d'enquête</i>
Sonore	Enregistrements de parcours	Louvre : juin 94 Halles : janvier 95
	Enregistrements en fixe (Accueil)	Louvre : juin 94 Halles : janvier 95
Visuel	Photographies des lieux et des usages	De juin 94 à mars 95

MESURES PHYSIQUES

<i>Modalité</i>	<i>Type de mesures (selon les lieux et moments)</i>	<i>Période de mesure</i>
Acoustique	Temps de réverbération Décroissances Niveaux sonores (Leq)	Louvre : juin 94 Halles : décembre 94
Lumineuse	Luminance Éclairement	Louvre : juin 94 Halles : décembre 94
Thermique/ Aéraulique	Température Vitesse de l'air Hygrométrie	Louvre : juin 94 Halles : décembre 94

2. PRÉ-ENQUÊTE :

PARCOURS COMMENTÉS DES CHERCHEURS

Parcours synchrones (6 chercheurs ont participé à cette pré-enquête)
2 chercheurs (A et B) font le même parcours en même temps

<i>Terrain</i>	<i>Code</i>	<i>Période et heure d'enquête</i>
Halles	1A et 1B	10-02-94 début à 10h15
Halles	2A et 2B	10-02-94 début à 11h45
Halles	3A et 3B	10-02-94 début à 19h30
Halles	4A et 4B	10-02-94 début à 22h
Halles	5A et 5B	11-02-94 début à 15h45
Halles	6A et 6B	11-02-94 début à 17h
Halles	7A et 7B	12-02-94 début à 10h
Halles	8A et 8B	12-04-94 début à 12h
Halles	9A et 9B	12-02-94 début à 19h45
Halles	10A et 10B	12-02-94 début à 22h
Halles	11A et 11B	18-02-94 début à 15h45
Halles	12A et 12B	18-02-94 début à 18h
Louvre	13A et 13B	10-02-94 début à 19h30
Louvre	14A et 14B	10-02-94 début à 22h
Louvre	15A et 15B	11-02-94 début à 9h30
Louvre	16A et 16B	11-02-94 début à 11h30
Louvre	17A et 17B	11-02-94 début à 13h
Louvre	18A et 18B	11-02-94 début à 16h30
Louvre	19A et 19B	12-02-94 début à 16h45
Louvre	20A et 20B	12-02-94 début à 17h30
Louvre	21A et 21B	12-02-94 début à 20h15
Louvre	22A et 22B	12-02-94 début à 21h
Louvre	23A et 23B	13-02-94 début à 10h
Louvre	24A et 24B	13-02-94 début à 11h

3. PARCOURS COMMENTÉS : USAGERS DU LOUVRE

<i>Code</i>	<i>Profession</i>	<i>Âge</i>	<i>Connaissance du lieu</i>	<i>Sexe</i>
L 0	Etudiant en Arts plastiques	24 ans	travaille Restaurama	H
L 1	Ingénieur (italien)	34 ans	connaît le lieu	H
L 2	Sans profession (slovène)	23 ans	connaît le lieu	H
L 3	Ingénieur (couple)	35 ans	ne connaît pas le lieu	H+F
L 4	Gérant Relais H	25 ans	connaît le lieu	H
L 5	Journaliste	44 ans	connaît le lieu	F
L 6	Productrice France Culture	35 ans	connaît 1ère partie	F
L 7	Artiste	40 ans	connaît le lieu	H
L 8	Maquettiste PAO	45 ans	connaît le lieu	F
L 9	Psychanalyste	46 ans	connaît le lieu	F
L 10	Chargé musical	39 ans	connaît le lieu	H
L 11	Etudiante en sociologie	22 ans	travaille au musée	F
L 12	Médecins (couple)	33 ans	connaît partie musée	H + F
L 13	Fonctionnaire (couple)	40 ans	connaît partie musée	H + F
L 14	Restaurateur (canadien)	23 ans	ne connaît pas le lieu	H
L 15	Lycéens (tchèques)	17 ans	ne connaît pas le lieu	H + F
L 16	Etudiant histoire	22 ans	ne connaît pas le lieu	H
L 17	Architecte	30 ans	connaît partie musée	F
L 18	Informaticien (couple)	45 ans	connaît partie musée	H + F
L 19	Parcours inexploitable	-----	-----	-----
L 20	Guide touristique	30 ans	connaît le lieu	H
L 21	Etudiants en biologie	22 ans	connaît le lieu	H
L 22	Etudiants en chimie	25 ans	connaît partie musée	H
L 23	Physicien	44 ans	connaît partie musée	H
L 24	Artiste (uruguayen)	40 ans	connaît le lieu	H
L 25	Commerçante (chilienne)	45 ans	connaît le lieu	F

4. PARCOURS COMMENTÉS : USAGERS DES HALLES

<i>Code</i>	<i>Profession</i>	<i>Âge</i>	<i>Connaissance du lieu</i>	<i>Sexe</i>
HA1	Secrétaire du Forum	30 ans	usage quotidien	F
HA2	Employé de la Poste	35 ans	usage fréquent	H
HA3	Chimiste CNRS	46 ans	usage fréquent	H
HA4	Créateur-designer	28 ans	usage épisodique	H
HA5	Etudiant Génie mécanique	23 ans	usage épisodique	H
HA6	Cadres (couple)	40 ans	usage épisodique	H+F
HA7	Etudiante en architecture	23 ans	usage épisodique	F
HA8	Professeur de musique	35 ans	usage épisodique	F
HA9	Informaticien	38 ans	usage fréquent	H
HA10	Infirmière psychiatrique	33 ans	usage fréquent	F
HA11	Agent de maîtrise	30 ans	usage épisodique	H
HA12	Photographe	38 ans	usage épisodique	H
HA13	Cadre culturel	50 ans	usage épisodique	F
HA14	Agent France Télécom	30 ans	usage quotidien	F
HA15	Aide-soignante	20 ans	usage épisodique	F
HA16	Traductrice	30 ans	usage épisodique	F
HA17	Musicien	28 ans	usage quotidien	H
HA18	Ouvriers (écossais)	25 ans	1ère visite	H
HA19	Agent SNCF	45 ans	usage quotidien	H
HA20	Etudiant école de commerce	22 ans	usage épisodique	H
HA21	Secrétaire	50 ans	usage épisodique	F
HA22	Architectes (couple)	45 ans	usage épisodique	H+F
HA23	Chercheur à l'INRA	40 ans	usage fréquent	H
HA24	Employée	41 ans	usage épisodique	F
HA25	Lycéenne	16 ans	usage épisodique	F
HA26	Marketing	27 ans	usage épisodique	H

HA27	Etudiants en histoire (3)	22 ans	usage épisodique	H+H+H
HA28	Cadre financier	30 ans	usage épisodique	F
HA29	Instituteur	30 ans	usage épisodique	H
HA30	Chômeur	36 ans	usage fréquent	F
HA31	Ecrivain	35 ans	usage épisodique	H
HA32	Monteuse de films	42 ans	usage épisodique	F
HA33	Restauratrice	33 ans	usage épisodique	F

5. ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS AVEC LE PERSONNEL DU LOUVRE

COMMERÇANTS

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PL26	Assistante-dir. commerce cosmétiques	Carrousel	F	35 ans
PL27	Responsable technique magasin photo	Carrousel	F	32 ans
PL28	Gérant d'une maison de la presse	Carrousel	H	33 ans

ACCUEIL-CAISSES-CONTRÔLE-CONSIGNES

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PL29	Directeur du service de l'Accueil	Musée	H	35 ans
PL30	Responsable Ressources humaines	Musée	F	35 ans
PL31	Hôtesse d'Accueil	Musée	F	27 ans
PL32	Hôtesse d'Accueil	Musée	F	27 ans
PL33	Hôtesse à l'Accueil des groupes	Musée	F	23 ans
PL34	Hôtesse à l'Accueil des groupes	Musée	F	20 ans
PL35	Préposée aux Vestiaires et Bagageries	Musée	F	40 ans
PL36	Préposée aux Vestiaires et Bagageries	Musée	F	30 ans
PL37	Caissière-contrôleuse	Musée	F	40 ans
PL38	Caissière-contrôleuse	Musée	F	35 ans

SÉCURITÉ-SURVEILLANCE

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PL39	«Huissier»	Carrousel	H	30 ans
PL40	Chef de poste jour	Carrousel	H	30 ans
PL41	Agent de surveillance	Musée	H	30 ans
PL42	Agent de surveillance	Musée	H	30 ans
PL43	Chef de poste	Musée	H	30 ans

6. ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS AVEC LE PERSONNEL DES HALLES

COMMERÇANTS

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PH34	Propriétaire commerce de mobilier	Forum	H	40 ans
PH35	Directeur de cafés et restaurants	Forum	H	50 ans
PH36	Gérante d'un commerce d'habillement	Forum	F	40 ans
PH37	Gérante d'un commerce d'habillement	Extension	F	35 ans
PH38	Gérant de salles de cinéma	Extension	H	50 ans
PH39	Responsable Maison des Associations	Extension	H	30 ans

ACCUEIL-INFORMATION

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PH40	Chargée d'Accueil	Forum	F	22 ans
PH41	Chargé d'Accueil	Forum	H	23 ans
PH42	Attachée de presse des Halles	Forum	F	32 ans

SÉCURITÉ-SURVEILLANCE

<i>Code</i>	<i>Statut</i>	<i>Site</i>	<i>Sexe</i>	<i>Âge</i>
PH43	Cadre de jour	Forum	H	35 ans
PH44	Responsable Sécurité-Incendie	Forum	H	40 ans
PH45	Responsable Sécurité-Incendie	Forum	H	35 ans
PH46	Responsable Sécurité-Incendie	Extension	H	35 ans
PH47	Directeur Sécurité-Surveillance	Forum	H	55 ans

7. GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LE PERSONNEL DE SÉCURITÉ

THÈME 1 : ORGANISATION DU TRAVAIL

Depuis quand travaillez-vous ici ? Horaires de travail ?
Définition du poste de travail ? Territoire de travail ?
Itinéraires ? Postes fixes ?
Description du travail ? Des consignes à respecter dans le travail ?
Organisation du travail collectif et répartition des zones d'intervention ?
Existence d'une "tournée" standard ou déplacement aléatoire ?
Des permutations de lieu d'intervention pour le personnel attaché à un lieu ?
Localisation des caméras de surveillance ?

THÈME 2 : CONNAISSANCE DES USAGES ET DES USAGERS

Quels types d'usagers ? Des distinctions selon les catégories ? Lesquelles ?
Problèmes de respect des règles par les usagers ? Lesquels ?
Quels types d'infraction ? Comment les repère-t-on ?
Problèmes de régulation des flux ? Lesquels ? Des flux dominants ?
Le travail diffère-t-il selon la densité de fréquentation ? En quoi ?
Variations dans le temps : d'un jour à l'autre dans la semaine ?
Des changements dans le travail jour-nuit ?
Déjà des évolutions repérables depuis le nouvel aménagement ?

THÈME 3 : CONNAISSANCE DES LIEUX/TRAVAIL

Des espaces particuliers qui demandent plus d'attention ? Lesquels ?
En quoi sont-ils particuliers/travail ?
Des lieux plus "tranquilles", plus "agréables" ou plus "faciles" que d'autres ?
Lieux où vous allez le plus souvent ? Pourquoi ?
Des lieux d'accès plus délicats que d'autres ?
Des points d'observation stratégiques ? Lesquels ? Pourquoi ?
Des problèmes particuliers à ce type d'espace ? Lesquels ?
Récits d'événements particuliers, d'anecdotes...

THÈME 4 : PERCEPTION DES AMBIANCES/TRAVAIL

Description des lieux d'intervention ?
Appréciation de l'ambiance générale ? Distinction selon les lieux ?
Espace confortable ou non ? En quoi ?
Le son ? La lumière ? La température ? Les odeurs ?

8. GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LE PERSONNEL D'ACCUEIL

THÈME 1 : ORGANISATION DU TRAVAIL

Depuis quand travaillez-vous ici ? Horaires de travail ?
Définition et description du poste de travail ?
Des consignes à respecter dans le travail ?
Des permutations de lieux pour le personnel d'accueil ?
Si oui, des lieux préférés ? Pourquoi ?
Des occasions de déplacement ? Lesquels ?

THÈME 2 : RELATION ACCUEIL-PUBLIC

Quels types d'usagers ? Des distinctions selon les catégories ? Lesquelles ?
Quels problèmes rencontrent les usagers ? Quelles questions posent-ils ?
Quelles remarques, plaintes... ?
Des problèmes particuliers par rapport aux groupes de touristes ?
Le travail diffère-t-il selon la densité de fréquentation ? En quoi ?

THÈME 3 : APPRÉCIATION ET PERCEPTION DES AMBIANCES/TRAVAIL

Appréciation et qualification de l'ambiance en fonction du lieu de travail ?
Variations dans le temps : d'un jour à l'autre dans la semaine ?
Des changements dans le travail jour-nuit ?
Espace confortable ou non ? En quoi ?
Des problèmes particuliers à ce type d'espace ? Lesquels ?
Des moments plus pénibles que d'autres ? Lesquels ?
L'aménagement de l'espace (le cercle accueil, la "boîte" pour caissières, les vestiaires) est-il bien conçu ? Pourquoi ?
La localisation du poste de travail est-elle satisfaisante ? Pourquoi ?
Récits d'événements particuliers, d'anecdotes...
Que peut-on percevoir d'où on est - à proximité et à distance ?
Le son ? La lumière ? La température ? Les odeurs ?
Déjà des évolutions repérables depuis le nouvel aménagement ?
Des suggestions d'aménagement ? Lesquelles ?

9. GUIDE D'ENTRETIEN AVEC LES COMMERÇANTS

THÈME 1 : ORGANISATION DU TRAVAIL

Depuis quand travaillez-vous ici ? Horaires de travail ?
Combien d'employés ? Quel type de clientèle ?

THÈME 2 : AMÉNAGEMENT DU MAGASIN

Choix de l'emplacement du magasin ? Choix de ses dimensions ?
Qui a réalisé l'aménagement du magasin, sa conception ?
Comment a été pensé l'aménagement du magasin ? Quels critères ?
Un concept particulier a-t-il guidé la conception du magasin ?
Des exigences d'aménagement spécifiques à l'espace du site ? Lesquelles ?
L'aménagement de la vitrine ? Son éclairage ?
L'aménagement de l'intérieur du magasin ? Son éclairage ? Son acoustique ?
Sa ventilation ? Sa musique ?

THÈME 3 : RAPPORT INTÉRIEUR-EXTÉRIEUR MAGASIN

Appréciation et qualification de l'ambiance du magasin ?
Variations d'ambiance dans le temps : d'un jour à l'autre dans la semaine ?
De jour et de nuit ? Aux moments d'affluence et aux périodes "creuses" ?
Espace confortable ou non ? En quoi ?
Est-il possible de percevoir ce qui se passe à l'extérieur du magasin ?
Dans quelles circonstances ?
Porte ouverte ou porte fermée ?
Le son ? La lumière ? La température ? Les odeurs ?
L'ambiance du magasin par rapport au reste de l'espace du site ?
Appréciation de l'ambiance générale de l'espace du site ?

10. DOCUMENTS CONSULTÉS

LES HALLES

- COFREMCA-France.- Étude de la fréquentation du Forum des Halles (pour Espace Expansion, Gie des commerçants et Société civile du Forum des Halles).- Paris : février 1994.
- Forum des Halles — Le Journal d'information du Forum des Halles de Paris : Paris, depuis le printemps 1994, trimestriel, puis bimestriel (12 numéros en tout).
- Serveur 3615 FORUMDESHA.

LE LOUVRE

MUSÉE

- Cahier de doléances du Musée du Louvre (du 020394 au 300594). Voir ci-dessous.
- Notes d'information mensuelles provenant du service de l'Accueil du Musée qui analysent le Cahier de doléances (du 010192 au 310494).
- Empreinte Communication.- Les Publics du Musée du Louvre — Rapport final de l'étude.- Paris : décembre 1993.
- Nuance Ergonomie.- Étude ergonomique de l'Accueil des groupes et de la caisse.- Paris : avril 1994.
- Serveur 3615 LOUVRE.

CARROUSEL

- Renseignements (11) Carrousel du Louvre.

11. CAHIER DE DOLÉANCE DU MUSÉE DU LOUVRE ET NOTES D'INFORMATION MENSUELLES

Il nous a paru intéressant d'examiner le contenu du Cahier de doléances du public pendant une période donnée et d'observer de quelle façon ces doléances étaient traitées. Les périodes que nous avons examinées étaient les suivantes : janvier et décembre 1992, de janvier à décembre 1993, janvier et avril 1994.

D'une part, les personnes qui ont écrit une doléance reçoivent une réponse écrite rapide de la part des Services concernés s'ils ont laissé une adresse.

D'autre part, des Notes d'information mensuelles sont rédigées par l'« Administration générale, Service de l'Accueil ». Les chiffres du mois en cours y sont analysés et comparés à ceux du mois précédent ; les doléances sont signalées aux services concernés.

L'essentiel des réclamations portait sur les parties sous douane du Musée, mais quelques fois aussi sur le hall Napoléon et les locaux qui le jouxtent :

- Certaines concernent la circulation : les visiteurs ne comprennent pas pourquoi et comment les flux sont gérés, l'accès filtré. On demande plus de souplesse dans la gestion de la fermeture du Musée. La signalétique est jugée insuffisante.

- Certaines réclamations portent sur les conditions de séjour et la gestion de l'attente sous la Pyramide : on demande des sièges ou des bancs, un traitement acoustique local ainsi que dans l'Accueil des groupes, un espace fumeur, des toilettes plus nombreuses et plus propres, des escalators et des ascenseurs en état de marche... Les files d'attente sont trop longues, il n'y a pas de caisses automatiques, on n'accepte pas les cartes de paiement.

- À propos des personnels, pas assez nombreux, on leur demande en général plus d'amabilité et on leur interdit le tutoiement : « *[Il y a] des armadas de gardiens à qui on donnerait volontiers des mitraillettes vu leur amabilité* », « *[C'est] une organisation qui ressemble plus à une dispersion de manifestation par des CRS* ».

Les pointes de mécontentement des usagers renvoient à des périodes de saturation des Services : aux Caisses, au Contrôle et aux Vestiaires (plus rarement à l'Accueil). Par exemple, la pointe de décembre 93 et janvier 94 a correspondu à la surcharge due à l'ouverture de l'aile Richelieu. Pourtant on pouvait noter une pointe comparable l'hiver précédent, les conditions climatiques jouant directement sur la quantité de travail des personnels.

Il faut rappeler la réelle proportion des doléances rédigées par rapport au nombre de visiteurs satisfaits ou non plaignants : elle variait, selon les chiffres que nous a communiqués le Musée, entre 1 plainte pour 1600 et 1 plainte pour 5200 visiteurs payants.

12. TRANSFORMATIONS DES SITES

TRANSFORMATIONS PASSÉES

LES HALLES

Forum : Attentat de 1986, guerre du Golfe et crise du commerce, transformation de la clientèle, mesures contre les SDF.

Extension : Ciné-Cités.

LE LOUVRE

Musée : Ouverture de l'aile Richelieu, ouverture du Carrousel, nouvelle tarification, nouveaux comportements des visiteurs.

Carrousel : Période de rodage et de remplissage, convention avec le Musée, mesures contre les dealers.

TRANSFORMATIONS DEPUIS L'ENQUÊTE

LES HALLES

Forum : Stand d'accueil installé sous les escalators lents et en face de l'arrivée du Tube, fin des travaux de réfection, nouveaux matériaux pour les murs et le plafond, nouvelles couleurs, nouvelle signalétique.

Extension : Modification des flux autour des portes du Jour et du Louvre depuis l'agrandissement du complexe de salles de cinéma.

LE LOUVRE

Musée

Fermeture complète des blocs de caisses, nouvel Accueil des groupes.

Carrousel

Occupation complète des locaux commerciaux, nouveaux cafés sur la mezzanine, espace sous le complexe de restaurants toujours vide (présence de la maquette d'un « projet de mail secondaire », grille de séparation entre Carrousel et Musée mieux dissimulée, filtrage aux rayons X des sacs et détection des métaux sur les personnes effectués systématiquement entre le Carrousel et le Louvre depuis le plan Vigipirate, comptoir d'Information installé devant les Salons (ne fonctionne qu'à l'occasion de certains événements organisés dans les Salons), Fossés Charles V investis par une exposition (en juillet 96).

TRANSFORMATIONS ATTENDUES

Halles : Effet du prolongement de la ligne D, arrivée de Météor.

13. LES PROTOCOLES DE MESURES ACOUSTIQUES, LUMINEUSES

Une première réunion générale a permis à chaque discipline de commencer son travail par une recherche bibliographique. Après avoir choisi les premières orientations lors de réunions ou de rencontres spécialisées, chaque discipline a mis en place son protocole d'enquête. L'acoustique demandant plus d'efforts, une série de tests de méthode et de matériel à l'intérieur de l'Ecole d'Architecture de Grenoble ont été entrepris au préalable. De ces résultats a été déduit un protocole de mesure adapté.

1. RECHERCHES BIBLIOGRAPHIQUES

Ces recherches ont été menées, pour chaque domaine, dans toutes les revues qui touchent de près ou de loin au sujet. La recherche a porté sur la bibliothèque du Cresson, de l'Ecole d'Architecture et de la Faculté des Sciences, en consultant, dès que c'était possible, les réseaux de documentation.

Le peu de travaux traitant du thème des ambiances permet de justifier le faible nombre d'articles trouvés.

Pour chaque discipline, différents ouvrages ont été consultés.

1-1 Acoustique

Ouvrages consultés : Revue de la Société Française d'Acoustique ; Nouvelles d'Acoustique ; Journal du CSTB; Congrès Français d'Acoustique (I et II) ; Bulletin du CIDB, revues techniques d'Architecture; revues scientifiques de la bibliothèque des sciences.

- *Noise Control And Acoustic Comfort in two Shopping Malls.*

Résumé : Cette étude traite de la qualité sonore du confort acoustique et du modèle architectural du phénomène spécifiquement américain : le "*shopping mall*".

La recherche comprend des mesures acoustiques effectuées dans différentes zones de deux "malls" représentatifs à Boston.

Cette approche métrologique est corrélée avec les usages de ces "malls" et l'effet de la musique et des fontaines sur les usagers.

L'étude intègre l'analyse des plans originaux de l'architecte, les recherches antérieures sur les "malls" comme bâtiment type, des entretiens avec les architectes, des entretiens avec les dirigeants du "mall" concernant la

psychologie environnementale des consommateurs et l'évaluation des modes de consommation.

Conclusions : cet article est apparu intéressant car l'étude :

- reprend la méthode pluridisciplinaire d'investigation du Cresson ;
- introduit la mesure d'une décroissance d'un bruit normalisé en fonction de la distance et par bandes d'octave. Cette mesure apparaît tout à fait intéressante car elle permet une approche de l'objet d'investigation par l'espace ;
- entreprend une mesure de niveau de bruit équivalent (ou Leq) dans les galeries et dans les magasins.

• *Pertinence des paramètres objectifs utilisés pour caractériser la qualité acoustique d'une salle.* Thèse de doctorat de Xavier Pelorson.

Résumé : Lors de la mesure de la qualité acoustique d'une salle au moyen de critères objectifs, on observe, pour certains d'entre eux, de très grandes variations. Celles-ci peuvent être expliquées non seulement par la position de mesure dans la salle, mais aussi par la technique de mesure utilisée.

Le système d'excitation de la salle constitue la principale différence entre les techniques de mesure. De nombreux paramètres dépendent de la source sonore. Cette dépendance s'exprime :

- d'une part sur la valeur des paramètres : deux mesures en une même position avec deux systèmes de reproduction différents ne fournissent pas le même résultat.
- d'autre part, sur la variabilité des paramètres : les fluctuations des paramètres objectifs dépendent fortement de la directivité du système d'excitation.

Indépendamment de la méthode de mesure utilisée, les paramètres se répartissent en deux catégories :

. La première comprend le temps de réverbération (TR) et l'efficacité latérale (LE). Ces deux paramètres fluctuent peu à l'intérieur d'une salle. Ils semblent donc pertinents pour caractériser globalement une salle.

. Le second groupe de paramètres est constitué par la clarté à 80 ms (EDT) et la force sonore G. Ces paramètres sont sensibles, parfois de façon excessive, aux variations spatiales à l'intérieur d'une salle. Ils semblent donc plus appropriés à la caractérisation des positions d'écoute qu'à celle de la salle elle-même.

Conclusion : l'espace public n'étant pas définissable en zones de production sonore et en zones d'écoute comme peut l'être une salle de concert, la mesure de paramètres tels que la clarté à 80 ms aura un sens indicatif du degré de clarté dans un lieu public.

On se rassure sur la véracité d'une mesure de TR qui, comme le précise Xavier Pelorson,

- possède une bonne reproductibilité ;
- varie peu avec le choix du haut-parleur ; (cependant il vaut mieux choisir un haut-parleur omnidirectionnel pour annuler tous les problèmes d'orientation par rapport au micro) ;
- se mesure généralement en quelques points.

Cependant le TR nécessite un traitement de la courbe de décroissance en cas d'important bruit de fond ainsi que pour les basses fréquences (par ajustement manuel de la pente ou traitement informatique).

Une des techniques d'excitation de salle se nomme "Hadamard". Elle présente l'avantage d'être très rapide et sensible au bruit de fond.

1-2 L'éclairage

Ouvrages consultés : Lux, journal de la SFE, journal du CSTB, revues techniques d'architecture, revues scientifiques de la Bibliothèque des Sciences.

- *Les nouveaux équipements des Halles.*

Cet article nous apprend que, pour une fois, le projet architectural et celui de l'éclairage ont été menés ensemble.

Il donne des renseignements sur les types de luminaires utilisés. Ainsi, par exemple, on apprend que la Place Carrée est éclairée par un matériel de type routier, donc détourné de sa destination, dans le but d'accentuer l'impression d'extérieur.

- *Confort et utilisation de la lumière naturelle.*

Il s'agit d'une étude technique d'un bâtiment (déjà construit) sur sa bonne ou mauvaise exposition à la lumière naturelle.

Ce document nous est apparu, intéressant car la méthode d'investigation des lieux est très explicite. En effet, les mesures de luminance sont directement notées sur des photos.

2. LES PREMIÈRES ORIENTATIONS

A partir des résultats bibliographiques, des connaissances, de l'expérience de chacun, les premières orientations sont tracées.

2-1 Acoustique

5 mesures ont permis d'appréhender de façon correcte l'environnement sensible en souterrain. Pour chaque lieu ou type d'espace il serait intéressant de pouvoir cumuler :

- des mesures de temps de réverbération ;
- des mesures de L_{eq} ;
- des mesures des bruits de fond et des sources principales ;
- une mesure de décroissance d'une source avec la distance et par bandes de fréquence ;
- une étude de reconnaissance des sources ;

- une analyse fréquentielle des ambiances.

A ces mesures il apparaît assez intéressant d'ajouter des relevés sonores acquis à partir de dosimètres posés sur les personnes qui travaillent dans ces espaces.

Ces diverses mesures devraient pouvoir apporter les renseignements suivants :

- La valeur des temps de réverbération dans quelques espaces différenciés.
- Le niveau sonore des lieux sur des leq courts de 10 à 15 minutes et deux mesures sur une journée en un point fixe ce qui pose un problème de surveillance et d'emplacement dans les espaces souterrains.
- Cartographie (sommaire ou précise ?) des sources sonores :
 - .liées au fonctionnement des locaux : soufflerie, VMC, escaliers roulant, sonorisation, etc.
 - . liées à l'utilisation, aux usages de ces locaux: la restauration, les attroupements réguliers de visiteurs (devant les comptoirs de renseignements, devant la Pyramide Inversée, les lieux de discussions)
 - . provenant de l'extérieur : métro, pluie sur la Pyramide ou sur les verrières du Forum, fontaines autour de la Pyramide...
 - . une idée de la propagation des sons à travers ces espaces au niveau de leur atténuation avec la distance et par bandes de fréquence
 - . une idée de l'exposition sonore des employés.
 - . l'analyse fréquentielle de ces ambiances.

Si ces orientations semblent satisfaisantes pour essayer de quantifier et de cerner une ambiance sonore, le choix de la méthode de mesure n'est pas aussi évident.

Par exemple on peut très bien imaginer une mesure de Leq avec un petit sonomètre portable (ACLAN SDH 80), ou bien la mise en place de 3 ordinateurs portables possédant chacun le système d'acquisition dBSeuil (société 0,1dB) sur quatre voies pour une durée d'enregistrement de 15 jours.

Bien évidemment les résultats sont très différents, la mise en place de la manipulation aussi.

Nous essayerons de voir un peu plus clairement ces questions dans le troisième paragraphe de cette annexe (les Essais), notamment sur deux manipulations où le choix du matériel et de la méthode offre diverses possibilités (donc des interrogations) : la mesure du TR et les décroissances.

2-2 Eclairage

Dans un premier temps, il semble nécessaire de faire un état des lieux des sources de lumière, naturelles et artificielles : importance des surfaces vitrées, quelle est la surface éclairée par l'éclairage naturel, y-a-t-il des luminaires à ces endroits, description des luminaires pour les parties aveugles (type, puissance, éclairement plan).

Toujours dans l'optique d'appréhender le mode sensible de ces espaces, il apparaît intéressant d'avoir un mode d'entrée métrologique par l'étude des

luminances. En effet, étant donné que l'on définit le contraste et l'éblouissement à partir de la luminance, les mesures de luminances seront plus proches d'éventuels commentaires issus des enquêtes sociologiques. On envisage de prendre des photos dans les lieux afin de noter sur celles-ci les valeurs de luminance relevées.

3. LES ESSAIS ACOUSTIQUES

Ces essais de mesures ont été effectués pendant les vacances scolaires au sein de l'Ecole d'Architecture. Ils avaient pour intérêt de répondre à deux attentes principales :

- quelle méthode, quel matériel choisir ?
- d'être la répétition générale des mesures sur Paris, donc de résoudre tous les problèmes (et il y en a eu !) dus à l'installation de la chaîne de mesure.

Les mesures étudiées sont la décroissance d'une source de bruit stabilisé (bruit blanc) en fonction de la distance et par bandes d'octave, ainsi que le TR.

3-1 Conclusions sur les méthodes et le matériel pour la décroissance

Une des premières conclusions que l'on peut émettre est que les mesures de décroissance sont très importantes et riches en renseignements.

Deuxièmement, on observe une relative stabilité des résultats selon les méthodes et le matériel. Certaines divergences subsistent, mais des conclusions équivalentes peuvent émerger dans tous les cas.

Pour des raisons de traitement des données, les parcours doivent être effectués par paliers. Ils sont, dans la mesure où l'on fait suffisamment de points, équivalents aux courbes en continu et en plus ils effacent la difficulté de faire un parcours avec une vitesse constante.

Pour les mesures de décroissance proprement dites, nous n'avons pas remarqué de différence notable entre les deux haut-parleurs. En effet, bien que la boule, par son volume soit plus chargée en haut-graves, cette caractéristique n'apparaît pas comme essentielle dans la mesure de décroissance.

Par ailleurs, la boule a aussi la caractéristique de pouvoir délivrer plus de puissance. Une fois encore, dans notre cas, cette puissance n'était pas nécessaire, dans la mesure où les lieux des essais sont relativement exigus en comparaison d'espace comme le Louvre ou les Halles. Cependant l'omni du Cresson a suffi (d'autant plus qu'il est bien plus maniable que la boule !).

Dans cette mesure et dans l'optique d'appliquer une méthode dans la recherche sur les espaces souterrains, la décroissance avec le D.A.T. semble la plus pratique face à la diversité de ces espaces (avec notamment la possibilité, non exploitée dans ces essais, de faire des mesures sur des niveaux différents : escalator, escalier, etc.).

Cependant il apparaît nécessaire de définir un mode opératoire différent de celui utilisé ici. En effet les différentes anomalies ou mauvaises mesures relatives aux résultats de la décroissance D.A.T. semblent provenir de l'incapacité de l'opérateur à assumer toute les démarches d'une mesure.

A noter que le choix du D.A.T. ne nous affranchira pas du transport du matériel relatif à l'émission de la source, qui quel que soit le haut-parleur, reste assez lourd. Dans ces conditions, le 0.1 dB est-il si gênant ?

3-2 Conclusions relatives au temps de réverbération

Il aurait été possible bien évidemment de les dépouiller à "l'ancienne méthode", c'est-à-dire avec un filtre B&K et un enregistreur, mais c'est très lourd, donc inadapté à notre projet de recherche qui, par son ampleur, a besoin d'une méthode la plus automatisée possible.

En conséquence, il faut choisir la méthode Hadamard. Cependant il faut faire attention à ce que calcule l'ordinateur et vérifier les pentes de TR (notamment pour les basses fréquences et en cas d'important bruit de fond).

Au niveau du choix du haut-parleur, il faut reconnaître que la "boule" est plus performante dans les graves.

4. CONCLUSIONS GENERALES : MISE EN PLACE DU PROTOCOLE

La première enquête sociologique consistait en des cheminements effectués par deux enquêteurs, ce qui avait pour but une description brute des ambiances, toutes modalités confondues.

Le dépouillement de ces observations amènent à privilégier des endroits particulièrement sensibles de ces espaces souterrains.

4-1 Acoustique

- Une campagne de mesure où les mesures suivantes sont effectuées :

mesures	matériel
<ul style="list-style-type: none"> - reconnaissance et mesure des sources sonores liées au fonctionnement des locaux (pensez à demander que les souffleries ou tout autre système produisant du bruit en pleine journée ne soit pas arrêté !). - temps de réverbération. - décroissance d'une source stabilisée en fonction de la distance et par bandes d'octave. Les sources et les parcours seront choisis en fonction des observations sociologiques. 	<p>Sonomètre SDH 80 mesure de Leq (10 à 15 mn)</p> <p>0.1dB et Hadamard 5 à 6 points par lieu</p> <p>Bruit blanc diffusé par le haut parleur omnidirectionnel + enregistrement DAT</p>

- Une campagne de mesures avec les usagers.

mesures	matériel
<ul style="list-style-type: none"> - des Leq dans la galerie et dans les magasins - enregistrements sonores des différentes ambiances dont on pourra donner une analyse fréquentielle. 	<p>Sonomètre SDH 80 Leq de 15 mn environ</p> <p>Enregistrement DAT, puis analyse sur le 0,1dB</p>

4-2 Eclairage

- Une campagne de repérage : même si on possède le cahier des charges de l'éclairage pour chaque lieu, des mesures sont nécessaires pour confirmer ou infirmer les objectifs du cahier.

Cette campagne pourrait être intégrée à la deuxième enquête sociologique qui reprend l'idée des cheminements, mais cette fois ci avec une seule modalité (la vue dans ce cas) en éveil.

mesures	matériel
- description des différentes sources, qu'elles soient d'origine naturelle ou artificielle	Eclairage plan avec 1 Luxmètre

- Une campagne de mesures de luminance basée sur les dépouillements sociologiques.

mesures	matériel
mesure de luminance	Luminancemètre avec les valeurs directement notées sur une photo Polaroid (cf. bibliographie)

- **Prises de sons**

Les prises de son ont été effectuées sur magnétophone DAT avec des micros professionnels en stéréophonie.

Le preneur de son était suivi par des assistants notant sur un plan le temps de passage du preneur de son, ceci afin de pouvoir bien situer dans l'espace les passages intéressants.

L'ensemble de ces prises de sons seront traitées pour une mise en forme multimédia de cette recherche.

14. PROTOCOLES DE MESURES THERMO-AÉRAULIQUES

Les aspects thermiques ont aussi été abordés grâce aux observations et aux mesures *in situ*. Les hypothèses théoriques de maîtrise, continuité et homogénéité des ambiances thermo-aérauliques ont particulièrement été analysées.

La première partie présente les objectifs, les hypothèses et la méthode. Dans la seconde partie, nous exposerons en trois temps les résultats pour chacun des deux sites, le rapport entre les aspects thermiques et l'architecture des lieux, elle met en évidence les caractères de "souterraineté" pour chacun des deux espaces, puis de manière comparative.

Les fondements théoriques du protocole expérimental sont présentés en annexe.

Après une description architecturale sont synthétisées les observations du thermicien¹ et celles réalisées lors des 71 parcours faits par les chercheurs de l'équipe. Ensuite sont analysées les séries de mesures effectuées au printemps et à l'automne 1994 de deux manières : en des points fixes à différents moments et dans un laps de temps court, selon des parcours traversant les deux espaces publics. Nous nous attachons à interpréter les résultats relativement aux hypothèses posées.

RÉSULTATS RÉSUMÉS

Tandis que la maîtrise n'est, pour l'instant, pas totalement fondée, la permanence (continuité temporelle) s'avère un indice de souterraineté intéressant à préciser.

La singularité qui apparaît dans les deux espaces étudiés du point de vue des liens entre l'architecture et les facteurs thermiques des ambiances est constituée par : les *ruptures*, internes à l'espace public souterrain, là où avait été émise l'hypothèse de neutralisation des contrastes ; tandis que les *articulations* sont situées aux entrées/sorties. La perception des espaces publics souterrains s'en trouve-t-elle influencée ?

¹ L'étude métrologique des ambiances thermiques a été menée par Bernard Belchun, architecte, étudiant doctorant du CERMA dans le cadre de la formation commune CRESSON/ CERMA (Ecoles d'architecture de Grenoble et Nantes) "Ambiances Architecturales et Urbaines".

CHOIX DES PARAMÈTRES PHYSIQUES À OBSERVER

Du point de vue thermique, les recherches nous permettant d'établir notre choix des paramètres physiques des ambiances à observer sont centrées sur le thème du confort et de l'inconfort hygrothermique humain.

Tandis que la qualité de l'air fait l'objet de nombreuses études concernant les gaz qu'il contient (en quantités parfois nocives pour l'homme), le confort thermique (relevant en partie de l'état de l'air) est relativement peu étudié. Néanmoins, les principaux spécialistes voient leurs opinions converger [S.F.T., 1993]. Les recherches abordent le problème soit sous l'angle du comportement thermique des espaces intérieurs des bâtiments, soit sous celui de la réaction physiologique, psychologique et comportementale d'individus mis en situation.

Dans le premier cas, on essaie de mettre en évidence les différents paramètres physiques en jeu et un résultat global [Givoni, 1976].

Dans le deuxième, il s'agit de calibrer les réponses des individus, puis de modéliser l'expression du confort [Mc Intyre, 1980]. Les deux approches se rencontrent de deux manières :

- dans l'établissement des normes (ISO 7730 [ISO, 1984] et celles de la famille NF X 35200 et suivantes) dont les diagrammes proposent des "zones" de confort (facteur humain) en fonction de valeurs de température, pression, humidité et vitesse de l'air (facteurs physiques) [Givoni, 1992], [A.S.H.R.A.E., 1985], [Olgyay 1963].

- dans la constitution de modèles représentant le corps humain, qui prennent en compte les échanges thermiques avec l'environnement (facteurs physiques) et permettent de déterminer les réactions psychophysiologiques à ces stimuli (facteurs humains) [Monchoux, 1992], [Thellier, 1989].

Mais il est un domaine qui reste largement dans l'ombre, celui de l'interaction globale entre le cadre bâti et les conditions de confort. Cela s'explique par le fait de la complexité du problème. Les chercheurs ont mené leurs études dans des conditions simplifiées. D'une part, la quasi-totalité des recherches sont menées en intérieur, en considérant uniquement des paramètres physiques thermiques stables et homogènes (faible vitesse de l'air, température radiante moyenne égale à la température de l'air, température de l'air stable, etc.). D'autre part, A. Missenard et R. Dupuy, à la suite de travaux mathématiques sur le confort, donnèrent naissance à la distinction entre "sensation de séjour" et "sensation de passage" [Missenard, 1948]. Le classement actuel, très voisin, distingue la "sensation de séjour" (au moins 3 heures dans une même ambiance avec le même habillement et la même activité) et la "sensation courante" (caractérisée par des variations fréquentes d'activité, de vêtement, sinon d'ambiance). Cette distinction n'est jamais prise en compte dans bien des cas où elle est fondamentale. Tandis que les normes (ISO et NF), ainsi que les diagrammes de Fanger [Fanger, 1970], négligent complètement la distinction

entre sensation de séjour et sensation courante, les modèles du corps humain actuellement développés tentent de prendre en compte les "sensations courantes" selon des schémas de décomposition du corps humain en zones [Candas, 1993] (deux couches : noyau central-périphérie ; six couches ; six segments : tête, tronc, bras, mains, jambes, pieds, etc.). Notons par ailleurs, une simplification visant à négliger l'humidité de l'air en climat tempéré (humidité dont l'influence en intérieur est maintenant reconnue comme minime en dehors des cas où l'individu transpire abondamment).

En résumé, si l'évaluation des conditions de confort est conduite dans un contexte bâti, celui-ci est habituellement considéré comme une simple pièce aux caractéristiques thermiques stables. Nous sommes ainsi peu renseignés sur la variation des conditions et des sensations de confort :

- en extérieur (rue, place, cour, rase campagne...);
- en fonction des variations rapides de l'ambiance (ouverture et fermeture des portes...);
- dans des espaces clos suffisamment grands, où varient la forme du bâtiment et les situations des usagers.

TRAITEMENT DES ASPECTS RADIATIFS

1- L'évaluation de la température des parois environnantes nécessite du matériel sophistiqué et sa mesure est délicate. Ceci est encore compliqué par la nécessité de connaître la distance des parois au point de mesure et de prendre en compte les différents facteurs de forme. Nous devons en outre rajouter, dans le cas des espaces vitrés donnant sur l'extérieur, les différentes composantes de l'irradiation solaire. Les vitrines fortement éclairées constituent un cas spécifique.

2- Non seulement, comme nous venons de le voir, l'irradiation infrarouge de grande longueur d'onde est mal connue, mais aussi la façon dont elle intervient dans le bilan thermique dépend beaucoup de la position du sujet (stature debout, assise ou couché) [Choisnel, 1993].

"Une estimation quantitative de l'équilibre des échanges énergétiques par rayonnement et convection, compte tenu de la température ambiante de l'air, peut être obtenue par un thermomètre cylindre tel que celui présenté par Choisnel" [Sacré, 1994]. Nous pouvons ainsi évaluer la "charge thermique" subie par un individu en un endroit donné en ayant recours à la température opérative². Nous mesurons donc la température opérative grâce à un thermomètre cylindre (proposé par E. Choisnel en 1976). Il est constitué d'un cylindre d'aluminium (épaisseur de 0,004 m) creux et noir avec une sonde en son centre, aux 2/3 supérieurs. Ses dimensions (diamètre de 0,1m et rapport

² "La température opérative est définie comme la température d'une enceinte fermée "noire" dans laquelle un individu échangerait la même quantité de chaleur par rayonnement et par convection que dans son environnement réel." [Sacré, 1983].

diamètre/hauteur de 1/4) ont été calculés pour que les termes du bilan énergétique correspondent à ceux d'un individu debout en même situation (cet appareil est dérivé du thermomètre globe de Missenard permettant de mesurer, à l'équilibre, la "température résultante" [Missenard, 1935]). Nous relevons donc la "température globale" qui est la température d'équilibre du cylindre (le temps de réponse du thermomètre cylindre est de l'ordre de 15 mn). Ce thermomètre cylindre a fait l'objet d'une validation par le C.S.T.B. de Nantes [Sacré, 1983] sur la base de comparaisons : 1— entre la température globale observée et celle calculée ; 2— des variations de la température globale observées et calculées en fonction du rayonnement avec un vent moyen ; 3— des variations de la température globale observées et calculées en fonction de la vitesse du vent avec un rayonnement moyen.

Le thermomètre cylindre offre l'inconvénient de ne pas permettre directement l'évaluation des parts respectives des échanges convectifs et radiatifs. Il offre par contre, plusieurs avantages :

- celui d'intégrer ces deux formes d'échange, mettant ainsi en évidence une charge thermique globale subie en un point, en ne faisant intervenir qu'un modèle physique simple ;
- celui d'intégrer le flux radiatif solaire (en intérieur, à travers les vitrages, comme en extérieur) dans les conditions réelles de couverture nuageuse et de transparence atmosphérique (et de transparence du vitrage) ;
- celui d'intégrer aussi les échanges convectifs, quel que soit la vitesse de l'air, ce qui permet de s'affranchir de l'hypothèse de quasi-immobilité d'un air intérieur. Notons que le thermomètre cylindre est à une température voisine de celle de l'air. Les échanges convectifs de chaleur du thermomètre avec son environnement ne sont donc pas exactement représentatifs des échanges convectifs du corps humain placé dans le même environnement, lequel corps humain possède une température cutanée superficielle avoisinant 33°C et une température superficielle des vêtements plus faible de 5 à 10°C [Herrmann, 1993]. Le cylindre ne constitue pas un modèle concret du corps humain, même si la forme cylindrique fait référence au facteur de forme de l'homme avec son environnement.

Nous mesurons en outre la température de contact du sol, qui permet de montrer l'effet de l'irradiation solaire directe ou de faire apparaître une éventuelle zone du sol particulièrement chaude ou froide. Il ne s'agit pourtant pas pour nous de prendre en compte les échanges par conduction. Nous considérons en effet que les pieds sont isolés du sol par les chaussures. Seul le cas du banc mériterait une attention : cela nécessiterait une étude de sa nature, de son état de surface et de son effusivité, ce qui est hors de notre propos. Remarquons le cas particulier des rampes ou mains courantes que l'on saisit à main nue, mais qui ne sont toutefois pas l'apanage exclusif des espaces souterrains.

MÉTÉOROLOGIE

N'étudiant pas les espaces extérieurs, il n'y a pas lieu d'effectuer un "recalage" des données météo pour le site, par rapport à la station de mesure [Gandemer, 1981]. Ce recalage intéresserait essentiellement les données de vitesse moyenne du vent et de son intensité de turbulence, dans l'objectif d'étudier les variations de paramètre psi d'inconfort. Tel n'est pas notre objectif. Le phénomène d'îlot de chaleur [Cantat, 1989] ne peut pas être mis en évidence par la comparaison des températures avec une station qui se trouve elle aussi dans la ville. Les données météo nous intéressent pour observer les variations intérieures d'humidité et de température de l'air relativement à celles de l'extérieur.

MOYENS

Cette partie de l'étude fut menée par une seule personne durant huit demi-journées pour les cheminements (quatre demi-journées dans les espaces publics du Louvre et quatre demi-journées dans ceux des Halles - du 11 au 14 avril 1994 - cf. rapport intermédiaire) et dix journées pour les mesures (cinq journées pour le Louvre - du 31 mai au 4 juin 1994 - et cinq journées pour les Halles - du 14 au 18 octobre 1994 -). Les observations et mesures sont donc toutes séquentielles. Comme les variations significatives des températures se réalisent dans notre cas, dans un temps minimum (pour les plus rapides) de l'ordre du quart d'heure il est pertinent de rapprocher à un instant donné les mesures réalisées en une durée inférieure à 15 mn. Nous avons donc pu réaliser des mesures sur des parcours traversant l'ensemble de l'espace public.

Le matériel est composé de :

- un thermomètre électronique muni d'une sonde à thermocouple Ni/NiPt (Testoterm) mesurant la température sèche de l'air, et d'une sonde de contact permettant la mesure des températures de surface des parois ;
- un thermomètre psychrométrique composé d'un thermomètre sec au mercure et d'un thermomètre humide au mercure ;
- un hygromètre électronique permettant une mobilité accrue (Rüter Thermo Hygro) ;
- un thermomètre cylindre équipé d'une sonde à thermocouple Ni/NiPt (Testoterm) ;
- deux anémomètres à fil chaud, l'un étalonné pour les mesures des vitesses de l'air de 0 à 2 m/s, l'autre pour celles de 0 à 15 m/s (Airflow TA 400).

La surveillance du matériel nécessitait qu'il soit portable et peu fragile. Le thermomètre psychrométrique nous a donc servi à vérifier le fonctionnement de l'hygromètre électronique, puis a été abandonné. Les mesures avec le psychromètre à thermomètre sec et thermomètre humide ont permis de vérifier l'erreur relative de 4% indiquée par le fabricant de l'hygromètre électronique.

Les mesures de l'humidité relative (U%) ont donc été effectuées dès le 1/06 avec celui-ci.

La constante de temps du thermomètre cylindre ainsi que le temps de réponse de l'hygromètre étant de l'ordre de 15 mn, seules la température sèche de l'air et sa vitesse ont été mesurées lors des cheminements.