

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université Med Khider, Biskra  
Faculté des sciences et des sciences de l'ingénieur  
**Département d'Architecture**

Mémoire présenté pour l'obtention du  
diplôme :

**M a g i s t e r**

Option : Architecture et habitat dans les milieux arides et semi-arides

Thème :

**IMPACT DE LA CONCEPTION DES  
FENETRES EN MILIEU ARIDE SUR LA  
PERCEPTION ET LE COMPORTEMENT  
DES USAGERS DES ESPACES DE BUREAU  
VIS-A-VIS DE L'ECLAIRAGE**  
Étude exploratoire "cas de la ville de  
Biskra"

par

**SEKSAF Mouniette Ennoufous**

Directrice de mémoire \_\_\_\_\_ Pr. **TABET AOUEL** Kheira

Membres de jury

Dr. S. **MAZOUZ** Président de jury

Dr. A. **FARHI** Rapporteur

Dr. DJ. **SAFFIDINE-ROUAG** Membre de jury

Pr. N. **DJABER** Membre de jury

Date \_\_\_\_\_ mai. 2006

*A mes très chers parents*

*A tous ceux qui croient à et persévèrent pour :*

*« Allumer même une unique chandelle au lieu de  
maudire les ténèbres ».*

*Mouniette Ennoufous*

**UNIVERSITE MED KHIDER BISKRA**

**DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE**

**R E S U M E**

**IMPACT DE LA CONCEPTION DES FENETRES  
EN MILIEU ARIDE SUR LA PERCEPTION ET  
LE COMPORTEMENT DES USAGERS DES  
ESPACES DE BUREAU VIS A VIS DE  
L'ECLAIRAGE**

Étude exploratoire "cas de la ville de Biskra"

par M.E. SEKSAF

Directrice de thèse :

Professeur K. TABEL AOUL

L'organisation spatiale intérieure de l'espace bâti, son aménagement, la conception de l'enveloppe et des ouvertures affectent, tous ensemble, la qualité de l'environnement physique de l'espace (le confort spatial, thermique et visuel). Également, l'environnement physique doit avoir, à son tour, une influence sur la satisfaction, la perception et le comportement des usagers envers leurs espaces.

Dans ce contexte, ce travail vise à investir l'effet de la conception des fenêtres sur la perception et le comportement des usagers de l'espace bureau vis-à-vis de l'éclairage dans un milieu aride. Cette recherche s'inscrit dans une problématique globale d'économie d'énergie et de la création d'espace approprié aux activités des usagers. Ainsi, l'objectif de ce travail est *d'identifier et de comparer, à travers une investigation sur terrain, la perception, l'appréciation et le comportement des occupants d'espace bureau vis à vis de l'éclairage naturel résultant de conception de fenêtres différentes, tout en évaluant les retombées sur l'utilisation de l'éclairage artificiel.*

Quatre bâtiments de bureaux avec des fenêtres de tailles différentes ont été pris pour cas d'étude. Ces bâtiments ont été choisis comme des spécimens typiques après une classification typologique des immeubles de bureaux existants dans la ville de Biskra selon la conception des fenêtres. La collecte des informations (corpus) s'est élaborée

par une démarche qualitative d'enquête basée sur l'entretien avec quelques usagers et l'observation sur terrain. Le résultat principal consiste en la confirmation de l'importance de l'éclairage naturel d'une part et de l'utilité d'une conception adéquate des fenêtres de l'autre en ce qui concerne l'espace de bureau dans un climat chaud et aride.

:

" "

.(... )

:

.( )

" "

## TABLE DES MATIERES

<b>RÉSUMÉ</b> -----	<b>iii</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> -----	<b>v</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS ET DES TABLEAUX</b> -----	<b>ix</b>
<b>REMERCIEMENT</b> -----	<b>xi</b>
<b>INTRODUCTION GENERALE</b> -----	<b>1</b>
1. INTRODUCTION-----	1
2. LA PRESENTATION DU PROBLEME ET LES OBJECTIFS-----	2
3. L'HYPOTHÈSE-----	3
4. LE MODÈLE CONCEPTUEL-----	3
5. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE-----	6
6. LA STRUCTURE DU MEMOIRE-----	6
<b>PARTIE I L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DES IMMEUBLES DE BUREAUX ET LEUR ÉVOLUTION</b> -----	<b>8</b>
<b>Chapitre 1 Évolution historique et spécialisation des espaces de travail</b> -----	<b>8</b>
1.1. INTRODUCTION-----	8
1.2. DEFINITION ; LES ESPACE DE TRAVAIL ENTRE PRODUCTION ET GESTION ADMINISTRATIVE-----	9
1.3. L'EMERGENCE DES ESPACES DE TRAVAIL-----	10
1.4. LE DEVELOPPEMENT DE LA CONCEPTION DES USINES-----	11
1.5. LE DÉVELOPPEMENT DES BÂTIMENTS DE BUREAUX-----	11
1.5.1. Développement des immeubles de bureaux en fonction de la technologie-----	12
1.5.2. Evolution des principes de conception et d'aménagement intérieur-----	14
1.5.2.1. Quête du rendement maximum "principe de l'effectivité" (Avant 1975)-----	15
1.5.2.2. Quête de la rentabilité maximale "principe de l'efficacité" (Après 1975)-----	18
1.5.3. Impacts du développement des espaces de travail sur la conception de la façade et de l'éclairage-----	19
1.6. L'ÉTAT ACTUEL : BÂTIMENT INTELLIGENT ET BÂTIMENT VERT-----	22
1.7. LES ETUDES CONTRIBUTANT AU DÉVELOPPEMENT DU CONCEPT DE "CONDITIONS DE TRAVAIL"-----	24
1.8. DIFFERENTES MÉTHODES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES SUR LES LIEUX DE TRAVAIL-----	26
1.9. CONCLUSION-----	27
<b>Chapitre 2 L'environnement physique de l'espace de bureau ; entre qualité et impacts</b> -----	<b>29</b>
2.1. INTRODUCTION ; DEFINITION DE LA PERFORMANCE DE L'ESPACE BUREAU-----	29
2.2. ESSAI D'UNE DÉFINITION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE-----	30
2.2.1. Les besoins des occupants des bureaux et l'impact de l'environnement physique-----	31
2.2.2. Les éléments de l'environnement physique et le rôle de l'architecte-----	32
2.3. LE CONFORT SPATIAL-----	34
2.3.1. Types de bureaux-----	35
2.3.2. Modèles d'organisation de l'espace bureau-----	36
2.3.3. Types de bureaux futurs-----	37
2.4. LE CONFORT VISUEL-----	38

2.5. LE CONFORT ACOUSTIQUE-----	39
2.6. LE CONFORT THERMIQUE -----	40
2.7. LA QUALITÉ DE L’AIR-----	42
2.8. CONCLUSION -----	43
<b>Chapitre 3 Les déterminants du comportement dans l’espace de bureau et les effets psychophysiologiques de l’environnement physique-----</b>	<b>45</b>
3.1. INTRODUCTION -----	45
3.2. LE COMPORTEMENT DE L’USAGER ENVERS SON ENVIRONNEMENT -----	46
3.2.1. Les facteurs déterminant le comportement -----	46
3.2.1.1. La perception -----	47
3.2.1.2. La personnalité -----	48
3.2.1.3. La motivation -----	49
3.2.1.3.1- Les théories des besoins -----	50
3.2.1.3.2- Les théories du processus de la motivation -----	51
3.2.1.4. Les valeurs et les attitudes -----	51
3.2.2. Les comportements dépendant de l’environnement physique d’un espace de travail-----	52
3.2.2.1. L’auto-évaluation de l’espace -----	52
3.2.2.2. L’adaptation à l’espace -----	53
3.2.2.3. L’appropriation de l’espace -----	54
3.3. LES INFLUENCES PSYCHOPHYSIOLOGIQUES DE L’ENVIRONNEMENT PHYSIQUE SUR L’USAGER -----	54
3.3.1. L’éveil ( <i>Arousal</i> )-----	55
3.3.2. La distraction et la surcharge-----	55
3.3.3. Le stress environnemental -----	56
3.3.4. La fatigue -----	56
3.3.5. L’intimité et l’isolement (spatiaux)-----	57
3.3.6. La communication -----	57
3.3.7. La satisfaction -----	58
3.3.8. La performance -----	59
3.4. CONCLUSION -----	60
<b>Chapitre 4 L’éclairage naturel dans les espaces de travail ; utilité et perception -----</b>	<b>61</b>
4.1. INTRODUCTION -----	61
4.2. L’IMPORTANCE DE L’ÉCLAIRAGE NATUREL-----	61
4.2.1. L’éclairage naturel et l’architecture durable-----	61
4.2.2. La rentabilité de l’éclairage naturel dans les espaces de travail-----	64
4.2.2.1. Rôle économique -----	64
4.2.2.2. Rôle écologique "environnemental" -----	66
4.2.2.3. Rôle psychosociologique -----	66
4.2.3. Quelques études pertinentes sur l’éclairage naturel -----	67
4.2.3.1. L’étude de Christoffersen, (1996-1997) -----	67
4.2.3.2. L’étude de Fontoynt (1994-1997) -----	68
4.3. LA NOTION DU CONFORT VISUEL -----	68
4.3.1. La perception visuelle -----	70
4.3.2. La fonction de l’espace-----	71
4.3.3. Les besoins psychophysiologiques de la lumière naturelle-----	71
4.3.4. L’éblouissement et le confort thermique (nature du climat)-----	72
4.3.4.1- Les éléments d’occultation manuels (mobile) -----	73
4.4. CONCLUSION -----	74
<b>PARTIE II ESPACES DE TRAVAIL DANS LE CONTEXTE D’ETUDE ET L’INVESTIGATION SUR TERRAIN -----</b>	<b>75</b>
<b>Chapitre 5 L’espace de travail en Algérie-----</b>	<b>75</b>
5.1. INTRODUCTION -----	75

5.2. LA PERIODE PRE-COLONIALE -----	76
5.3. LA PERIODE DE LA COLONISATION FRANCAISE-----	76
5.4. LA PERIODE POST-COLONIALE -----	80
5.4.1. L'espace de travail dans l'économie socialiste-----	81
5.4.2. L'espace de travail ; impact du système mondial-----	84
5.5. CONCLUSION -----	86
<b>Chapitre 6 Espaces de bureau dans la ville de Biskra : étude typologique non-exhaustive -----</b>	<b>88</b>
6.1. INTRODUCTION -----	88
6.2. PRÉSENTATION DE LA VILLE DE BISKRA -----	88
6.3. ETUDE DES EXEMPLES DE BATIMENTS DE BUREAUX EXISTANTS -----	89
6.3.1. L'hôtel de ville « l'apc »-----	92
6.3.2. L'hôtel des finances « impôts »-----	93
6.3.3. La direction de la jeunesse et du sport « djs »-----	95
6.3.4. Le siège du trésor public -----	96
6.3.5. Le siège de la Sonelgaz -----	97
6.3.6. Le deuxième bloc de la Wilaya (extension) « dpat »-----	98
6.3.7. L'ancien siège de l'administration centrale de l'université de Biskra « rectorat » -----	100
6.3.8. Le cabinet de la wilaya-----	101
6.3.9. La direction de la réglementation des affaires générales de la wilaya « drag »-----	102
6.3.10. La direction des logements et des équipements « dlep »-----	103
6.3.11. La direction des moudjahidine-----	104
6.3.12. L'extension du siège de la direction des services de l'agriculture « dsa »-----	105
6.4. LA CLASSIFICATION SYNTHÉTIQUE -----	106
6.4.1 Classification typologique des bâtiments-----	106
6.4.2 Classification typologique selon les ouvertures -----	108
6.5. CONCLUSION -----	111
<b>Chapitre 7 Conception des fenêtres et choix du mode d'éclairage ; entre perception et comportements -----</b>	<b>113</b>
7.1. INTRODUCTION -----	113
7.2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET OUTILS D'INVESTIGATION -----	113
7.2.1. Démarche méthodologique ; L'enquête -----	113
7.2.1.1. L'entretien -----	114
7.2.1.2. L'observation -----	114
7.2.2. Choix et présentation des outils d'investigation-----	115
7.2.2.1. L'outil de collecte des données ; l'entretien directif-----	115
7.2.2.1.1- La construction du guide d'entretien -----	115
7.2.2.1.2- La qualité de l'outil de collecte des données-----	117
7.2.2.2. L'outil d'analyse des données -----	118
7.2.3. L'échantillonnage (nombre de sujets)-----	118
7.3. LA PROCÉDURE DE L'ENQUETE SUR TERRAIN -----	119
7.4. CAS D'ÉTUDE -----	120
7.4.1. Choix des cas d'étude -----	120
7.4.2. Présentation des cas d'étude-----	120
7.4.2.1. Caractéristiques des bureaux étudiés-----	120
7.4.2.1.1- L'orientation -----	120
7.4.2.1.2- Taux d'occupation par bureau -----	121
7.4.2.1.3- Les conditions du confort -----	121
7.4.2.1.4- Les plans d'aménagement-----	122
7.4.2.2. Caractéristiques des interviewés-----	122
7.4.2.2.1- Le nombre-----	128
7.4.2.2.2- La fonction des interviewés-----	128
7.4.2.2.3- Durée d'occupation des bureaux -----	129
7.4.2.2.4- L'âge-----	129
7.4.2.2.5- La vision-----	129

7.5. PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES -----	130
7.5.1. Les perceptions-----	130
7.5.1.1. Les éléments préférés ou défavorables dans les bâtiments et les bureaux étudiés de point de vue des sujets -----	130
7.5.1.2. Comment ils voient l'importance des éléments physique de l'environnement de travail ---	131
7.5.1.3. Comment ils voient la taille des fenêtres -----	132
7.5.1.4. Comment ils voient le bureau idéal -----	135
7.5.2. Les comportements -----	136
7.5.2.1. Les habitudes à l'égard de l'éclairage-----	136
7.5.2.2. Quant ils ouvrent généralement les fenêtres -----	137
7.5.2.3. L'enseillement -----	137
7.5.2.4. L'utilisation de la lumière naturelle (et la lumière artificielle) -----	139
7.6. DISCUSSION DES RESULTATS LIES AUX OBJECTIFS DE L'ETUDE -----	140
7.6.1. La comparaison -----	141
7.6.2. Les éléments influents sur l'utilisation de l'éclairage naturel-----	145
7.6.2.1. Facteurs liés à l'environnement physique -----	146
7.6.2.2. Facteurs liés aux individus et au travail-----	149
7.7. CONCLUSION -----	151
7.8. RECOMMANDATIONS -----	151
<b>CONCLUSION GENERALE -----</b>	<b>153</b>
<b>LES REFERENCES -----</b>	<b>158</b>
<b>ANNEXES-----</b>	<b>166</b>

## TABLE DES ILLUSTRATIONS ET DES TABLEAUX

<i>Numéro</i>	<i>page</i>
Fig. c-1 : Modèle des facteurs influents sur la perception et le comportement vis à vis de l'environnement physique.....	4
Fig. 1-1 : Vue intérieure d'une des premières usines.....	12
Fig. 1-2 : The Larkin Building.....	16
Fig. 1-3 : Le plan du premier bureau paysager américain.....	17
Fig. 1-4 : Édifice Great Scottish Life Insurance à Montréal (1870).....	20
Fig. 1-5 : Post Office Savings Bank à Vienne (1904-1912).....	20
Fig.1-6-a : Un gratte-ciel de Mies van der Rohe (1920-1).....	21
Fig.1-6-b : The Plaza Building (1979), Knoxville, Tennessee.....	21
Fig. 1-7 : The Menara Mesiniaga Building à Kuala Lumpur (1992).....	22
Fig. 2-1 : Schéma des éléments de l'environnement physique influents sur la performance et ses indices.....	30
Fig. 3-1 : Schéma des facteurs influant le comportement de l'occupant.....	47
Fig. 3-2 : Schéma de la hiérarchie des besoins.....	50
Fig. 3-3 : Schéma qui résume la théorie des deux facteurs.....	52
Fig. 3-4 : Schéma de la relation entre l'éveil et la performance.....	55
Fig. 4-1 : Schéma de la relation de l'architecture avec l'éclairage naturel.....	62
Fig. 4-2 : Graphe de la consommation d'énergie pour un bâtiment de bureau.....	65
Fig. 5-1 : Palais du Beylerbey ; Le palais administratif Turque (16 <sup>e</sup> - 19 <sup>e</sup> siècle).....	77
Fig. 5-2 : Palais de justice à Alger.....	78
Fig. 5-3 : La banque d'Algérie à Oran.....	79
Fig. 5-4 : L'hôtel de ville de Biskra (1896).....	79
Fig. 5-5 : L'hôtel des impôts à Télémcen.....	80
Fig.5-6-a : Ministère du commerce (1975).....	82
Fig.5-6-b : Immeuble des domaines à Alger conçu par Arch. Bossu (1975).....	82
Fig. 5-7 : Immeuble du Centre de Distribution de L'électricité et gaz Biskra.....	82
Fig. 5-8 : Le siège de la Direction de la Communication, Sonatrach.....	85
Fig. 5-9 : Le siège de la CRMA Biskra (extension).....	86
Fig.6-1-a : La carte de la ville de Biskra (avec les numéros des cas d'étude).....	90
Fig.6-1-b : L'agrandissement de la carte de Biskra.....	91
Fig. 6-2 : Bâtiment de la mairie de Biskra ; l'"apc", vue sur le patio.....	92
Fig. 6-3 : <i>apc</i> , Les plans.....	92
Fig. 6-4 : <i>apc</i> , la façade postérieure.....	93
Fig. 6-5 : <i>apc</i> , bureau orienté sud-est, situé dans l'étage.....	93
Fig. 6-6 : Bâtiment des "impôts", vue extérieure.....	94
Fig. 6-7 : <i>impôts</i> , plan du 2 <sup>e</sup> étage.....	94
Fig. 6-8 : <i>impôts</i> , bureau au 1 <sup>e</sup> étage.....	94
Fig. 6-9 : Bâtiment de la direction de la jeunesse et du sport "djs", vue sur la façade sud.....	95
Fig. 6-10 : <i>djs</i> , plan du 2 <sup>e</sup> étage.....	95
Fig. 6-11 : <i>djs</i> , coupe transversale.....	95
Fig. 6-12 : <i>djs</i> , bureau au 1 <sup>e</sup> étage.....	96
Fig. 6-13 : Bâtiment du "trésor", vue extérieure.....	96
Fig. 6-14 : <i>trésor</i> , le plan du RdC.....	97
Fig. 6-15 : <i>trésor</i> , bureau au RdC.....	97
Fig. 6-16 : Bâtiment de la "sonelgaz", vue de l'extérieur.....	98
Fig. 6-17 : <i>sonelgaz</i> , plan du 2 <sup>e</sup> étage.....	98
Fig. 6-18 : <i>sonelgaz</i> , bureau type.....	98
Fig. 6-19 : Plan de situation du siège de la wilaya de Biskra.....	99
Fig. 6-20 : Bâtiment d'un groupe de directions dans la wilaya "dpat", bureau au 2 <sup>e</sup> étage.....	99
Fig. 6-21 : <i>dpat</i> , vue sur le patio.....	100
Fig. 6-22 : <i>dpat</i> , la façade principale.....	100
Fig. 6-23 : Bâtiment du "rectorat", vue extérieure.....	100
Fig. 6-24 : <i>rectorat</i> , le plan du 2 <sup>e</sup> étage et la façade est.....	101
Fig. 6-25 : Bureau au rectorat.....	101
Fig. 6-26 : Bâtiment du "cabinet"de la wilaya, la façade principale.....	102

Fig. 6-27 :	<i>cabinet</i> , bureau au RdC.....	102
Fig. 6-28 :	Bâtiment de la de la direction des affaires générales "drag", vue sur la mezzanine et plan du 1 <sup>e</sup> étage.....	102
Fig. 6-29 :	<i>drag</i> , Vue extérieure et détail de la façade ouest.....	103
Fig. 6-30 :	<i>Drag</i> , bureau au 2 <sup>e</sup> étage.....	103
Fig. 6-31 :	Bâtiment de la direction des équipements "dlep", la façade.....	104
Fig. 6-32 :	<i>dlep</i> , plan du RdC.....	104
Fig. 6-33 :	<i>dlep</i> , bureau au RdC.....	104
Fig. 6-34 :	Bâtiment de la direction des "moudjahidine", vue extérieure.....	104
Fig. 6-35 :	<i>moudjahidine</i> , vue sur la salle de réunion.....	105
Fig. 6-36 :	<i>moudjahidine</i> , plan du 1 <sup>e</sup> étage.....	105
Fig. 6-37 :	Bâtiment de la direction des services agricoles "dsa", vue sur le puits d'éclairage.....	105
Fig. 6-38 :	<i>dsa</i> , coupe transversale sur le patio.....	106
Fig. 7-1 :	Modèle des indicateurs, dimensions et concepts de la relation [fenêtre → éclairage choisi].....	116
Fig.7-1-a :	Les principaux thèmes de l'entretien.....	117
Fig. 7-2 :	<i>impôts</i> , le plan du 1 <sup>er</sup> étage et la façade principale.....	123
Fig. 7-3 :	<i>Dpat</i> , plans des 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> étages.....	124
Fig. 7-4 :	<i>rectorat</i> , plans des RDC, 1 <sup>er</sup> et 2 <sup>e</sup> étages.....	125
Fig. 7-5 :	<i>drag</i> , plans des RDC, 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> étages.....	126
Fig. 7-6 :	<i>rectorat</i> , facade est.....	127
Fig. 7-7 :	<i>Dpat</i> , façade ouest.....	127
Fig. 7-8 :	<i>drag</i> , façade ouest.....	127
Fig. 7-9 :	La durée d'occupation des bureaux par les sujets.....	129
Fig. 7-10 :	L'évaluation de l'importance de l'environnement physique par les sujets.....	131
Fig. 7-11 :	Le taux d'utilisation de l'éclairage naturel dans les bureaux étudiés.....	139
Fig. 7-12 :	La relation entre l'utilisation de l'éclairage naturel et la taille des fenêtres.....	142
Fig. 7-13 :	Plan de mass de la "drag".....	143
Fig. 7-14 :	Facteurs apparus influents sur le choix de l'éclairage (variables intermédiaires).....	146
Tableau 2-1 :	L'influence des éléments de l'environnement physique sur la santé de l'occupant.....	32
Tableau 6-1 :	Tableau récapitulatif des critères de classification des bâtiments étudiés.....	107
Tableau 6-2 :	Classification des façades suivant le rapport vide / plein.....	108
Tableau 6-3 :	La surface totale des fenêtres par bureau "type".....	110
Tableau 6-4 :	Classification des bureaux suivant le rapport de la surface des fenêtres à la surface totale du mur.....	110
Tableau 7-1 :	Orientation des bureaux étudiés.....	120
Tableau 7-2 :	Taux d'occupation par bureau .....	121
Tableau 7-3 :	L'estimation du confort intérieur par les occupants.....	121
Tableau 7-4 :	Le nombre d'interviewés.....	128
Tableau 7-5 :	Les catégories d'âges des interviewés.....	129
Tableau 7-6 :	Les perceptions générales à l'égard de l'environnement des bureaux.....	130
Tableau 7-7 :	L'évaluation de l'importance des composants physiques de l'environnement.....	131
Tableau 7-8 :	L'évaluation de la taille des fenêtres.....	133
Tableau 7-9 :	Les pratiques à l'égard des fenêtres.....	137
Tableau 7-10 :	Les effets nuisibles de l'ensoleillement des différents bureaux.....	137
Tableau 7-11 :	La fréquence de l'utilisation de la lumière naturelle.....	139
Tableau 7-12 :	La fréquence de l'utilisation de l'éclairage artificiel seul.....	140
Tableau 7-13 :	La fréquence de l'utilisation de la lumière naturelle dans les bureaux de même orientation.....	141
Tableau 7-14 :	Les bureaux comparés.....	144



## REMERCIEMENTS

### Je voudrais avant tout remercier :

Madame le Professeur **Kheira Tabet Aouel**, ma directrice de recherche, qui m'a proposée le thème du présent mémoire, fournie de toute une précieuse documentation, dirigée et suivie avec beaucoup de gentillesse et patience.

Monsieur **A. Belakehal** et je tiens de lui exprimer ma reconnaissance pour les précieuses documentations, orientations pratiques, et collaboration qu'il m'a accordées durant presque toutes les phases de la réalisation de ce travail.

Le Dr **Mazouz** pour avoir accepté de présider le jury, le Dr **Safiddine-Rouag** et le Pr **Djaber** pour avoir accepté de faire partie du jury.

Monsieur le Docteur **A. Farhi** ; mon rapporteur, d'avoir accepter de remplacer mon encadreur après son départ et je dois lui remercier sincèrement pour son soutien moral, ses orientations pratiques concernant la présentation orale, et sa relecture finale de tout le mémoire.

Les enseignants ;

Monsieur le Docteur **A. Farhi**, département d'architecture -Biskera,

Madame **Farhi**, département des lettres -Biskera,

Madame **S. Abesse-Ghoufi**, département de la sociologie-Biskera

Monsieur le docteur **Lahmer**, département de la sociologie-Biskera

et Madame le docteur **B. Bonnefoy**, psychologue de l'environnement

Pour les informations et/ou orientations qu'ils ont su me dispenser avec indulgence

Les employés des douze administrations étudiées notamment les personnes interviewées pour leurs aides et leurs responsables et directeurs pour leurs accueil et compréhension. Particulièrement je dois remercier ;

Monsieur Touil de la direction des impôts.

Madame K. Bentaleb de l'APC.

Monsieur Souici de la trésorerie.

Mademoiselle Belazerag de la DJS.

Madame Agli de la DRAG.

Mademoiselle Nadia de la DP.AT.

Monsieur S. Elcheikh du Cabinet.

Madame Abadon de la direction des Moudjabidine.

Madame Raïce de la sonelgaz;

Monsieur J. Henri de la DLEP

Monsieur Kherachi de la DSA

Merci à tous ceux qui m'ont encouragée et aidée à achever ce modeste travail..... ; ma famille et mes amies Zehor, Faten et Bouzid Salima.

# INTRODUCTION GÉNÉRALE

## **1. INTRODUCTION**

Traditionnellement, les lieux de travail existaient dans toute ville et faisaient partie des zones résidentielles. Une des retombées de la révolution industrielle était la dissociation des activités et la spécialisation des espaces. Depuis, la conception des lieux de travail est devenue un domaine d'investigation et de recherche. Cet intérêt a porté autant sur la localisation de ces lieux, leur apparence architecturale, la répartition de leurs espaces intérieurs que sur l'impact de la conception de ces espaces sur la performance et la productivité du travail.

De plus, les avancées technologiques de la communication ont révolutionné le monde du travail en permettant davantage la recherche d'une performance maximale (de l'organisation du travail). Il est ainsi facile aujourd'hui de communiquer, de dialoguer en temps réel, de transmettre l'information à toute heure et n'importe où dans le monde. Cet état de fait est en train de remettre en question la conception classique des espaces de travail dont le coût de gestion et de maintenance est souvent fort élevé. Ceci suscite, encore une fois, une multitude de travaux, de réflexions et de recherches sur l'adéquation de ces espaces de travail ainsi que sur l'impact des différentes conceptions. La contribution de l'environnement physique intérieur de l'espace à la satisfaction des occupants de l'espace et leur productivité au travail soulève autant d'intérêt notamment avec le développement de la psychologie environnementale.

Localement, on remarque que la ville algérienne assiste au cours de cette dernière décennie à une prolifération de projets à caractère administratif. L'architecture de ces projets est délibérément tournée vers une image de modernité et de technologie. Ainsi les tours avec des façades à murs rideaux, des atriums sont devenus des éléments dominant dans la composition de ces projets. En fait, les grandes sociétés sont en quête d'une image et d'une identité que le bâtiment est censé refléter. Cette tendance récente en Algérie est en fait un phénomène ancien dans les pays développés. La silhouette de ces grandes villes est notamment composée de ces édifices imposants (les gratte-ciel..) attestant d'une franche compétition entre les différentes sociétés d'affirmer à travers le bâtiment la grandeur et l'importance de leur organisme. En parallèle de l'aspect extérieur, l'architecture intérieure des bâtiments est, souvent, conçue pour exprimer le degré de développement des sociétés à travers la *qualité de l'environnement physique* réalisée.

## 2. LA PRESENTATION DU PROBLEME ET LES OBJECTIFS

Plus précisément, l'objet visé par ce travail est l'étude d'une facette des lieux de travail dans le contexte algérien. Il s'agit des **bâtiments de bureaux**. En ces lieux, des tâches spécifiques sont effectuées ; lecture, écriture, saisie, créativité...etc. La performance, la qualité d'accomplissement de ces tâches dépend étroitement des relations d'interaction entre l'utilisateur et son environnement de travail (physique et social). Etant un espace imposé, l'appropriation et l'adaptation de l'espace de bureau par son usager ne sont pas complètement possibles. Si l'environnement physique n'est pas conforme aux besoins de l'occupant ; une adaptation se fait graduellement soit par la résistance soit par les altérations des habitudes ou de l'aspect de l'espace. Face à cette problématique, cette recherche tente d'en explorer à travers une composante du bâtiment ; la **fenêtre** étant un élément influant sur l'environnement physique. Ainsi, l'objectif de cette recherche renferme l'exploration de deux aspects résultants du rôle multiple jouant les fenêtres dans l'espace de bureau. L'un consiste essentiellement au **confort** c'est à dire **la perception de la lumière et son effet sur le comportement de l'utilisateur de ces espaces**. L'autre est d'ordre **économique** ; il est relatif au **mode de consommation de l'électricité résultant**.

Concernant le premier point à savoir le confort, Il est largement admis à présent que les composantes physiques d'un environnement ont une grande influence sur la perception et le comportement social et psychique des individus. Dans cette recherche on s'intéresse spécialement à la relation entre les différentes conceptions d'ouvertures (fenêtres) et le comportement des usagers des bâtiments de bureaux vis-à-vis de l'éclairage. La lumière, les rayons solaires, le chaud, le froid, l'éblouissement, les couleurs,

les vues et les sons... qui résultent des différentes fenêtres influencent, de toute évidence, sur *le confort* de l'occupant. **On vise, par conséquent, à estimer les meilleurs critères des fenêtres des bureaux du point de vue de l'occupant (selon sa perception et comportement) par rapport au paramètre d'éclairage.**

En deuxième lieu, dans un milieu chaud et aride, l'impact d'une conception de fenêtres inadaptée peut avoir des répercussions tant sur le plan du confort visuel, thermique que sur *la consommation énergétique* due à une utilisation abusive de climatisation et d'éclairage artificiel. Il n'est pas rare d'observer dans les espaces de travail une totale occultation de l'ouverture et une utilisation de l'éclairage artificielle de jour à cause des effets de surchauffe ou d'éblouissement résultant d'une conception mal appropriée des fenêtres. Ceci constitue malheureusement une source de consommation énergétique supplémentaire directe (éclairage artificiel) et indirecte (supplément de climatisation causé par les gains de chaleur dus aux luminaires). Selon une estimation réalisée par "l'Agence Nationale de la Promotion et de la Rationalisation de l'Énergie ; APRUE" il s'est avéré qu'en Algérie *"l'essentiel de la consommation [de l'énergie électrique] s'effectue dans le tertiaire qui représente plus de la moitié [50 %] de la consommation nationale d'électricité"* (Klouche-Djedid, 2000). **On vise, en fin de compte, l'optimisation de la taille de la fenêtre pour qu'elle assure une consommation minimale d'énergie électrique fournie pour l'éclairage tout en profitant au maximum de la lumière naturelle.**

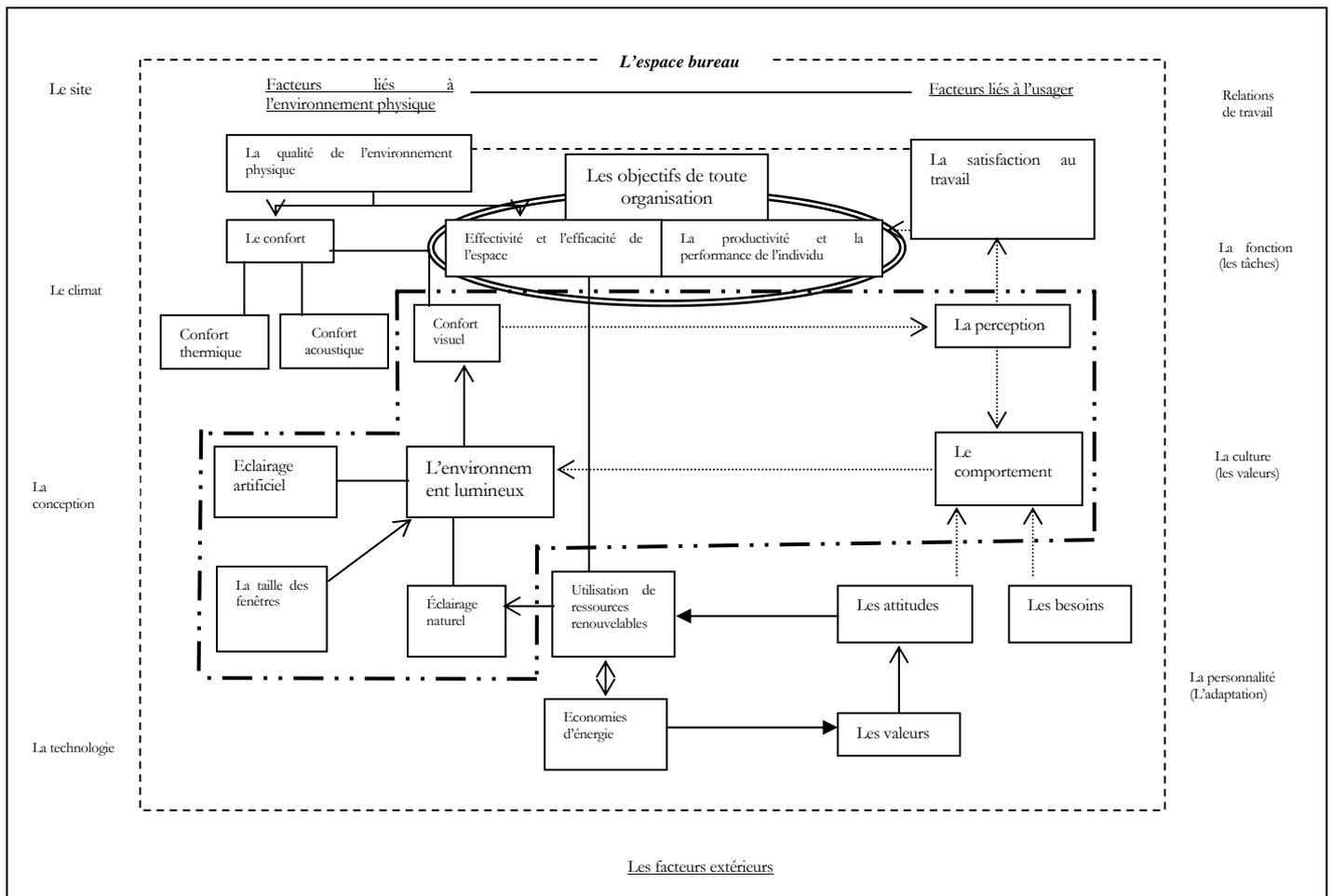
### 3. L'HYPOTHÈSE

Issu de son rôle ainsi important, la fenêtre peut être un paramètre déterminant en matière de création d'un environnement lumineux adéquat dans les espaces de bureau, d'où hypothèse de cette recherche :

*La taille des fenêtres influe sur la perception et le comportement des usagers vis-à-vis de l'éclairage et, par conséquent, sur la consommation de l'électricité dans les bâtiments de bureaux.*

### 4. LE MODÈLE CONCEPTUEL

En partant de l'hypothèse et en se servant d'un modèle comme une présentation symbolique et schématique de la réalité, on a structuré la position de chaque concept pour concrétiser les relations internes qui relient ces facteurs les uns avec les autres (Fig. I-1).



**Figure I-1 : Modèle des facteurs (physiques et personnels) influents sur la perception et le comportement vis à vis de l'environnement physique**

**\*Description du modèle** : Ce modèle illustré par la figure I-1 est généré à la base des théories de l'organisation (Taylor, Herzberg ...) où l'amélioration de la performance de l'espace de bureau est, d'une manière ou d'une autre, liée à la qualité de l'environnement physique (voir chap.1 ; §1.5.2. et §1.7.). L'environnement physique est censé répondre, à cet égard, à deux exigences ; la satisfaction des besoins de l'occupant et la diminution des dépenses (voir chap.2). Se basant sur ces théories et partant de notre hypothèse qui est, en effet, le point de départ de cette recherche et l'axe principal de la démarche choisie, on classe les facteurs qui composent le modèle d'analyse en deux catégories (comme il est présenté dans le schéma) ; facteurs liés à la personne et facteurs liés à la qualité de l'environnement physique de l'espace, pendant que chaque catégorie est constituée des facteurs intérieurs et des facteurs extérieurs par rapport aux limites de la

recherche de terrain. Ces limites sont, évidemment, définies par l'hypothèse étant bien précise.

Dans le schéma, pour matérialiser la limite de l'étude, une boucle "en trait interrompu mixte" est tracée en cerclant le champ d'intervention par enquête. Toutefois, les effets de ces facteurs internes concernant le cas d'étude (les variables de l'étude) ne sont compréhensibles qu'à travers les influences et les relations qui les relient avec tous les autres facteurs extérieurs constituant le cadre conceptuel de notre recherche.

Les deux catégories de facteurs sont constitués comme suit :

#### **4.1. Facteurs liés à la personne**

L'individu est un élément actif dans son environnement. Il réagit, à travers diverses relations d'interaction avec son milieu de travail (voir chap.3). La satisfaction de l'individu au travail est, finalement, fonction de sa perception et de toutes les relations établies.

La qualité de l'environnement physique, la qualité des relations interpersonnelles, le statut de l'individu, la limite de ses responsabilités..., autant que sa personnalité, ses attitudes, ses valeurs et sa culture sociale... ; déterminent le mode de perception ainsi que le comportement de cet individu dans une situation donnée. Dans ce schéma (Fig. I.1), on a isolé *l'économie d'énergie* comme *valeur* laquelle censée donner la naissance à une *attitude favorable* chez l'individu à l'égard de l'utilisation des *ressources renouvelables* (voir §3.2.1.4.). Notant que les valeurs et les attitudes sont (des concepts) hors la limite de l'étude de terrain tracée dans le schéma.

Parmi tous ces facteurs, cette étude investit aux relations de l'occupant de l'espace bureau avec son environnement physique et, plus précisément, à sa relation avec son environnement lumineux (voir chap.4). On vise à déterminer sa perception et son comportement vis-à-vis des différentes conceptions de fenêtres lesquelles sont supposées génératrices de différents environnements lumineux.

Le contexte culturel, les spécificités du contexte d'étude à savoir les espaces de travail dans le contexte algérien (voir chap.5) d'une part et les relations interpersonnelles au travail de l'autre sont considérés comme fixes puisqu'ils n'influent guère sur la composition des dimensions de notre hypothèse tant qu'on se dirige vers une population appartenant au même contexte socioculturel.

#### **4.2-Facteurs liés à l'environnement physique**

En ce qui concerne la conception de l'environnement physique de l'espace de bureau l'enjeu est double. D'une part, il s'agit de la réalisation de l'effectivité (*effectivity*) et l'efficacité (*efficiency*) qui sont, actuellement, les moyens et les buts majeurs

de toute conception ou aménagement de bureaux (voir § 1.6). D'autre part, la réalisation du confort (thermique, acoustique, et visuel) reste, depuis toujours, l'objectif initial de la conception des espaces de travail, dans le but de contribuer à la productivité de leurs occupants.

Le confort visuel, sujet de notre recherche, sera traité en définissant l'environnement lumineux favorable (confortable), du point de vue de l'utilisateur lui-même, à travers son comportement vis à vis de l'éclairage naturel et de l'usage de l'électricité.

Dans ce modèle, on a fait intégrer sous la catégorie des facteurs liés à l'environnement un ensemble de facteurs extérieurs qui peuvent influencer via la conception de l'enveloppe et de la fenêtre sur le choix d'éclairage. Il s'agit du climat, du site, de l'architecture et de la technologie spécifiques du contexte envisagé (voir chap.6). Ces facteurs considérés extérieurs vont constituer des paramètres fixes -qui caractérisent l'environnement du cas d'étude- et limitent la zone de l'application de la recherche.

## 5. LA DEMARCHE METHODOLOGIQUE

Comme le contexte d'étude est les régions arides à climat chaud et sec, la ville de Biskra est choisie comme lieu d'investigation pour cette recherche. Plusieurs bâtiments administratifs, situés dans cette ville possédant des fenêtres de différentes caractéristiques (orientations, formes, tailles et protections) constitueront le cas d'étude de cette recherche. Tant que le thème des espaces de bureau est encore récent par rapport au contexte envisagé, **la démarche méthodologique est exploratoire qualitative et est basée sur le relevé, l'observation et les entretiens** (voir chap.7 ; §7.2.).

## 6. LA STRUCTURE DU MEMOIRE

Ce mémoire est composé de deux parties principales.

La première partie présente l'investigation théorique du thème et est organisée en quatre chapitres. Le premier est consacré à l'évolution historique des espaces de travail en général et des bâtiments de bureaux en particulier tout en énumérant les différentes méthodes de recherches scientifiques établies sur ces espaces. Le second chapitre explique brièvement l'importance des conditions physiques de l'espace de bureau tout en essayant de mettre en évidence la notion de la qualité de l'environnement physique et sa contribution à la performance de l'espace de bureau. Le troisième chapitre aborde la question du processus de la relation des composantes physiques de l'espace de bureau à l'occupant. Enfin, L'influence de l'ambiance lumineuse est plus détaillée dans le dernier chapitre de la première partie.

La deuxième partie intitulée "*Espaces de travail dans le contexte d'étude et l'investigation sur terrain*" contextualise les données. Ainsi, le cinquième chapitre retrace brièvement l'histoire des espaces de travail en Algérie. Faute d'informations concernant l'architecture des immeubles de bureaux locaux, le sixième chapitre est établi pour inventorier et classer suivant la variable d'étude quelques principaux bâtiments administratifs existant dans la ville de Biskra en constituant, ainsi, un fond important de données contextuelles. Ces dernières furent utiles pour effectuer le choix des cas d'étude. Le septième chapitre clôture la fin de cette deuxième partie en traitant les résultats du travail de terrain concernant le mode d'éclairage appliqué par rapport aux bâtiments avec des fenêtres de conceptions différentes. Ce dernier chapitre présente les résultats et fait quelques recommandations et décrit les techniques méthodologiques de la recherche et les outils d'analyse employés.

Et en fin, la conclusion générale du mémoire récapitule tous les chapitres tout en essayant de souligner les liens entre leurs données théoriques, bibliographiques et les informations contextuelles étroitement liées au cas d'étude.

# PARTIE I

## L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE DES IMMEUBLES DE BUREAUX ET LEUR EVOLUTION

# *Chapitre 1*

## *Évolution historique et spécialisation des espaces de travail*

### 1.1. INTRODUCTION

A travers sa forme extérieure et sa conception architecturale l'espace bâti et son environnement immédiat peuvent avoir plusieurs lectures et interprétations autre que la principale signification liée à la fonction primaire d'abri d'une fonction. En fait, depuis leur apparition, l'architecture des espaces de travail (bâtiments industriels et administratifs) a subi une métamorphose suivant l'évolution des théories et des méthodes de la conception (la science et la technologie) et la spécialisation de la fonction qu'abritent ces bâtiments (Fischer, 1983). Le mur extérieur de l'usine, à titre d'exemple, qui selon Fischer (1983) accomplissait depuis longtemps une fonction de fermeture et d'interdiction a fini par changer de rôle et de forme. D'abord, il a pris la fonction d'un élément de séparation tout en servant à la publicité et l'affichage comme une devanture d'identification du bâtiment et d'exposition de ce qui se passe à l'intérieur. Ensuite, le mur extérieur de l'usine a

complètement disparu, laissant sa place aux espaces verts et aux arbres comme écran esthétique suite au mouvement environnementaliste (Fischer, 1983). Dans le même contexte, Duffy et al (1999, p. 18) appuient dans leur livre "*The New Office*" que "*toute petite modification portée envers le design du bureau n'est qu'une réaction postérieure à une initiative de changement dans l'organisation du travail*"<sup>1</sup>.

Ainsi, durant l'évolution de l'organisation du travail qui s'étale de l'application du système taylorien jusqu'au développement du télétravail, la conception des espaces de travail a été, continuellement, influencée par plusieurs facteurs ; technologiques, économiques, sociologiques et éthiques. Dans cette vision, ce chapitre présente brièvement la genèse et l'évolution des espaces de travail, de leurs pratiques et de leur environnement résultant.

## **1.2. DEFINITION ; LES ESPACE DE TRAVAIL ENTRE PRODUCTION ET GESTION ADMINISTRATIVE**

Les espaces de travail par opposition aux espaces résidentiels se basent sur une différenciation de la fonction abritée ; habiter (loger), travailler (fonctionner). Au delà de cette différence et selon la théorie environnementaliste, le concept de l'espace de travail a des significations fonctionnelles et des définitions psychosociologiques variées. L'espace de travail est, en premier lieu, un endroit physique conçu et utilisé pour des activités spécifiques (le travail), constituant ainsi la définition architecturale qui inclut la trilogie : espace, fonction et esthétique. Par ailleurs, l'espace de travail peut être défini comme le support des différents facteurs et des multiples pratiques en relation avec le travail. Où, parmi ces facteurs, l'environnement physique de l'espace, en particulier, est pris pour un élément entretenant avec le travail une relation interactive complexe. Finalement l'espace de travail est vu comme le contexte ou le lieu où des relations professionnelles et sociales se développent entre usagers. Dans cette dernière définition on distingue deux niveaux d'interaction. Le premier est relatif à l'individu et sa perception du travail ; l'autre se rapporte au groupe et à la perception de ses membres de l'organisation où ils travaillent (Fischer & al, 2004)

Ces différentes approches attestent que l'identification de l'espace de travail se fait par rapport aux activités auxquelles il est destiné. Ici encore, les espaces de travail sont nettement distingués, suivant l'activité, en deux univers séparés à savoir *l'espace de production "les usines"* avec une activité industrielle et *les espaces de bureaux* abritant

---

<sup>1</sup> "*Until very recently, what little innovation there has been in office design has tended to lag behind, ..., organizational initiatives.*", Duffy et al (1999, p. 18)

l'activité tertiaire (les services). Cette dernière, inclut l'accomplissement des tâches spécifiques visant la production, le stockage, la duplication, le traitement ou la communication des informations (données) lesquelles sont nécessaires pour la gestion et l'organisation des sociétés industrielles ou commerciales et pour la planification et la programmation administratives. L'exécution de ce genre de tâches bureaucratiques nécessite, ainsi, l'utilisation de différentes machines de bureaux telles que "les ordinateurs, télécopieurs, photocopieurs, calculatrices, équipements téléphoniques"...et implique, évidemment, l'occupation des bâtiments spécifiques "*les immeubles de bureaux*".

### **1.3. L'EMERGENCE DES ESPACES DE TRAVAIL**

Selon les ressources littéraires le premier bâtiment au monde propre à la production est celui d'une fabrique de textile de "John Lombe's silk-throwing mill" construit en 1719 en Angleterre. C'est un immeuble de six étages et de 150 m de longueur avec une forme proche d'un habitacle perforée de 400 fenêtres (Sundstrom & al, 1986). Précédant cet événement ; toute production industrielle ou artisanale s'accomplissait à domicile ou dans un espace attenant au domicile.

L'émergence des espaces de travail comme bâtiments séparés n'est, en effet, qu'un des résultats du changement économique, social et urbain provoqué par la révolution industrielle, durant la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle. Sur le plan économique, la révolution industrielle a causé une expansion rapide de l'industrie aux dépens du secteur agricole. Depuis, la ville est devenue centre de production après que la campagne l'a été pendant longtemps. Cette transformation affecta la planification des villes en générant l'implantation d'un nombre croissant des usines et des grandes entreprises et sociétés de production.

Progressivement, la coordination et la gestion de ces larges entreprises ont impliqué la création des informations nouvelles plus exactes, plus ajourées et plus compréhensibles. Ces informations doivent permettre de résoudre les questions de comptabilité, gérer le personnel, le stock, simplifier la communication, respecter la législation, donner de nouvelles idées de production...etc. Ainsi toutes ces activités "de bureau" qui furent rapidement évoluées ont donné, pratiquement, naissance à une nouvelle profession de bureaucrate et à tout ce nombre de bâtiments de bureaux étendus dans le monde (Aronoff & al, 1995).

Il ressort de cela que les immeubles de bureaux ont été connus comme des configurations architecturales -ainsi éminentes- dans une étape ultérieure à l'établissement et l'extension des constructions industrielles. Sur le plan architectural, la forme et

l'organisation des premiers bâtiments de bureaux ont, par conséquent, ressemblé à celle des premiers usines et ateliers.

#### **1.4. LE DEVELOPPEMENT DE LA CONCEPTION DES USINES**

\*La forme extérieure : Les usines ont adopté au départ (1750 – 1850) une forme extérieure simple ; *"l'usine reprend à ses débuts une architecture domestique [...] c'est à dire des bâtiments de cinq ou six étages avec des murs de maçonnerie percés de nombreuses fenêtres"* (Fischer, 1983, p. 6). Ensuite, pour des raisons purement techniques concernant l'éclairage, les bâtiments industriels ont changé leurs formes en des grandes constructions à rez-de-chaussée seul avec toiture en shed. Ceci a permis l'éclairage zénithal de la plus grande surface possible. Les matériaux de construction nouveaux et les structures métalliques sont apparus dès 1890 en participant au changement de la forme des constructions industrielles. (Sundstrom & al, 1986).

Actuellement, toutes les usines sont construites en béton armé et avec des structures métalliques où la fonction, l'environnement et la technologie constituent les contraintes majeures pour chaque conception.

\*L'aménagement intérieur : Tout comme la forme extérieure, l'aménagement intérieur des usines a évolué graduellement suivant les développements technologiques successifs. Dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les usines tenaient l'énergie des roues hydrauliques ou des moteurs à vapeur (Fig. 1-1). Où, via une conduite d'énergie fixée au plafond par des câbles, l'énergie était transmise aux appareils arrangés longitudinalement au milieu de l'espace. Graduellement, L'énergie électrique a bouleversé cette image en permettant, pendant 1890, au plus de liberté dans la distribution des appareils et en fournissant, en 1930, de l'éclairage électrique et de la ventilation mécanique. L'introduction de la structure métallique a joué de sa part un rôle déterminant envers l'ambiance intérieure en offrant la possibilité d'un espace plus large et plus ouvert (Sundstrom & al, 1986).

#### **1.5. LE DÉVELOPPEMENT DES BÂTIMENTS DE BUREAUX**

Les bâtiments de bureaux font l'objet de ce mémoire et de ce fait nécessitent pour leur compréhension et appréciation de retracer leur genèse et évolution historique d'une manière plus approfondie.

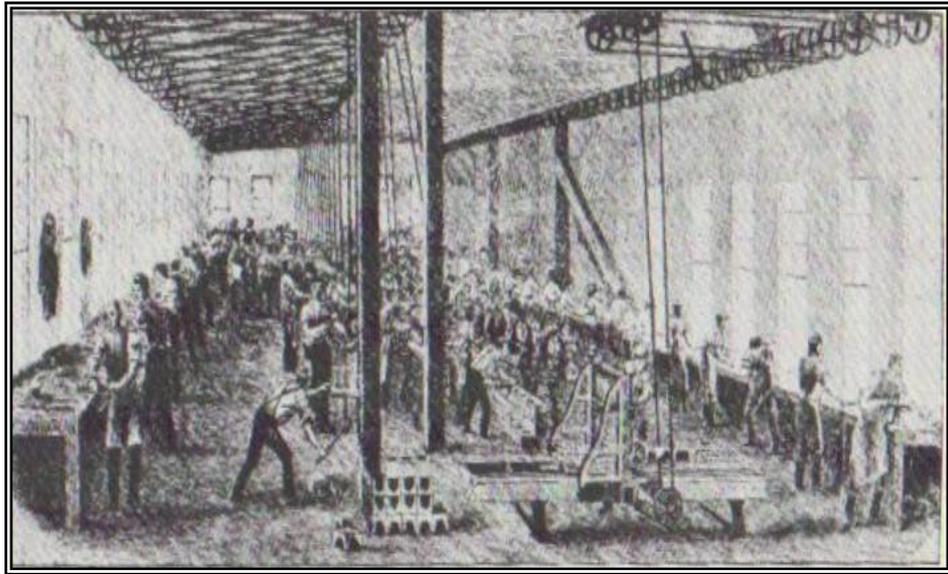


Figure 1-1 : Vue sur l'intérieure d'une des premières usines

Source : Sundstrom & al. (1986): p. 20

### 1.5.1. Développement des immeubles de bureaux en fonction de la technologie

Avant l'existence des immeubles de bureaux, les bureaux ont été connus comme simple endroit (pièce) où les avocats, les courtiers, les commerçants, les banquiers réglaient leurs affaires. Ces endroits étaient des locaux intégrés aux domiciles ou aux autres bâtiments, tels que les usines ou les cafétérias par exemple (Sundstrom & al, 1986).

Il est fort possible que l'un des premiers bâtiments à caractère de bureaux fut "*Les Offices*", bâtiment construit à Florence au XVI<sup>e</sup> siècle pour regrouper tous les services administratifs de la ville dans le même endroit (Fischer & al, 1997). Toutefois et à l'exception de tels rares exemples, la prolifération effective des immeubles de bureaux séparés –des bâtiment industriels- prendra encore quelques années à démarrer, en raison de la nature du travail toujours simple et peu exigeante.

Ce n'est qu'à la moitié du XIX<sup>e</sup> siècle que les premiers immeubles exclusivement de bureaux sont érigés pour des sociétés d'assurance en Angleterre. Durant la même période, en Amérique du Nord, une prolifération très rapide des affaires a mené à l'extension des bâtiments de bureaux aux dépens des habitations dans les centres urbains. Ceci a créé des zones appelées les districts des affaires centraux. Destinés principalement à la construction des bâtiments polyvalents, les districts ont été partagés en lots de surfaces minimales visant une utilisation maximale du sol. L'inflation des coûts des terrains d'une part et l'intensification du travail tertiaire et des demandes de travail par les arrivants des campagnes d'autre part ont encouragé les concepteurs à augmenter la surface utile pour des terrains restreints (Aronoff & al, 1995 ; Sundstrom & al, 1986). Par ailleurs, le développement technologique a graduellement permis de répondre à ce besoin d'extension verticale des bâtiments de bureaux. Au départ, les matériaux et la technique ont limité la

hauteur à dix étages au maximum avec une épaisseur des murs extérieurs d'un mètre vingt au rez-de-chaussée. En conséquence, la répartition résultante de l'espace intérieur était sous forme de bureaux de petites surfaces avec des équipements simples, se réduisant souvent, à cette époque, aux stylos et aux feuilles. En 1867 Sholes a fabriqué la machine à écrire avec la capacité de saisie de cent mots par minute. Ensuite, le téléphone et la machine à calculer ont été intégrés aux bureaux entre 1880 et 1900 (Aronoff & al, 1995). Simultanément, et suite à l'invention de l'ascenseur et l'utilisation du fer dans la construction durant les années 1880, le caractère principal des immeubles de bureaux est devenu la hauteur. Cette qualité a, en effet, largement satisfait les besoins accroissant des grandes sociétés en matière de surface habitable de leurs sièges. En fait, entre 1880 et 1930, un nombre important de gratte-ciel de trente à cinquante étages a été construit dans les grandes villes de l'Amérique de Nord (Aronoff & al, 1995).

Jusqu'à cette date, les fenêtres vitrées étaient la principale source de l'éclairage et de la ventilation naturelle, ce qui a limité la largeur des bâtiments entre quinze et vingt mètres. Pour croître la surface au maximum tout en respectant cette largeur, les plans des bâtiments ont adopté des formes spécifiques de sorte de "L, T, I, U et O" (Aronoff & al, 1995 ; Sundstrom & al, 1986). L'introduction de l'éclairage artificiel et la ventilation mécanique en 1930 a libéré le bâtiment de cette contrainte. Par la suite, les matériaux d'isolation et les plafonds acoustiques ont pu réduire le bruit et la propagation des sons dans les bureaux à grandes surfaces. La maîtrise de ces éléments du confort intérieur a encouragé davantage à concevoir des bureaux avec des grandes dimensions.

D'un autre côté, dès les années 1950 le domaine de l'information s'est rapidement développé suite à l'essor économique du secteur tertiaire et le développement des grandes entreprises du management. Ainsi, le secteur de l'industrie informatique (ordinateurs, logiciels) a connu un essor sans précédent qui a vu la qualité et la performance de l'équipement s'améliorer tout en connaissant un décroissement successif des coûts. Depuis, la télécommunication joue un rôle dominant dans le travail de bureaux, qui à son tour a induit des changements significatifs tant sur le déroulement du travail que sur la conception de ses espaces (Sundstrom & al, 1986).

Ce développement technologique de l'informatique et des moyens de télécommunications a permis, à nos jours, à l'employé d'accomplir sa tâche n'importe où et très indépendamment du siège principal de son entreprise. Cet état amorce une rupture de la vision rigoureuse vis à vis de l'appropriation de l'espace de travail. Traditionnellement, les espaces de travail ont constitué pour les occupants un territoire physique qui les relie à l'entreprise à laquelle ils appartiennent. Fischer et al (1997, p. 90)

notent qu'ainsi "un espace de travail n'est plus un symbole d'appartenance à une entreprise, mais un lieu fonctionnel où l'individu doit trouver tous ce qui est nécessaire pour le travail"

C'est, ainsi, grâce aux nouveaux outils tels que le micro-ordinateur portable, le fax, le téléphone cellulaire et aux moyens de communication à distance, le e-mail, Internet, la video-conférence... etc. que l'accomplissement des fonctions bureaucratiques est permis d'une façon plus libre et plus indépendante de l'espace physique. Cela a mené à une série de changements rapides pour ce qui est des types de travail de bureaux et de la conception de ses espaces tel que le développement de l'idée du télétravail et l'apparition de bureau hoteling. Le télétravail<sup>1</sup> -qui se résume au recrutement des employés censés accomplir leur travail en dehors des bureaux de l'entreprise- a impliqué, suite à son extension surtout aux USA, la création de nouvelles formes de bureaux. Entre autres, le "hoteling free address/ reserved" est un type qui consiste en un bureau partagé par plusieurs personnes. L'occupant peut l'utiliser après une réservation à l'avance suivant ses besoins circonstanciels (Wallace, 2000 ; Duffy & al, 1999 ; Fischer & al, 1997).

Ce développement extraordinaire des moyens de communication amorce, en revanche, un retour notamment au Canada et aux USA vers le bureau intégré au domicile (Duffy & al, 1999). Par conséquent, plusieurs entreprises ont entrepris de réduire les surfaces de leurs sièges et bouleverse relativement le type de leurs aménagements intérieurs (Evette, 2001). En Amérique du Nord par exemple il y a même une rectification en matière des normes où la superficie d'un poste de travail<sup>2</sup> individuel est réduite de 20 % à 50 %. Ce qui a augmenté, par conséquent, le taux d'occupation par bureau dans les bâtiments à bureaux fermés (Fisher & al, 1997).

En parallèle, tout comme la technologie, la contrainte économique et l'évolution des théories de la gestion du travail ont fortement influencé le processus du développement des principes de la conception et de l'aménagement intérieur de l'espace bureau.

### **1.5.2. Evolution des principes de conception et d'aménagement intérieur**

Selon le développement des *théories de l'organisation et de la gestion* du travail d'une part et suivant l'évolution technologique et ses effets sur la conception intérieure de l'espace bureaux de l'autre, on distingue deux périodes sur le plan de l'aménagement, temporellement avant et après 1975 (Meurice, 1984) ;

---

<sup>1</sup> Le télétravail (n.m.) :travail à domicile avec l'aide de la télématique combinant l'informatique et les moyens de communication (<http://www.projetdafa.net/>)

<sup>2</sup> Un poste de travail : 1. Lieu aménagé pour effectuer un travail (<http://www.projetdafa.net/>)

- La première se caractérise particulièrement par la réalisation de l'*effectivité*<sup>1</sup> "*effectiveness*" comme principe et qui veut dire l'augmentation du rendement en qualité et en quantité avec l'utilisation de toutes les ressources possibles et nécessaires, ou autrement dit ; la réalisation du meilleur résultat.
- Tandis que, la deuxième période est caractérisée, beaucoup plus, par la recherche de l'application accentuée de -la proprement dite efficacité "*efficiency*"<sup>2</sup> pour tout nouvel aménagement ou conception. Notons que la conception du bureau futur cherche dorénavant de réussir les deux principes à la fois (voir §1.6 et §2.3.3.)

Pour qu'on puisse détailler clairement les deux périodes, on définit d'abord les notions de l'*effectivité* et l'*efficacité* (de l'espace). En fait, ce sont deux dimensions d'amélioration de l'utilisation et de la gestion de l'espace de travail. L'*effectivité* "*effectiveness*" veut dire l'utilisation d'un espace d'une manière visant et permettant l'augmentation de la qualité du travail et la réalisation des objectifs définis. Tandis que l'*efficacité* d'un espace "*efficiency*" est définie par la diminution des coûts de l'habitation de cet espace le plus possible (Duffy & al, 1999, pp. 46-47). Economiquement, ce sont des indices de mesures. L'*efficacité* est estimée par le rapport des ressources (matériels, argent, etc. ...) supposées être utilisées pour l'accomplissement d'un travail aux ressources effectivement utilisées (un ratio). L'estimation de l'*effectivité* est en fonction de, au moins, trois paramètres ; la qualité, la quantité de travail achevé et le temps consommé (Aronoff & al, 1995, pp- 62-63). Les deux mots ensemble consistent en l'augmentation de la qualité du travail avec la diminution des charges<sup>3</sup>.

#### 1.5.2.1. Quête du rendement maximum "*principe de l'effectivité*" (Avant 1975)

Lors de cette période, l'objectif initial de toute conception d'intérieur des espaces de bureaux ciblait la réalisation d'un espace utile (effectif ; positif). Cette phase est marquée par deux approches qui ont largement influencés l'aménagement et la conception ; D'abord le taylorisme comme idéologie et mode de management et en suite la communication comme un principe de travail et une technologie.

Le "*Taylorisme*" ou "*l'Organisation Scientifique du Travail*" est la philosophie de la gestion définie par Taylor. Cette philosophie a été la dominante pendant

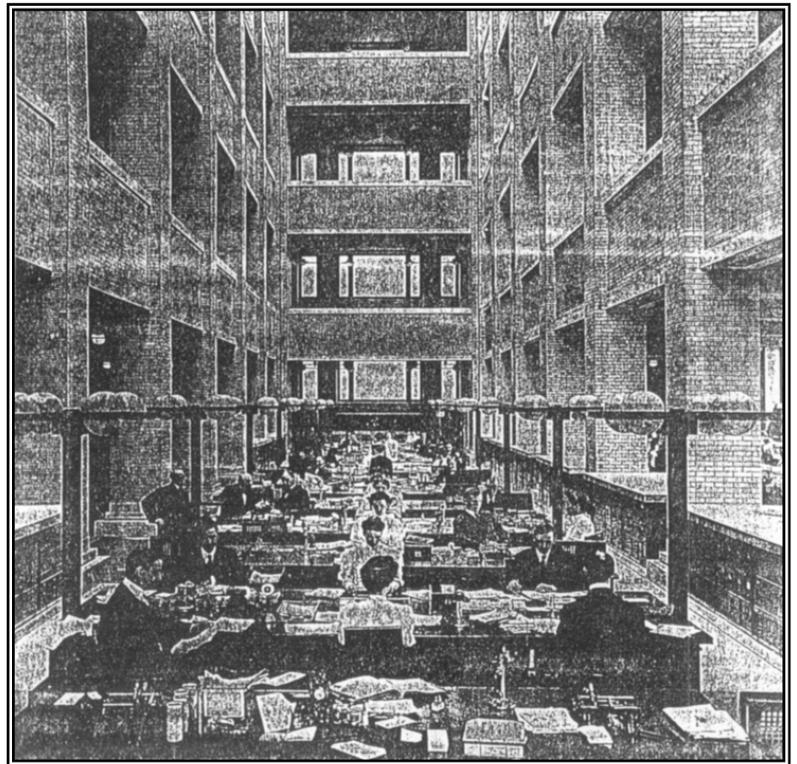
<sup>1</sup> On note que le terme *effectivité* qu'on a utilisé dans ce mémoire vient du terme anglais ; *effectiveness*. **Effectiveness** = *doing the right thing* (duffy & al, 1999, p 47)

<sup>2</sup> **Efficiency** = *doing some thing right* (duffy & al, 1999, p 47)

<sup>3</sup> Il est possible de trouver d'autres synonymes aux deux termes. D'après le Dictionnaire Français des Affaires, dans le domaine de *l'économie de l'entreprise*, l'estimation ou l'évaluation d'un résultat (ou de la performance) est rendue par plusieurs notions "termes". **1. la rentabilité** ; lorsque l'évaluation est fondée sur la valeur de la production par rapport à la valeur des moyens (ce qui est équivalent –pour nous- à l'*efficacité* des espaces de travail). **2. le rendement** (ou la productivité) ; lorsque l'évaluation est fondée sur la valeur de la production par rapport au volume des moyens de production (En ce qui concerne le rôle des espaces de travail c'est de l'*effectivité*).

le début du XX<sup>e</sup> siècle simultanément avec l'établissement des premiers importants bâtiments des bureaux. Par conséquent, le taylorisme -dont les principes fondamentaux sont l'ordre, la hiérarchie, le contrôle et la dépersonnalisation- a empreint l'organisation spatiale de ces bâtiments et devenu une partie intégrée dans leurs architectures. Cela a produit les caractéristiques d'un espace clos "banal et morcelé", un espace imposé "réparti suivant les tâches", un espace pyramidal "hiérarchique" et un espace programmé "suivant les lois de communication" (Fischer, 1983). Ce type de bureaux s'appelle le "bureau pool" ; *"Dans cette vision l'espace est une surface quantifiée qui s'additionne ou se divise suivant des règles de répartition essentiellement dictées par les impératifs de représentativité et de contrôle où la conception et l'aménagement intérieur étaient fortement influés par le taylorisme"* (Meurice, 1984, p. 66).

*"The Larking Building"* une œuvre de F L Wright à New York, peut être un exemple des bâtiments de bureaux qui ont appliqué fidèlement les théories du management de l'époque (Fig. 1-2). Wright a fait passer aux fonctionnaires un message de discipline à travers la discipline de la forme architecturale et les instructions morales sculptées sur les portiques des couloirs. Ensuite il a facilité aux gestionnaires le contrôle par la centralisation



**Figure 1.2: Vue intérieure de "The Larkin Building", bureau pool conçu par F.L. Wright, New York (1904)**

Source: Duffy, (1997) ; p20

de l'environnement spatial des activités et la hiérarchisation du plan (Duffy & al, 1999).

Plus tard, vers la fin des années 1930 où les systèmes du management sont devenus plus compliqués et moins hiérarchiques, les grands architectes des bâtiments de bureaux tels que Wright ont préféré d'en concevoir les enveloppes et les structures et d'en aménager les espaces intérieurs suivant d'autres considérations -plus simples- que celles de la gestion. Pour cela, l'emploi des principes purement techniques et esthétiques telles que l'emploi des styles architecturaux pour la conception des immeubles de bureaux à

substitué l'ancienne vue inspirée strictement du mode de gestion appliquée "le taylorisme" (Duffy & al, 1999).

En suite, le bureau paysager, une nouvelle forme d'organisation des espaces de travail est apparue à partir des années 1960. Cette forme est apparue d'abord en Allemagne. Il visait la réalisation d'**un espace de communication** optimale en rassemblant tous les employés dans un même endroit. D'autres critères ont laissé juger cette forme d'organisation de l'espace de bureau, encore, comme une conception préférée de l'époque, on citera ; (Sundstrom & al, 1986 ; Vischer, 1989) :

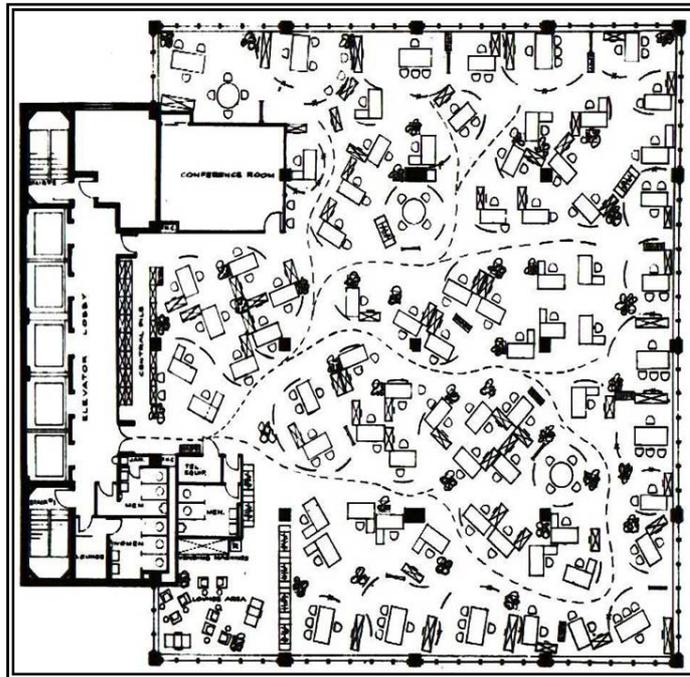


Figure 1-3 : Le plan du premier bureau paysager américain ; duPont's office (1968)

Source : Sundstrom, (1986) ; p39

- L'utilisation de la structure métallique et l'évolution de la ventilation mécanique et l'éclairage artificiel.
- La possibilité du contrôle.
- La flexibilité de l'utilisation de l'espace : changement des plans d'aménagement moins coûteux.
- La facilité de la communication et la transformation de l'information et des papiers.
- Economie de l'espace : un grand nombre de personnes qui travaillent dans le même espace (Fig. 1-3).

Ces grandes surfaces nécessitaient principalement un bon éclairage artificiel et l'air conditionné. La végétation et les couleurs furent, aussi, introduites de manière étudiée comme des stimuli de réveil et afin d'agrémenter l'espace (Neufert, 1983, p. 291).

Cette forme d'organisation s'est rapidement propagée à travers tous les continents jusqu'à la fin des années 1970 quand le bureau paysager connut un revers. Il fut largement critiqué par les occupants notamment par rapport aux bruits générés et au manque d'intimité. En réalité, le rejet du bureau paysager était parmi les premières revendications des associations des travailleurs concernant l'amélioration des conditions de travail (Meurice, 1984). Cependant, il faut noter qu'en parallèle avec ces espaces de bureaux ouverts conçus pour abriter un travail de secrétariat incluant certaines tâches répétitives et simples comme la saisie des textes, les bureaux cloisonnés ont existé pour les responsables et les cadres.

#### **1.5.2.2. Quête de la rentabilité maximale "*principe de l'efficacité*" (Après 1975)**

C'est à partir de la moitié des années 1970 que, comme l'architecture en général, l'espace bureau en particulier commence à avoir un autre principe que l'effectivité de l'espace. Il s'agissait de la recherche précise de l'*efficacité*. De ce fait et grâce de l'informatisation du travail et de la diffusion de la vision écologique, l'aménagement intérieur et la conception du bureau ont été, largement, bouleversés (Evette, 2001).

Ainsi, la période est, d'une part, marquée par l'impact de l'évolution radicale des impératifs du contrôle et de la discipline au travail avec le développement de la troisième révolution industrielle (la technologie de l'information). D'autre part, la conception de l'espace fut, largement, effectuée par la recherche accrue de l'économie de l'énergie issue des chocs pétroliers successifs. Par conséquent, le confort intérieur de l'espace de bureau, après cette prise de conscience, commence d'être réalisé peu à peu d'une manière plus rationnelle et écologique.

Cela a mené les aménageurs de l'espace bureau de focaliser, de grande part, leur travail sur la conception du poste de travail comme unité "de l'organisation spatiale" (Meurice, 1984). Pour ce faire, l'espace –qui est, désormais, vu comme facteur de rentabilité– fut étudié et puis aménagé et conçu strictement selon les instructions des domaines scientifiques spécialisés développant, tels que la *psychologie environnementale* et l'*ergonomie* (voir § 1.7.) (Sundstrom & al, 1986). Dans ce contexte, plusieurs études et recherches scientifiques effectuées pour évaluer le rôle de l'environnement physique des grands bâtiments de bureaux ont révélé que la consommation extrême de l'énergie dans l'intention d'augmenter le confort n'a aucun indice d'amélioration ni de la qualité du travail ni de la perception du confort intérieur (European Commission Thermie Project, sans date). Par ailleurs, suivant certaines autres recherches en psychologie environnementale, il s'est avéré que les systèmes centraux de ventilation et de climatisation souvent coûteux peuvent provoquer des maladies dangereuses menaçant la

santé des employés des bureaux enfermés à l'extérieur en contribuant, par conséquent, à des dépenses supplémentaires dissimulées (Aronoff & al, 1995).

En conséquence, l'environnement physique de l'espace de travail commence, depuis là, à chercher à répondre aux exigences du *développement durable* à travers la rationalisation de la consommation de l'énergie tout en réussissant, à la fois, le confort moral, la satisfaction et la sécurité de l'utilisateur.

De même, et tout avec l'évolution de l'aménagement intérieur, la conception des façades des espaces de travail a évolué en répondant au développement scientifique continu.

### **1.5.3. Impacts du développement des espaces de travail sur la conception de la façade et de l'éclairage**

L'évolution technologique de la construction ainsi que le développement des principes d'aménagement intérieur ont eu un impact sur la conception des façades en général et l'attitude vis-à-vis de l'éclairage en particulier. Les façades des premiers bâtiments de bureaux ainsi que celles des anciennes fabriques ressemblaient à celles des bâtiments résidentiels de l'époque. L'éclairage naturel latéral était la principale technique d'illumination. La technique de construction traditionnelle du mur porteur a défini, à l'époque, la forme et la surface des fenêtres (Fig. 1-4 et 1-5). Ensuite, l'essor de l'emploi de l'acier a permis à une architecture spectaculaire des gratte-ciel d'émerger. Dès les années 1890, le développement de l'éclairage artificiel, par contre, a encouragé la conception des bâtiments industriels sans aucune fenêtre. Cependant, ce mouvement des constructions opaques a été fortement critiqué et rejeté (Sundstrom & al 1986). Quant aux immeubles de bureaux, l'éclairage électrique fut intégré graduellement avec l'évolution des systèmes d'aération mécaniques (vers 1930). Du coup, l'éclairage naturel en Amérique du Nord n'était plus une exigence.

Simultanément, les plans sont devenus plus larges où les espaces intérieurs sont, principalement, éclairés artificiellement. Les fenêtres ont disparu par la transformation des murs extérieurs en murs-rideaux d'une épaisseur moyenne de 5 mm. Par conséquent, les prétendues fenêtres issues de cette transformation sont des surfaces vitrées fixes. La façade des immeubles de bureau modernes s'est caractérisée, depuis là, (le début du XXe siècle) par la monumentalité et l'utilisation des matériaux légers (Fig. 1-6 ; Fig. 1-7).



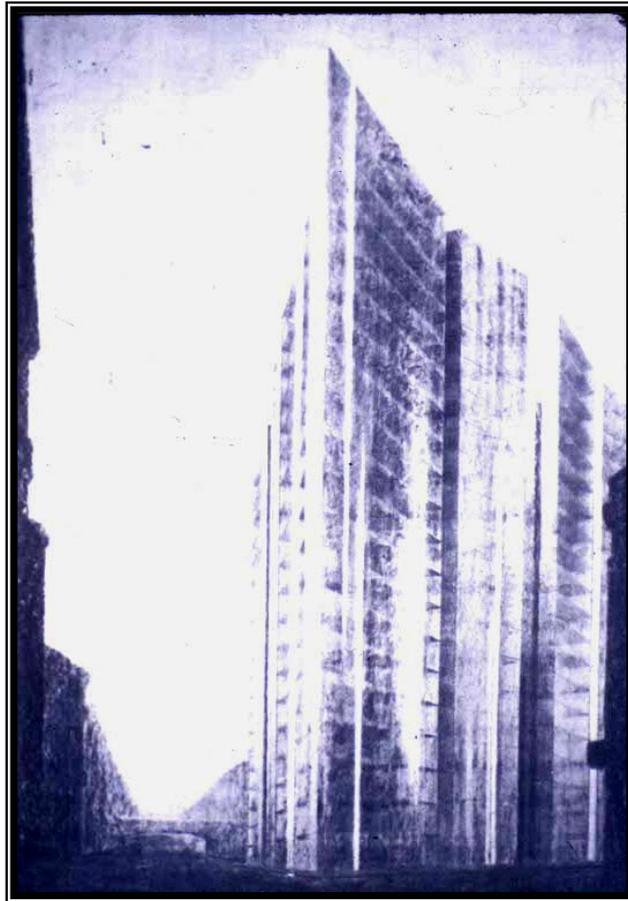
Figure 1-4 : Façade d'un des premiers bâtiments de bureaux; *Édifice Great Scottish Life Insurance* à Montréal (1870) (Édifice Banque Nationale)



Figure 1-5: Façade d'un anciens bâtiment de bureaux présentant les débuts du style modern, conçu par *Otto Wagner* à Vienne (1904-1912); *Post Office Savings Bank*

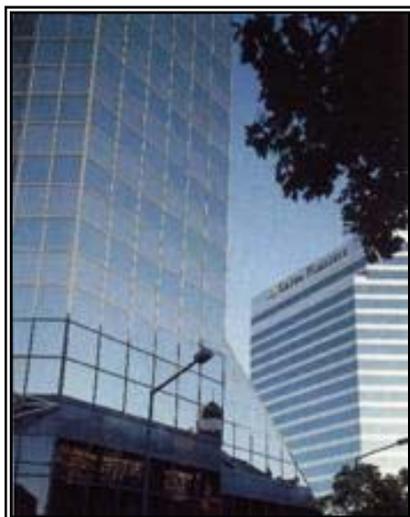
Ainsi, les gratte-ciel sont rapidement devenus un style international des bâtiments tertiaires et commerciaux. Ils sont conçus de manière identiques à Hong Kong, Shanghai, à Kuala Lumpur; ainsi qu'aux pays du Moyen-Orient indépendamment des caractéristiques climatiques.

En revanche, les immeubles de bureaux, en Europe, ont réservé toujours une apparence moins distinguée. D'abord, à l'encontre de l'Amérique du Nord, les bâtiments de bureaux des villes européennes se situent, beaucoup plus, aux périphéries. En plus, les volumes y sont moins élevés; les plans moins larges et les espaces intérieurs sont, davantage, naturellement aérés et éclairés (Duffy & al, 1999).

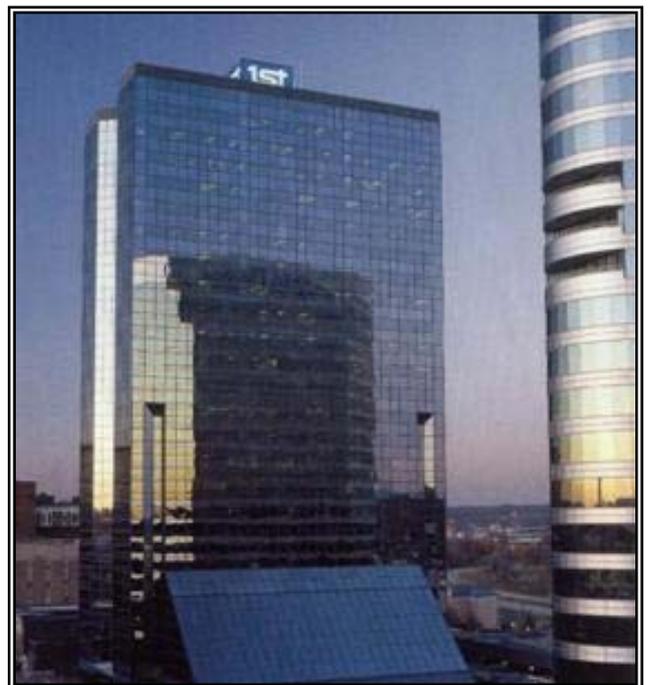


**Figure 1-6 : Façade d'un gratte-ciel de Mies van der Rohe (1920-1) avec des façades transparentes sans aucune considération à l'égard de l'éclairage naturel résultant ou au contrôle du rayonnement solaire**

Source : Baker et al (2002), p22



**Figure 1-7 : Façade d'un typique moderne immeuble de bureaux, complètement vitré ; *The Plaza Building* (1979), Knoxville, Tennessee** source; [www.lwgroup.com/projectsheets](http://www.lwgroup.com/projectsheets)



Actuellement, avec le développement du mouvement environnementaliste et suite au revers de l'architecture moderne et post moderne, en outre de l'aspect extérieur des

bâtiments de bureaux la conception des façades tient à prendre en compte l'aspect intérieur résultant. La notion de l'enveloppe du bâtiment est connue et traitée comme un épiderme qui doit contribuer à la création du confort intérieur (Bernstein & al, 1997 ; Duffy & al, 1999). La texture, la forme, la volumétrie, les surfaces vitrées sont, dès lors, étudiées pour filtrer les conditions climatiques (Fig. 1-8).

Cette dernière tendance de conception architecturale des immeubles de bureaux dont le but majeur est la réussite du développement durable est connue par le bâtiment vert.

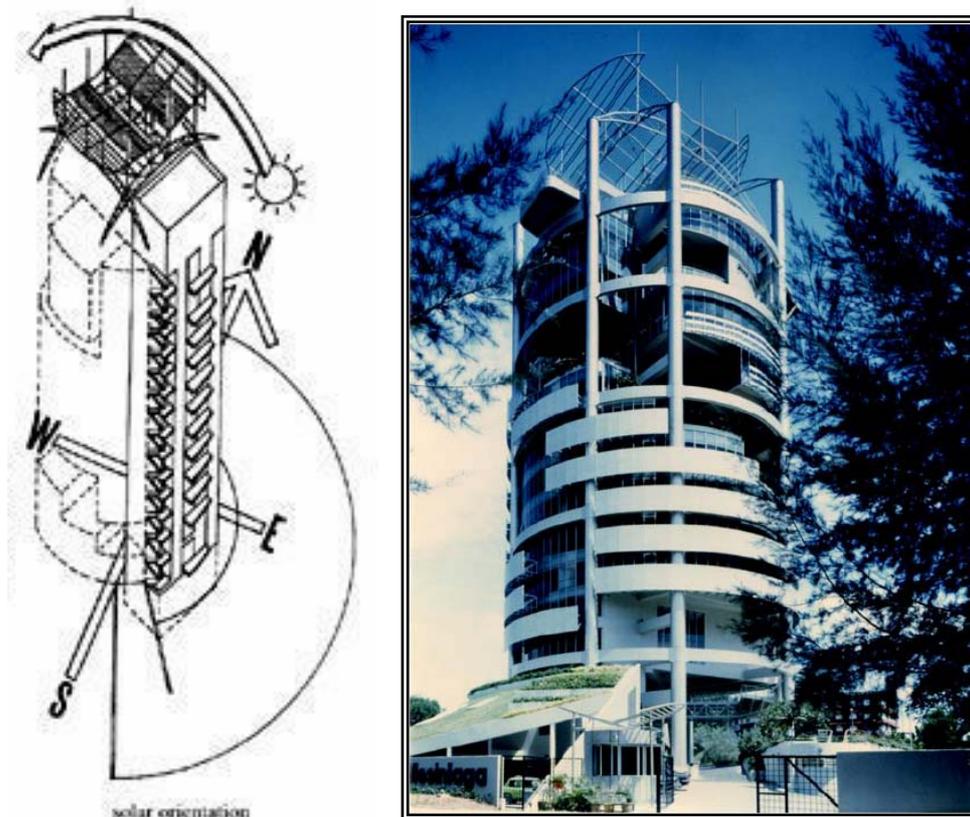


Figure 1-8 : Exemple d'un bâtiment de bureaux "intelligent" parfaitement intégré au climat (tropical) où l'enveloppe est conçu pour protéger le bâtiment contre les rayons solaires direct; *The Menara Mesiniaga Building* à Kuala Lumpur (1992)

Source; Duffy & al, (1999), pp. 70-71.

## 1.6. L'ÉTAT ACTUEL : BÂTIMENT INTELLIGENT ET BÂTIMENT VERT

Depuis les années 1990, les entreprises penchent de plus en plus vers l'innovation dans l'organisation du travail afin d'augmenter la productivité. Ainsi, des nouvelles approches de gestion visant la motivation des employés sont appliquées par l'encouragement de la responsabilité des équipes et la réduction du personnel de gestion (Fischer & al, 1997).

Pour ce qui est des conditions physiques, et en se servant des moyens plus actualisés, la qualité de l'environnement physique continue d'être conçue suivant deux objectifs à savoir : la création de l'espace idéal pour le travail (effectivité) et la réalisation d'une bonne rentabilité à travers l'économie des coûts de maintenance et de l'énergie (efficacité). Dans ce contexte, le bureau intelligent de l'Amérique du Nord est considéré comme la conception qui tient à réussir le plus strictement ces deux objectifs.

Le bureau intelligent est l'appellation récente du bureau qui applique les résultats des dernières recherches scientifiques. La notion de départ de ce concept d'intelligence, ayant émergé au Japon, voulait dire l'utilisation de toutes les technologies disponibles afin de tout contrôler automatiquement (l'éclairage, l'aération, le chauffage, la sécurité, la circulation mécanique "les ascenseurs"... ) (Duffy & al, 1999).

Dans une vision plus large, l'intelligence signifie l'assemblage de toutes les qualités possibles d'un espace. C'est, donc, la flexibilité introduite à l'environnement pour réaliser plus de confort et un maximum de productivité (Trudel, 2003). Dans un bureau intelligent, l'occupant peut intervenir librement pour changer ou réguler la qualité de son espace. C'est l'intégration intelligente du management avec l'utilisation de l'environnement physique pour faciliter le travail et réduire les coûts. Autrement dit, c'est l'exploration maximale de l'architecture et des équipements afin de pousser les occupants à créer avec la gestion un tout ; visant un but commun qui est l'amélioration de la performance (Duffy & al, 1999).

En parallèle, le bâtiment vert (ou bâtiment durable) est apparu pour réaliser les mêmes principes du design des bâtiments intelligents. Cette notion des constructions vertes a dispersé, elle aussi, rapidement parmi le domaine de conception et celui de la gestion des immeubles à usage commercial et des bâtiments de bureaux. Elle a été conçue, justement, pour résoudre les problèmes résultant de l'environnement physique conditionné des bâtiments de l'architecture moderne et post-moderne quand il s'est avéré que le recours aux conditions naturelles est la meilleure solution (Heerwagen, 1998 ; Menconi & al, 2000). Car en effet, c'est suite à l'utilisation de l'air conditionné et des fenêtres fixes -pour une amélioration maximale du confort intérieur- qu'un certain nombre de maladies sont apparues parmi les occupants de ces lieux. Dès lors, on parle des symptômes de bâtiments malades. Ces conditions généraient stress, fatigue, dépression, absentéisme et diminution de la productivité (Aronoff & al, 1995). Pour cela, les architectes ont, alors, commencé à se pencher vers l'application des préceptes du mouvement environnementaliste, visant dans toute nouvelle construction la promotion de la santé et de la nature. Cette tendance a favorisé le retour au naturel pour la réalisation du confort intérieur (l'air, lumière, couleur,

matériaux) (Hase, & al, 2001). Au delà du confort intérieur et de la protection de la nature, ces préceptes contribuaient à améliorer la productivité et la conservation de l'énergie, constituant ainsi des atouts (économique) supplémentaires en faveur de ce type d'architecture (Romm & al, 1994 ; Heerwagen & al, 1998).

Par ailleurs, le confort intérieur de tout espace indique la satisfaction des besoins de l'utilisateur (l'employé). Evidemment, la conception des espaces de travail (bureaux ou usine) a visé depuis leur apparition l'abri des employés pour une importante durée de la journée en leur assurant des conditions propices pour l'élaboration de leurs tâches. Ainsi, les *conditions physiques* de l'espace constituèrent, continuellement, un souci à part pour les spécialistes.

### 1.7. LES ETUDES CONTRIBUANT AU DÉVELOPPEMENT DU CONCEPT DE "CONDITIONS DE TRAVAIL"

Au fur et à mesure du progrès de la psychologie du travail et l'évolution de la recherche scientifique menée dans le domaine, la vision des spécialistes, des décideurs et des propriétaires des entreprises envers les conditions de travail a progressé. On distingue selon cette évolution deux périodes principales se situant avant et après l'expérience de Hawthorne et pouvant être conceptualisées en une vision machiniste et une vision humaniste (Fisher & al, 1997 ; Sundstrom & al, 1986) :

- *Le machinisme (Avant les études de Hawthorne)*: Si l'environnement physique de l'espace de travail a suscité, en effet, depuis le début du dernier siècle l'intérêt de plusieurs chercheurs, il faut noter que la majorité de ces premières recherches ont considéré l'homme comme une machine censée mieux fonctionner si elle est mieux graissée. Cette tendance est connue par la vision machiniste. Les principales études ayant marquées cette période peuvent être résumées ainsi :
  - Les recherches réalisées par Vernon en Angleterre en 1919 sur la relation entre la température et le travail produit en prenant des mesures des températures et en établissant des comparaisons en terme de productivité.
  - L'édition du premier livre en psychologie industrielle aux USA en 1913 dont l'auteur est Munsterberg et dans lequel il introduit une intéressante présentation du rôle de l'environnement physique. Ainsi, et à travers ce livre, Munsterberg a fait expliquer les effets de plusieurs facteurs de l'environnement physique tels que ; éclairage, bruit, température, ventilation, couleurs, musique...sur le comportement des travailleurs.

- Les expériences de J.J.B. Morgan appliquées en 1916 sur un groupe de travailleurs dans un laboratoire pour estimer l'influence du bruit sur la performance.
- Les études de Hawthorne (1924): Les résultats des expériences de Hawthorne ont été publiés en 1939 aux USA. Cette étude a porté un aspect nouveau à la manière de penser les lieux de travail. Il s'agissait des relations humaines au travail où les recherches principales des Hawthorne (dirigées par Elton Mayo) sont établies sur la relation entre la productivité et la satisfaction psychologique des individus dans leur travail. Mayo démontra, également, que les conditions matérielles sont secondaires par rapport aux conditions psychologiques. L'observation et les entretiens ont servi comme un outil principal de collecte des informations pour cette recherche.
- L'école humaine (Après les études de Hawthorne): Cette étape est caractérisée par l'émergence de nouvelles notions relatives aux conditions au travail telles que ; la qualité de vie au travail, la satisfaction, ...etc. Les étapes principales de l'évaluation des conditions de travail après les études de Hawthorne se distinguent en :
  - L'édition de la théorie systématique 1950 ; La sociologie du travail a cherché à établir un modèle théorique de recherche dans le domaine. Pour ce faire, le système est un concept développé en Europe et vulgarisé en USA. Depuis, La théorie systématique a permis à la sociologie industrielle de voir l'organisation du travail comme un ensemble d'entités inter-reliées les unes aux autres avec des relations dynamiques. Dans cette optique l'environnement physique de l'espace de travail représente un élément parmi d'autres composantes partielles de l'organisation.
  - Le développement de l'ergonomie par Murrell en 1969 ; C'est une discipline qui s'occupe principalement de l'environnement physique et de son rapport à la santé de l'occupant. L'ergonomie cherche à établir des critères permettant une meilleure adaptation entre la machine, l'homme et la fonction. Un grand nombre d'expériences et d'études ont été élaborées par des observations et des estimations des gestes et des manipulations au travail, de l'aménagement et du processus cognitif. L'objectif est de minimiser la fatigue et d'améliorer le confort au maximum en prévoyant des conditions aussi bien adaptées que possibles au physique et aux capacités de l'être humain.
  - L'apparition (en USA) et le développement de la psychologie de l'environnement pendant les années 1960 et 1970. La psychologie environnementale est une connaissance commune entre la psychologie et la sociologie : Une discipline qui cherche à améliorer les conditions physiques de l'espace de travail notamment l'espace bureau. La psychologie environnementale est développée en deux sens. Le

premier concerne la tendance de l'Amérique du Nord et qui cherche à définir les influences des composants physiques de l'espace au niveau de groupe à savoir les relations interpersonnelles (dimension sociologique). Le second, celui de l'Europe, concerne les recherches sur les influences de l'environnement physique au niveau de l'individu (dimension psychologique).

- L'édition de la théorie de Herzberg sur la satisfaction au travail en 1966. C'est une théorie qui lie la satisfaction de l'employé au travail avec sa motivation et par conséquent avec sa performance, où le rôle de l'environnement physique a été intégré comme un facteur secondaire de la satisfaction. (La théorie est mieux détaillée dans le chapitre 3).
- Le développement de nouvelles notions concernant l'écologie de travail et la relation de l'occupant avec son environnement en 1975 (mouvement environnementaliste).
- La réalisation des recherches de BOSTI sur l'environnement physique des bâtiments de bureaux en 1981. Cette étude porta sur un nombre important des caractéristiques physiques de l'espace de travail, permettant de révéler que les composantes individuelles de l'environnement physique ne peuvent influencer isolément sur la satisfaction au travail sauf si elles sont de fortes sources de nuisance.

Il est digne de noter que les concepts « *espace de travail* » et « *conditions de travail* » n'ont évolués que grâce à de multiples méthodes et travaux de recherches scientifiques.

## **1.8. DIFFERENTES MÉTHODES DE RECHERCHES SCIENTIFIQUES SUR LES LIEUX DE TRAVAIL**

Les recherches sur les espaces de travail sont variées et dépendent de la variété des problématiques les ayant générées, des objectifs visés et des moyens mis en œuvre pour les vérifier (Sundstrom & al, 1986; Heschong, 2003, p. 4) :

- ***Les études sur terrain*** : Elles ont pour but l'étude des comportements dans un contexte donné, en effectuant des mesures sans faire appel à l'expérience ou de modification du contexte. (exemple : les études de Vernon en Angleterre sur l'effet de la température)
- ***Les expériences de terrain*** : Elles tendent à prouver qu'il existe certaines relations entre des variables " $f(x) = y$ " en modifiant des conditions ciblées directement sur le terrain puis en étudiant les comportements résultants. On mentionne dans cette catégorie les expériences de Hawthorne aux USA.

- **Les expériences en laboratoire** : Ayant pour procédé la reconstitution de l'ambiance en laboratoire, permettant la variation des composantes du contexte et l'étude du comportement résultant (les expériences de Morgan)
- **L'enquête** : C'est la méthode qui permet d'étudier les réactions objectives des occupants vis-à-vis de leurs environnements réels. Ce genre de recherche risque d'être trompé par les pré-jugements.
- **La méthode diagnostique**, dite "*Evaluation Post-Installation*" ou en anglais "*Post Occupancy Evaluation (POE)*" : Une dernière tendance de recherche s'appuie surtout sur l'évaluation des perceptions et jugements des usagers. Ce genre de recherches est largement appliqué dans les bâtiments de bureaux en Amérique du Nord et en Europe. Les résultats sont souvent utilisés pour différentes activités telles que la programmation et la conception des nouveaux bâtiments ou lors de la rénovation d'anciens bâtiments, visant la rectification et l'amélioration des conditions de travail dans des bâtiments existants.

## 1.9. CONCLUSION

A travers cet exposé sommaire de l'évolution historique des espaces de travail en général et des espaces de bureau plus précisément, il en résulte une évolution rapide des lieux de travail. Cela est dû aux exigences scientifiques et sociales marquant cette ère où les moyens de communication sont en plein essor entraînant un effet considérable sur le mode de vie professionnelle. Ainsi, le développement de l'espace bureau –thème principal du présent travail- peut être récapitulé en étapes suivantes :

De la révolution industrielle jusqu'aux années 1970 ; l'émergence du phénomène d'un bâtiment de bureaux séparé pour une ou plusieurs entreprises. Pendant cette période l'espace bureau a connu un progrès continu suite à la technologie de la conception utilisée et aux théories d'organisation du travail et de la gestion appliquées.

Durant la décennie 1970 - 1980 ; l'introduction d'équipements de bureau électroniques d'une part et la quête d'économie d'énergie d'autre part ont provoqué une série de changements radicaux en matières du déroulement des tâches, ainsi qu'une modification de l'environnement où se déroulent ces tâches. Ces changements ont poussé à repenser la manière dans laquelle les bureaux sont conçus, gérés et utilisés

Depuis les années 1990, le développement durable et l'écologie de l'espace de travail s'imposent comme principe de gestion et de conception des bâtiments commerciaux et des immeubles de bureaux.

Le rôle principal de l'architecte serait, ainsi dans ce cas, de concevoir la meilleure manière d'ajuster l'espace aux nouvelles préoccupations des organisations de travail et aux strictes exigences du développement durable. Les composantes physiques de l'environnement sont des paramètres importants dans la conception d'un espace car ils contribuent au confort de l'occupant, à sa productivité et à l'efficacité et l'effectivité de l'espace; autrement dit à la performance de l'espace et de l'organisation. Le chapitre suivant définit la performance de l'espace bureau et présente le rôle de l'environnement physique.

# *Chapitre 2*

## *L'environnement physique de l'espace de bureau ; entre qualité et impacts*

### **2.1. INTRODUCTION ; DEFINITION DE LA PERFORMANCE DE L'ESPACE BUREAU**

Toute conception d'un espace de bureau vise la promotion d'une performance maximale de l'activité. Cependant, la performance de chaque organisation du travail est le résultat de l'effet concourant de plusieurs groupes de facteurs, parmi lesquels l'environnement physique constitue un élément important. Ouye et al (1996) détaillent cet ensemble de groupe de facteurs influant sur la performance des entreprises (organisation) en :

Facteurs liés à la personne

Facteurs liés à l'organisation

Le processus de travail

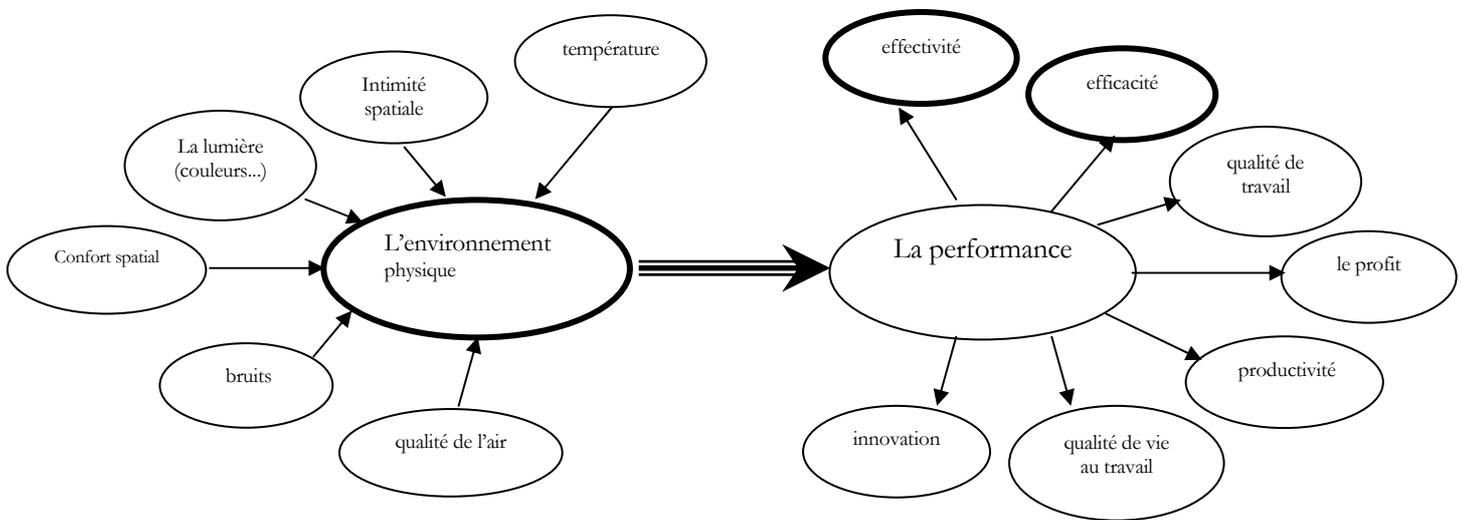
La technologie

**L'environnement physique**

Au niveau de l'environnement physique, et pour la mesure de la performance de l'espace, plusieurs stratégies et méthodes ont été adoptées (Ouye, 1997). Entre autres, Aronoff et al (1995) présentent celle de Sink comme la plus complète ; Cette méthode définie en 1985 groupa sept indices pour l'évaluation de la performance, à savoir : *l'effectivité, l'efficacité, la qualité, le profit, la productivité, la qualité de vie au travail et l'innovation* (Aronoff & al, 1995, pp. 62-63). Les éléments de l'environnement physique de travail influencent directement sur certains indices de la performance à savoir l'efficacité, l'effectivité et le profit de l'espace ou bien indirectement en influençant les usagers premiers responsables de la productivité, de l'innovation et de la vie au travail, en affectant les rapports sociaux et les relations interpersonnelles (Fig. 2-1).

La figure 2-1 illustre les composantes de l'environnement physique pouvant avoir un impact sur la performance tout en détaillant les indices composant la performance. Les paramètres étant considérés comme représentatifs de la mesure de *la performance*,

sont à la fois les objectifs visés par une meilleure qualité de l'espace bureau. Selon Duffy, les deux aspects les plus influencés par l'architecte sont l'effectivité et l'efficacité (Duffy & al, 1999). Évidemment, l'architecture -en se servant de la technologie et de l'ergonomie- cherche toujours à concevoir l'espace le plus efficace et effectif (chap. 1, § 1.5.2.). L'ensemble de toutes les composantes physiques d'un espace incluant la température, l'air, la lumière, ... constitue *l'environnement physique*. Tandis que, le terme *environnement* est, en effet, un concept très global et qui signifie dans le sens large "*une série de relations liant entre objet et objet, personne et personne ou personne et objet*"<sup>1</sup> (Rapoport, 1980, p. 11). Rappelant que l'intention de ce présent mémoire s'inscrit strictement dans le troisième groupe de relations lesquelles sont détaillées dans le troisième chapitre.



**Figure 2-1 : Les composantes de l'environnement physique influant sur la performance et ses indices.**

Ce chapitre présente, ainsi, les différents éléments de l'ambiance physique de l'espace tout en explorant leur contribution à la performance globale des espaces bureau au moyen de leur qualité.

## 2.2. ESSAI D'UNE DÉFINITION DE LA QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

A travers l'influence sur l'occupant, sur sa santé, sa qualité de travail produit, son état moral (motivation, stress...) et son degré de collaboration avec le groupe ; l'environnement physique influe sur la performance totale de l'espace bureau. La qualité de l'environnement physique, selon cette vision, est en fonction de sa capacité à répondre aux besoins des usagers, où ils doivent arriver à accomplir confortablement leurs tâches et aboutir aisément aux buts du travail. Pour Vischer (1989) la qualité est une chose plus

<sup>1</sup> ...the environment can be seen as a series of relationships between things and things, things and people, and people and people. Rapoport, A & al, (1980). Human Behavior and Environment. Plenum Press, New York. p.11.

profonde que la simple recherche d'augmentation de la productivité de l'utilisateur. Elle est, en effet, une recherche continue de la réalisation des meilleures conditions de travail dans un espace de bureau. Vischer (1989, p. 45) explique que la question qui se pose n'est pas pourquoi augmenter la qualité, mais plutôt, pourquoi ne pas augmenter la qualité de l'environnement des bureaux.

De même, la préservation de l'énergie, l'économie des coûts de maintenance et la création de l'espace le plus rentable et efficace sont les autres objectifs majeurs de la conception et de l'aménagement d'un bon environnement physique des immeubles de bureaux. Pour ce faire, les normes et les standards de l'architecture sur la quantité et la qualité des éléments de l'environnement physique restent les seuls moyens utilisés. Ils servent à la transmission de la qualité voulue afin d'être appliquée dans des nouveaux bâtiments de bureaux.

Naturellement, ces normes sont établies à partir des résultats de plusieurs recherches portant sur la qualité de l'environnement physique qui est estimée principalement par rapport au degré de satisfaction des besoins des occupants. Les besoins humains furent aussi le sujet des investigations scientifiques et des théories multiples (lesquelles vont être présentées dans le chapitre 3). Grâce à ces recherches, les besoins d'un occupant d'un espace bureau sont conclus et répertoriés.

### **2.2.1. Les besoins des occupants des bureaux et l'impact de l'environnement physique**

Un bon environnement physique est celui qui exauce aux besoins de l'occupant en lui offrant bonne qualité de vie dégagée de toute gêne. Selon la théorie de la hiérarchie des besoins (voir chap.3, § 3.2.1.3.1), l'occupant d'un espace ne peut être motivé à développer ces capacités ou sa productivité si ces besoins de bases ne sont pas satisfaits (Brenner, 1999). Dans les espaces de bureaux, les besoins des usagers sont partagés en deux catégories principales ; les besoins de base et les besoins de bien être<sup>1</sup> (Heerwagen, 2001). La première catégorie englobe les besoins de base consistant en qualité de l'air, l'eau, le niveau de bruit... etc. La deuxième catégorie est définie d'après Heerwagen (2001) en six éléments principaux :

- la vue vers l'extérieur
- les espaces de rencontre (informels)
- la ventilation naturelle
- la variation de l'espace (l'écartement du modèle des longues rangées des cubicles)

---

<sup>1</sup> *Survival needs and well-being needs*

- l'éclairage naturel dans les espaces intérieurs (pour renforcer la notion de la variation)
- l'utilisation intensive des matériaux naturels.

Par ailleurs, et selon son degré d'accommodation aux besoins des occupants, l'environnement physique peut influencer positivement ou négativement d'une manière directe sur leur état physique. Selon plusieurs études effectuées en Europe et en Amérique de Nord, les effets des différentes composantes de l'environnement physique sur les usagers peuvent affecter trois niveaux différents : physique, neuro-cognitif et psychosocial (Heerwagen, 2000). Le tableau 2.1 présente les influences potentielles des éléments de l'environnement physique sur la santé, le bien être et le moral des occupants d'un espace de bureau.

**Tableau n 2-1 : L'influence des éléments de l'environnement physique sur la santé de l'occupant.**  
Traduit de l'anglais ; La source : Heerwagen, J. (2000)

Indice de la santé	Eléments de la construction
Physique Accidents Maladies de travail de Bureaux Stress	L'hygiène / la maintenance Chauffage, ventilation, et l'air conditionné (HVAC) / maintenance La ventilation Le choix des matériels La température Le contrôle personnel des conditions ambiantes
Psychosocial Communications Emotions Appropriation Motivation Satisfaction	La lumière du jour L'ensoleillement La vue vers l'extérieur La relation avec la nature Les espaces communs (sociaux) L'intimité acoustique Le contrôle personnel des conditions ambiantes
Neuro –cognitif Concentration Mémoire Clarté mentale Continuité	La température La ventilation L'hygiène / la maintenance Le choix des matériels Le contrôle personnel des conditions ambiantes Le niveau d'éclairage nécessaire pour la tâche L'éblouissement de la fenêtre / du plafond Les vues à travers les fenêtres La distance perceptible visuellement La relation avec la nature

### 2.2.2. Les éléments de l'environnement physique et le rôle de l'architecte

Vu l'importance évidente de l'environnement physique issue essentiellement de son effet direct sur les usagers et sur leur productivité, les recherches scientifiques menées sur l'impact d'une ou de deux composantes de l'environnement physique séparément sont assez anciennes, remontant au début du XX<sup>e</sup> siècle (Sundstrom & al, 1986). Par contre, pour l'élaboration d'une approche globale de l'évaluation de la qualité de l'environnement physique plusieurs essais de diagnostique ont été élaborés durant les années 1980. Ces études ont évalué la consommation de l'énergie et la qualité de l'environnement intérieur où elles ont pu dégager sept ensembles principaux d'indices

d'estimation de la qualité de l'environnement physique de l'espace de travail. Fischer et al (1997, p. 150) les présentent comme suit :

- Le confort thermique : "incluant ; températures froides, confort par rapport à la température, variation de température, courant d'air"
- L'intimité (Privacité) : "intimité des conversations, intimité au téléphone, protection visuelle"
- Le confort acoustique → bruit des gens : "niveau des bruit de fond, bruits spécifiques, bruits distrayants"
- Le confort spatial : "grandeurs de la superficie, rangement pour le travail ..."
- La qualité de l'éclairage : "éclairage électrique, éblouissement, couleurs, éclairage naturel"
- Le confort acoustique → bruits de l'immeuble : "bruits des lampes, bruits de la ventilation, bruits provenant de l'extérieur"
- La qualité de l'air : "air circulant, fraîcheur de l'air, ventilation, odeurs, humidité/sécheresse, températures élevées"

Ces groupes d'indicateurs peuvent aussi être résumés en cinq groupes homogènes, à savoir (Vischer, 1989 p. 188) :

- Le confort spatial et l'intimité
- Le confort visuel "qualité de l'éclairage"
- Le bruit et le contrôle des bruits du bâtiment
- La qualité de l'air
- Le confort thermique

En 2001 McCoy a retranscrit ces paramètres en cinq groupes en développant les aspects organisationnels et esthétiques de l'espace comme suit (McCoy, 2001, p. 29) ;

- La qualité de l'organisation spatiale "la surface, la forme, la distribution de la circulation"
- La qualité des détails architectoniques "les décorations, les couleurs, la texture"
- La qualité des vues "tous les éléments vus à partir du poste de travail, des éléments naturels comme les arbres, les montagnes ou artificiels comme les constructions opposées"
- Les ressources "l'accessibilité aux équipements, fournitures et outils de travail; téléphone, ordinateurs, copieuses"
- La qualité des conditions ambiantes qui groupe les conditions thermiques, la qualité de l'air, le bruit et l'éclairage

Quelle que soit la classification des facteurs d'ambiance de l'environnement, le rôle de l'architecte à son égard reste important. Il peut intervenir sur plusieurs échelles pour produire et améliorer la qualité de l'environnement. Duffy (1999) les énumère depuis l'échelle urbaine jusqu'aux détails comme suit :

- Le site : "l'intégration à l'environnement, à la nature...".
- La structure du bâtiment.
- L'enveloppe : "choix des matériaux, texture, et conception".
- Les services du bâtiment : "la conception de l'éclairage, l'aération, le chauffage et la climatisation artificiels / naturels".
- La répartition des espaces intérieurs.
- Les matériels et l'aménagement intérieur : "couleurs, rapports et distances, ambiances, ameublement".

Il est, en effet, clair que la conception architecturale –de chaque élément dans tous ces niveaux- affecte directement l'ambiance intérieure de l'espace. Cette dernière influence –comme c'est mentionné- à travers toutes ces composantes physiques directement sur la performance de l'occupant. Ainsi, les paragraphes suivants groupent et détaillent les qualités de l'environnement physique de l'espace bureau à savoir ; le confort spatial, visuel, acoustique, ... etc.

### **2.3. LE CONFORT SPATIAL**

A travers le temps, l'organisation spatiale de l'espace bureau a, continuellement, changé tentant de répondre aux nécessités du travail, qui à son tour se transforme sous l'influence de l'évolution technologique.

Plusieurs formes de bureaux sont nées en réponse à la nature des tâches, à savoir celles du travail individuel qui nécessite la concentration ou celles du travail de groupe qui se base sur l'échange d'informations. Par conséquent, la distinction principale entre les différentes conceptions concerne, essentiellement, le degré de leur préservation de l'intimité spatiale. Cependant, en plus de l'intimité réalisée par la fermeture et la communication permise par l'ouverture du bureau ; la notion de l'organisation spatiale inclut plusieurs fonctions spatiales et principes d'aménagements tel que le contrôle, la flexibilité, la variété, l'appropriation et la personnalisation de l'espace (Sundstrom & al, 1986). C'est selon son effet sur l'occupant et son travail produit que l'organisation spatiale peut contribuer à l'efficacité et l'effectivité de l'espace.

Le confort spatial dépend aussi de la satisfaction de l'occupant vis-à-vis de la grandeur de l'espace, de la disposition du mobilier, de sa qualité, des équipements et de

la superficie des espaces de stockage. Néanmoins, et suivant la majorité des études réalisées, l'inconfort spatial est beaucoup plus lié à la sensation du manque de l'intimité éprouvée par l'utilisateur (Fischer & al, 1997). Dans cette optique, l'intimité spatiale a plusieurs significations définies suivant les différentes situations rencontrées. Les psychologues de l'environnement distinguent ; l'intimité visuelle et l'intimité acoustique. Car il existe, comme c'est indiqué, différents *types de bureaux* desquels dépendent le confort spatial et les différentes sensations d'intimité qui en découlent.

### 2.3.1. Types de bureaux

Les différentes formes de bureau sont :

**a- bureau pool (de groupe) :** première forme de bureau apparue pour répondre aux exigences de la discipline et du contrôle dictés par l'organisation scientifique du travail "de Taylor" (Chap. 1, § 1.5.2.1.). Ce bureau est sous forme d'un atelier aménagé d'une manière à abriter le travail collectif basé sur la répétitivité de tâches simples. Dans le bureau pool l'espace personnel souvent correspond à 1,8 m<sup>2</sup>, tout juste la surface nécessaire à l'emplacement du bureau et de la chaise (Neufert, 1983).

**b- bureau cloisonné :** apparue en parallèle au bureau pool. Il a pour but le support du travail individuel des gestionnaires, des cadres et des employés s'occupant des tâches qui nécessitent la concentration. Il est petit, délimité par des parois en dur et une porte. Les dimensions de ce bureau sont variables suivant le rang et le statut de l'occupant. La norme indique une surface de 6 à 9 m<sup>2</sup> pour un bureau d'un employé seul, allant à 10 m<sup>2</sup> pour la secrétaire, et jusqu'à 15 à 25 m<sup>2</sup> pour un chef de service. Quant à un bureau de plusieurs occupants, une surface de 5 m<sup>2</sup> par personne est spécifiée (Neufert, 1983).

**c- bureau paysager :** Il s'agit d'un bureau de grandes dimensions, aménagé principalement suivant le principe de la flexibilité, afin de permettre la fluidité de circulation ou d'échanges de l'information. Les plus petits bureaux paysagers correspondent à 100 ou à 120 postes de travail (Neufert, 1983). Ce genre de bureaux nécessite un très bon éclairage artificiel et de l'air conditionné. Les planchers, les plafonds et les murs doivent absorber les sons. Ils demandent aussi un entretien rigoureux. Ces bureaux ont pour but l'aisance de la transformation des informations et le renforcement de la communication.

**d- le bureau semi-cloisonné :** C'est un bureau à grande surface avec une séparation mobile ce qui donne l'espace une certaine flexibilité. C'est une solution entre le bureau fermé et le bureau ouvert en utilisant le système de mobiliers dits "panel system" conçu par l'américain Robert Probst (Sundstrom & al, 1986). Il est possible de fermer trois

côtés en laissant le quatrième ouvert pour former le bureau appelé alvéole ou cellulaire (en ruche).

Au delà de la typologie spatiale des espaces de bureaux, la recherche de l'efficacité de l'espace a fait les concepteurs penser, tous à la fois, aux meilleurs systèmes d'aménagement intérieur possibles (l'arrangement du mobilier) incluant l'emplacement des postes de travail. Ainsi et pour répondre à l'exigence de la communication étant principe de tout travail de bureau, l'aménagement de l'espace est souvent traité comme un enjeu de relations entre individus, groupes de personnes et objets. L'organisation spatiale doit, de ce fait, représenter –spatialement- les caractéristiques de l'organisation du travail et les formes de la technologie -de la communication- utilisées. Pour cela, l'aménagement intérieur (ou le *modèle d'organisation spatiale*) de tout bureau est, principalement, fonction de l'organisation du travail (la hiérarchie, le contrôle,...) et des moyens d'information, c'est à dire le flux et ainsi que le matériel employé.

### 2.3.2. Modèles d'organisation de l'espace bureau

Fischer et Vischer (1997) distinguent quatre modèles d'organisation de l'espace de bureau :

- **Le modèle bureautique** : est dit du système d'aménagement des bureaux classiques (pool et cloisonné). Deux systèmes d'aménagement sont distingués ; le système bureautique et le système de travail d'équipe.

1) système bureautique : se base sur les principes suivants ;

- la logique taylorienne
- l'autorité hiérarchique (structure pyramidale)
- le contrôle
- la division du travail en service
- l'efficacité

2) système du travail d'équipe se base sur ;

- l'organisation en matrice ou organisation réticulaire
- la circulation rapide des informations
- le travail en groupe
- la formation d'équipes temporaires ou provisoires

- **Le modèle de la communication** : est le type d'aménagement appliqué pour les bureaux paysagers basés sur l'ouverture et la communication
- **Le modèle informatique** : sous ce modèle Fischer et Vischer présentent trois variantes
  - espace de bureau informatisé : qui signifie l'informatisation des tâches

espace de bureau automatisé : qui désigne l'intégration des machines de l'informatique pour le traitement des textes et le stockage des données

espace de bureau télématé : inclut les centres de calcul et des terminaux

Ce modèle informatique correspondant à l'introduction des ordinateurs dans les immeubles des bureaux est, principalement, réalisé suivants deux processus :

- processus qui automatise le travail (*automate*) : par la mise en service d'une technologie donnée sans remettre en cause l'organisation du travail préexistante.
- processus qui innove le travail (*informate*) : se fait en profitant de l'occasion de l'informatisation des outils de travail pour concevoir à l'aide de la technologie un processus organisationnel plus efficace.

Naturellement cette évolution des modèles d'organisations est perpétuelle suite au développement technologique de l'informatique et des moyens de communications. Les nouvelles formes de travail vont impérativement nécessiter de nouvelles formes d'organisations spatiales. Ainsi, certaines projections sont faites imaginant les espaces de bureaux futurs.

### 2.3.3. Types de bureaux futurs

Duffy (1999) indique que le caractère majeur du bureau futur est la flexibilité et la capacité d'accommodation aux changements du travail, où l'informatique et les technologies de la communication constituent une base importante dans le processus de l'organisation. Ainsi, quatre formes de bureaux futurs sont projetées par Duffy (Duffy & al, 1999) :

- **La ruche (*Hive*)** : pour un travail simple qui nécessite moins d'autonomie et moins d'interaction, accompli suivant des instructions bien limitées. Ce travail peut se dérouler dans un espace semi-ouvert respectant les standards connus.
- **La cellule (*Cell*)** : travail de haut niveau élaboré par des individus doués qui ont des qualifications et des connaissances spécifiques. Ce genre de travail nécessite des espaces fermés ou avec une haute séparation pour moins d'interaction et plus d'autonomie.
- **Le cabinet (*Den*)** : Espaces pour un travail de groupe de personne de différents niveaux ou qualifications. Il nécessite des salles différentes et des espaces continus incluant des espaces de réunion et des bureaux individuels. Possibilité d'interaction élevée et moins d'autonomie sont recommandées.
- **Le club (*Club*)** : abritant un travail de groupe élaboré par des personnes qualifiées et du même niveau, où individualité et collaboration à la fois sont requis. Ce travail peut continuellement évoluer ce qui demande diversité, flexibilité et maniabilité de

l'organisation spatiale pour une plus grande interaction et plus importante autonomie. Selon Duffy, le bureau "club" est la meilleure forme de bureau qui accommodera les conditions du travail moderne "actuel".

#### **2.4. LE CONFORT VISUEL**

Traditionnellement, la référence au confort visuel dans l'espace bureau se limitait à la désignation de l'éclairage du plan de travail. Les organisations internationales de l'éclairage -tel que "Illuminating Engineering Society of North America ; IESNA" et "La Commission Internationale de L'éclairage ; CIE"- précisent les différents niveaux d'éclairages nécessaires pour chaque activité. En Algérie, comme règle générale, le niveau d'éclairage mesuré au plan de travail doit être égal à 120 lux, et pour les locaux aveugles effectués à un travail permanent la norme limite l'éclairage à 200 lux (Décret exécutif n°91-05, art. n° 13). Les autres cas spécifiques sont limités suivant les documents réglementaires français (sur l'éclairage) en vigueur en Algérie "NFC 01.045; NFC 03.101; NFC 15.100,150" (CTC, 2000).

Evidemment, l'éclairage du plan de travail ne constitue qu'un seul élément de tout un groupe complexe d'indicateurs du confort visuel (Tiller, 1992). L'oeil humain est beaucoup plus sensible aux variations de la lumière ; c'est bien le contraste des luminances entre un objet et son fond qui le rend perceptible. Aussi, la substance de la lumière sentie, principalement, à travers la perception visuelle peut être évaluée et estimée comme une valeur sensorielle et esthétique voire d'une façon subjective et personnelle. C'est justement le processus de la perception qui confère à la lumière son caractère qualitatif. Lam (1982) voit que pour une meilleure maîtrise des critères et du processus de conception des environnements lumineux, le concepteur doit d'abord comprendre le processus de la perception visuelle et la nature du besoin des informations visuelles.

Les recherches sur l'intensité lumineuse dans les lieux de travail ont lié la quantité de la lumière à la performance visuelle. Il s'est avéré que l'influence de l'intensité lumineuse sur la vision est en relation directe avec la nature des tâches (précision des détails), le degré de contraste et l'âge des sujets (Sundstrom & al, 1986).

Des études ont montré que la variation de l'ambiance lumineuse et la distribution de la lumière influencent sur la perception, l'émotion et le comportement des occupants de l'espace. En architecture la lumière est utilisée pour attirer l'attention, faciliter l'orientation particulière et améliorer l'orientation spatiale (Sundstrom & al, 1986 ; Tiller, 1992). A travers une expérience, Sanders en 1974, a montré que le changement de l'intensité lumineuse influence la tonalité des conversations d'un groupe de sujets

(d'étudiants), qui parlaient plus doucement lorsque la lumière était plus faible (Sundstrom & al, 1986 ; Fischer & al, 1997). Egalement, concernant la lumière et le comportement humain, les recherches scientifiques ont révélé que le type d'éclairage appliqué peut influencer sur la performance, les relations sociales et le mode de communication, l'humeur, la santé et la sécurité de l'individu dans son espace de travail (Fonseca & al, 2002).

Par ailleurs, l'incorporation de l'outil informatique au travail a provoqué de nouvelles problématiques liées à l'éclairage. L'illumination des surfaces verticales est considérée comme un paramètre de conception des environnements lumineux -autour- de la tâche. Les réflexions nuisibles résultant d'un mauvais éclairage peuvent causer fatigue des yeux et maux de tête, qui en s'accumulant peuvent provoquer différentes maladies. Tout projet d'éclairage de ces espaces doit être fait de manière à minimiser les réflexions nocives au maximum, en réglant la direction de la source principale de la lumière et en respectant les rapports de luminances requis (Herman Miller's Advanced Applications Group, 2001a ; b). Ces considérations sont valables pour tout éclairage artificiel ou naturel.

Le confort visuel dans l'espace bureau dépend, aussi, des couleurs des surfaces. Les couleurs dans les espaces de travail sont parfois utilisées pour le passage des messages particuliers ou bien pour le marquage de l'espace personnel (Sundstrom & al, 1986). Néanmoins, l'utilisation des couleurs affecte fortement l'ambiance lumineuse de l'espace, par exemple, elles peuvent créer le contraste ou bien même l'éblouissement lorsqu'elles ont un grand indice de réflexion (Vischer, 1989). D'autre côté, la couleur influence la performance de l'occupant par influencer son humeur à l'égard de son travail et aussi elle peut créer chez l'être humain des impressions subjectives en ce qui concerne la température ambiante (So & al, 1998).

En résumé, l'intégration de l'éclairage naturel, la distribution de la lumière, l'utilisation des couleurs et les rapports entre les luminances sont des paramètres de confort visuel et des critères de modelage des ambiances lumineuses de l'espace intérieur. Ces critères doivent être pris en considération et utilisés de façon à satisfaire les besoins des usagers et les exigences de l'économie de l'énergie.

## **2.5. LE CONFORT ACOUSTIQUE**

Le bruit dans un immeuble de bureaux peut être d'origines diverses. Des bruits externes, résultant principalement de la circulation mécanique ou des bruits internes provenant des différents services du bâtiment ; tels que les moteurs des ascenseurs et des ventilateurs, des différents équipements des bureaux (comme les imprimantes, les

photocopieuses et les réfrigérateurs) ou bien tout simplement des conversations et des différentes activités des occupants.

L'effet d'un bruit indésirable interrompt la concentration et dérange le travail. Dans le cas d'un travail intellectuel rigoureux nécessitant le calme, le bruit devient un facteur de stress, conduisant l'employée à commettre des erreurs. Cependant, le seuil de tolérance du bruit est variable selon les personnes. Ceci est fonction de leurs expériences précédentes et aussi de la nature de leurs environnements habituels (familial, quartier) (Sundstrom & al, 1986). En fonction de la tolérance du bruit, ce dernier est divisé en deux types (Fischer & al, 1997).

- Le premier est considéré comme un bruit de fond et est généralement toléré quand il n'est pas très élevé, il indique souvent aux occupants par exemple que les systèmes de ventilations sont en marche. De plus, le bruit de fond est utile pour masquer les conversations des personnes.
- Le deuxième type est représenté par le bruit résultant des activités des personnes, de leurs conversations et communications téléphoniques qui sont en effet la base du travail dans le bureau moderne. Naturellement, le problème s'aggrave avec l'augmentation du nombre d'occupants par bureau, notamment dans les bureaux ouverts. Ce type de bruit est considéré comme le plus gênant dans l'espace de bureau (Aronoff, 1995).

En guise de recommandation au traitement du bruit, il est préconisé de l'éliminer ou de le réduire à sa source. Ceci a promu par exemple l'utilisation des machines de bureaux moins bruyantes (imprimantes etc.), dont le bruit peut souvent être masqué par le bruit de fond tant qu'il est toléré. Aussi, il est utile de séparer les espaces bureau bruyants (à cause des machines utilisées et communications faites) des espaces bureau qui nécessitent le calme et la concentration (Vischer, 1989). L'utilisation des isolants acoustiques, généralement onéreux, est une solution, mais qui ne donne que des résultats limités (Sundstrom & al, 1986) doit être appliquée, le cas échéant, suivant une étude technique de tout l'espace (les dimensions géométriques, l'emplacement des plafonniers, type de meuble employé...) afin de réussir l'effectivité et l'efficacité de l'espace, d'un point de vue sonore.

## **2.6. LE CONFORT THERMIQUE**

Le confort thermique désigne un climat intérieur de température ambiante et d'humidité relative dans lequel l'occupant n'a ni chaud ni froid, correspondant à la zone du confort thermique. Les facteurs (physiques) qui influent sur la sensation de la chaleur ou

du froid sont la température de l'air, l'humidité relative, la vitesse du vent, la température superficielle des murs adjacents, les fenêtres (l'ensoleillement) et les meubles. Afin de définir la zone du confort, ASHRAE (L'Amerique Society for Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers) a établi la norme qui limite entre autres la vitesse de l'air, la température ambiante de l'air et le taux d'humidité. La température intérieure dans les immeubles de bureaux doit être suivant cette norme entre 20 et 25°C avec des taux d'humidité relatives de 30% à 40% (Fischer & al, 1997).

En ce qui concerne la relation du confort thermique à la productivité au travail, une série de recherches scientifiques ont été effectuées sur les effets de la chaleur ou du froid. Ils ont prouvé que la diminution de la productivité est liée à l'inconfort thermique selon la nature des tâches. Pour le travail manuel lourd (dans les usines) l'effet de la chaleur est rapidement gênant, par contre, que pour les activités motrices légères (comme la saisie ou le déplacement) c'est le froid qui contribue beaucoup plus à la chute de la performance (Sundstrom & al, 1986). D'ailleurs, la sensation de l'inconfort thermique peut amener au *stress* puisque elle diminue, sensiblement, la tolérance de l'individu à l'égard de n'importe qu'elle autre nuisance issue de l'environnement physique (bruit, manque d'espace...etc) (Aronoff & al, 1995). D'autre côté, il est constaté que les conditions climatiques où habite la personne influence sur sa perception de la chaleur (Sundstrom & al, 1986 ; Aronoff & al, 1995). Il en est de même pour le sexe, l'âge, la santé. En conséquence, dans les immeubles où le confort thermique est réalisé avec des systèmes de conditionnement centraux, il est conseillé que les problèmes issus des différences individuelles doit être réglés par le contrôle personnel de l'individu de son confort thermique en adaptant sa tenue vestimentaire.

Pour saisir le profit de la réalisation du confort thermique dans les lieux de travail on peut se référer à l'exemple du développement de la climatisation aux Etats Unis étant, apparemment, cause de l'essor économique du sud américain (appartenant au climat chaud) (Bernstein & al, 1997). Actuellement pour tous les grands immeubles de bureaux dans les pays développés, les systèmes HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) sont placés tout avec l'installation du système de contrôle automatique et qui assure la stabilité des conditions intérieures dans la zone du confort d'une part et la rationalisation de l'utilisation de l'énergie de l'autre. Dans ce contexte, Vischer (1989) voit que le confort thermique dans les immeubles de bureaux n'est plus le problème majeur en ce qui concerne la qualité de l'environnement physique. Ceci est, selon elle, puisque c'est plus facile aux occupants de percevoir et de se débrouiller pour remédier à l'inconfort thermique qu'aux autres effets néfastes de l'environnement physique, généralement plus dangereux. La solution

proposée dans ce cas est, la permission à chacun de contrôler (modifier) la température de son poste de travail (Sundstrom & al, 1986). Cependant, cette proposition reste coûteuse et parfois impossible pour les bâtiments de bureaux existants, comptant principalement sur le système HVAC. Tous ça implique que le problème du confort thermique proprement dit ne se pose plus dans les immeubles de bureaux des pays développés depuis l'essor technologique. C'est beaucoup plus l'économie de l'énergie et la satisfaction personnelle des usagers qui s'impose comme nouvelle problématique. Face à cette situation, l'architecture cherche toujours à employer des moyens nouveaux plus efficaces visant la réalisation du confort d'une manière économique. Cette approche est souvent appelée écologique, production de bâtiments verts ou de bâtiments intelligents. (chap.1, § 1.6).

Dans le même point de vue économique, on note que la climatisation est, en effet, un processus encore plus coûteux et consommant de l'énergie que le chauffage parce que la chaleur est dégagée des personnes, des machines, et des équipements de l'éclairage.... Comme le rôle de l'humidité et de la vitesse de l'air est, favorablement, important quant au rafraîchissement de la peau de l'individu, pour les climats chauds il est judicieux de prendre en considération lors de la conception des bâtiments de bureaux l'usage des systèmes utiles et efficaces de ventilation naturelle. L'enveloppe joue, à cet égard, un rôle primordial en tant que séparation et protection de l'environnement extérieur.

## **2.7. LA QUALITÉ DE L'AIR**

Les exigences d'un confort thermique optimal associées à la recherche des coûts de maintenance et de consommation d'énergie minimales ont induit la conception d'espaces de bureaux totalement hermétiques à l'environnement extérieur. La circulation de l'air dans ces bâtiments se fait mécaniquement suivant les systèmes de "chauffage, ventilation et refroidissement" (Heating Ventilation Air Conditioning, HVAC) en recyclant le même air après l'avoir filtré. De cette procédure, plusieurs problèmes de qualité de l'air dans les immeubles à bureaux ont été découverts.

Etant un composant vital de l'environnement physique, l'air peut avoir des effets directs sur la santé des occupants notamment dans les bâtiments clos. Le recyclage de l'air à amener à la remise en circulation des différents polluants pouvant exister dans l'air et dont pour une majorité les risques et les influences n'ont pas encore été identifiés (Aronoff & al, 1995). Les sources des polluants (chimiques (CO<sub>2</sub>) ou biologiques) de l'air proviennent généralement des différentes machines utilisées dans les bureaux, en plus de la fumée des cigarettes. Dans ce genre de contexte, des maladies contagieuses -simples- comme la grippe par exemple sont aussi par le biais de la ventilation mécanique, plus

rapidement transmises. Les occupants peuvent distinguer la mauvaise qualité de l'air à travers les mauvaises odeurs, la sensation d'étouffement, les maux de têtes, la fatigue, le picotement des yeux et les maux de gorge, de cou et de dos.

Les standards établis à l'égard de la qualité de l'air par ASHRAE, fixent le niveau d'apport d'air frais, suivant le nombre d'occupant et des fumeurs. Ainsi, "08 litres par seconde et par personne" sont recommandés dans les bureaux standard, allant à "10 litres par seconde et par personne" pour les espaces ouverts et jusqu'à "18 litres par seconde et par personne" lorsque la fumée de cigarettes est permise (Aronoff et al, 1995).

Pour les bâtiments avec des systèmes HVAC, il est apparemment très coûteux de respecter ces normes. Dans la réalité, l'air frais apporté à l'intérieur des bâtiments ne constitue que 10% de l'air existant pour minimiser au maximum l'énergie fournie pour le chauffage ou la climatisation. Parfois même des cycles économiques sont appliquées en ne faisant ajouter aucune quantité d'air frais (Vischer, 1989). En conséquence et malgré que l'air des grandes villes est généralement pollué, plusieurs études ont montré que les occupants de ces immeubles de bureaux préfèrent avoir des fenêtres ouvrables que de l'air entièrement recyclé. Ainsi, les systèmes de HVAC qui ont eu pour but la préservation de l'énergie -surtout pendant les années 70, 80- sont depuis remis en cause en terme d'efficacité. Surtout, après que d'autres études, comme celle de Eto et Meyer en 1988, ont montré que la préservation de l'énergie de cette manière (bâtiments clos) est médiocre sinon négligeable ! (Aronoff et al, 1995).

Comme solutions, il est d'abord conseillé de respecter la norme et ensuite les autres considérations techniques concernant l'emplacement des machines polluantes par rapport aux conduites d'évacuation de l'air et de la fumée. Le design du bâtiment intelligent a pris en considération la situation du câblage et du système d'aération dans le plancher. Cela a facilité énormément l'évacuation de l'air vicié qui monte vers le plafond. Tout à la fois pour des considérations liées à la flexibilité de l'espace cette conception des HVAC dans le sol au lieu du plafond a permis à l'employé de déplacer les bouches d'air en fonction de ses besoins (Trudel, 2003). Ces solutions sont nées de la prise de conscience de l'importance de la qualité de l'air pour la santé et pour la satisfaction des occupants.

## **2.8. CONCLUSION**

Ce chapitre a permis de comprendre l'importance des composantes physiques de l'environnement de l'espace bureau sur deux niveaux. Le premier démontrant les effets de ces facteurs sur les occupants et sur la performance de l'organisation, le second est relatif aux coûts (économique, énergétique ....) de maintenance du bâtiment.

Le chapitre a présenté et listé, aussi, ces composantes et mentionné qu'ils sont d'une grande influence sur la perception et le comportement de l'occupant en engendrant ou en contrôlant différents processus psychophysiologiques et comportementaux à savoir : intimité, communication, stress, performance d'accomplissement des tâches...etc. Le chapitre suivant sur les effets psychophysiologiques de l'environnement présentera les définitions de tous ces processus et ainsi que les principales théories scientifiques qui les traitent. Le comportement de l'occupant vis-à-vis de son environnement sera, également, présenté par le chapitre suivant.

# Chapitre 3

## *Les déterminants du comportement dans l'espace de bureau et les effets psychophysiologiques de l'environnement physique*

### 3.1. INTRODUCTION

L'environnement physique d'un espace est un élément important qui influence directement sur la perception, la productivité et la performance de l'utilisateur. Cela n'est qu'à travers un système d'interactions réciproques entraînant entre environnement et usager. Des interactions complexes s'établissent entre l'occupant et son environnement, tour à tour modificateur ou modifiant. Ainsi, la perception, l'adaptation, le comportement, le stress environnemental... etc sont des processus variés de la relation s'établissant entre l'environnement et l'occupant. Ces interactions font l'objet d'études de plusieurs branches de la connaissance tel que ; la psychologie appliquée<sup>1</sup>, la psychologie environnementale, le comportement organisationnel (ou la psychologie de l'organisation)...etc.

Dans une large optique relative aux organisations de travail, les différentes relations d'interaction (activité, pratiques, influences...) de l'utilisateur au travail peuvent être distinguées en trois niveaux d'interaction et dans tous lesquels l'environnement physique joue un rôle actif (Sundstrom & al, 1986) :

- Premier niveau ; *le confort individuel* qui a pour effet la satisfaction et la rentabilité.
- Deuxième niveau ; *les relations interpersonnelles* inhérentes à la nature du travail de groupe.
- Troisième niveau ; *l'efficacité organisationnelle et la gestion* qui visent étroitement la réalisation de la performance totale (cette dernière est définie dans le chap.2, §2.1.)

Le premier niveau représente le champ d'investigation de ce mémoire. Ainsi, ce chapitre présente les différents processus d'interaction entre usager et espace

---

<sup>1</sup> Applied psychology

bureau en tentant de les exposer dans deux volets distingués. Le premier volet inclut tout les processus de caractère subjectif c'est à dire la manière et les motifs suivant lesquels, généralement, un usager se comporte dans son espace. Tandis que le deuxième englobe les influences psychophysologiques des facteurs physiques de l'ambiance du travail. Etant indissociables -que théoriquement-, l'étude des effets de l'environnement physique au niveau de l'individu ne peut y être que complété par l'indication de ses effets au niveau des groupes à savoir la *communication* et l'*intimité*.

### 3.2. LE COMPORTEMENT DE L'USAGER ENVERS SON ENVIRONNEMENT

L'usager est en relation perpétuelle avec son environnement physique au moyen de deux primordiaux processus psychophysologiques à savoir : la *perception* et le *comportement*. A travers ces deux processus l'individu *évalue* son espace, *s'adapte* ou l'*adapte*, se l'*approprie*. Naturellement, le comportement au sein de l'environnement de travail est une réaction à la perception de la qualité de cet environnement.

Cependant, *Le comportement* est en fonction de plusieurs facteurs en outre de la qualité de l'environnement, facteurs qui peuvent être désignés par les aspects humains de la relation individu \_ environnement physique. "*Parmi les nombreux facteurs qui influencent le comportement d'un individu, il faut inclure ses croyances concernant ce qui est bien et ce qui est mal (ses valeurs), ainsi que ses sentiments vis à vis certaines choses qu'il aime ou qu'il déteste (ses attitudes),[...]. [Ce sont les] deux guides internes de nos actions*" (Bergeron & al, 1982, p. 79). D'une manière générale, Les individus se comportent dans leurs lieux de travail d'une manière reflétant le plus souvent leurs *personnalités, motivations, valeurs, attitudes*, et modes de *perception de l'environnement* qui peuvent être de natures différentes ou similaires selon leurs expériences personnelles (Fischer & al, 2004) et leurs cultures sociales d'origine (Fig. 3-1). La figure 3-1 schématise les principaux facteurs personnels qui influencent le comportement de l'usager et ainsi que ses différents processus d'interaction comportementaux qu'il entraîne envers son environnement physique.

#### 3.2.1. Les facteurs déterminant le comportement

L'environnement interne de toute organisation de travail englobe plusieurs facteurs qui influencent le comportement de l'usager. Ils peuvent être classifiés en des facteurs organisationnels, des facteurs de groupe ou des facteurs personnels incluant la perception, la personnalité, les valeurs les attitudes, la motivation... Ces derniers sont développés dans les paragraphes suivants.

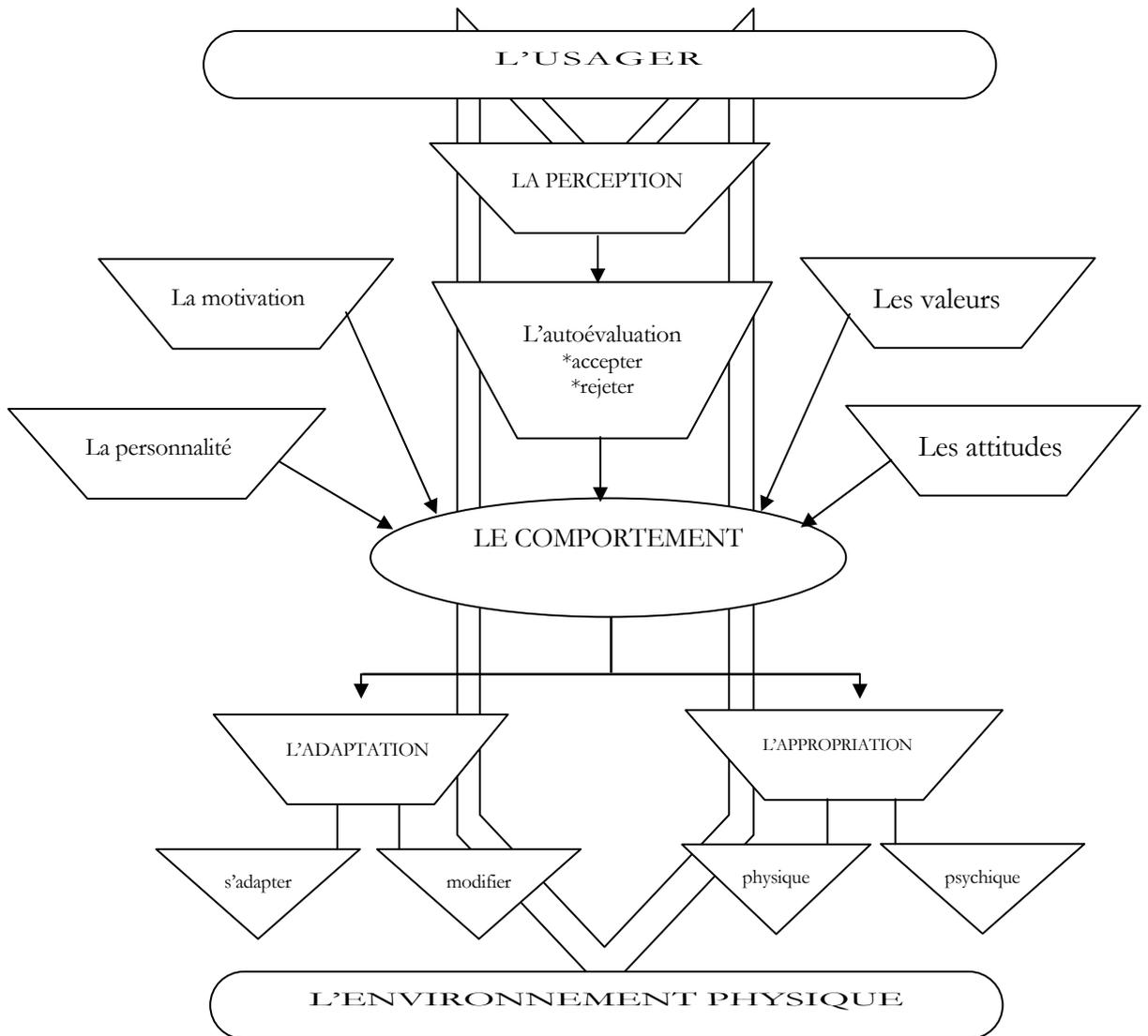


Figure 3-1 : Les facteurs qui influencent le comportement de l'occupant dans son espace

### 3.2.1.1. La perception

La plus importante relation entre l'individu et l'environnement qui l'entoure s'établit en premier lieu à travers la perception. Celle-ci peut être définie comme une capacité intellectuelle par laquelle l'individu organise (trie, classifie) et interprète ses impressions sensorielles de façon à donner un sens à son environnement (Lam, 1982). La perception influence le comportement car on réagit au monde tel qu'on l'aperçoit.

En 1970 cinq caractéristiques de la perception -et lesquels conviennent à sa définition- furent décrites par certains chercheurs en psychologie (Bergeron & al, 1982) :

- La perception est premièrement immédiate. Elle se situe entre la sensation et la cognition, où la sensation est très élémentaire et en grande partie est déterminée par le fonctionnement physiologique.
- La perception a une structure. Elle consiste en un processus qui organise les données sensorielles en un tout identifiable, de deux façons :
  - Les objets sont perçus comme des figures en relation avec un fond.
  - Les stimuli sont regroupés en un tout cohérent selon les lois de la fermeture, la continuité, la proximité, et la similarité.
- Le mécanisme de l'adaptation confère à la perception un caractère de stabilité qui permet de percevoir le monde comme stable à travers les changements qui s'y produisent perpétuellement.
- La perception a un sens c'est à dire qu'elle implique un processus d'interprétation de la réalité en percevant les choses toujours dans un contexte.
- Finalement la perception est sélective. L'organisme sélectionne le plus important des stimuli variés et simultanés qu'il confronte pour leur porter attention.

Comme la perception indique une interaction dynamique entre l'individu et la réalité objective, elle est fortement influencée tant par les caractéristiques de celui qui perçoit que par celles de l'objet perçu. De ce fait, la perception est en fonction de différents facteurs dits internes ou externes. Les facteurs externes concernent l'objet aperçu tel que les dimensions, le contraste, l'intensité, la répétition et le mouvement (la structure). Les facteurs internes sont liés à la personne incluant les attentes, la motivation, les sentiments, la culture..., la personnalité. Ce qui explique que la perception est variablement sélective.

### **3.2.1.2. La personnalité**

L'individu se comporte souvent suivant sa personnalité. Ainsi, la psychologie de l'organisation (ou le comportement organisationnel) est une discipline qui s'occupe de l'application des théories des "sciences du comportement" -celles qui cherchent à comprendre la personnalité- aux organisations de travail. Les psychologues ont adopté plusieurs approches en traitant le sujet de la personnalité suivant plusieurs axes. Ils ont utilisé à travers les différentes époques de leurs recherches des méthodes scientifiques pour étudier le comportement humain (Bergeron & al, 1982) ;

En premier lieu l'approche psychanalytique est développée par plusieurs chercheurs (notamment Freud). Cette théorie eut une vision très négative à l'égard de la

nature de la personnalité. Dans l'approche psychanalyse tout indice d'insatisfaction au travail (l'absentéisme, les retards, le retrait de la productivité...) est interprété comme une réaction aux conflits intérieurs de l'individu (des scénarios que les personnes jouent). En répondant à cette vision, les théories de l'organisation classiques (c'est à dire le Taylorisme, Fayolisme<sup>1</sup> ...) ont considéré l'homme paresseux de nature et ayant besoin d'être poussé, *contrôlé* et *surveillé* pour produire.

La deuxième approche est l'approche behavioriste issue de plusieurs travaux et des expériences scientifiques<sup>2</sup>. Pour le behaviorisme c'est l'environnement qui compte le plus, car c'est lui qui contrôle le processus d'adaptation et de développement. Les behavioristes croient que les êtres humains fonctionnent comme des machines et ils insistent sur le fait que l'organisme humain est programmé par son environnement. Concernant le travail, cette approche explique comment les variations des récompenses (les décorations des bureaux par exemple) peuvent affecter le travail produit.

La troisième est l'approche humaniste déterminée par un certain nombre de chercheurs. A l'inverse des deux premières, l'approche humaniste considère l'homme comme un être conscient qui tente de comprendre ses expériences subjectives (résultant de son interaction dans son environnement) et maîtrise ses comportements. Sous cette optique humaniste, la théorie de la hiérarchie des besoins (voir §3.2.1.3.1) -qui a suscité beaucoup de recherches sur les facteurs de satisfaction et de motivation au travail- fut définie. Également, c'est à cause du point de vue positif des humanistes vis à vis de la communication et de l'acceptation inconditionnelle d'autrui que plusieurs recherches furent établies pour éliminer les obstacles à la communication dans l'espace bureau (par exemple l'invention du bureau paysager).

### 3.2.1.3. La motivation

Si les différentes approches psychologiques donnent des significations différentes à la personnalité elles croient, toutes les trois, que le comportement est la réponse à une *motivation* (interne ou externe). Au travail, la motivation peut être vue comme un objectif et moyen à la fois. Ainsi, toute amélioration dans le climat organisationnel a pour objectif de motiver l'individu au travail en vue d'augmenter sa productivité. D'une manière générale, la motivation est définie comme un processus psychophysologique où l'individu se trouve poussé à aboutir à un objectif. Ce processus

---

<sup>1</sup> Le fayolisme : Système d'organisation et de gestion [apparu en 1916 et] qui tire son nom de son auteur, Henri Fayol, et dont l'objet, comme le taylorisme, est de lutter contre le gaspillage et le coulage par l'organisation systématique et puissamment hiérarchisée des bureaux en tant qu'organes essentiels de l'entreprise. ([www.granddictionnaire.com](http://www.granddictionnaire.com))

<sup>2</sup> Il s'agit des fameux travaux de Waston et Pavlov et de la théorie identifiée par B.F. Skinner (Bergeron & al, 1982)

commence par un **besoin non satisfait** (par exemple, le *besoin de voir nettement les caractères d'un texte pour lire facilement le contenu d'un fax*) où l'individu ressent une certaine tension, un certain **inconfort** (*une déconcentration, fatigue des yeux*). Ceci le pousse à faire quelque chose (*allumer la lumière électrique ou ouvrir les persiennes*) en vue d'**atteindre un certain objectif** (*augmenter l'éclairage de sa table de travail*) qui **satisfait le besoin** et diminue la tension.

Ainsi, en psychologie, deux groupes de théories sur la motivation peuvent être distingués (Bergeron & al, 1982) ;

- Le premier dit *théories de besoins*. Il inclut ceux qui s'occupent à définir les forces internes qui entraînent l'individu à réagir (se comporter).
- Le deuxième inclut *les théories du processus de la motivation* qui visent à expliquer comment l'individu se comporte dans son environnement d'une manière correcte.

### 3.2.1.3.1- Les théories des besoins

Selon les théories des besoins humains, les besoins essentiels sont classés en trois types. D'abord le besoin d'accomplissement, ensuite le besoin de pouvoir et enfin le besoin d'affiliation.

Sous ce groupe des théories, Abraham Maslow a énuméré en 1943 dans son livre "*Motivation and personality*" cinq catégories de besoins humains en les classifiant hiérarchiquement, tel que le représente la figure 3-2. Maslow croit qu'il faut qu'un besoin inférieur soit relativement satisfait avant que le besoin qui est en au-dessus dans la hiérarchie ne devienne une force prépondérante et motivante (Brenner, 1995).

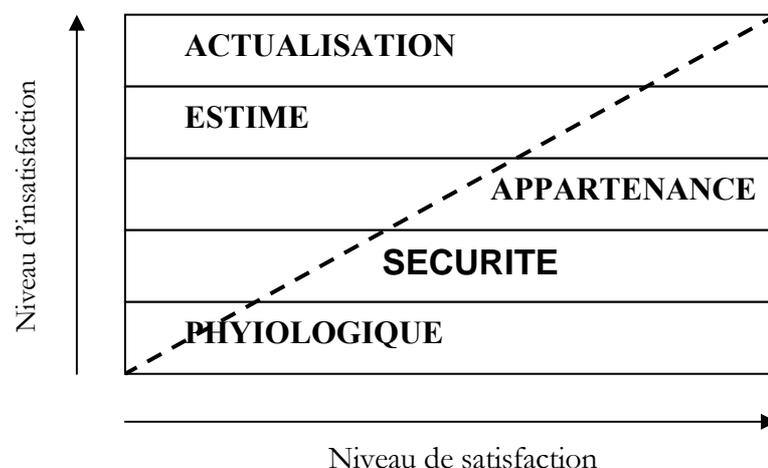


Figure 3-2: La hiérarchie des besoins

La source : Bergeron (1982) p.108

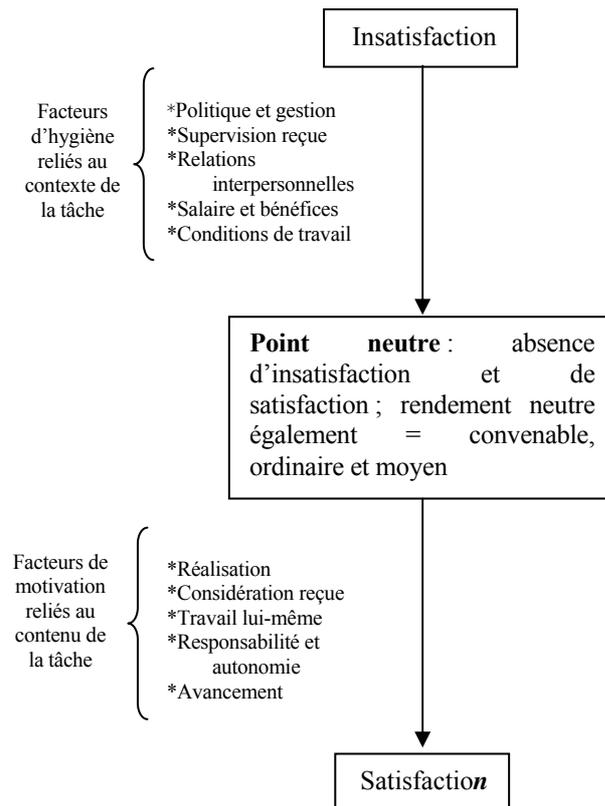
### 3.2.1.3.2- Les théories du processus de la motivation

Les théories des processus de motivation sont nombreuses et les points qu'elles traitent se chevauchent. Celle qui traite, le plus, la notion de l'espace de travail est la théorie de Herzberg publiée dans son livre "*Work and the nature of man*" (Bergeron & al, 1982 ; Sundstrom et al, 1986).

La théorie de Frédérique Herzberg paru en 1966 est la base de plusieurs principes appliqués dans l'organisation du travail (Fig. 3-3). D'abord, Herzberg suppose que l'inverse de l'insatisfaction n'est pas la satisfaction mais bien un point neutre appelé "absence d'insatisfaction". Ainsi, il a défini deux types de facteurs : les premiers appelés *facteurs de motivation* ou facteurs-moteurs. Ils sont reliés surtout au contenu de la tâche (le travail lui même, les réalisations, la responsabilité, les promotions...etc). Les seconds appelés *facteurs d'hygiène* ou de maintenance et qui sont reliés surtout au contexte dans lequel s'accomplit la tâche (la supervision reçue, les conditions de travail, les collègues...). Lorsque le contexte est convenable les employés cessent tout simplement de se plaindre (ni satisfait ni insatisfait). Les facteurs appelés d'hygiène, parmi lesquels l'environnement physique est classifié, ne donnent pas la satisfaction mais empêchent l'insatisfaction. Pour que les employés passent de la neutralité à la satisfaction ou à la *motivation*, il faut mettre l'accent sur le contenu des tâches (facteurs de motivations) (Sundstrom & al, 1986). Ainsi, Herzberg voit qu'un niveau de satisfaction est nécessairement accompagné d'un niveau élevé de motivation.

### 3.2.1.4. Les valeurs et les attitudes

*"Une valeur est une conviction profonde et relativement stable quant à la supériorité d'un mode de conduite ou d'un objectif de vie. Cependant une attitude est une prédisposition à réagir d'une façon systématiquement favorable ou défavorable face à certains aspects du monde qui nous entoure"* (Bergeron & al, 1982, p. 79). La relation entre les valeurs et les attitudes se résume dans le fait que chaque valeur est la cause de la naissance de certaines attitudes chez l'individu. Les valeurs de travail peuvent changer d'une société à une autre. Les attitudes comme les valeurs influencent naturellement sur le comportement. C'est évident que chaque individu se comporte dans son espace de travail dans la plupart du temps suivant ses attitudes. L'attitude peut, cependant, changer en fonction du degré d'influence de plusieurs facteurs ; la culture, les groupes, la famille et les expériences personnelles.



**Figure 3-3 : Résumé de la théorie des deux facteurs**

La source : Bergeron (1982) p118

### 3.2.2. Les comportements dépendant de l'environnement physique d'un espace de travail

Suivant sa perception de l'environnement physique, l'occupant y réagit de différentes manières. Cette perception passe en premier lieu par un processus d'auto-évaluation.

#### 3.2.2.1. L'auto-évaluation de l'espace

A travers la perception de son environnement physique, l'utilisateur va progressivement conférer aux différents espaces des estimations différentes comme : espace bon, mauvais, positif ou négatif, ainsi que d'autres évaluations courantes tel que "espace chaud ou froid". Ce processus est généralement généré après une utilisation fréquente de l'espace (Fischer, 1983). On peut, sur ces bases, faire une distinction entre l'espace refusé et l'espace accepté par l'utilisateur à travers ces différents comportements.

Il est actuellement largement admis que la meilleure évaluation d'un espace est faite par les usagers. Ainsi, Fisher & al (1997, p. 121) notent que "Cette évaluation des fonctions de l'environnement fournit une grille pour analyser comment les utilisateurs

jugent leur espace de travail [...] où les utilisateurs sont considérés comme des sources d'informations privilégiées [étant] directement touchés par [la situation] de leur espace de travail". L'auto-évaluation des usagers constitue, probablement, la base sur laquelle la recherche de terrain sur l'espace bureau a évolué, notamment, sous forme d'évaluation post-installation "POE" où le comportement et la perception des utilisateurs sont évalués et pris en considération pour l'exécution des futurs aménagements (voir chap. 1, § 1.8).

### 3.2.2.2. L'adaptation à l'espace

Dans le cadre de la relation de l'utilisateur à son espace de travail, l'adaptation peut être définie comme un processus psychophysologique "inné" qui permet à l'individu de s'ajuster à son environnement par le subir et en tentant de s'y accommoder ; (c'est à dire se débrouiller avec les problèmes éventuels que l'environnement provoque). Le phénomène d'adaptation modifie à travers le temps la perception de l'environnement physique (Sundstrom & al, 1986). Ainsi, L'adaptation consiste, essentiellement, au changement soit du comportement soit de la perception suite à l'habitude à certaines données de l'environnement. Fischer (1983, p. 30) a décrit ce changement par ; *"le fait que la situation de l'individu ne se résume pas à la condition objective dans laquelle il se trouve ; il éprouve des sentiments, il invente des façons de faire, il réagit, il se créer une adaptation par rapport à la contrainte, en un mot, il vit la réalité du travail comme un sujet sensible et imaginaire"*.

Suivant le type de changement de perception de la personne, on distingue deux types d'adaptation (Sundstrom & al, 1986) :

L'adaptation perceptuelle (ou bien la résistance) est un processus physiologique automatique de changement de la perception. Elle consiste à l'adaptation du corps humain (le métabolisme) aux conditions hostiles sans faire appel à aucune modification de l'environnement ; par exemple l'adaptation à la chaleur pour les habitants des zones à climat chaud.

L'adaptation comportementale désigne le changement apporté au comportement ou à l'environnement. Où cette forme d'adaptation est plutôt de l'ajustement que de l'adaptation; comme par exemple, le recours à l'habillement chaud lorsqu'un bureau est mal chauffé. L'adaptation comportementale inclut les altérations de l'environnement et des habitudes pour s'adapter aux mauvaises conditions d'un environnement.

Dans tout les cas, l'adaptation modifie graduellement l'influence de l'environnement physique sur la perception de l'utilisateur et par conséquent elle change aussi l'influence de l'environnement physique sur sa performance.

### 3.2.2.3. L'appropriation de l'espace

Selon leur perception et à partir de leur comportement, les occupants des bureaux ont souvent tendance à marquer et à délimiter le territoire de leurs postes de travail afin d'exprimer une appropriation de l'espace (Aronoff & al, 1995). "*L'appropriation des espaces de travail s'exprime en un processus multiforme d'emprise physique et/ ou psychique sur un territoire limité, habituellement, par les lieux qui entourent le poste de travail*" (Fischer & al, 1997). En psychologie environnementale, le marquage est connu aussi par la personnalisation de l'espace. L'ornementation, la décoration, les modifications ou la réorganisation de l'environnement de travail sont des formes d'appropriation qui manifestent l'identité personnelle de l'individu (Sundstrom & al, 1986).

Les études de BOSTI (1981) ont découvert que trois sur quatre personnes personnalisent leurs postes de travail dans les bâtiments de bureaux étudiés. Ainsi, un environnement physique de travail qui accommode le choix personnel de l'occupant peut contribuer à sa satisfaction personnelle vis-à-vis de l'espace (Sundstrom & al, 1986), voire lui créer un sentiment de sécurité ; "[parmi] *les aspects de l'environnement [... qui] interviennent dans la création de cet espace individuel sont les barrières physiques qui constituent en même temps un écran et peuvent jouer un rôle de protection créant ainsi un certain sentiment de sécurité*" (Fischer, 1983, p. 33). L'accommodation de ce besoin d'appropriation dans les espaces de travail nécessite par conséquent un environnement plus ou moins flexible (Duplay & al, 1982).

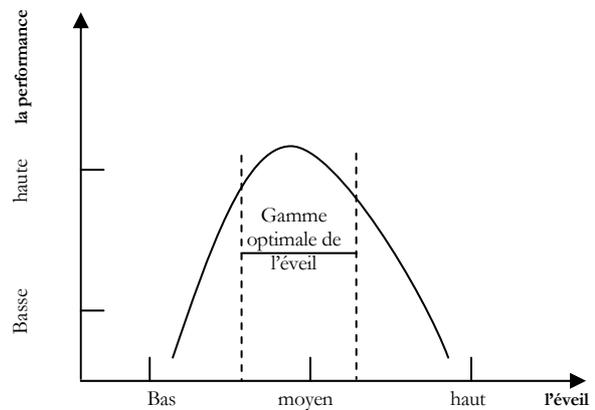
## 3.3. LES INFLUENCES PSYCHOPHYSIOLOGIQUES DE L'ENVIRONNEMENT PHYSIQUE SUR L'USAGER

En dehors des aspects subjectifs qui déterminent la relation entre l'utilisateur et son espace bureau, à savoir la perception et le comportement, les conditions physiques de l'espace furent étudiées par la psychologie appliquée et plus tard par la psychologie environnementale comme des facteurs d'hygiène influant sur le rendement (performance, productivité) et sur l'état moral de l'utilisateur.

En psychologie environnementale, les effets des facteurs physiques de l'espace sur l'individu et sur le groupe peuvent être négatifs ou positifs et s'expriment à travers un certain nombre de stimuli ou de réactions tels, l'éveil, la distraction, le stress, la fatigue, l'intimité, la communication, la satisfaction et la performance :

### 3.3.1. L'éveil (*Arousal*)

L'éveil (*arousal*) est défini par l'état psychophysologique (le niveau) de vigilance ou de vivacité d'une personne (*alertness/excitation*). Il varie entre la somnolence, la vivacité et l'agitation extrême. Physiologiquement, c'est un processus mental consistant en des réflexes conditionnels générant des réflexes électriques au niveau du cerveau. Dans un espace bâti,



**Figure 3-4 : La relation entre l'éveil et la performance**  
 Source : Sundstrom, E. et al, (1986) p66

l'intensité, la variété, la complexité, l'obscurité ou la régénération des caractéristiques physiques de l'espace (ou autrement dites les stimuli) influent sur le niveau d'éveil de l'individu (Evans & al, 1998).

En ce qui concerne les usagers des espaces bureau, plusieurs chercheurs, notamment Donald Hebb en 1949, sont arrivés à prouver scientifiquement la relation entre l'éveil et la performance (Sundstrom & al, 1986), (Fig 3-4). Il est admis que toutes les composantes physiques de l'environnement, dont notamment le bruit, la chaleur et la lumière, influencent concrètement sur l'état d'éveil, ils influencent, par conséquent, sur la performance de l'individu au travail.

### 3.3.2. La distraction et la surcharge

L'entourage de l'individu peut être représenté comme étant un ensemble des stimuli perçus et lesquels censés être bien saisis dans l'ensemble. Ainsi et en essayant de déchiffrer et de comprendre son entourage, chaque personne possède une capacité (une compétence) au-delà de laquelle elle perd son attention, sa concentration ou son aptitude de discernement ; C'est *la distraction*. Or l'environnement physique d'un espace bureau doit être bien compris et identifié par son occupant, il peut devenir parfois un élément de distraction lorsqu'il comporte une *surcharge* de stimuli. Il peut préoccuper ou distraire l'attention du travailleur de sa propre tâche. Suivant cette définition on distingue deux types de surcharges que l'environnement physique peut présenter (Sundstrom & al, 1986) :

La surcharge sensorielle : des stimulations successives qui ne portent aucun sens ou signification pour l'individu ; par exemple le clignotement d'une lampe fluorescente.

La surcharge d'informations : correspondant à une accumulation simultanée de plusieurs types d'informations qui doivent être comprises et qui diminuent par conséquent la concentration.

La contribution des composantes physiques d'un environnement à la surcharge (du travail) est fonction de la nature de la profession et de la capacité de la personne. Cette dernière varie selon sa motivation, sa compétence, sa personnalité et son niveau d'adaptation. L'individu peut résister jusqu'à un point maximal. Dans le cas opposé, et lorsqu'il éprouve des difficultés en essayant de faire face, l'individu commence à s'inquiéter (Sundstrom & al, 1986).

### 3.3.3. Le stress environnemental

La psychologie environnementale définit le *stress environnemental* comme étant un *état psychophysologique en réponse à une adversité perçue*. Dans cette définition le stress peut être confondu à l'éveil car il est évalué par le degré de l'excitation du système nerveux (Sundstrom & al, 1986).

En effet, l'environnement physique de l'espace de bureau devient, dans des cas précis, une source de stress. Habituellement, le stress environnemental se produit quand les composants physiques de l'environnement forment une menace pour le bien-être ou lorsque ces composants dépassent par leur dureté les capacités de l'individu à y faire face (Aronoff & al 1995). Précisément, le *stress* se développe lorsque l'utilisateur de l'espace *prend conscience de son insuffisance*, par rapport aux exigences de la tâche. Toutefois, il est admis que le manque total de stimulants dans l'environnement physique produit l'ennui (Evans & al, 1998). Ainsi, c'est toujours difficile d'estimer le degré de la contribution de l'environnement physique dans la création du stress puisque cela dépend en grande partie de la capacité personnelle de chacun à y faire face (Sundstrom & al, 1986).

### 3.3.4. La fatigue

La nature de la fatigue dépend de la source l'ayant généré. Le processus de la fatigue du travail de bureau se déclenche et s'accélère par le stress qui engendre généralement le surmenage du système nerveux. Dans un environnement de travail où le niveau d'éveil reste toujours élevé et les surcharges sont successives le système cognitif se fatigue. La fatigue se manifeste généralement à travers des sautes d'humeur, la nervosité, l'affaiblissement de la concentration et de la capacité de travail et la diminution de la performance (Aronoff & al 1995).

### 3.3.5. L'intimité et l'isolement (spatiaux)

D'après les théories des comportements sociaux, l'intimité (comme un état psychique) peut avoir trois significations ;

- D'abord, elle veut dire tout simplement l'isolement de la personne.
- elle est aussi définie par la maîtrise de la quantité, de la qualité, du temps et du lieu de la transformation des informations concernant une personne ou un groupe par la personne ou le groupe considéré.
- Et en fin, la psychologie environnementale a défini l'intimité comme ; le contrôle pratiqué et maîtrisé par l'individu de la limite de ses relations sociales avec les autres.

La conception de l'espace bureau peut permettre cette intimité ou l'empêcher selon les obstacles ou les installations disponibles (Sundstrom & al, 1986). Et suivant cette définition l'intimité assurée par l'environnement physique peut être de deux types, intimité visuelle et intimité acoustique. La plupart des problèmes associés à l'intimité ne sont apparus qu'avec l'émergence et l'utilisation des bureaux paysagers (Fischer & al, 1997 ; Maurice, 1984).

La relation de l'intimité à la satisfaction au travail est en premier lieu fonction du type de travail. Le travail des responsables et des employés s'occupant à des tâches compliquées nécessite une intimité spatiale. Aussi, l'intimité (la fermeture de l'espace) offre à l'individu une satisfaction de son environnement physique en lui permettant de le contrôler et de le maîtriser.

En parallèle au besoin d'intimité exprimé par la sensation d'encombrement (entassement) "*crowding*", la psychologie environnementale définit un aspect opposé qui est le besoin de la socialisation exprimé par la sensation d'isolement. L'isolement est une sensation que l'individu éprouve lorsqu'il a besoin de faire des relations sociales (ou de travail) avec ses collègues tandis que l'espace bureau ne le permet pas (Sundstrom & al, 1986).

Parmi beaucoup de recherches sur l'intimité, les études de BOSTI ont révélé que l'intimité spatiale est cruciale pour certaines fonctions tel que le travail des comptables, par contre les espaces de groupes sont plus efficaces pour d'autres types de tâches qui nécessitent la transformation de l'information et les échanges d'expériences.

### 3.3.6. La communication

L'espace bureau, souvent vu comme outil de travail, doit en général faciliter la communication. L'attribution de l'environnement physique d'un bureau au renforcement de la communication a toujours été une problématique complexe. Les premiers espaces de bureau étaient conçus de manière à minimiser la circulation et favorisaient l'épargne du

temps de la transformation de l'information générant, de ce fait, ce qu'on appelle l'espace répartiteur" (Sundstrom & al, 1986). Par la suite, promouvoir la visibilité et l'élimination des obstacles ont été considérés par les architectes comme la qualité d'un bureau idéal pour favoriser la communication. Ainsi, est né le bureau paysager, une solution qui se base sur l'élimination de tout obstacle physique. Cependant, en réalité toutes les études effectuées sur le rôle du bureau paysager en matière de promotion de la communication ont révélé que ces bureaux ne donnent vraiment pas les résultats escomptés ; "*un espace trop ouvert produit des comportements fermés*" (Fischer, 1983, p. 16). Malgré ce constat et le fait que les moyens de télécommunication se sont énormément développés, le principe de la communication et les exigences du travail de groupe continuent toujours d'influencer la conception et l'aménagement intérieur des présents et certainement des futurs espaces de bureaux.

En résumé, au-delà du développement des moyens de communication, l'environnement physique peut définir effectivement le type des relations entre ses occupants selon son type d'aménagement, son intimité, son ouverture, les possibilités d'appropriation qu'il offre...etc. De la sorte que, les réseaux de transformation de l'information, la circulation des occupants, et en générale, la procédure du travail nécessite bien une organisation d'un espace bien étudiée (Sundstrom & al, 1986).

### **3.3.7. La satisfaction**

L'objectif visé par la réalisation de la satisfaction au travail est l'augmentation de la productivité. Suivant la théorie des besoins, un travailleur satisfait est censé être plus motivé au travail notamment lorsqu'il s'agit d'un travail intellectuel qui demande de la réflexion.

Il est pertinent de noter l'importance du concept "la satisfaction au travail", qui a suscité durant les quarante années (avant 1984) quatre mille recherches scientifiques explorant la satisfaction au travail et entre autre le rôle de l'environnement physique (Brill & al, 1984, p36)

D'une manière ou d'une autre l'environnement physique contribue à la satisfaction de l'individu au travail. Herzberg fut en 1966 parmi les premiers chercheurs qui ont étudié la relation entre l'environnement physique et la satisfaction, où il donna à l'environnement un rôle secondaire. Plus tard, Les études de BOSTI (1981) ont divisé la satisfaction au travail en deux types; *La satisfaction environnementale* qui est la satisfaction de l'individu avec son environnement physique et ses composantes (les conditions de travail) et *La satisfaction au travail* qui signifie la satisfaction de l'individu avec tout le climat organisationnel auquel il appartient (Brill & al, 1984). Ces études ont

prouvé que toutes les composantes physiques de l'espace peuvent influencer sur les deux types de satisfaction définis.

De ce qui précède il résulte que l'espace peut au moins empêcher l'individu de se sentir insatisfait en lui assurant un niveau de confort optimal.

### **3.3.8. La performance**

A travers tous les effets précédemment définis, il est évident que l'environnement physique influence sur la performance de l'occupant (la qualité d'accomplissement des tâches). D'ailleurs, il s'avère que l'environnement influence, même, sur la créativité de l'utilisateur soit en la renforçant ou en la diminuant (McCoy, 2000).

Pour mieux comprendre l'influence directe de l'environnement bâti sur la performance personnelle, on doit d'abord mettre en évidence la notion de la performance humaine. D'une manière simple, la performance est définie comme le mécanisme psychologique de la pensée. L'individu pense (à la résolution des différents problèmes qu'il se confronte) et réalise ses idées d'une manière reflétant de près sa performance personnelle (Heerwagen & al, 1998). En psychologie, la performance est considérée comme le résultant des trois facteurs suivants : l'aptitude, la motivation et l'occasion

L'aptitude désigne la capacité d'une personne d'accomplir une tâche. Sa motivation est plus ou moins liée à sa volonté. Tandis que l'occasion consiste en la présence de conditions convenables (Heerwagen & al, 1998).

Ainsi, un espace de travail peut influencer positivement ou négativement sur la performance de l'occupant. Il en influence négativement en entravant les capacités de travail de l'occupant par lui exposer à la distraction, à l'inconfort ou aux risques sanitaires. Dans de telles conditions, l'occupant devient moins motivé. L'environnement peut aussi limiter l'occasion lorsque il ne permet pas le profit des différentes conditions physiques de travail (tel que l'éclairage naturel) par tous les occupants de l'espace de bureau avec égalité (Heerwagen & al, 1998). Inversement, en réunissant des conditions de travail adéquates à l'ensemble des occupants tels que les conditions de sécurité et d'hygiène, l'environnement renforce les capacités de travail de l'individu.

Au delà de ce contexte, des conditions confortables de travail sont capables d'influencer positivement sur l'humeur "*mood*" de la personne (Heerwagen, 1998), qui du coup peut être plus motivé et mieux créative. La mauvaise humeur augmente l'ennui et le stress ce qui influence négativement sur la motivation au travail et par la suite sur la performance.

### **3.4. CONCLUSION**

On note d'abord -avant de conclure- qu'initialement les premières recherches scientifiques dans ce contexte ont portées sur les relations humaines au travail en minimisant ou négligeant totalement l'impact des conditions physiques de l'espace de travail (Sundstrom & al, 1986 ; Brill & al, 1984). Par la suite, grâce à l'évolution de la psychologie environnementale, on a reconnu à l'environnement physique, en dehors des considérations organisationnelles (telle que la gestion) et individuelles (telle que la compétence), une influence même sur le type des relations interpersonnelles ainsi que sur le flux des informations, les modes de communication, la préservation de l'intimité et la possibilité de l'appropriation de l'espace. Tous ces facteurs peuvent améliorer ou minimiser le mode de collaboration de l'individu à un travail de groupe.

Finalement, ce chapitre a permis d'appréhender l'importance de l'environnement physique dans l'espace bureau. C'est un facteur actif influant sur la perception, la satisfaction, la performance et le comportement de l'individu au travail. Il peut influencer la durée consacrée à une tâche, le degré de concentration, et aussi la manière d'utilisation du mobilier et des outils de travail.

Le chapitre a montré aussi que l'environnement physique concoure au sentiment de bien-être, il influence la santé de la personne, son humeur, ainsi que son comportement. Sachant que les modes du comportement de l'utilisateur dans son bureau dépendent d'une part de la qualité de l'environnement, et d'autre part de la projection de l'individu de sa personnalité (valeurs, attitudes...).

Ainsi, l'utilisateur de l'espace de bureau (de travail) établit des rapports continuels avec son espace à travers sa perception et son comportement. Une bonne conception d'un environnement de travail, implique la compréhension et la prise en charge des diverses dimensions de l'environnement physique intervenants dans la création d'un espace optimal. Le chapitre suivant, explore l'apport et les influences de l'environnement lumineux dans l'espace de travail. Ceci étant étroitement lié à l'objectif même de cette étude.

# *Chapitre 4*

## *L'éclairage naturel dans les espaces de travail ; utilité et perception*

### **4.1. INTRODUCTION**

La relation de l'architecture à la lumière naturelle est aussi ancienne que l'histoire de l'architecture elle-même. Toutes les formes architecturales trouvées avant la création de la lumière artificielle -incluant les premiers bâtiments de bureaux- ont été basées sur la lumière naturelle comme source unique d'éclairage. La contribution de la lumière naturelle est multiple. En effet, la lumière naturelle se trouve à la croisée de différentes exigences : les économies d'énergie, l'ergonomie visuelle (confort, sécurité), l'esthétique et la mise en valeur. La figure 4-1 illustre les multiples rapports établis entre les différentes dimensions.

Ce chapitre tente de présenter les diverses interactions de la lumière naturelle dans un espace bâti et particulièrement dans l'espace de travail. L'approche est double, d'un côté, une brève rétrospective est faite de l'intégration de la lumière naturelle en architecture, et de l'autre sont explorées les interactions de l'utilisateur (vision, perception, utilisation) avec l'éclairage tel qu'il est conçu.

### **4.2. L'IMPORTANCE DE L'ÉCLAIRAGE NATUREL**

La lumière naturelle est une énergie durable. Son utilisation pour l'éclairage des espaces bâtis est rentable tout en ayant des effets bénéfiques multiples. Ces aspects ont suscités l'intérêt de plusieurs chercheurs, notamment dans le cadre d'un développement durable.

#### **4.2.1. L'éclairage naturel et l'architecture durable**

Historiquement, c'est depuis la crise de l'énergie des années 1970, qu'une série de recherches continues sont effectuées afin de borner les critères d'une architecture bioclimatique qui consomme moins d'énergie. Dans le même but et après le sommet de Rio de Janeiro (1992), l'intérêt s'est dirigé vers l'architecture dite durable. Un concept

récent qui signifie une architecture qui se sert de différents moyens et techniques visant précisément la préservation de la nature et la pérennité de la vie sur terre pour les générations futures. A cette fin, les études élaborées dans le domaine ont traité l'aspect économique -de l'énergie consommée- dans toutes les phases de la réalisation du bâtiment ; c'est à dire avant, pendant et après la construction où, logiquement, l'économie d'énergie et le confort intérieur sont des objectifs fondamentaux. Concernant ce dernier, les recommandations y dérivant impliquent dans l'ensemble que le confort intérieur doit être réalisé d'une manière passive par le contrôle et la maîtrise des échanges énergétiques avec l'environnement extérieur. Les moyens principaux sont l'intégration au climat (le soleil et la géographie) et l'utilisation des énergie renouvelables.

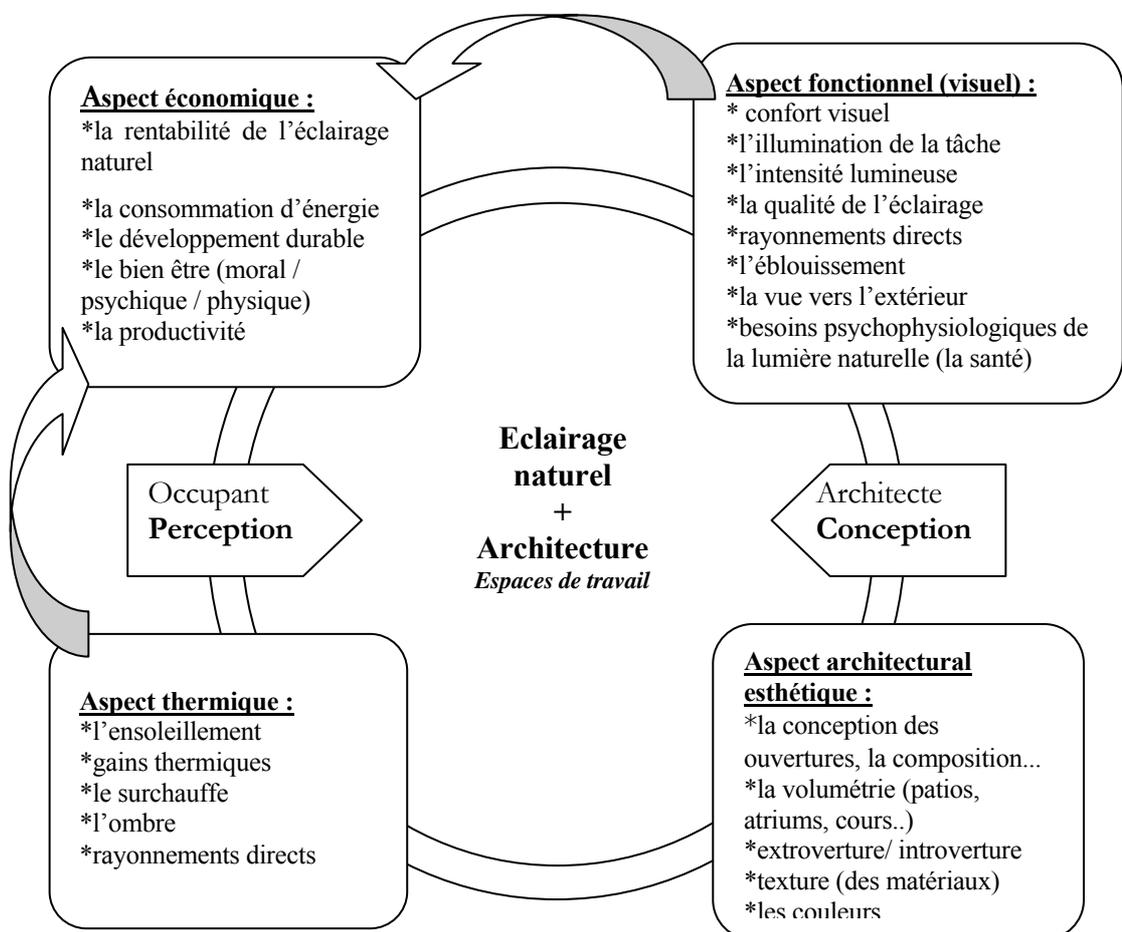


Figure 4-1 : La relation de l'architecture avec l'éclairage naturel

Ces deux principes, étant des paramètres importants qui confèrent aux constructions le caractère de bâtiment durable, (ou bâtiment vert) sont en fait les mêmes paramètres que l'on retrouve dans l'architecture vernaculaire. A titre d'exemple,

l'intégration dans le site, l'orientation par rapport aux vents dominants et au soleil, l'utilisation des matériaux locaux, la lumière naturelle ... étaient les moyens de l'architecture locale. Par conséquent, plusieurs techniques y compris les astuces de l'éclairage naturel ont été bien maîtrisées par cette architecture (Belakehal & al, 2003-a ; Belakehal & al, 2003-b). Tels techniques si longtemps maîtrisées ont été peu à peu abandonnées au profit de l'évolution scientifique et de l'émergence de nouvelles techniques; comme l'air conditionné, l'éclairage artificiel et la ventilation mécanique (Baker & al, 2002 ; Lam, 1982).

Ainsi, la remise à jour et l'amélioration des anciennes techniques passives efficaces dans les constructions nouvelles et leur réadaptation pour répondre aux besoins du confort de la vie moderne sont l'objectif de l'architecture durable et la raison de l'émergence du bâtiment "vert".

Tout comme le confort thermique, *le confort visuel* est l'un des principaux soucis lors de la conception de toute construction, et plus particulièrement dans les espaces de travail au vu de l'importance de la tâche visuelle. Ainsi, dans les bâtiments durables l'utilisation de la lumière naturelle -en tant qu'un des critères de l'architecture durable- pour la réalisation du confort peut jouer un *rôle économique* important. Kristensen (1999, p. iii) note que "*la conception de l'éclairage de jour des bâtiments est devenue une partie intégrale de la conception des bâtiments durables, tout avec le développement du confort intérieur et des conditions de travail*"<sup>1</sup>.

En effet, l'apparition de l'intérêt pour la relation entre le confort thermique (la climatisation et le chauffage) et les économies d'énergie est bien ancienne. Une des premières expériences scientifiques qui a fait la relation entre la protection de la fenêtre, l'économie d'énergie et le confort thermique est celle de Peeble datée de 1940 (Dubois, 1997). Comparativement, l'apport de la lumière naturelle aux économies d'énergie est relativement récent. C'est à travers le développement des systèmes d'occultation et l'essor de l'utilisation de l'éclairage naturel en architecture (années 1980) que l'apport de la lumière naturelle en terme d'économie d'éclairage artificiel fut rajoutée au bilan total de l'énergie consommée par an (Dubois, 1997).

Depuis, il est largement admis que l'éclairage naturel ne peut être réduit à une simple affectation des ouvertures à une façade de bâtiment. C'est tout un processus de conception tenant compte de plusieurs facteurs tels que le gain de chaleur, l'éblouissement, l'enseulement, la vue, les couleurs, les surfaces, la fonction, etc. Ainsi, une bonne

---

<sup>1</sup> "Daylight design of buildings is becoming an integral part of the concept of sustainable buildings, along with improved indoor comfort and working conditions."

conception doit prendre en considération, dès le départ, tous les détails incluant la taille, la forme et l'emplacement des ouvertures, les éléments du contrôle de l'ensoleillement, le type de vitrage et l'indice de réflexion des surfaces (la texture + la couleur). Dans ce contexte, un nombre important de techniques (par calcul, graphe etc.) ainsi que des logiciels ont été élaborés visant à définir la meilleure orientation, protection, dimensions et position d'une fenêtre pour créer l'environnement le plus confortable visuellement et thermiquement (Dubois, 1997 ; Veitch, 2004).

En outre, le rôle de l'éclairage naturel dans les espaces de travail, depuis là, fut étudié suivant plusieurs axes et selon des points de vue différents relatif à la productivité de l'occupant, sa performance, sa satisfaction, la rentabilité de l'espace et son efficacité...etc. (Veitch, 2004).

#### **4.2.2. La rentabilité de l'éclairage naturel dans les espaces de travail**

L'utilisation de la lumière naturelle dans la conception intérieure d'un espace crée une atmosphère plus agréable et plus productive pour les occupants (Heschong Mahone Group, 1999-a ; Loe, 2000 ; Christoffersen & al, 1999). De part sa variabilité, la lumière naturelle contribue à la création d'un environnement visuellement intéressant et motivant dans les espaces de travail (Fonseca & al, 2002 ; Baker & al, 2002).

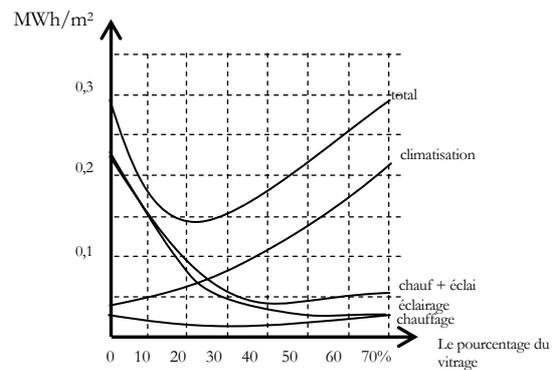
En effet, la relation de l'être humain à la lumière naturelle est un besoin psychologique et physiologique à la fois. D'une manière générale, on peut distinguer trois avantages (ou sortes de profit) résultant de l'utilisation efficace de la lumière naturelle dans les immeubles de bureaux et les bâtiments commerciaux ;

##### **4.2.2.1. Rôle économique**

Dans la recherche perpétuelle de la rentabilité de l'espace de travail, l'emploi effectif de l'éclairage naturel (étant de l'énergie gratuite) réduit d'une manière importante la consommation de l'électricité en matière d'éclairage et de climatisation (Romm & al, 1994 ; Heschong, 2003 ; CADDET, 1999). C'est déjà prouvé que chaque unité d'électricité consommée en éclairage contribue à une consommation d'une demi-unité d'électricité de plus pour la climatisation résultant du gain thermique des luminaires. *"En pratique toute énergie servant pour l'éclairage provenant de chaque source est convertie en chaleur dans le bâtiment (au taux de 3,4 BTUs par Watt). Cependant la lumière directe du soleil introduit moins de chaleur par lumen (unité d'éclairage) dans le bâtiment que la plupart des sources électriques"* (Kristensen, 1991). En Algérie, la consommation de l'électricité pour l'éclairage suscite un certain intérêt qui s'est traduit par l'établissement de programmes ambitieux d'économie dirigés vers tous les secteurs; notamment le secteur résidentiel et le tertiaire *"les pouvoirs publics s'intéressent de près à*

*l'éclairage pour plusieurs raisons : la première est que [...] le gain [de l'électricité] qui apparaît à première vue possible est celui lié à l'usage de l'éclairage. La deuxième raison est que les enjeux de l'éclairage sont importants : l'essentiel de la consommation s'effectue dans le tertiaire qui représente plus de la moitié 50 % de la consommation nationale d'électricité. 21% de cette dernière vont dans l'éclairage domestique alors que l'industrie n'en consomme que 3%" (Klouche- Djedid, 2000).*

La conception, l'orientation et la taille des surfaces vitrées jouent probablement, à cet égard (à savoir l'économie de l'énergie fournie pour l'éclairage), un rôle important. A travers une étude de cas portant sur l'effet de la surface vitrée sur la consommation de l'énergie dans un bâtiment de bureaux, une relation entre le pourcentage des surfaces vitrées et la consommation d'énergie fut confirmée. Le bâtiment de bureaux étudié est orienté sud et a un système de brise-soleil mobile efficace et un système sensible de contrôle automatique de l'éclairage artificiel. La figure 4-2 présente les résultats où le total de l'énergie consommée pour l'éclairage, le chauffage et la climatisation décroît au minimum pour un pourcentage de vitre de 20 à 30 % de la surface totale de la façade. Il fut déduit donc que la rationalité de la taille des baies vitrées économise effectivement l'énergie totale fournie pour l'éclairage, et la climatisation (Kristensen, 1991).



**Figure 4-2 : consommation d'énergie : cas d'un bâtiment avec simple vitrage, climat méditerranéen**  
Source; Kristensen, P.E., (1991)

A l'encontre, une étude de Bryan (1998) portant sur plusieurs immeubles de bureaux appartenant à quatre zones climatiques différentes a prouvé que la rentabilité de la lumière naturelle sera de plus en plus négligeable. Bryan a expliqué suivant sa recherche diachronique (1978-1998) que l'énorme évolution scientifique en matière d'éclairage artificiel peut sensiblement dépasser toute capacité économique de l'éclairage naturel. Cela est d'une part à cause du progrès des méthodes sophistiquées de contrôle automatique de l'éclairage, de l'évolution de l'appareillage de grande efficacité et des diminutions successives des prix de ce matériel et d'autre part grâce à la diminution des valeurs d'éclairage exigées par les normes durant la période de son étude (Bryan, 1998).

Néanmoins et malgré le développement technologique extraordinaire en matière de l'éclairage électrique, l'utilisation de la lumière du jour reste irremplaçable pour toutes ses caractéristiques spécifiques et avantages *écologiques* et *psychosociologiques*.

#### 4.2.2.2. Rôle écologique "environnemental"

Suite de son avantage économique, l'éclairage naturel peut jouer un rôle important dans la réalisation du développement durable. L'économie d'énergie comme principe du développement durable suggère la rationalité de la consommation des énergies épuisables et préfère, à la fois, l'utilisation des ressources renouvelables et non-épuisables. Aussi, la diminution maximale de toutes sortes d'industrie polluante est un objectif principal du développement durable. Par l'utilisation de l'éclairage naturel dans les lieux de travail on limite la consommation de l'électricité et on diminue la somme de kilowatt heure annuelle et relativement on diminue la quantité d'ions toxiques comme ; oxyde nitrogène NOX, dioxyde carbonique CO<sub>2</sub>, et dioxyde sulfurique SO<sub>2</sub> dégagées dans l'atmosphère lors de la génération de l'énergie électrique dans les stations centrales (Ander, 1995).

#### 4.2.2.3. Rôle psychosociologique

Au delà de la rentabilité de l'éclairage naturel, son apport est également relié à des considérations sociales et comportementales. Au travail, l'éclairage naturel peut augmenter le confort et la satisfaction de l'individu et par conséquent sa productivité. Dans une recherche bibliographique, Fareley et al (2001) notent que en 1975 Collins a montré que les fenêtres possèdent certains avantages et fonctions psychologiques irremplaçables. Ces fonctions dépassent toute simple fonction d'éclairage ou de ventilation d'une manière que la fenêtre peut augmenter véritablement la satisfaction de l'occupant au travail et ainsi sa performance (Fareley et al, 2001). Dans ce sens, une étude auprès des étudiants d'un nombre important d'écoles primaires (en Californie, Washington et Colorado) a révélé que la performance des étudiants augmente lorsqu'ils travaillent dans des salles de classe éclairées naturellement (Heschong Mahone Group, 1999-a). Une autre étude dans des supermarchés en Californie portant sur la relation de l'éclairage zénithal au pourcentage des ventes, a découvert que les ventes ont augmenté de 40 % lorsque l'espace est éclairé naturellement par des ouvertures zénithales (Heschong Mahone Group, 1999-b ; Loe, 2000).

En résumé, le caractère variable de la lumière naturelle, son intensité, son rendement (variable) de couleur, sa relation avec la santé et le bien être de l'être humain ... constituent des paramètres d'augmentation de la performance et de la productivité (Heschong, 2003 ; Heschong Mahone Group, 1999-a ; Loe, 2000 ; Tabet Aoul, 2002). De ce fait les fonctions "*physiques et psychologiques*" de la fenêtre étant une source

primordiale de la lumière naturelle sont nombreuses et variées, à savoir l'infiltration de la lumière de la chaleur, du froid, de l'air, des couleurs, des vues, de l'heure, des rayonnements solaires, des sons...etc. Cela affecte en conséquence la sensation de bien-être et de satisfaction chez l'occupant... (Tabet Aouel, 1991, pp. 5-54 ; Tabet Aouel, 2002). Ainsi, les recherches, les expériences et les études bibliographiques sur les fonctions de la fenêtre ou tout simplement sur le rôle d'un de ses éléments (les éléments d'occultation ...etc.) sont nombreux (Dubois, 1997 ; Veitch, 2004). On mentionne par exemple les études de terrain sur les effets de l'éclairage naturel et des différentes conceptions des ouvertures sur l'occupant dans des environnements de travail réels "POE".

#### **4.2.3. Quelques études pertinentes sur l'éclairage naturel**

Parmi les études de terrain sous forme de "*Post Occupancy Evaluation*" POE – menées ces dernières années sur la qualité de l'environnement physique des espaces de travail- certaines furent limitées, exclusivement, à la qualité de l'éclairage et notamment l'éclairage naturel. Ces études se sont intéressées à l'évaluation des perceptions, comportements et satisfaction des usagers vis-à-vis de l'aménagement et la conception de l'environnement lumineux de leurs espaces de bureaux tout en visant l'établissement des paramètres d'un espace efficace et effectif. On se réfère, ici, aux deux exemples suivants ayant des objectifs proches de la présente recherche :

##### **4.2.3.1. L'étude de Christoffersen, (1996-1997)**

Une étude menée sur 20 immeubles de bureaux danois avec un nombre total de sujets égal à 1800 employés. L'étude fut basée sur une enquête par questionnaire (voir annexe A1) où l'objectif principal fut l'évaluation de la perception des usagers en ce qui concerne l'éclairage naturel et électrique utilisé dans leurs espaces de travail. Les principaux résultats sont comme suit (Christoffersen & al, 1999) :

- La satisfaction des occupants vis-à-vis de la vue à travers la fenêtre dépend d'une grande part du contenu de la vue, cependant la distance du sujet à sa fenêtre et l'éblouissement restent des paramètres moins importants en ce qui concerne la satisfaction de la vue.
- Les bureaux futurs doivent être d'une surface limitée, où le nombre total des occupants des bureaux collectifs ne doit pas dépasser 3 à 4 personnes.
- Les problèmes avec le bruit, le manque d'intimité, la qualité de l'air, et la température ambiante est en corrélation avec le nombre d'occupants par bureau.
- Le sentiment des usagers d'avoir la possibilité de contrôler leur environnement physique augmente leur satisfaction de cet environnement

- La surface vitrée (des ouvertures) doit être entre 25 et 30% de la surface du mur extérieur. Une fenêtre avec une surface plus grande est acceptée à condition d'être équipée d'un système d'occultation effective et flexible.
- Une importante économie d'énergie peut être atteinte si les usagers utilisent l'éclairage naturel seul quant il est suffisant et si un système automatique de contrôle de l'éclairage électrique est employé dans le bâtiment.

#### 4.2.3.2. L'étude de Fontoynt (1994-1997)

Il s'agit d'une série de recherches scientifiques dirigées par Fontoynt à travers un réseau européen lesquelles ont porté à la fois sur la qualité de la lumière naturelle, la conception de l'espace (et des ouvertures) et *la perception de l'utilisateur* à leurs égard (Fontoynt, 1997 ; Fontoynt, 1999). Ces études ont porté sur soixante bâtiments situés à travers l'Europe étudiant les conditions réelles de l'éclairage naturel à travers une gamme de variables.

L'objectif principal était de comparer la capacité d'économie d'énergie des différentes propositions et techniques d'éclairage naturel. La procédure de la recherche a inclus des mesures, des observations sur terrain et des calculs. Et pour certains immeubles une étude d'évaluation spéciale s'est effectuée (*Post occupancy evaluation* POE) afin d'estimer l'impact de l'éclairage naturel sur les occupants (voir annexeA2). Ces études, notamment la (POE) sont arrivées à des résultats très importants en ce qui concerne l'emploi de la lumière naturelle dans les bâtiments à usage commercial, notamment :

- La qualité de l'éclairage du jour est en fonction de plusieurs paramètres quantifiables et non quantifiables.
- Les sujets préfèrent avoir une vue vers l'extérieur même si celle ci provoque de l'éblouissement.
- L'influence de l'indice de réflexion des parois sur les sujets est en fonction de la forme et des dimensions de la salle.
- Les sujets préfèrent un environnement avec une variation relative de luminances qu'un environnement lumineux complètement homogène.

Tandis que, la majorité des études sur l'éclairage naturel vise, essentiellement, la rationalité de la consommation de l'énergie pour la réalisation du confort intérieur ; le concept du confort même est en train de subir des interprétations renouvelées suivant l'évolution des modes de vie et des différentes techniques.

### 4.3. LA NOTION DU CONFORT VISUEL

Comme toutes les autres composantes physiques de l'environnement, la lumière constitue un élément complexe lorsqu'il s'agit de le quantifier. Cette complexité s'accroît encore lorsqu'on veut définir les critères exacts permettant la création d'un environnement lumineux confortable. Ces critères dépassent souvent tous les paramètres quantifiables "*ce qui faisait la différence entre la perception d'une brillance chatoyante et la sensation d'éblouissement –à l'instar de ce qui distingue la musique avec le bruit- ne résidait ni dans les niveaux relatifs des éclairagements ni dans leurs valeurs absolues*" (Lam, 1982, p.2). N'empêche que la limite du confort s'est exprimée depuis l'établissement des normes par des chiffres et des ratios différents. Au départ et avant le début des années 1930, les bâtiments de bureaux ont compté, principalement, sur l'éclairage naturel (voir chapitre 1, § 1.5.3.). Evidemment à l'époque, le confort visuel était étroitement lié aux circonstances de cette source et aux moyens modestes de l'époque, comme les lampes à huile par exemple (Baker & al, 2002). En suite, les normes issues de l'utilisation de l'énergie électrique et de l'essor économique ont imposé des valeurs d'éclairage très élevées et très variées suivant les types d'activité et selon les différents pays. A partir des années 1970, le confort visuel a connu des modifications des normes où les niveaux d'éclairage ont diminués parfois de moitié (Mills & al, 1993 ; Bryan, 1998). L'introduction de l'outil informatique et son utilisation extensive dans les espaces de bureaux a introduit plusieurs nouvelles préoccupations liées au confort visuel, notamment vis-à-vis de l'effet des réflexions lumineuses sur la tâche visuelle qui n'est plus seulement horizontale mais aussi verticale (écran de micro-ordinateurs).

Le confort visuel vise la réalisation d'une ambiance lumineuse adéquate pour le travail tout autant que le bien être de l'individu dans son espace de travail. A cet effet, plusieurs paramètres interviennent ; le contraste des luminances intervenant dans le champ de la vision, l'éclairage de la tâche, la nature de la tâche, la qualité de la lumière (le rendement des couleurs, et la température), les rayonnements directs, les couleurs des surfaces environnantes (Tiller, 1992). Comme la limite du confort est éventuellement l'absence de l'inconfort, on peut en principe définir un environnement lumineux confortable par un environnement qui assure à l'utilisateur toutes les possibilités de travailler sans être gêné par des effets indésirables d'un mauvais éclairage tel que l'éblouissement, la fatigue des yeux ou les maux de tête (voir chap. 2, § 2.4.).

Concrètement, les études d'évaluation et de diagnostique (POE) de l'éclairage des plusieurs bâtiments publics montrent que le confort visuel est très lié à des intentions qualitatives différentes (Fontoynt, 1999). La variabilité de la lumière naturelle a été jugée comme une nécessité vitale pour l'être humain (Fonseca & al, 2002). La vision

vers l'extérieur influe aussi de sa part sur la perception de la lumière (Farley & al, 2001). En outre de cela, des considérations personnelles et préférences subjectives liées à l'âge, le genre, l'environnement (le climat), et la culture de l'individu influent tous ensemble sur sa perception "visuelle" (Sundstrom & al, 1986).

Bref, pour borner le confort visuel on doit mettre en évidence la perception visuelle, qui dépend principalement de la fonction de l'espace (type d'activité), les besoins de l'occupant et aussi de la nature du climat (adaptation).

#### 4.3.1. La perception visuelle

La sensation du confort visuel n'est qu'à travers le processus de la perception visuelle. La perception est définie comme un processus mental d'identification de l'environnement extérieur permettant de trier, classer et interpréter les différents stimuli (voir chap. 3, § 3.2.1.1.). L'être humain est en relation avec le monde extérieur en général -et son espace de travail en particulier- en grande partie grâce à la perception visuelle (Herman Miller's Advanced Applications Group, 2001b). Ainsi, les formulations verbales des jugements affectifs utilisées pour décrire l'environnement d'un espace bâti qui sont du genre : (*accueillant "chaleureux"/ triste "déprimant" ; privé "intime"/ publique "froid" ; agréable/ désagréable ; amical/ inamical*) ; sont toutes, en quelque sorte, liées à la façon dont la lumière réagit avec cet environnement (Benya, sans date).

Partant du caractère de la stabilité de la perception, des chercheurs en psychologie ont essayé de déterminer pour chaque type d'ambiance lumineuse une impression spécifique. Les études de John Flynn sur l'effet psychologique de l'éclairage intérieur sont les plus approfondies (Tiller, 1992 ; Benya, sans date). Flynn a démontré que l'éclairage influence l'humeur. Par exemple, la répartition non uniforme de la lumière dans un espace avec fort éclairement des surfaces périphériques (les murs) engendre l'impression de la plaisance. Lam (1982) a défini, également, plusieurs sensations comme l'impression de tristesse visuelle, l'intérêt ou l'ennui, le sentiment de sécurité et le sentiment de l'intimité qui peuvent tous être les résultats d'une composition des luminances réparties dans l'espace

Dans les lieux de travail, la répartition de la lumière doit être étudiée en fonction des besoins d'éclairage de la tâche. Les rapports préférés entre la luminance du bureau et celle de la tâche varient entre 2 :1 et 3 :1, suivant la valeur d'éclairement (Natural Lighting co., inc, sans date). D'après plusieurs études, les préférences subjectives en matière d'éclairement du plan de travail sont elles aussi diverses et dépendent aussi de la couleur de la source lumineuse et la répartition spatiale de la lumière. À ce sujet les données varient largement entre les différentes études. L'étude de Bodmann, en 1962-7

indique que le niveau d'éclairage préféré est limité de 700 à 3000 lux, l'étude de Sanders en 1969 : l'indique de 800 à 1000 lux cependant que l'étude de Bean & Hopkin, en 1980 : trouva que l'éclairage préféré doit être, au moins, égal à 200 lux ...etc. (Natural Lighting co., inc, sans date).

Un bon éclairage doit, ainsi, offrir aux occupants une ambiance lumineuse agréable et vivante tout en leur permettant à la fois de mieux voir et mieux travailler. L'Institut de Recherche en Construction du Canada (IRC) a défini un rapport de la performance visuelle relative (PVR) qui dépend de quatre caractéristiques de la vision dans un espace de travail, à savoir

- Le contraste entre l'objet et son environnement immédiat
- La taille de l'objet mesurée de point de vue de l'observateur
- L'âge de l'observateur
- La luminance d'adaptation dans le champ de vision

Les valeurs de PVR inférieures à 0,8 indiquent généralement une visibilité inacceptable et lorsqu'elles sont supérieures à 0,95 elles indiquent une bonne visibilité (Tiller, 1992).

#### **4.3.2. La fonction de l'espace**

La perception visuelle étant, relativement, liée à l'acuité visuelle dépend de la tâche "visuelle" du sujet dans son espace. Chaque espace est généralement conçu pour abriter une activité. La pratique de toute activité nécessite, ainsi, plus ou moins un type d'éclairage spécifique. Par exemple, c'est nettement clair que l'éclairage d'une salle de conférence doit être différent de l'éclairage d'un couloir ou de celui d'une salle d'informatique. La définition des fonctions d'un espace nous limite même le type d'éclairage le plus adéquat dès le départ (latéral ou zénithal). En ce qui concerne la quantité, il est aussi convenable de se limiter par la nature des tâches. Le degré de la complexité de la tâche (visuelle) et sa fréquence dans un espace définit une limite minimale d'éclairage sur le plan de travail (Lam, 1982).

#### **4.3.3. Les besoins psychophysiologiques de la lumière naturelle**

Outre le besoin de lumière pour la vision, l'être humain a un besoin psychophysiologiques de la lumière naturelle. Lorsque la lumière passe à travers l'œil, des signaux sont irrités -non seulement dans la partie du cerveau responsable de la vision mais également- dans la zone engagée de l'émotion et la régulation des hormones. La relation la plus claire entre la lumière naturelle et l'homme est représentée dans le cycle jour nuit et les variations complexes (physiologiques et biochimiques) dans les conditions de la somnolence et l'éveil (*arousal*) (voir chap. 3, § 3.3.1.). Le lever et le coucher du soleil

régulent chez l'individu l'horloge biologique qui affecte ses fonctions quotidiennes. L'environnement lumineux contrôle le ratio de la *mélatonine*, principale hormone responsable du cycle jour nuit par, entre autres, la régulation de la sécrétion de l'hormone "cortisol" qui a une relation directe avec l'humeur et le stress et par conséquent avec le comportement où la lumière peut constituer une stimulation à certains comportements de l'individu. (Fonseca & al, 2002). La bonne utilisation de cette lumière influencera positivement le comportement de l'individu dans son espace. Selon Lam (1982, pp.17-30) les besoins principaux liés à l'information visuelle que chaque espace doit assurer à ces occupants, sont résumés dans les points suivants :

- Le besoin de s'orienter dans l'espace
- Le besoin de s'orienter dans le temps
- Le besoin d'être en relation directe avec la lumière solaire
- Le besoin d'être en relation visuelle avec le monde extérieur
- La nécessité d'une centration de l'attention visuelle sur les activités
- Le besoin de définir et de personnaliser un territoire

#### **4.3.4. L'éblouissement et le confort thermique (nature du climat)**

La perception étant un processus complexe et de caractère subjectif est, inévitablement, influencée par la nature du climat auquel appartient le sujet. Dans les zones à climat chaud et aride, les gens sont, probablement, davantage sensibles aux impacts potentiels de l'éclairage naturel ; éblouissement et surchauffe, souvent dus à une conception inadéquate au lieu. De ce fait, il n'est pas rare d'observer dans les espaces de travail une totale occultation de l'ouverture et une utilisation de l'éclairage artificiel de jour à cause des effets de surchauffe ou d'éblouissement résultant de la conception des fenêtres. Cela met en évidence que l'éclairage naturel doit dans ces lieux être pris en considération avec les effets thermiques de la conception des ouvertures. La fenêtre étant multifonctionnel, a des effets conflictuels (Ticleanu, 2002). Elle fait pénétrer la lumière naturelle et permet la vision vers l'extérieur, tout en offrant favorablement de la chaleur en hiver. En revanche, la fenêtre peut être une cause de déperdition thermique en hiver ou bien une source d'admission de rayonnements solaires indésirables et des réflexions nuisibles causant l'éblouissement en été, où les gens préfèrent occulter les fenêtres et utiliser l'éclairage artificiel.

Cependant, il est utile de noter qu'une bonne conception permet de remédier aux effets défavorables de l'ensoleillement. On assiste, d'ailleurs, grâce aux différentes recherches sur la lumière du jour et notamment sur son effet économique, à une évolution successive des techniques de l'éclairage naturel à savoir ; des matériaux de construction

efficaces et des astuces avancées de la conception des détails (Littlefair, 1999). Les techniques de conception de l'ouverture et de ces éléments de protection sont largement établies (Baker & al, 2002 ; Belakehal, 2003-b ; CADDET, 1999 ; Ticleanu, 2002). Ce sont des dispositifs qui empêchent la surchauffe et améliorent la qualité de l'éclairage naturel en laissant pénétrer la lumière du jour plus profondément dans l'espace tout en évitant les réflexions directes sur les outils de travail. Les dispositifs de protection ou les brise-soleils sont de différents types et formes; des brise-soleil verticaux ou horizontaux fixes ou mobiles, des nids d'abeille, des auvents et des porte-à-faux (Ander, 1995). En plus de leur aspect extérieur riche, ces éléments peuvent créer des ambiances lumineuses intérieures favorables et des degrés de température tolérables (en absence des taches solaires). Le choix des matériaux de construction (nature, couleur, texture) contribue également, à la qualité de l'ambiance intérieure. L'usage de la vitre traitée et des panneaux prismatiques permet la transmission de la lumière et la réflexion des rayons thermiques tout en économisant l'énergie fournie pour l'éclairage et la climatisation (Littlefair, 1999 ; Sweitzer, 1991a). D'une manière encore plus efficace, la lumière solaire peut servir, elle aussi, comme une base d'éclairage intérieur naturel par l'application des stratégies développées d'éclairage à savoir; les auvents, systèmes des miroirs réfléchissants, *light-pipes* ...etc. (voir CADDET, 1999 ; Sweitzer, 1991b ; Ticleanu, 2002)

Dans ce contexte riche de stratégies, techniques conceptuels, matériaux ..., il est plus facile de satisfaire les exigences du confort visuel et thermique des usagers dans les zones à climat chaud en bénéficiant des avantages divers de la lumière naturelle ;

- Une perception des couleurs maximale (un rendement de 100% ; blanc froid).
- Une supérieure acuité visuelle en permettant à une meilleure perception des détails (textes, graphiques).
- La variabilité qui offre une sensation favorable.
- Elle est non dangereuse pour les yeux.

En dehors des détails bâtis, les dispositifs manuels du contrôle des rayonnements solaires jouent, aussi, un rôle important quant au contrôle de l'éclairage naturel et l'élimination de l'éblouissement.

#### **4.3.4.1- Les éléments d'occultation manuels (mobile)**

Outre la conception des détails architecturaux, l'aménageur a pour fonction le choix des types d'occultation. Les dispositifs manuels du contrôle des rayonnements solaires sont très importants pour réaliser l'ambiance lumineuse sollicitée par l'utilisateur de l'espace. Ces dispositifs sont de types différents (Baker & al, 2002 ; Fontoynt, 1999).

- Les stores vénitiens (Rideau à lamelles orientables on distingue deux types ; des stores vénitiens horizontaux ou verticaux.) (*venetian blinds*) : Leur efficacité s'attire du fait qu'ils peuvent être orientés et fixés pour éviter les rayonnements solaires directs. Egalement, ils permettent la visibilité vers l'extérieur.
- Les rideaux en tissu (*draperies*) : sont souvent utilisés. Ils ajoutent de la couleur, la texture et de la flexibilité à l'environnement lumineux. La variété du degré d'occultation est possible grâce à la différence du tissage. Avec un bon choix de tissu on peut réaliser le niveau d'éclairage souhaité.
- Les volets roulants (*roller shades*) ; sont de degrés d'occultation différents. Ils peuvent être carrément éliminés lorsque l'éclairage naturel et l'ensoleillement sont désirés.
- Les volets (anneau de bois ou de métal complètement opaque utilisé pour la fermeture de la baie) (*shatters*) : peuvent permettre à une opacité totale.
- Les persiennes ou les jalousies (éléments de fermetures plus légers que les volets) (*venetian shatters*) ; elles sont complètement ajourées.

#### 4.4. CONCLUSION

Ce chapitre s'est intéressé au rôle et à la perception de la lumière naturelle. Il apparaît que la lumière est utilisée et perçue dans un espace suivant les besoins des usagers, la nature des tâches, le type (la conception) de l'espace, la nature du climat et les dispositifs et les moyens de contrôle disponibles.

De plus, un bon éclairage naturel qui répond à toutes les exigences du confort visuel au travail permet, souvent aussi, d'économiser de l'énergie. Malgré le profit économique résultant du développement des techniques et du matériel de l'éclairage artificiel et des moyens de contrôle de cet éclairage en fonction de la disponibilité de la lumière naturelle, cette dernière présente des atouts irremplaçables ; variété, effets psychobiologiques, salubrité, etc.

La partie une du mémoire -qui a présenté l'évolution des espaces de travail dans le monde et résumé les informations pertinentes concernant la contribution de l'environnement physique de l'espace, et notamment le rôle de la lumière naturelle- se clôture par ce chapitre. La partie suivante contextualise l'étude. Dans les chapitres suivants et par rapport à notre contexte "les milieux à climat aride" -où la lumière naturelle est un gisement réel- on s'intéresse, justement, à travers l'investigation à la manière de son utilisation effective dans les immeubles de bureaux existants. Pour ce faire, il est nécessaire au préalable de présenter les espaces de travail dans le contexte d'étude. Le chapitre suivant traite de la question des *espaces de travail en Algérie* à travers un bref aperçu historique.

## PARTIE II

### ESPACES DE TRAVAIL DANS LE CONTEXTE D'ETUDE ET L'INVESTIGATION SUR TERRAIN

# *Chapitre 5*

## *L'espace de travail en Algérie*

### 5.1. INTRODUCTION

La genèse et le développement des espaces de travail dans le monde ainsi que les conditions physiques et sociales du travail ont été explorés dans la première partie de ce mémoire. Dans cette deuxième partie, l'étude est contextualisée au cadre algérien en général et plus précisément à la ville de Biskra, où l'étude exploratoire a lieu. Une brève approche historique peut permettre de comprendre la nature des effets, à travers la définition de leurs origines et la compréhension des circonstances réelles qui ont influé et maîtrisé leur émergence, leur transformation et leur état présent résultant.

Il est clair que les espaces de travail peuvent constituer une face importante des configurations architecturales et du patrimoine culturel. Comme l'architecture d'un lieu est souvent la projection des données socioculturelles spécifiques, la connaissance et la compréhension de la conception de l'espace de travail dans un contexte précis nécessitent, ainsi, une étude historique précise (à l'égard de ce contexte).

Ainsi, cette partie présente en premier lieu, l'évolution de ces espaces en Algérie pendant les périodes dans lesquelles le monde a connu des mutations importantes

en matière de formes de travail et de ses espaces. Par la suite, l'exploration est contextualisée à la ville de Biskra pour être ensuite prolongée par l'étude exploratoire de certains espaces de bureau.

## **5.2. LES ESPACES DE TRAVAIL DANS LA PERIODE PRE-COLONIALE**

En terme d'espace de travail, la période pré-coloniale, peut probablement être bien représentée par l'ère de la domination ottomane. Tant que l'agriculture était la principale activité, l'industrie -centrée dans les grandes villes algériennes d'alors s'est limitée à l'industrie artisanale et à la métallurgie simple. Le produit artisanal urbain comme la laine, la poterie, le cuir, les chaussures, la sidérurgie, les armes, l'argent et les bijoux variait d'une région à l'autre (Saïdouni, 1985).

Les espaces de travail de l'époque (Halles, dépôts pour les produits artisanaux ou agraires, ateliers pour les travaux manuels, boutiques, pressoirs d'olives...) étaient localisés dans les centres urbains, près des souks, dans les périphéries près des caravansérails et des marchés saisonniers, ou bien intégrés aux domiciles comme ceux de l'industrie textile par exemple. Pendant les dernières trente années avant la colonisation française, les rares bâtiments pour la fonction administrative abritaient les activités du gouvernement comme par exemple ; la trésorerie, la maison du gouverneur (Fig. 5-1), la sûreté, etc. (Saïdouni, 1985). Cependant peu de vestiges sont restés pour illustrer le type d'architecture de cette période. On le retrouve, surtout, à Alger, Constantine et Tlemcen.

## **5.3. LA PERIODE DE LA COLONISATION FRANCAISE**

Durant la période coloniale, les principales villes Algériennes ont connu d'importantes opérations d'urbanisation ; restructuration, extension et construction. Les nouveaux tissus urbains résultant de ces opérations sont connus actuellement par le terme des "villes coloniales".



**Figure 5-1 : Palais du Beylerbey.** Le palais du gouverneur Turque à Alger construit depuis le 16<sup>e</sup> siècle et élargi continuellement jusqu'au 19<sup>e</sup> siècle.

Source;

[www.mfa.gov.tr/grupe/eh/eh02/06.htm](http://www.mfa.gov.tr/grupe/eh/eh02/06.htm)

En terme de style architectural, les équipements autant que les habitations étaient des répliques des bâtiments construits en France et en Europe en général à cette époque. On peut distinguer quatre principales phases de développement de production architectural, y compris les espaces de travail : (Béguin, 1983 ; Deluz, 1988) :

La période de la conquête ; La première phase de la colonisation s'est accompagnée par la transformation des plans des villes arabo-musulmanes et la création de villes et villages de colonisation dans un style européen caractérisé par une architecture néo-classique et éclectique (Fig. 5-2). Dans cette période les nouvelles constructions étaient, plutôt, de caractère militaire ayant pour but l'installation du système colonial et la gestion militaire des colonies.

La période du triomphalisme colonial "stabilité" ; La période suivante est illustrée par la construction des immeubles d'habitation et l'augmentation en nombre des équipements dans toutes les villes. Avec ce développement urbain soi-disant rapide, la

technique de l'extension verticale des bâtiments de bureaux en plusieurs étages s'est employée dans les grandes villes et notamment dans leurs centres (Fig. 5-3).

Le mouvement d'Arabisation ; Dès le début du XX e siècle et suivant une décision politique, la France a commencé à appliquer à tous les nouveaux équipements publics bâtis en Algérie -comme dans toute l'Afrique du Nord- le style architectural néo-mauresque (Fig. 5-4).

Le mouvement moderne ; A partir des années 1930 et notamment après la visite de Le Corbusier en l'Algérie c'est les préceptes du mouvement moderne qui ont dominés (Fig. 5-5).

Après cette date un grand nombre d'équipements publics et de bâtiments de bureaux fut construits (Schnetzler, 1981).



**Figure 5-2 : Palais de justice à Alger dans un style européen neo-classique.**  
source; [www.gip-recherche-justice.fr/ images/algérie](http://www.gip-recherche-justice.fr/images/algérie)

Plus particulièrement le travail et son espace, pendant toute cette époque coloniale, étaient étroitement attachés à la politique française. L'état français s'est occupé de la transformation de la propriété des terres et des moyens de production au profit des colons européens en transformant, en conséquence, la force de travail algérienne en main-d'œuvre non qualifiée (Boukhelouf, 1991). À cause de cela, le travail paysan saisonnier dominait. Le secteur industriel était relativement faible, représenté principalement par l'industrie alimentaire, l'industrie métallurgique, les mines, et le secteur de la construction et des travaux publics (Chenntouf, 2004). La majorité des unités de

production, de l'époque, sont érigées aux périphéries des grandes villes avant la deuxième guerre mondiale. Ensuite, une autre vague de construction des fabriques est parvenue lors de l'exécution du plan de Constantine de 1958. (Bouder, 2003).

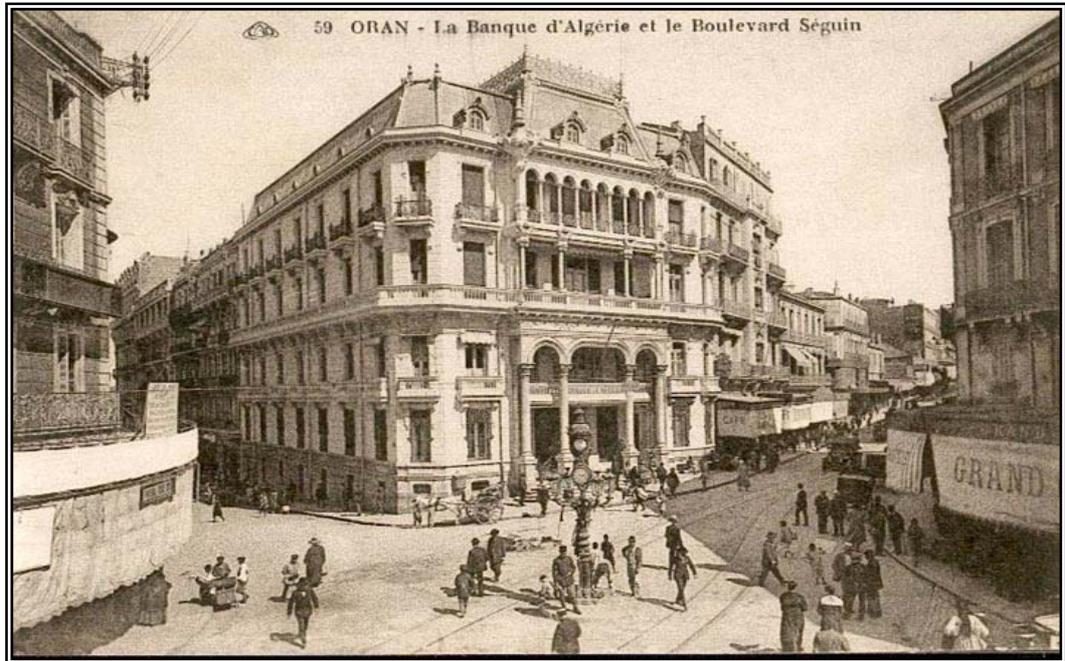


Figure 5-3 : *La banque d'Algérie à Oran*, un bâtiment de bureaux colonial dont la façade représente l'art de la renaissance européenne caractérisant par un éminent éclectisme source; <http://www.photos-algerie.com>



Figure 5-4 : *L'hôtel de ville de Biskra (1896)*, un exemple des bâtiments de bureaux coloniaux érigé dans le style du mouvement dit "arabisation".  
Source : <http://afn.collections.free.fr/pages/biskra.html>



**Figure 5-5 : L'hôtel des impôts à Tlemcen, bâtiment de bureaux colonial conçu suivant les règles du mouvement moderne.**

Source; <http://www.photos-algerie.com>

En ce qui concerne les équipements publics et l'architecture du tertiaire, les constructions purement administratives et les bâtiments de bureaux furent érigés, progressivement, à l'issue de la fondation, l'évolution, et le fonctionnement du système administratif colonial en Algérie. Ces équipements sont devenus peu à peu multiples et variés tel que les bâtiments de la P.T.T. (la poste le télégraphe et la télécommunication), du C.F.A. (chemin de fer d'Algérie), d'E.G.A. (électricité et gaz d'Algérie), des banques, des mairies, des directions techniques différentes... etc. "De 1952 à 1962 [...] les villes ont été dotées d'équipements de tous ordres dont le nouveau régime a pu profiter" (Schnetzler, 1981, p. 37).

#### **5.4. LA PERIODE POST-COLONIALE**

Au lendemain de l'indépendance (1962) l'état a hérité d'une économie anéantie et surtout d'une force de travail non qualifiée. L'infrastructure héritée –jugée, selon les auteurs, tantôt importante tantôt faible<sup>13</sup> a été transférée au profit de l'Algérie indépendante pour une nouvelle exploitation. Le nouveau gouvernement devait rattraper le retard et prendre en charge la reconstruction de tous les secteurs économiques, sociaux

<sup>13</sup> Voir par exemple les jugements des "Schnetzler (1981) et Boukhrouf (1991)"

et urbains. L'Algérie a suivi, ainsi, un plan de développement assez ambitieux. Son expérience en matière de l'établissement d'un système développé du travail (socialiste) et de l'érection de ses édifices peut être résumé dans ; la formation des cadres, l'établissement d'un système socialiste de gestion des entreprises et le transfert et la mise en service des conditions physiques de travail (architecturales etc...).

#### **5.4.1. L'espace de travail dans l'économie socialiste**

Suivant les objectifs définis dans la charte nationale de 1976, la planification algérienne visait essentiellement l'amélioration et le développement de la qualité de vie des Algériens en leur assurant l'habitation, la santé, l'éducation et le travail... Le travail dans la politique du développement économique et social de l'Algérie a bien occupé une place "cruciale" se traduisant par la création de milliers de postes d'emploi et l'édification des grandes unités de production industrielle. En parallèle, le travail tertiaire s'est développé au sein des grandes entreprises par le développement des fonctions de gestion et de commercialisation ainsi que la multiplication des fonctions annexes telles que les coopératives de consommation et les services sociaux en particulier sanitaires (Oufriha & al, 1986). D'autre part, l'approche du développement, après l'indépendance, était aussi difficile parce que la majorité de la population algérienne étaient d'origine rurale. Pour combler le vide issu du départ des cadres et gestionnaires colonisateurs, l'état était, ainsi, obligé de dépenser plus de moyens pour former des techniciens et des cadres algériens, notamment dans le secteur administratif (le tertiaire) -où les tâches sont généralement non répétitives et nécessitent plus d'expérience- (Boukhelouf, 1991). Ceci a largement dispersé les efforts de l'état dans la matière. En ce qui concerne le fonds, les sociétés nationales et les différentes administrations ont occupé, en premier lieu, les bâtiments de bureaux coloniaux préexistants.

Cependant, la période suivante (des années 1970- 80) caractérisée par le système de la planification et l'industrialisation rapide s'est accompagnée par l'édification accentuée de nouveaux bâtiments de bureaux soit séparés soit intégrés aux différents usines. La qualité de ces bâtiments conçus par des projeteurs étrangers et dans des délais limités était souvent la banalité tant de la forme extérieure que du fonctionnement intérieur. Cela est, principalement, faute d'intégration de ces constructions soit avec le climat auquel ils sont destinés soit avec le site étant "un environnement mal connu par les architectes" (Deluz, 1988) (voir ; Fig. 5-6, Fig. 5-7,).

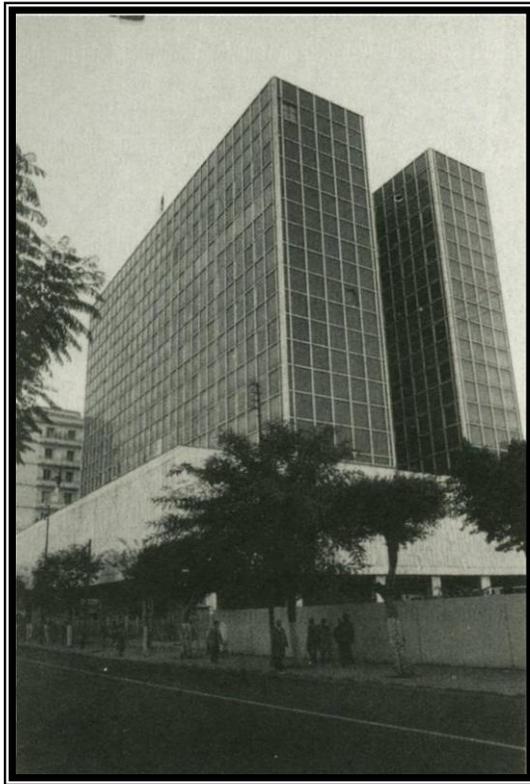


Figure 5-6-a : Type d'architecture de bâtiments de bureaux de l'ère socialiste ; (l'industrialisation de la construction et l'emploi des éléments préfabriqués). *Ministère du commerce (1975)*  
source : Deluz (1988), p133.

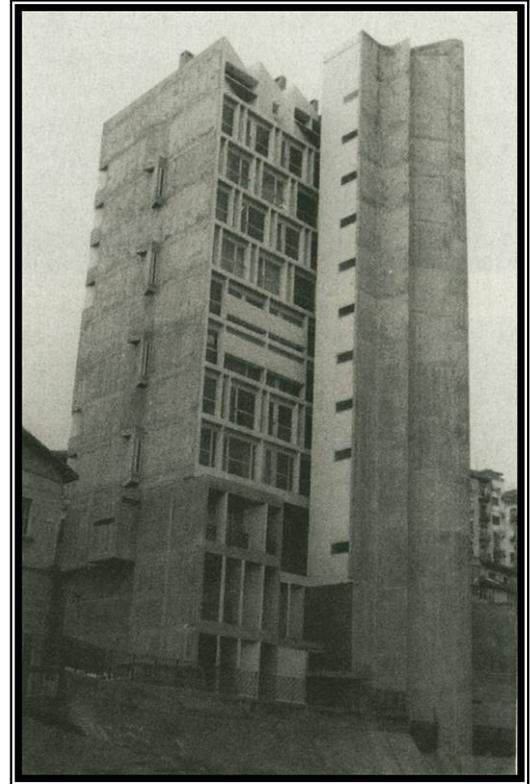


Figure 5-6-b : *Immeuble des domaines à Alger conçu par Arch. Bossu (1975)*  
source : Deluz (1988), p133.



Figure 5-7 : Un bâtiment de bureaux bâti pendant l'ère de l'économie socialiste à Biskra avec une façade principale orientée ouest, "Centre de Distribution de L'électricité"

Suite à ce choix de l'industrialisation, les tissus urbains de toutes les villes furent aussi rapidement étendus. Ainsi, le nombre de nouveaux équipements, administrations et annexes fut proliféré aussi que celui des constructions d'habitation. "Mais la masse la plus importante du volume construit est le fait beaucoup plus anonyme des bureaux d'étude, étrangers et nationaux. Un grand nombre d'opérations, tel que les centres de formation, instituts de technologie, bureaux, équipements industriels, etc., sont traités « clé en main » avec des groupes étrangers qui apporte dans leurs études des procédés garantissant des prix et des délais d'exécution hors normes. Souvent, la réalisation [...] rendes ces opérations beaucoup moins rentables qu'on ne l'avait prévu" (Deluz, 1988, p. 136). Deluz (1988) a noté aussi que certains immeubles de bureaux (tels le centre SONACOM) furent entièrement importés (de l'étranger) en pièces détachées par des bureaux étrangers.

D'ailleurs, pendant toutes ces années tous les secteurs du travail incluant le tertiaire ont été gérés suivant le régime socialiste de la manière hiérarchique en appliquant le système taylorien. Cette gestion socialiste représentant la souveraineté nationale (Safir, 1982) a empêché par contre toute initiative d'innovation ou de développement au sein des sociétés algériennes ; "Dans l'entreprise étatique, les cadres se limitaient à administrer de façon routinière un processus de travail, en consommant des règles, des procédures et de la technologie venues d'ailleurs, sans aucune possibilité d'innover ou même d'interroger de façon critique le mode de fonctionnement de l'organisation fortement verticale et hiérarchisée, venant renforcer les espaces administratifs" (Mebtoul, 2002). Également, le système d'organisation du travail étatique n'a pas donné la possibilité à la créativité ou à la recherche tant au contenu du travail qu'à la forme des espaces et des caractéristiques des conditions physiques (Oufriha & al, 1986 ; Mebtoul, 1986 ; Safir, 1985). Mais au contraire, les conceptions des espaces de travail et les conditions physiques ont été, comme c'est mentionné, souvent transférés de l'étranger sans faire trop de souci des caractéristiques locales.

À l'issue de toutes ces situations, le développement de l'espace de travail en qualité de son architecture n'a pas été pris en considération de la même manière qu'en quantité des constructions. L'étude du Dr. Bechaïnia (2002), par exemple, sur quatre grandes unités de production a révélé que les conditions physiques de travail dans les sociétés nationales sont largement détériorées. Cela -d'après lui- est probablement faute des études continues sur la conception et l'aménagement des lieux de travail pour les

évoluer perpétuellement et les adapter avec les données de l'individu algérien, ses dispositions psychophysique, ses capacités, et sa nature (Bechainia, 2002). Cependant, l'intérêt envers l'architecture des bâtiments administratifs et des immeubles à bureaux est, à notre connaissance, encore complètement absent malgré la prolifération perpétuelle de ces constructions qui se continue en quête d'une forme et d'une identité spécifique.

On note, aussi que la conception et la construction des espaces de travail en Algérie est toujours gérée par la même loi que l'habitat. Cette loi de construction et d'urbanisme relative aux règles de construction en habitat limite, d'une manière générale, les normes de l'implantation, la hauteur, l'éclairage naturel, la densité, les matériaux de construction et l'aspect des bâtiments (l'intégration au site).

En matière de conditions physiques intérieures du travail la législation est, par contre plus riche (Baali, 2000). D'abord, l'ordonnance n°75-31 relative aux conditions générales de travail dans le secteur privé est parue en 1975. Ensuite, la loi n°78-12 relative au statut général du travailleur qui a limité entre autres les règles générales et principales en matière de la sécurité et la prévention sanitaire est parue en 1978. Et enfin la loi n°88-07 relative à l'hygiène, à la sécurité et à la médecine du travail qui est parue en 1988 a exigé -dans l'article n°04- la mise en considération du confort intérieur de l'espace de travail notamment la ventilation, l'éclairage, l'ensoleillement, le chauffage, et la protection contre la poussière et toute autre nuisance. Et en 1990, un décret exécutif est paru pour déposer les dispositions pratiques à l'application de la loi précédente incluant la limite minimale du niveau d'éclairage du plan de travail.

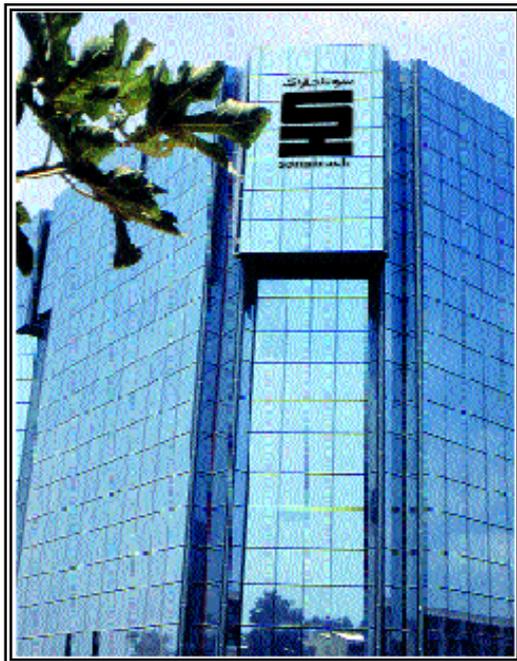
En bref, c'est à l'instar du processus de l'habitat ; la technologie, la conception des établissements et les conditions physiques du travail en Algérie ont été plutôt importées et copiées de l'étranger et mises en service dans des environnements, en réalité, non convenables avec ceux qui ont été conçues et destinées pour (Oufriha & al, 1986 ; Mebtoul, 1986 ; Safir, 1985 ; Deluz, 1988).

#### **5.4.2. L'espace de travail ; impact du système mondial**

Vu le nouveau système mondial, on observe actuellement que la ville algérienne est entrain de subir des changements importants. Sur le plan économique, par exemple, on assiste plutôt à une période de l'essor du secteur tertiaire et d'une ouverture vers l'économie du marché. La gestion du travail fut aussi sujet de discussion et d'évolution après l'échec de la précédente période du socialisme. Il en résulte la

promulgation de la loi des relations de travail (1990) laquelle a fait retrouver au secteur privé sa place légitime (Baali, 2002). Par conséquent, l'application de la loi des relations au travail, la privatisation des entreprises et l'ouverture sur l'économie du marché, vont sûrement amener à la diffusion de technologies contemporaines et de nouvelles formes de travail dans le pays. Une chose qui commence déjà d'influer sur l'espace de travail en général et l'espace de bureau en particulier.

On remarque déjà, que l'espace bureau à travers l'apparence des établissements cherche, désormais, à présenter une identité spécifique de l'entreprise. En ce qui concerne l'aspect architectural, on constate l'émergence d'une architecture considérée comme moderne, progressiste et qui s'exprime à travers des structures métalliques et des façades vitrées dans les nouveaux bâtiments commerciaux et immeubles de bureaux, tels le siège de la société pétrolière sonatrach et le siège de crma-Biskra illustrés dans les figures 5-8 et 5-9 ...



**Figure 5-8 : Un bâtiment moderne de bureaux avec de grandes surfaces vitrées, exemple de la tendance actuelle de l'architecture des bâtiments du tertiaire. "Direction Communication, Sonatrach" à Alger.**  
Source; Sonatrach, La Revue n°39

Ainsi, cette génération des nouvelles formes des immeubles de bureaux apparemment montre un visage moderne et technologiquement développé des sociétés ne semble pas être très adaptée à leur contexte de point de vu climat et culture social. En dehors de l'aspect extérieur, l'organisation spatiale des plans intérieurs des nouveaux

immeubles de bureaux a aussi subi des modifications en étant aménagé souvent en des espaces libres sous forme de bureau paysager (Benammar, 2004), la tendance dominante des années 1960 (voir chap. 1, p. 17). Tandis que, les études scientifiques actuelles dans le monde cherchent à trouver des espaces de bureaux plus flexibles, variés et adaptés aux formes de travail, nécessités des tâches et aux besoins de l'utilisateur (voir chap. 2, § 2.3.3.).



**Figure 5-9 :** L'extension du bâtiment de *“la Caisse Régionale de Mutualité Agricole”* à Biskra, 2004 ; avec traitement de la façade principale *“est”* par l'emploi accentué des surfaces vitrées.

## 5.5. CONCLUSION

A l'exception des recherches en sociologie industrielle datées dans la majorité des années 1980, on mentionne comme conclusion que pendant toute l'expérience algérienne dans l'établissement des lieux de travail, la recherche scientifique était absent (notamment en matière d'architecture). Les études sociologiques dans le domaine, ont traité d'une manière générale les problèmes de la transformation de la technologie, la détérioration des conditions de travail, la productivité, les effets de l'industrialisation et l'adaptation des ouvriers dans les usines.

Suivant plusieurs auteurs cités dans ce chapitre, en Algérie, le développement des espaces de travail en général a été plutôt lié aux décisions politiques

et qui se heurtent souvent à des contraintes économiques et sociales. D'ailleurs, la majorité des constructions des grandes unités de production et ainsi de leurs établissements de gestion ont été conçus et construits sans prendre les caractéristiques des données du contexte en considération.

Ainsi, il est utile d'approfondir la recherche sur l'architecture des espaces de travail en général et les espaces de bureaux en particulier à travers des études visant la définition de la conception de l'espace approprié et ajusté aux besoins psychosociologiques de l'individu concerné et intégré dans le site et le climat du territoire destiné. Pour cela, on doit probablement partir d'abord de l'évaluation et du diagnostic de l'état actuel des conceptions existantes.

À cet effet, dans le chapitre suivant, une tentative d'inventaire et d'analyse d'un certain nombre de bâtiments de bureaux existant dans la ville de Biskra, a été réalisée. L'accent est, bien sûr, mis sur la variable de notre présente recherche.

# *Chapitre 6*

## *Espaces de bureau dans la ville de Biskra : étude typologique non-exhaustive*

### **6.1. INTRODUCTION**

La littérature et les recherches existantes au sujet de la ville de Biskra, le contexte de cette étude, dénotent une grande pauvreté d'information relative aux espaces de travail en général et aux bâtiments à caractère de bureaux spécifiquement. Face à cette rareté d'information thématique et afin d'être en mesure de répondre à l'objectif de cette recherche, une identification des bâtiments de bureaux dans le contexte de la ville de Biskra est au préalable nécessaire. Par ailleurs, cet inventaire constituera autant pour la présente étude que pour d'autres études une ressource éventuelle d'informations sur les espaces de bureaux.

Il est utile de rappeler que l'objectif de ce mémoire est l'évaluation de l'impact de différentes conceptions de fenêtres sur le choix de l'éclairage par les occupants des bâtiments de bureaux. Ainsi, cet inventaire non exhaustif, a été basé sur la conception de la fenêtre étant la variable de l'étude.

### **6.2. PRÉSENTATION DE LA VILLE DE BISKRA**

Biskra, ville du Sud-Est algérien, est située sur les lignes 34°.48' de latitude nord et 5°.44' de longitude est. Historiquement elle a évolué -comme toute ville du désert- à partir d'une oasis fertile et spécifiquement comme un point de rencontre des anciennes voies de commerce. Le climat semi saharien de Biskra se caractérise par un hiver doux le jour et froid la nuit. L'été y est difficile. La température moyenne maximale atteint 39 ° C et l'écart peut atteindre 15°C. Le ciel en été est très dégagé. En automne et en printemps, le climat est doux mais les vents de sable sont fréquents. La nature du climat (aride) a permis

à une grande abondance de la lumière naturelle incluant la lumière diffusée et la lumière directe du soleil pendant presque toutes les quatre saisons.

La surface totale de la commune est de 12.770 ha où la surface urbaine de la ville actuelle est grossièrement de 2.800 ha avec une population de 199.768 habitants, estimée en 2003 (source la DPAT-Biskra). C'est à partir de 1974 que la ville de Biskra est devenue chef-lieu de la wilaya de Biskra ce qui lui a permis de regrouper un grand nombre d'équipements publics.

Les équipements à caractère de bureaux y sont depuis relativement plus nombreux. Au vu de l'absence totale de toute étude sur ce type d'espaces, il a été jugé utile avant de procéder à l'étude exploratoire de procéder à un relevé des espaces de bureaux existant tout en identifiant les caractéristiques "relevant" à cette étude.

### **6.3. ETUDE DES EXEMPLES DE BATIMENTS DE BUREAUX EXISTANTS**

La ville de Biskra est dotée d'un nombre considérable de bâtiments non résidentiels. En dehors, des équipements industriels existant en périphérie, il existe des équipements commerciaux, administratifs, éducatifs, culturels, religieux et sportifs répartis au sein du tissu urbain. Même si le tissu urbain de la ville n'englobe pas une zone administrative définie, les sièges administratifs sont souvent localisés au niveau des avenues principales, probablement pour une meilleure accessibilité et repérage. Aussi, similairement à plusieurs cas dans toutes les villes d'Algérie, certains sièges administratifs à Biskra occupent des bâtiments réhabilités étant conçus initialement comme des habitations ou des établissements éducatifs. Ces transformations ou mutations s'opèrent pour de multiples raisons, notamment économiques. Cependant, notre présente étude ne s'intéresse que par les bâtiments construits comme espaces de bureaux dès le départ.

Ainsi, douze bâtiments à caractère de bureaux, bâtis à l'origine pour abriter une activité administrative ont été répertoriés. Ces bâtiments datant de différentes périodes allant de 1896 à 2001 constituent des principaux sièges administratifs de la ville. Par ailleurs, ils ont été répertoriés puisque ils offrent une gamme de conception de fenêtres variée pouvant largement répondre aux spécificités de cette étude. Il est, également, pertinent de noter que l'accessibilité aux lieux a aussi conditionné le choix des douze bâtiments parmi d'autres existants dans la ville. Les figures 6-1-a et 6-1-b présentent à travers le plan de la ville et de ses principales artères, la localisation des bâtiments relevés.

- 1 Apc 

---

- 2 Impôts 

---

- 3 Djs 

---

- 4 Trésor 

---

- 5 Sonalgaz 

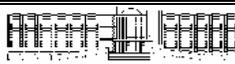
---

- 6 Dpat 

---

- 7 Rectorat 

---

- 8 Cabinet 

---

- 9 Drag 

---

- 10 Dlep 

---

- 11 Moudjahidine 

---

- 12 Dsa 

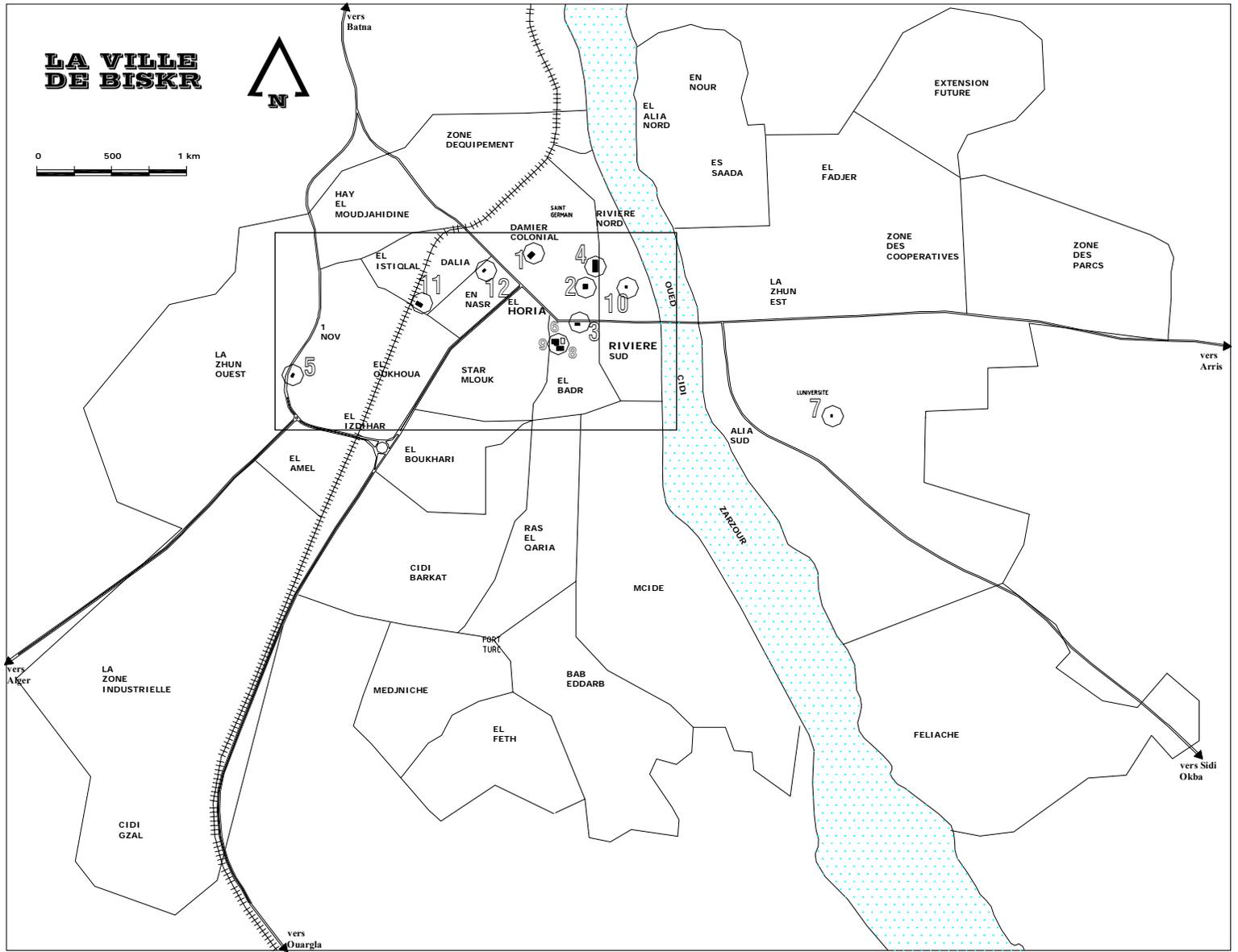


Figure 6-1-a : La carte de la ville de Biskra avec l'indication des numéros des cas d'étude Source : PDAU BISKRA 1998, UR.BA

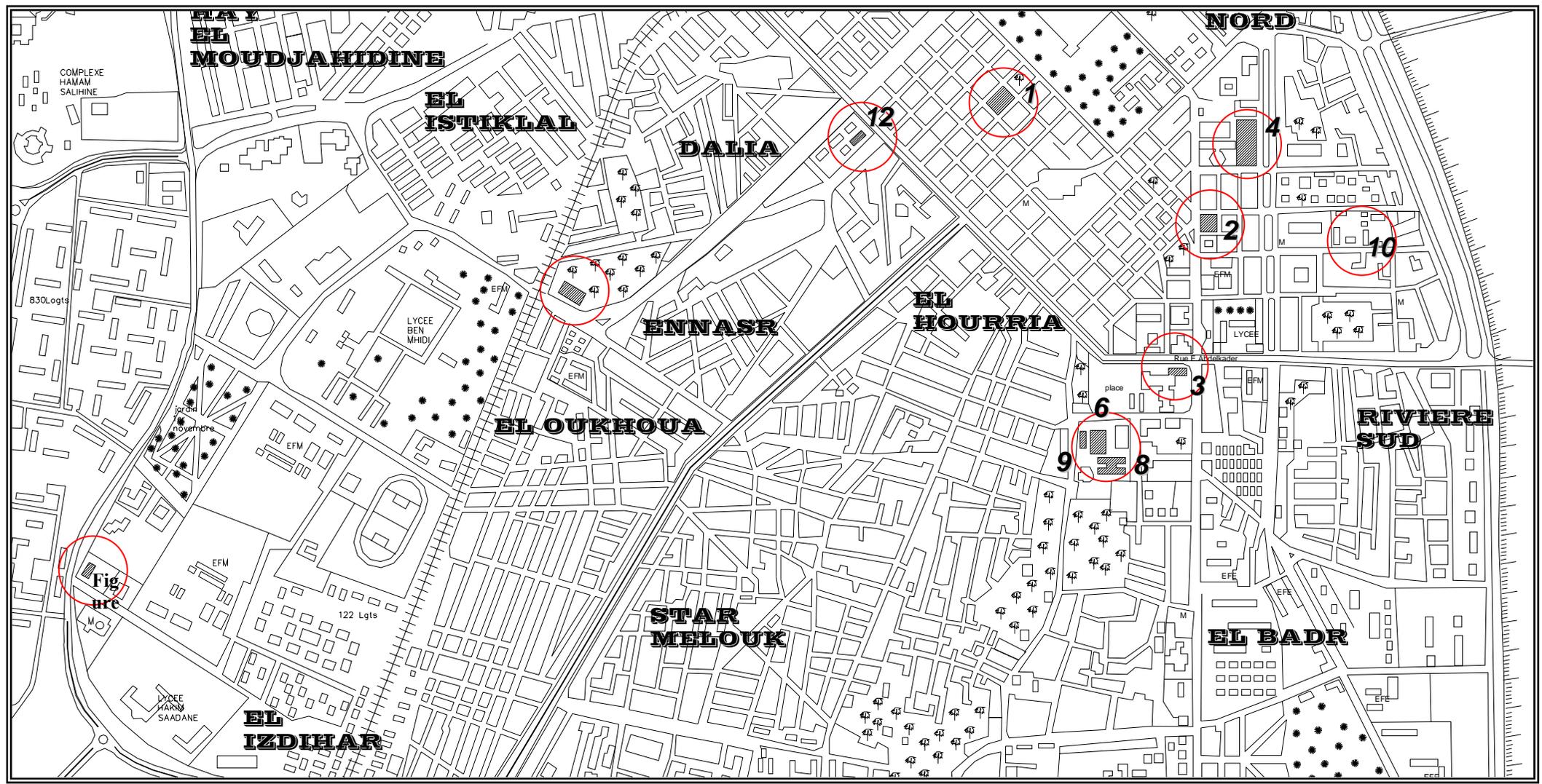


Figure 6-1-b : L'agrandissement de la carte Source : PDAU BISKRA 1998, UR.BA

Chaque bâtiment est décrit à travers le relevé des plans et des façades. Au niveau du plan on y a noté l'organisation intérieure des bureaux. Ce relevé a été accompagné de prise de photos extérieures et intérieures quand ces dernières ont été autorisées. Des entretiens préliminaires ont été, au fur et à mesure, menés avec les responsables et certains employés afin de collecter des informations concernant l'environnement physique et l'usage des bâtiments. Une fiche technique a été élaborée permettant un relevé rapide et facilitant ultérieurement l'analyse et la classification des bâtiments. La fiche d'identification technique regroupe, en plus des données générales (telles que la situation et la date de construction du bâtiment...) les éléments en relation directe avec l'éclairage naturel et la conception des fenêtres ; le nombre des bureaux, leurs surfaces, le nombre des fenêtres par bureau, la conception de leurs éléments de protection et leurs dimensions...etc. (Annexe C). Les bâtiments concernés sont comme suit ;

### 6.3.1. L'hôtel de ville « l'APC »

Le siège de la mairie de Biskra (ou de l'Assemblée Populaire Communal) daté de 1896, est implanté dans le tissu colonial. Le tissu colonial est en forme de damier inclinée par rapport à l'axe est-ouest suivant un angle de 45°. La largeur des voies est égale à 10 m et la hauteur moyenne des constructions atteint un étage plus rez-de-chaussée.

Le siège de la mairie occupe un îlot de 40 m x 30 m. L'organisation du plan est centrale autour d'un patio découvert (Fig. 6-2 et 6-3). Une entrée monumentale matérialise la façade principale, orientée nord-ouest (Fig. 5-4, p. 79). Pour bénéficier probablement d'un meilleur éclairage naturel, un nombre important de bureaux sont orientés vers la façade sud-est présentée dans la figure 6-4.



Figure 6-2 : Bâtiment de la mairie de Biskra "APC", vue sur le patio

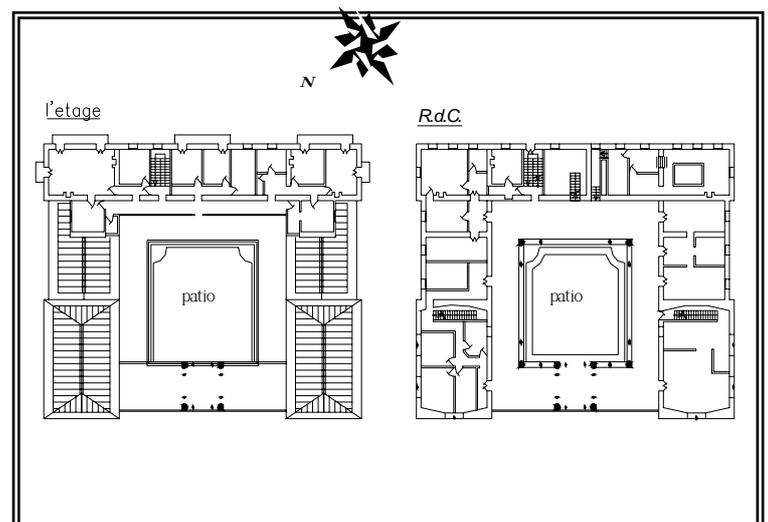


Figure 6-3 : APC, Les plans

Le nombre total des bureaux est trente et un, parmi lesquels dix-huit sont orientés sud-est et deux bureaux situés dans le sous-sol. Suivant la visite du bâtiment effectuée au mois de février, on a remarqué que les bureaux situés à l'étage sont les plus éclairés naturellement tandis que les bureaux du R.d.C sont plutôt sombres. Pour le sous-sol l'éclairage électrique reste indispensable. Le taux d'occupation des bureaux varie avec l'activité et il est en moyenne de 2 à 3 personnes par bureau, à l'exception des deux grands bureaux où le nombre dépasse 6 personnes. Les surfaces des bureaux varient entre 9 et 15 m<sup>2</sup> (3 x 3 m à 5 x 3 m), jusqu'à 40 m<sup>2</sup> pour les plus grands (5 m x 8 m)

Les fenêtres protégées par des persiennes sont à l'origine assez grande (2,3 m<sup>2</sup>) mais on a remarqué que la plupart des fenêtres avaient leurs parties supérieures obstruées par du contre-plaqué (Fig. 6-5).



Figure 6-4 : APC, la façade postérieure où donnent la plupart des bureaux

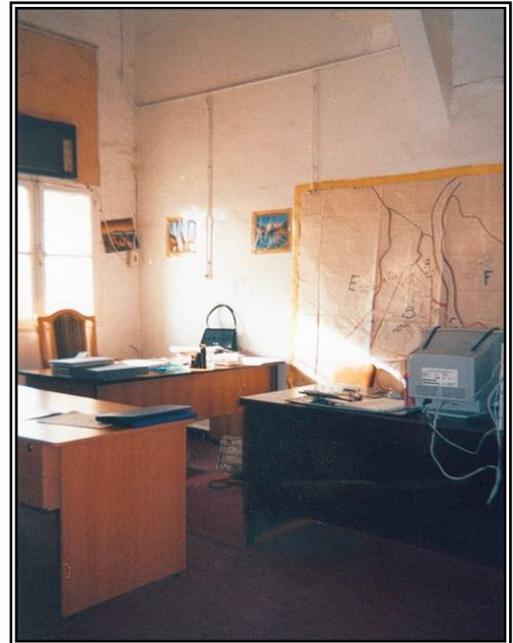


Figure 6-5 : APC, bureau orienté sud-est, et situé dans l'étage ; bien éclairé naturellement avec la partie supérieure de la fenêtre enfermée avec du contre-plaqué

La photo est prise en 17/ 02 /2003 à 9:30 du matin avec l'éclairage artificiel éteint

### 6.3.2. L'hôtel des finances « impôts »

L'hôtel des finances (ou le siège de la direction centrale des impôts) de la ville de Biskra est un bâtiment administratif de deux étages construit depuis 1969. Le bâtiment a une situation très intéressante vis-à-vis des artères principales de la ville, et étant à la proximité de certains autres équipements publics.

La façade principale est fortement caractérisée par l'horizontalité générée par l'orientation des ouvertures (Fig. 6-6). Dans un plan carré (Fig. 6-7) dont la cage d'escalier est au centre, les bureaux sont distribués le long d'un couloir en forme de U. A l'exception de trois bureaux au 2<sup>e</sup> étage et deux bureaux dans le 1<sup>er</sup> donnant vers un patio, tous les autres bureaux donnent directement vers l'extérieur. Le nombre total des bureaux est de quarante-huit. Le taux d'occupation par bureau est de 2 à 4 personnes, ce qui est

jugé -par les employés eux-mêmes comme très élevé par rapport à la surface des bureaux. La surface moyenne des bureaux est égale à 16 m<sup>2</sup> et leur forme type est le carré.



Figure 6-6 : Bâtiment des "impôts", vue extérieure

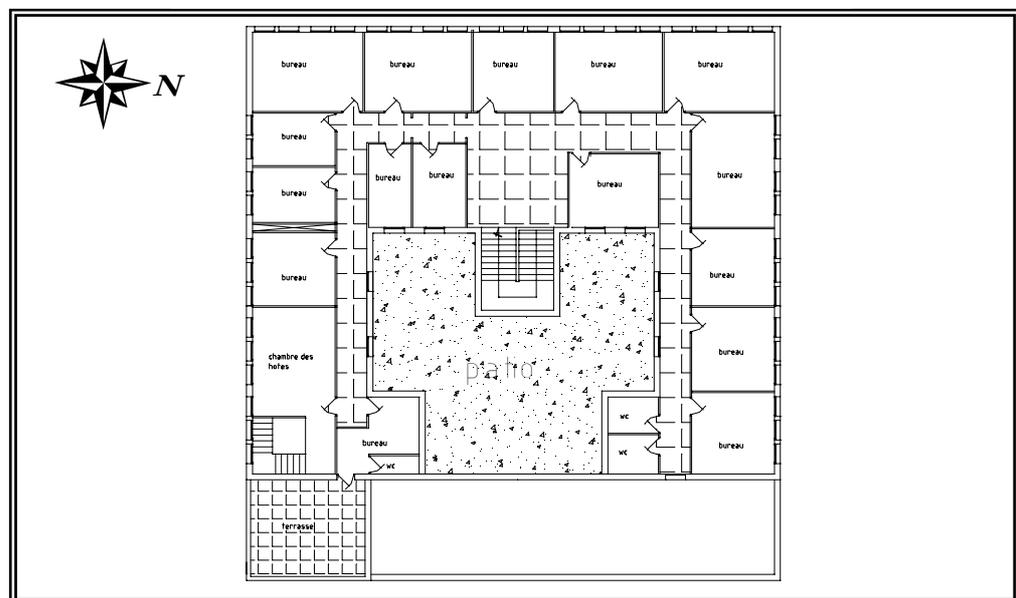


Figure 6-7 : *impôts*, plan du 2<sup>e</sup> étage

Pour ce qui est de l'éclairage et de la ventilation naturelle, chaque bureau est éclairé par de grandes fenêtres positionnées horizontalement (Fig. 6-8). Les fenêtres ouvrantes à l'australienne ont une surface de 1,7 m<sup>2</sup> pour chacune. Elles sont protégées par des volets en permettant aux occupants le contrôle des rayonnements solaires.



Figure 6-8 : *impôts*, bureau au 1<sup>e</sup> étage avec des grandes fenêtres donnant vers l'ouest

La photo est prise le 19/ 10/ 2003 à 11 : 45 avec éclairage artificiel éteint.

### 6.3.3. La direction de la jeunesse et du sport « DJS »

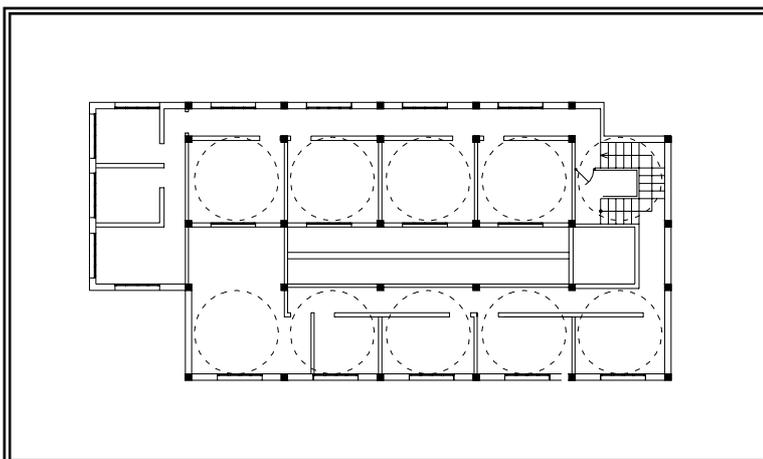
Le bâtiment de la direction de la jeunesse et du sport a été bâti en 1973 et fut occupé au départ par le trésor public (Fig. 6-9). Il est situé à l'intersection de deux axes principaux (voir Fig. 6-1).



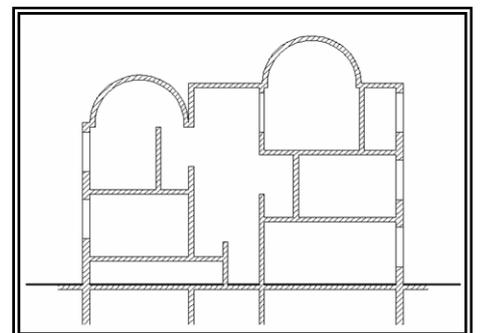
**Figure 6-9 : Bâtiment de la direction de la jeunesse et du sport "DJS", vue sur la façade sud**

Le plan de forme rectangulaire est implanté suivant l'axe est-ouest. Les façades sont intégrées avec celles d'un ancien hôtel colonial avoisinant du style Arabisance (actuellement la maison de la culture). Des arcs surbaissés sont utilisés comme des linteaux et les coupoles semi-sphériques comme structure pour la toiture.

La distribution intérieure des bureaux est centrale autour d'un atrium couvert (Fig. 6-10 et 6-11). Le bâtiment compte au total vingt-quatre bureaux avec un taux d'occupation de 2 à 3 personnes. La surface moyenne des bureaux est de 16 m<sup>2</sup>. Les fenêtres sont de taille grande (3,675 m<sup>2</sup>) pendant que toute la surface vitrée est peinte (Fig. 6-12).



**Figure 6-10 : DJS, plan du 2<sup>e</sup> étage**



**Figure 6-11 : DJS, coupe transversale**

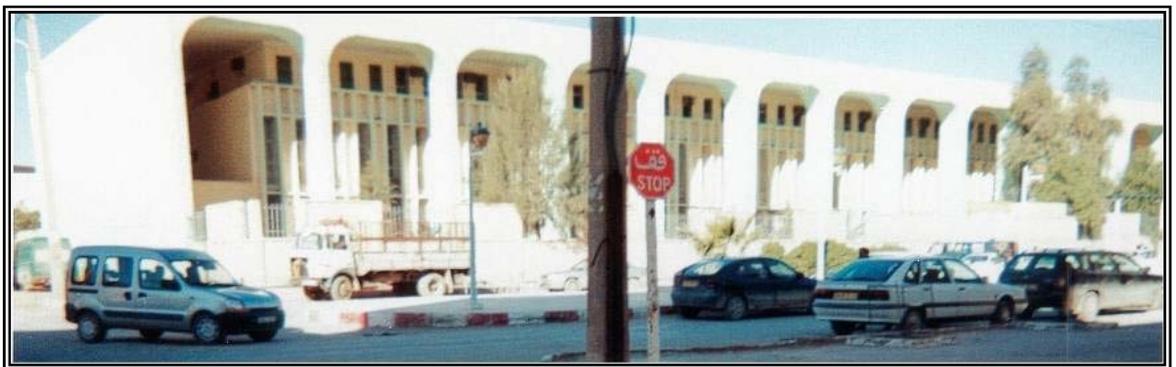


**Figure 6-12 : DJS, bureau au 1<sup>e</sup> étage ; La vitre est peinte d'une couleur claire**

La photo est prise en 26 /01 /2003 à 11 : 00 du matin avec l'éclairage électrique éteint.

#### 6.3.4. Le siège du trésor public

Le bâtiment auquel on référera plus tard comme le siège du trésor public abrite en fait un consortium de sièges administratifs. Il a été construit en 1974 et abrita au début le siège du parti FLN. Il comprend environ cent bureaux répartis sur trois niveaux. Il est occupé, depuis 1994, par le trésor public au R.d.C, domaines au 1<sup>er</sup> étage et l'administration de l'inspection des impôts au 2<sup>e</sup> étage. Le bâtiment de forme rectangulaire est orienté suivant un axe nord / sud et occupe une surface de 2250 m<sup>2</sup> (Fig. 6-13).



**Figure 6-13 : Bâtiment du "trésor", vue extérieure**

Les bureaux du RdC sont dans l'ensemble de forme longitudinale, cloisonnés et de 21 m<sup>2</sup> de surface (Fig. 6-14). Le taux d'occupation est de 2 à 3 employés avec huit bureaux occupés par une seule personne. Ils sont éclairés naturellement par deux grandes fenêtres longitudinales de 2,1 m<sup>2</sup> qui s'élèvent du sol au plafond sauf celles dont les parties inférieures ont été fermées pour accommoder un climatiseur. Il y a un seul grand bureau de 49 m<sup>2</sup> occupé par sept employés et éclairé par cinq fenêtres du même type. Le nombre total des bureaux du trésor (au R.d.C) est de 26 bureaux, incluant ceux qui ont été divisés en deux (Fig. 6-15).

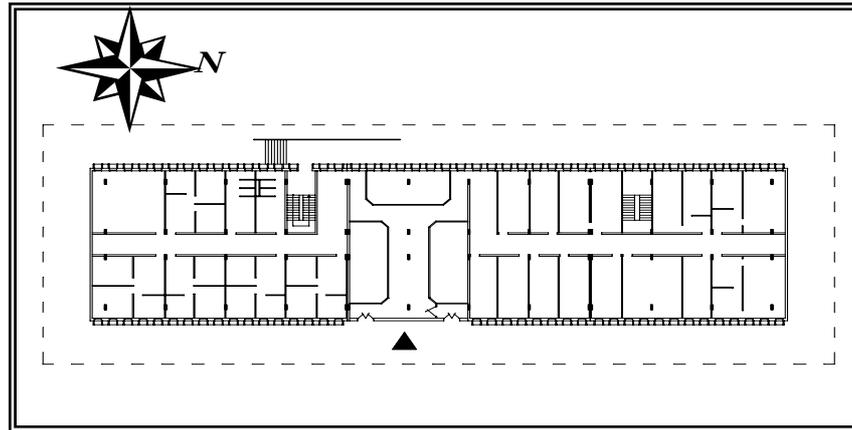


Figure 6-14 : trésor, le plan du Rdc

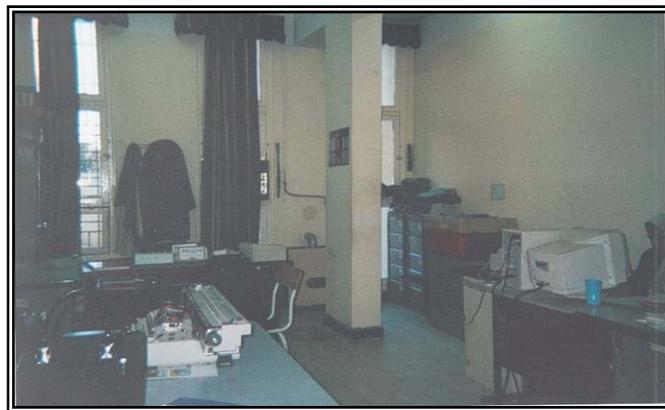


Figure 6-15 : trésor, bureau au RdC, avec des fenêtres longitudinales.

La photo du bureau est prise le 21/01/2003 à 10 : 00 du matin avec éclairage électrique en marche.

Les ouvertures de la façade principale, orientée est, sont protégées avec des occultations solaires verticales et horizontales, au-delà d'un auvent qui protège toute la façade. La façade ouest est traitée de la même façon. Selon les employés interviewés lors de la visite ; l'éclairage électrique reste indispensable quelles que soient les conditions extérieures.

### 6.3.5. Le siège de la Sonelgaz

Le siège de la sonalgaz "société nationale de l'électricité et du gaz naturel" (Fig. 6-16) est un immeuble de deux étages avec un nombre total de cinquante bureaux. Le bâtiment est situé au bord de la route nationale n° 03 dans la partie ouest de la ville. Le site est considéré comme une zone d'extension nouvelle "ZUHN" à dominante sous forme d'habitat collectif.

La forme rectangulaire (de 33 m par 12,5 m) du bâtiment est implantée suivant un axe nord-est / sud-ouest avec la façade principale est orientée "nord-ouest ouest" La distribution intérieure des plans est axiale "par rapport un couloir" (Fig. 6-17).



Figure 6-16 : Bâtiment de la "sonelgaz", vue de l'extérieur

La surface moyenne des bureaux est de 16,5 m<sup>2</sup> avec un taux d'occupation de 1 à 3 personnes par bureau. Les bureaux sont éclairés et aérés naturellement par des fenêtres de tailles moyennes (1,8 m<sup>2</sup>) protégées par des persiennes (Fig. 6-18).

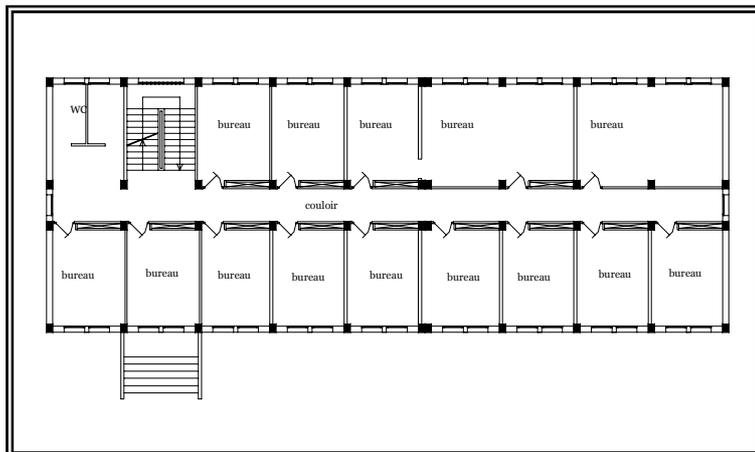


Figure 6-17 : sonelgaz ; plan du 2e étage

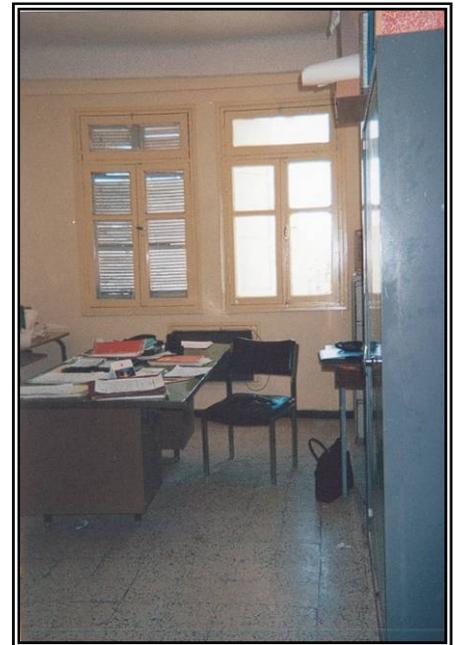


Figure 6-18: sonelgaz, bureau type  
La photo du bureau est prise le 12/ 03 /2003 à 15 : 30 avec l'éclairage artificiel éteint.

### 6.3.6. Le deuxième bloc de la Wilaya (extension) « DPAT »

Le siège de la wilaya de Biskra est constitué actuellement de quatre blocs de bâtiments de bureaux qui ont été construits successivement l'un après l'autre (Fig. 6-19). Il est situé en face de la place publique (Elhoria) donnant sur "la Rue E. Abdelkader". Vers l'ouest, le siège de la wilaya donne directement sur les voies de "Benramdane" qui est un quartier actif de commerce.

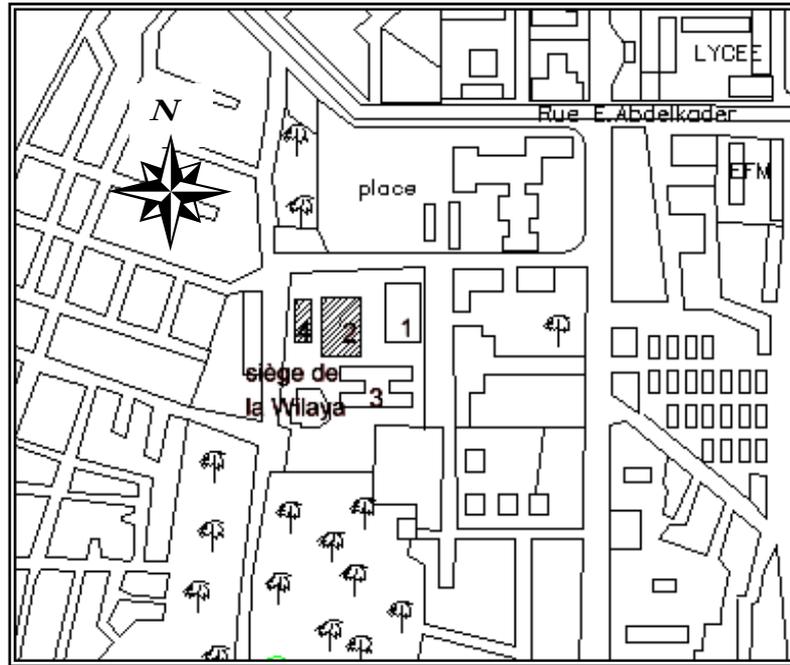


Figure 6-19 : plan de situation de la wilaya

Le 2<sup>e</sup> bâtiment, désigné ici –par les initiales de l’une des administrations qui l’occupent- "la DPAT" a été construit en 1984.

Ce bâtiment (DPAT) est occupé par plusieurs directions et agences :

"l’assemblée populaire de la wilaya" au R.d.C.

"l’inspection de l’environnement", "la direction du tourisme" et "la direction de l’industrie et des mines" au 1<sup>e</sup> étage

"la direction de la planification et de l’aménagement du territoire", et "le service personnel" au 2<sup>e</sup> étage.

Le nombre total des bureaux est de cent bureaux. Le taux d’occupation est de 2 à 3 personnes par bureau, avec quelques bureaux individuels pour les responsables. Les bureaux sont d’une surface moyenne de 12,6 m<sup>2</sup>. La figure 6-20 présente un bureau d’un chef de service à la DPAT.

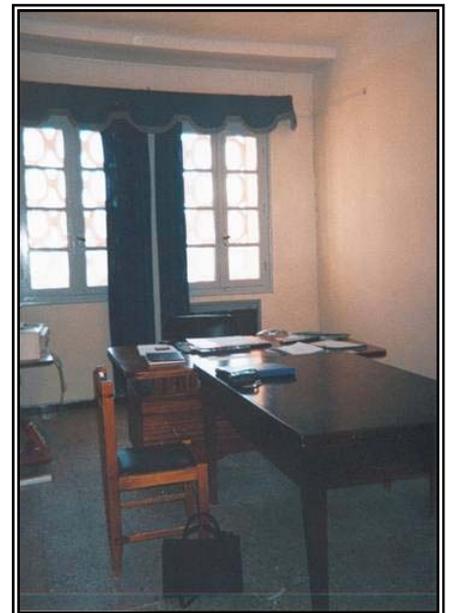


Figure 6-20 : deuxième bâtiment de la wilaya, "DPAT" bureau au 2<sup>e</sup> étage

La photo prise le 02/ 03 / 2003 à 11 : 00 du matin

La ventilation et l’éclairage naturel du bâtiment sont assurés par deux patios. Un des patios est ouvert vers la façade sud (Fig. 6-21). Les fenêtres donnant vers l’extérieur (non vers le patio) ont une surface de 1,575 m<sup>2</sup> et elles sont protégées par des éléments en claustra, reprenant le style du premier bloc de la wilaya (Fig. 6-22).

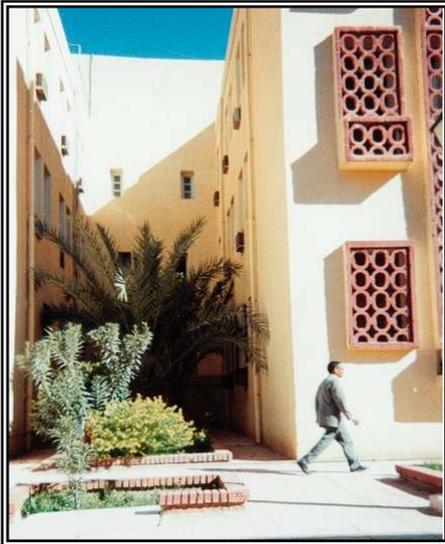


Figure 6-21 : DPAT, vue sur le patio

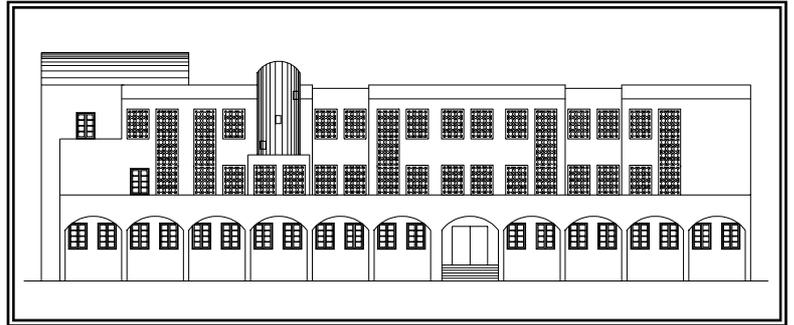


Figure 6-22 : DPAT, la façade principale

### 6.3.7. L'ancien siège de l'administration centrale de l'université de Biskra « rectorat »

L'ancien siège de l'administration principale de l'université de Biskra, appelé communément Rectorat, a été construit en 1986. A l'inverse des autres cas étudiés, le bâtiment du "rectorat" est situé à l'intérieur de l'enceinte universitaire, qui est un site éloigné du centre urbain de la ville. D'apparence, c'est un volume proche du cube dont les quatre façades sont ornementées par des brise-soleil verticaux qui forment vers le haut des arcs en plein cintre (Fig. 6-23). Le plan est, en réalité, de forme rectangulaire de 40 x 20 m de dimensions, implanté selon un axe nord/ sud.



Figure 6-23 : Bâtiment du "rectorat", vue extérieure

Les bureaux sont distribués le long d'un couloir (Fig. 6-24). Les surfaces des bureaux varient entre de 11,25 m<sup>2</sup> (2,5m par 4,5m) à 20,25 m<sup>2</sup> (4,5 m par 4,5 m) ; (Fig. 6-25). Les fenêtres protégées par des brise-soleils verticaux ont une surface de 1,125 m<sup>2</sup>, ce qui peut être considérée comme moyenne par rapport à la surface des bureaux. Au rez-de-

chaussée les fenêtres sont de forme carrée de  $0,562 \text{ m}^2$  de surface sans éléments de protection solaire.

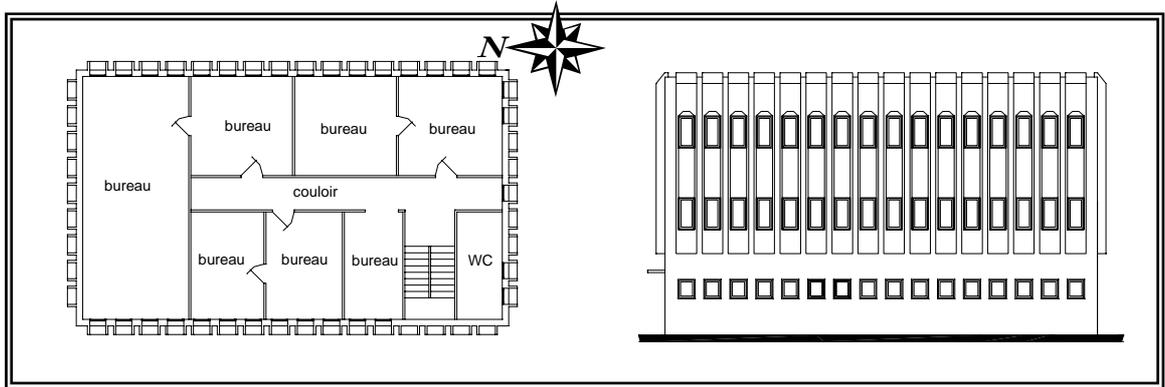


Figure 6-24 : rectorat, le plan du 2e étage et la façade est



Figure 6-25: bureau au rectorat

La photo prise d'un bureau orienté est, éclairage électrique éteint à 09 : 00 du matin le 23/07/2003.

### 6.3.8. Le cabinet de la wilaya

Le cabinet de la Wilaya est un immeuble comprenant cent cinquante bureaux bâti dans le cadre d'une deuxième extension du premier siège de la wilaya en 1989. Le plan est en forme de H avec une surface totale de  $1150 \text{ m}^2$ . La surface du bureau courant est de  $10 \text{ m}^2$ . La façade principale orientée nord est percée de petites fenêtres protégées par des éléments verticaux et horizontaux pour la décoration de la façade (Fig. 6-26).

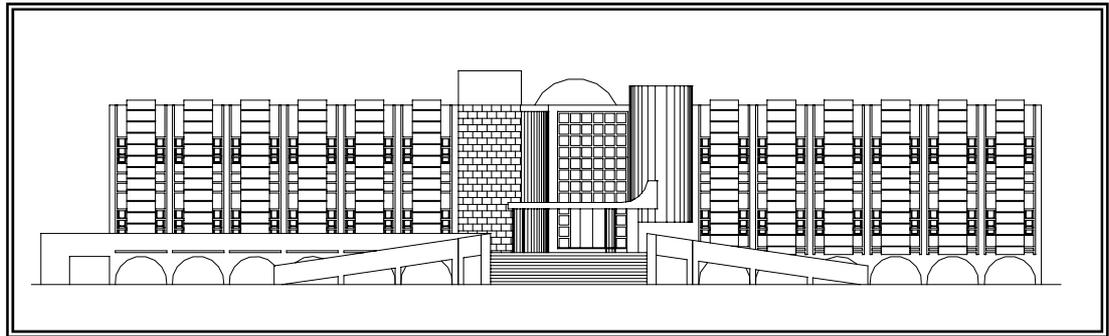


Figure 6-26 : Bâtiment du "cabinet" de la wilaya, la façade principale

La forme H permet la ventilation et l'éclairage naturel de tous les bureaux. Le hall d'entrée est éclairé par un mur en brique de verre. Cependant, quelques occupants des bureaux du rez-de-chaussée, estiment que l'éclairage artificiel reste indispensable à cause de la taille des fenêtres ( $0,75 \text{ m}^2$ ) et la couleur jaune foncée des parois (Fig. 27).

### 6.3.9. La direction de la réglementation des affaires générales de la wilaya « DRAG »

Le bâtiment de la DRAG est un immeuble de deux étages bâti en 1992 comme une dernière extension de la wilaya et compte cinquante bureaux. Il est occupé au rez-de-chaussée par la direction de la fonction publique et aux étages par la direction de la réglementation des affaires générales; *DRAG*. La conception intérieure du bâtiment est caractérisée par l'intégration d'un espace intérieur commun entre tous les niveaux à travers la mezzanine (Fig. 6-28). La forme du plan est trapézoïdale avec une grande façade orientée ouest et une façade inclinée (graduellement) vers le nord. Les deux autres façades sont aveugles.

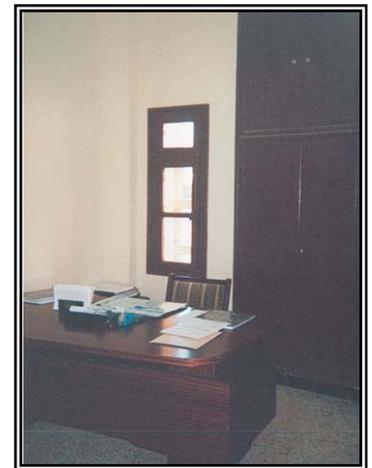


Figure 6-27 : cabinet, bureau au RdC avec de petites fenêtres

La photo d'un bureau orienté sud est prise à 10 : 00 du matin.

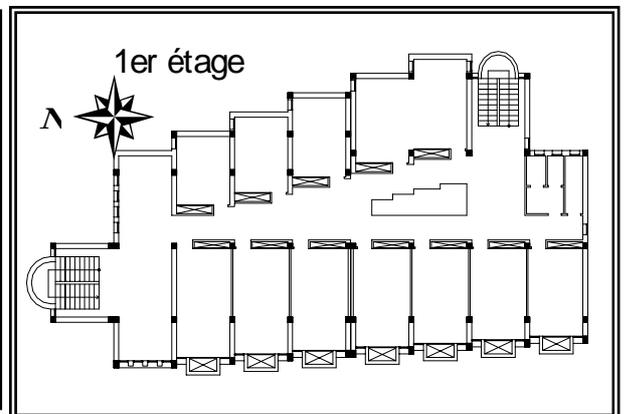
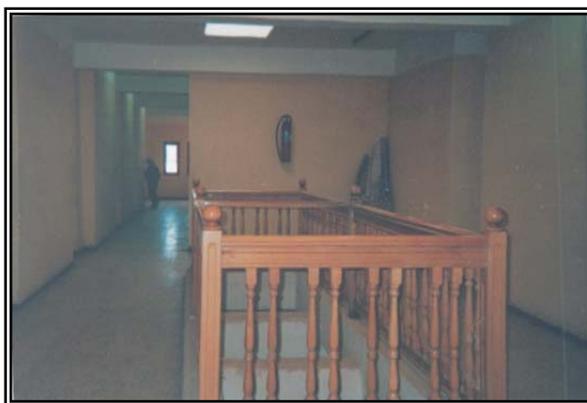


Figure 6-28 : Bâtiment de la direction des affaires générales "DRAG", vue sur la mezzanine et plan du 1<sup>e</sup> étage.

Générés par la forme irrégulière du plan, les bureaux sont de dimensions diverses allant de (3,3 m par 4 m) à (3,3 m par 6 m). Les plus petits (donnant vers le nord) sont éclairés et aérés naturellement par une seule fenêtre. Les grands bureaux possèdent deux fenêtres donnant vers l'ouest. Un bureau de ces derniers est illustré par la figure 6.30. Les fenêtres sont de petites tailles ( $0,9 \text{ m}^2$ ) protégées à l'extérieur par des éléments saillants de la façade (Fig. 6-29).



Figure 6-29 : DRAG, Vue extérieure et détail de la façade ouest

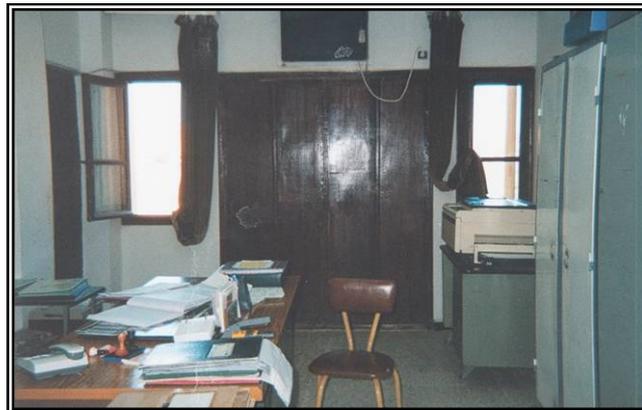


Figure 6-30 : drag, (grand) bureau au 2<sup>e</sup> étage avec deux petites fenêtres orientées ouest.

### 6.3.10. La direction des logements et des équipements « DLEP »

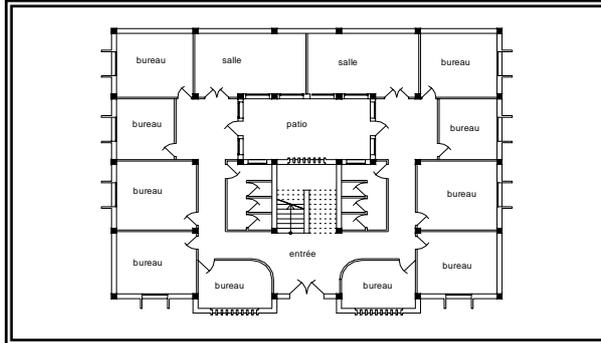
Le siège de la direction du logement et des équipements publics "la DLEP" est une construction de dix-huit bureaux bâtie en 1994, située dans le quartier "rivière nord". La façade principale est orientée sud (Fig. 6-31). La distribution intérieure est symétrique où on trouve deux alignements de bureaux qui donnent vers l'est et l'ouest (Fig. 6-32). Le dégagement est sous forme de deux couloirs séparés par un patio ce qui donne un fond de lumière à l'espace de circulation.

Le taux d'occupation par bureau varie de 1 à 4 occupants. Les bureaux de  $12,6 \text{ m}^2$  de surface (Fig. 6-33) sont éclairés par une fenêtre de  $1,95 \text{ m}^2$  pour chacun. Les fenêtres sont protégées par des éléments verticaux.



**Figure 6-31 : Bâtiment de la direction des équipements "DLEP", la façade**

la source : la DLEP



**Figure 6-32 : DLEP, plan du RdC**

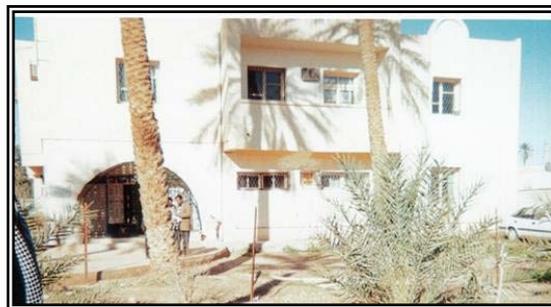


**Figure 6-33 : DLEP, bureau au RdC**

### 6.3.11. La direction des moudjahidine

La direction des moudjahidine occupe un petit bâtiment de dix-huit bureaux, construit en 1998. Ce siège est implanté juste à côté d'une petite palmeraie située dans une zone de quartiers résidentiels (Fig. 6-34) donnant sur la rue BenM'hidi.

Chaque bureau est éclairé naturellement par une grande fenêtre de 2,4 m<sup>2</sup>. La surface des bureaux est de 16 m<sup>2</sup> et la grande salle est de 64 m<sup>2</sup> (Fig. 6-35). Le nombre d'occupants par bureau est de 1 à 2 personnes. Le dégagement est éclairé naturellement par un patio (Fig. 6-36).



**Figure 6-34 : Bâtiment de la direction des "moudjahidine", vue extérieure**

D'après les employés, la lumière naturelle est fortement suffisante et est souvent utilisée comme mode d'éclairage principal. Aussi, les occupants du 1<sup>e</sup> étage manifestent une bonne attitude envers les vues assurées par leurs fenêtres soit vers le jardin (la palmeraie) soit vers la rue principale.



Figure 6-35 : moudjahidine, vue sur la salle de réunion

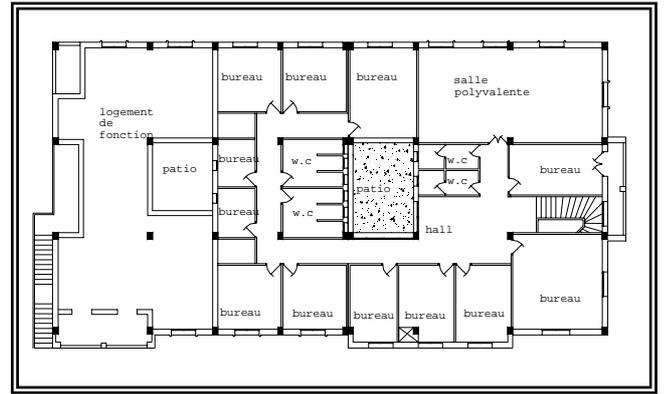


Figure 6-36 : moudjahidine, plan du 1<sup>er</sup> étage

### 6.3.12. L'extension du siège de la direction des services de l'agriculture « DSA »

La direction de l'agriculture est installée dans un ancien hangar de dattes (de l'ère coloniale) réhabilité. Notre étude concerne la dernière extension sous forme d'un nouveau bloc de quatorze bureaux achevé en septembre 2001 (quatre au RdC et dix à l'étage). La composition du plan est centrale autour d'un puits d'éclairage découvert sur lequel s'ouvrent les bureaux (Fig. 6-37). L'étage est sur pilotis. Le R.d.C est réservé pour le stationnement.



Le taux d'occupation par bureaux est de 2 à 3 personnes, avec quatre bureaux individuels. La surface courante des bureaux est de 11,5 m<sup>2</sup>. Chaque bureau est éclairé et aéré par une fenêtre de 1,21 m<sup>2</sup> de surface donnant vers l'intérieur.

Selon les occupants, la lumière naturelle est suffisante en hiver mais en été l'éclairage artificiel reste indispensable à cause de l'ensoleillement qui les oblige à fermer les fenêtres et mettre les climatiseurs en marche (Fig. 6-38).

Les occupants des (quatre) bureaux du RdC (en face du parking) n'ouvrent guère les fenêtres sauf pour quelques minutes pour l'aération si il est nécessaire.

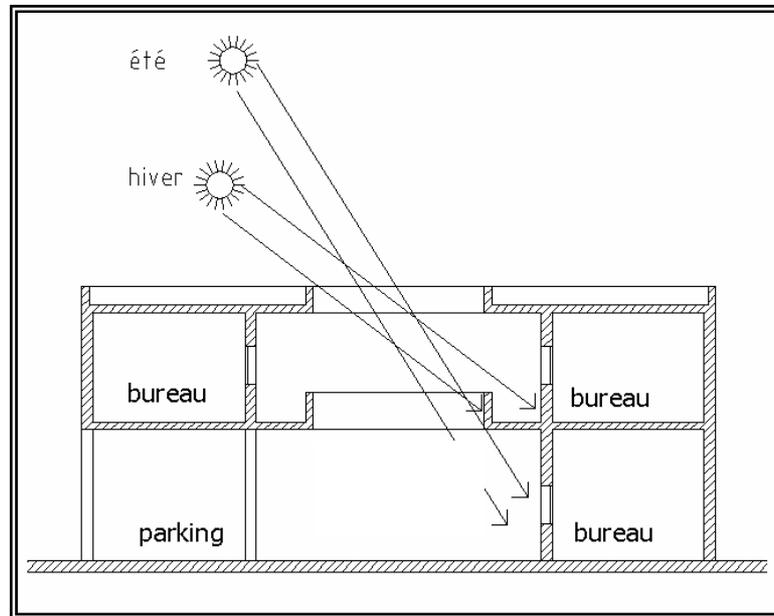


Figure 6-38 : DSA, coupe transversale sur le puits d'éclairage

## 6.4. LA CLASSIFICATION SYNTHÉTIQUE

L'inventaire des principaux bâtiments de bureaux ayant été précédemment écrit, cette classification synthétique vise, essentiellement, à faire ressortir les spécificités des bâtiments étudiés en rapport avec l'objectif de cette étude.

### 6.4.1 Classification typologique des bâtiments

Le tableau 6-1 regroupe les données qui concernent précisément la physionomie des bureaux et des fenêtres telles que ; les dimensions, la surface, le type et le nombre...etc. Les critères généraux de classification des bâtiments consistant en l'orientation, le nombre d'étages et la couleur des murs sont présentés au début du tableau.

Tableau n°6-1 : tableau récapitulatif des critères de classification des bâtiments étudiés

Le bâtiment		Le trésor	Les impôts	La DJS	moudjahidine	L'APC	DSA	DPAT	Sonalgez	DLEP	cabinet	DRAG	Rectorat	
Bâtiment	L'orientation des façades principales	E & O	E & O	N & S	SO.S & NE.N	NO & SE	Vers l'intérieur	E & O	NO.O & SE.E	E & O	S & N	E & O	E & O	
	Nombre d'étages	R+2	R+2	R+ 1	R+ 1	R+ 1	R + 1	R+3	R + 2	R + 1	R + 2	R +3	R +2	
	La couleur des murs ext \ int	crème\ crème	Jaune\ blanc	Crème\bleu ciel	Blanc\ jaune	Bleu ciel\ blanc	Crème\ blanc	Crème\ crème	Jaune\ jaune	Jaune\ blanc	Marron\ crème	Marron\ blanc	vert\ gris	
	épaisseur des murs ext	20 cm	40 cm	30 cm	30 cm	55 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	30 cm	
Bureaux	Cloisonné (nombre, %)	25 – 96 %	30- 100%	24 – 100 %	18- 100 %	29- 100%	14 - 100 %	18 - 100 %	48 – 100%	20 – 100%	150 – 100%	50 - 100 %		
	Commun (salle) (nombre, %)	1- 4%	0 %	0 %	0 %	2 - 6,9 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
	Les dimensions d'un bureau type (a, b) \ la surface (m²)	3 x 4 m = 12 m²	3,6 x 4 m = 14,4	4 x 4 m = 16	4 x 4 m = 16	5 x 3,4 m = 17	3,2 x 3,6 m = 11,52	3,5 x 3,6 m = 12,6	3,3 x 5 m = 16,5	3,9x4,7m = 20,21	3,2 x 3 m = 9,6	5 x 3,5 m = 17,5	4,5 x 4,5 m = 20,25	
Fenêtres	Nombre de fenêtres n	n = 2	n = 3	n = 1	n = 1	n = 1	n = 1	n = 2	n = 2	n = 1	n = 2	n = 2	n = 3	
	Dimensions (a', b')	≤0,75x 2,8 m	1 x1,7m	2,1 x 1,75 m	1,5x1,6 m	1,1x1,15 m	1,1x1,1 m	1,05 x 1,5 m	1x 1,8 m	1,5x1,3 m	0,5 x 1,5 m	0,6 x1,5m	1,5 x 0,75 m	
	Surface totale des fenêtres(m²)	4,2	5,1	3,675	2,4	1,265	1,21	3,15	3.6	1,95	1,5	1,8	3,375	
	Type de verre / fenêtre	ordinaire	ordinaire /(à l'australienne)	ordinaire	ordinaire	ordinaire	Ordinaire	Ordinaire	ordinaire	ordinaire	ordinaire	ordinaire		
	position	Horizontal	Au milieu	Toute la largeur	x	x		x	x	x	x	x	x	x
			Dans l'angle	x			x						x	
		verticale	Haute											
			Normale	Toute la longueur	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	protection	fixe	Brise-soleil horizontales											
			Brise-soleil verticales											
			Combinés	x							x		x	x
Claustras									x					
mobile		Rideaux (tissu)	x		x	x	x		x		x	x	x	
		Persiennes					x	x		x				
		Volets		x										
		Autre			Verre peint			Papier (chemise)						
Ratio type : vitrage/s.bureau		0,35	0,35	0,23	0,15	0,07	0,11	0,25	0,22	0,10	0,16	0,10	0,17	

### 6.4.2 Classification typologique selon les ouvertures

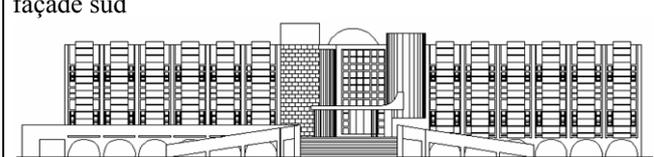
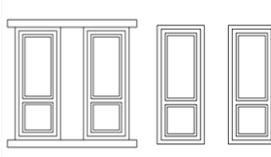
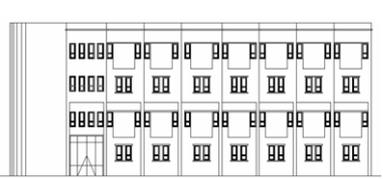
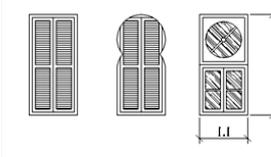
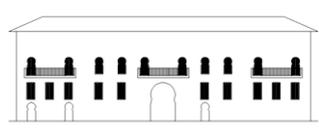
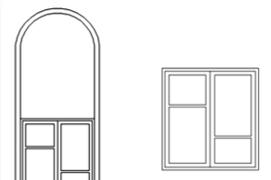
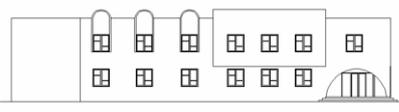
Les spécificités des bâtiments ayant été établies, cette partie analyse les spécificités des ouvertures. A cette fin, les données formées suivant la surface des fenêtres comme critère principal et conception des éléments de protection comme critère secondaire ont été synthétisées comme suit :

Le tableau 6-2 montre les *pourcentages du vide et du plein* de toutes les façades et schématise la conception des fenêtres et de leurs types de protection.

Le tableau 6-3 présente *les surfaces totales des fenêtres dans un bureau type* de tous les bâtiments.

Le tableau 6-4 indique *le pourcentage des fenêtres d'un bureau par rapport à la surface intérieure du mur extérieur du même bureau* pour chaque bâtiment.

L'orientation principale des ouvertures de chaque bâtiment est aussi indiquée.

	Ouvertures ext / int	Façades	Pourcentage des vides
Le cabinet de la wilaya		façade sud 	*La surface totale des ouvertures = 60,24 m <sup>2</sup> La surface de la façade 443 m <sup>2</sup>  13,6 %
La direction de la réglementation des affaires générales de la wilaya (DRAG)		façade ouest 	*La surface totale des ouvertures = 73,2 m <sup>2</sup> *La surface de la façade 522,5 m <sup>2</sup>  14,00%
L'hôtel de ville (APC)		façade sud-est 	*La surface totale des ouvertures = 74,5 m <sup>2</sup> *La surface de la façade 488 m <sup>2</sup>  15,26%
La direction des moudjahidine		Façade sud-ouest sud 	*La surface totale des ouvertures = 37,7 m <sup>2</sup> *La surface de la façade 212,2 m <sup>2</sup>  17,76%

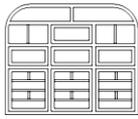
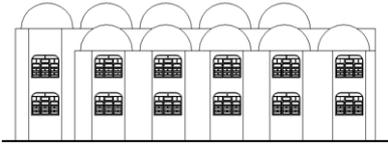
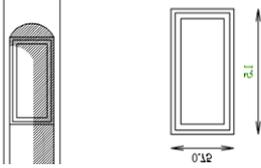
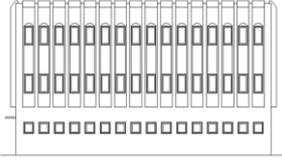
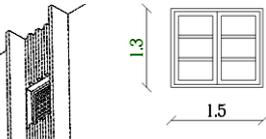
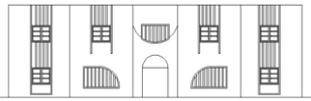
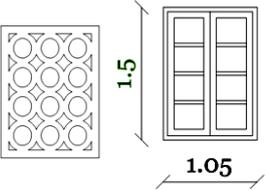
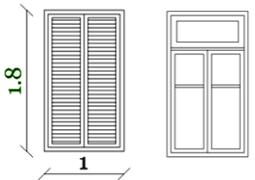
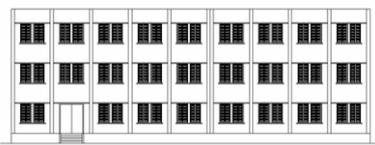
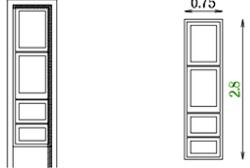
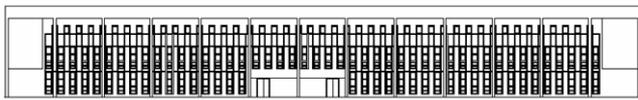
<p>La direction de la jeunesse et du sport (DJS)</p>		<p>Façade nord</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 43,2 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 236,7 m<sup>2</sup></p>  <p>18,25%</p>
<p>L'ancien siège de la direction centrale de l'université (rectorat)</p>		<p>Façade ouest</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 47,52 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 241,42 m<sup>2</sup></p>  <p>19,68 %</p>
<p>la direction des logements et des équipements (DLEP)</p>		<p>Façade sud</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 32,7 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 165,6 m<sup>2</sup></p>  <p>19,74%</p>
<p>Le deuxième bloc de la wilaya (DPAT)</p>		<p>Façade ouest</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 38,57 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 226,85 m<sup>2</sup></p>  <p>20,64 %</p>
<p>Le siège de la Sonelgaz</p>		<p>Façade nord-ouest ouest</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 97,2 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 411 m<sup>2</sup></p>  <p>23,65%</p>
<p>Le siège du trésor public</p>		<p>Façade est</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 210,3 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 730 m<sup>2</sup></p>  <p>28,80%</p>
<p>L'hôtel des finances (impôts)</p>		<p>Façade ouest</p> 	<p>*La surface totale des ouvertures = 95 m<sup>2</sup> *La surface de la façade 292,6 m<sup>2</sup></p>  <p>32,47%</p>

Tableau n° 6-3 : La surface totale des fenêtres par bureau "type"

Le bâtiment	DSA	APC	Cabinet	DRAG	DLEP	moudjahidine	DPAT	rectorat	sonalgaz	DJS	trésor	Impôts
Nombre de fenêtres	1	1	2	2	1	1	2	3	2	1	2	3
La surface totale des fenêtres(m <sup>2</sup> )	1,21	1,265	1,5	1,8	1,95	2,4	3,15	3,375	3,6	3,675	4,2	5,1
La taille	Petite					Moyenne			Grande			

Tableau n°6-4 classification des bureaux suivant le rapport de la surface des fenêtres à la surface intérieure du mur extérieur d'un bureau

Le bâtiment	Dsa	Apc	Dlep	Cabinet	DRAG	Moudjahidine	Rectorat	DPAT	Djs	Sonalgaz	Impôt	Trésor
Type de protection	Sans	Horizontale	Combinée	Combinée		sans	Combinée	claustras	sans	persiennes	persiennes	Volets
La forme du bâtiment												
Axe d'orientation*	Vers l'intérieur	NE – SO	E – O	E – O	N – S	NO.O – SE.E	N – S	N – S	E – O	NE.N – SO.S	N – S	N – S
La surface des fenêtres	1,21	1,265	1,95	1,5	1,8	2,4	3,375	3,15	3,675	3,6	5,1	4,2
La surface du mur extérieur	9,28	8,1	12,47	9,28	10,15	11,6	11,9	10,44	10,8	9,57	11,6	8,7
Le pourcentage %	13,03	15,61	15,63	16,16	17,73	20,69	28,36	30,17	34,03	37,61	43,96	48,27
Les groupes	< 20 %					20 % < p < 35 %			> 35 %			
La taille	Petites					Moyenne			grandes			

\* l'axe d'orientation indiqué dans les schémas a été tracé en parallèle du côté qui contient le nombre le plus important des bureaux

- ▲ La direction des ouvertures (fenêtres)
- △ L'accès principal

Ainsi et selon le dernier tableau 6-4, on classe les bâtiments inventoriés en trois groupes variant en terme de ratio vitrage / mur opaque. Car, le rapport du vitre au mur est la variable appelée à influencer la perception, réaction et comportement des usagers par contribuant à la création de l'ambiance intérieure.

GROUPE N° 01 : Bâtiments dont la surface des fenêtres dans chaque bureau est moins de 20% de la surface intérieure du mur extérieur du bureau.

GROUPE N° 02 : Bâtiments dont la surface des fenêtres dans chaque bureau est de 20% à 35% de la surface intérieure du mur extérieur du bureau.

GROUPE N° 03 : Bâtiments dont la surface des fenêtres dans chaque bureau est plus de 35% de la surface intérieure du mur extérieur du bureau.

Il est évident que pour l'ensemble des bâtiments inventoriés la taille des ouvertures n'est pas vraiment grande (pas de mur rideau ...). Cette hiérarchisation est établie au sein de la gamme d'ouvertures rencontrées dans les bâtiments étudiés.

## **6.5. CONCLUSION**

L'objectif de ce chapitre est d'identifier les spécificités architecturales des bâtiments à caractère de bureaux existants dans la ville de Biskra. L'investigation a touché les relevés des plans et les détails des ouvertures. Cet "inventaire" fut accompagné d'observations et de quelques entretiens libres qui ont permis d'aller au delà des objectifs visés par le présent chapitre. L'annexe E transcrit les résultats de ces observations et entretiens qui sont allés au delà de l'aspect architectural, incluant des informations sur l'usage de l'espace. Ces premiers résultats ont constitué un soubassement de l'étude exploratoire qui suivra.

Cependant, les principaux résultats de l'étude des bâtiments de bureaux peuvent être résumés dans les points suivants :

La situation des bâtiments : Chronologiquement les bâtiments administratifs de la ville appartiennent à différentes périodes : les bâtiments hérités de l'ère coloniale, les bâtiments construits juste après l'indépendance (la période de la construction et de l'établissement des secteurs économiques), et les bâtiments contemporains. En conséquence, ces bâtiments sont répartis dans les différents tissus urbains de la ville.

La typologie des bureaux inventoriés : cette étude a révélé que le type de bureaux le plus fréquent dans la ville de Biskra est le bureau cloisonné. En revanche, on distingue deux formes de composition de la conception du bâtiment en général ; la forme centrale ; distribution autour d'un patio ou d'un hall central et la forme axiale ; distribution le long d'un couloir.

Taille des ouvertures : (voir tableaux 6-2) L'étude des douze bâtiments datant de périodes différentes a révélé que les bâtiments les plus récents sont ceux qui possèdent les fenêtres les plus petites ! En parallèle, les observations préliminaires semblent indiquer que les occupants se comportent de différentes manières à l'égard des fenêtres indépendamment de leurs tailles. Par exemples, les fenêtres de l'"APC" et celles de la "DJS", classées comme grandes (dans le tableau 6-2) sont soit partiellement fermées par du contre-plaqué soit ayant les vitres peintes. Cependant, dans les bâtiments du "trésor" et des "impôts" où les fenêtres sont considérées, aussi, comme grandes ne sont pas modifiées par des éléments rajoutés. Par contres, les surfaces vitrées de la majorité des fenêtres de la "DRAG" qui sont de petites tailles sont soit peintes soit cachées par du

papier. Il apparaît que la taille de la fenêtre n'est pas le seul indice influant dans le comportement des usagers vis à vis des ouvertures.

La protection des fenêtres : (voir tableau 6-2) La protection des fenêtres varie suivant la conception du bâtiment en général; brise-soleil, claustras, persiennes et fenêtres protégées par des éléments saillants de la façade elle-même. On remarque, aussi que l'utilisation de ces éléments architectoniques a pour objectif beaucoup plus la décoration des façades que la protection contre l'ensoleillement ; par exemple l'utilisation de brise-soleil horizontaux pour les quatre façades "rectorat", des brise-soleil verticaux pour des façades orientées sud "DLEP", et des éléments verticaux et horizontaux sur la façade nord "cabinet"

La ventilation : Tous les bâtiments étudiés assurent leur ventilation de manière naturelle par les fenêtres ouvrantes vers l'espace extérieur (la rue ou la cour) ou vers un patio (d'aération).

La climatisation : La nature du climat a imposé l'installation d'un climatiseur pour chaque bureau. Les conceptions d'un certain nombre de bâtiments comme ; la "DLEP" et la "DPAT" ont pris en considération le positionnement de celui ci dès le départ. Malgré cela, des opérations de modification survenant issues du changement de l'utilisation de l'espace ont causé, dans plusieurs cas, des altérations au niveau de l'aspect extérieur (Par exemple ; un cas du hall d'entrée dans la DLEP ; et des espaces sanitaires au trésor et aux impôts ont été transformés en bureaux ...). Par contre, la majorité des bâtiments existants sont conçus sans la prise en considération de l'installation de l'appareillage de la climatisation.

La couleur : A part de rares exceptions, les couleurs dominantes des espaces intérieurs sont les couleurs claires telles le beige, le jaune clair et le blanc cassé pour les parois latérales. Le plafond est systématiquement peint en blanc.

Cette étude a révélé l'existence d'une variété d'espaces et de conceptions d'ouvertures dans les bâtiments de bureaux à Biskra. Des ouvertures de tailles variables, des occultations solaires diversifiées et un comportement différencié des usagers renvoie vers la question de départ à savoir : Comment des fenêtres de tailles et de conceptions différentes influent sur les usagers de bureaux en matière de choix d'éclairage ?

Le chapitre suivant tentera de trouver des réponses à travers une étude exploratoire.

# *Chapitre 7*

## **CONCEPTION DES FENETRES ET CHOIX DU MODE D'ECLAIRAGE ; ENTRE PERCEPTION ET COMPORTEMENTS**

### **7.1. INTRODUCTION**

Après avoir étudié la typologie des bâtiments de bureaux dans la ville de Biskra isolément et l'évolution des espaces de travail en Algérie, il reste, pour compléter ce travail, à mener selon l'objectif visé une étude comparative sur des exemples de bâtiments de bureaux ayant des fenêtres de types différents.

Ce chapitre présente, ainsi, l'*étude exploratoire*. D'abord, la démarche méthodologique est expliquée suite à un rappel de l'hypothèse considérée. Les cas d'études et les caractéristiques de la population sont, aussi, présentés. Ensuite, Les données de l'enquête sont présentées après avoir été dépouillées. Vers la fin, on énonce et on discute les résultats ciblés par l'étude suivant l'analyse comparative du corpus constitué des données de terrain d'une part et sous la lumière des données de l'investigation théorique d'autre part.

### **7.2. APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE ET OUTILS D'INVESTIGATION**

Cette recherche tente d'examiner l'impact de la taille des fenêtres dans les bâtiments de bureaux en milieu aride sur le comportement des usagers vis-à-vis du choix du mode d'éclairage (naturel ou artificiel). C'est dans le cadre de la relation, de l'individu, à cette composante physique de l'espace que nous proposons de vérifier l'hypothèse principale suivante :

*"La taille des fenêtres influe sur la perception et le comportement de l'usager relativement à l'éclairage de son bureau et par conséquent sur la consommation de l'énergie électrique utilisée pour l'éclairage artificiel."*

#### **7.2.1. Démarche méthodologique ; L'enquête**

D'une manière générale, l'enquête sociologique désigne plusieurs méthodes (techniques) de recherches sur terrain (Voir annexe D). Une enquête peut désigner la

réalisation d'*entretiens* libres (pour les études qualitatives) comme elle signifie, aussi, la collecte et l'analyse des réponses recueillies par *questionnaire*<sup>14</sup> (pour les études quantitatives -auprès de larges échantillons de la population-) ou encore, et suivant Arborio et Fournier (2003), l'enquête sociologique peut se limiter à l'*observation* directe comme méthode.

Dans le cas présent, cette recherche s'inscrit dans ***une approche exploratoire qualitative***. Ce choix est fait d'abord à cause de l'absence des recherches scientifiques sur le thème de l'architecture des espaces de travail dans le contexte d'étude envisagé (voir chap.5). En plus, notre étude de terrain vise justement l'*exploration* et la *compréhension* des relations établies entre l'usager de l'espace bureau et son environnement physique tout en se limitant dans le cadre d'un *contexte bien précis* qui est les immeubles de bureaux dans la ville de Biskra. "*Les méthodes qualitatives visent d'abord à comprendre le phénomène à l'étude. Il s'agit d'établir le sens des propos recueillis et des comportements observés*" (Angers, 1997, p.63).

Dans le cadre de cette étude on s'est exclusivement servi des méthodes (d'enquête) suivantes ;

#### **7.2.1.1. L'entretien**

"*L'enquête par entretien constitue une technique de recherche à part entière, à la fois sur le plan des résultats et des fondements théorique*" (Blanchet & Gotman, 2001, p.7). Ainsi, ***l'entretien*** comme méthode d'enquête principale a été utilisé pour mener à bien cette recherche. En fait, cette méthode doit être la privilégiée pour l'exploration des faits concernant des *pratique sociales* c'est-à-dire des fait que les interlocuteurs savent et/ ou des comportements propres de ces interlocuteurs (Moliner et al, 2002, p.59 ; Blanchet & Gotman, 2001, p.25). L'espace approprié, la qualité de la lumière appréciée, les modes de perception de l'environnement, les pratiques quotidiennes, la satisfaction ... sont des données à collecter directement à partir du terrain auprès des usagers de l'espace. Le seul moyen est de mener des entrevues avec des sujets, tant que l'observation directe comme méthode *principale* est difficile voir même impossible (Ghiglione & Matalon, 1980, p.15).

#### **7.2.1.2. L'observation**

L'observation n'est pas complètement absente. Dans notre démarche les bureaux étudiés ont été considérés comme si ils étaient des laboratoires préparés à l'expérience scientifique où les fonctionnaires qui les occupent sont les sujets. Dans ces bureaux, le *mode d'utilisation de l'espace* (l'aménagement des meubles, les positions des

---

<sup>14</sup> Formulaire de questions

usagers, la position des climatiseurs et des lampadaires) et le *type d'éclairage* (la position des éléments d'occultation mobiles, l'utilisation de l'éclairage artificiel, l'emploi des lampes de bureaux) sont à observer et à être compris. L'observation a constitué, en fait, une partie indispensable de l'enquête sur terrain où une grande partie des données a été collectée exclusivement à travers l'observation. Les photos, les relevés et les fiches de prise des notes ont été utilisés comme instruments d'enregistrement des données.

### **7.2.2. Choix et présentation des outils d'investigation**

Une grille d'entretien et, par la suite, une grille d'analyse ont servi de support de collecte, de représentation et d'analyse des données. Ces outils furent élaborés suivant les objectifs et les variables de l'étude :

#### **7.2.2.1. L'outil de collecte des données ; l'entretien directif**

Généralement, l'entretien comme outil est distingué en trois types ; ouvert, semi-directif ou directif selon la structure du guide d'entretien (la grille). Pour cette étude on a utilisé un *entretien directif* ;

L'*entretien directif* peut être défini par un ensemble des questions ouvertes standardisées et structurées à poser aux sujets. Il est dans sa construction très proche du questionnaire. L'ordre des thèmes ou des questions peut être modifié lors des entretiens. La précision des questions posées suppose des réponses relativement courtes et précises (voir : Guiglione & al, 1980, p. 79)

Le choix de cet outil (l'*entretien directif*) est justifié, d'une part, par le niveau de profondeur des informations voulues. Autrement dit, l'entretien directif fut utilisé parce que les informations requises sont de niveau plus immédiatement accessible aux sujets interrogés (des comportements ou des faits). Par contre, les entretiens plus libres sont, généralement, adéquats pour la collecte des informations de niveaux plus profonds (de caractère psychologique, telles que les opinions et les motivations...) (Moliner et al, 2002, p.59). D'autre part, la limite de l'objet d'étude (étant la vérification d'une hypothèse), et la précision des dimensions et des indicateurs (résultant à la faveur de l'exploration théorique) ont permis la standardisation de l'entretien (voir : Guiglione & al, 1980, pp. 79,80 ; Moliner, 2002, p. 59)

##### **7.2.2.1.1- La construction du guide d'entretien**

Dans le guide d'entretien, tous les indicateurs liés à la perception et au comportement envers l'éclairage font parti des quatre principaux ensembles (rubriques) ; la perception et le comportement envers la lumière naturelle, la perception et le comportement envers l'éclairage artificiel, la perception et le comportement envers l'ensoleillement et la

perception et le comportement envers (ou la Relation à) la fenêtre (Fig. 7-1). Ces rubriques, découlant d'une analyse conceptuelle, présentent les aspects de l'environnement physique (relatifs à la perception visuelle) qui influent sur ou s'influencent par l'utilisation de la lumière du jour (Baker & al, 2002, pp.234-236 ; voir annexe A-2).

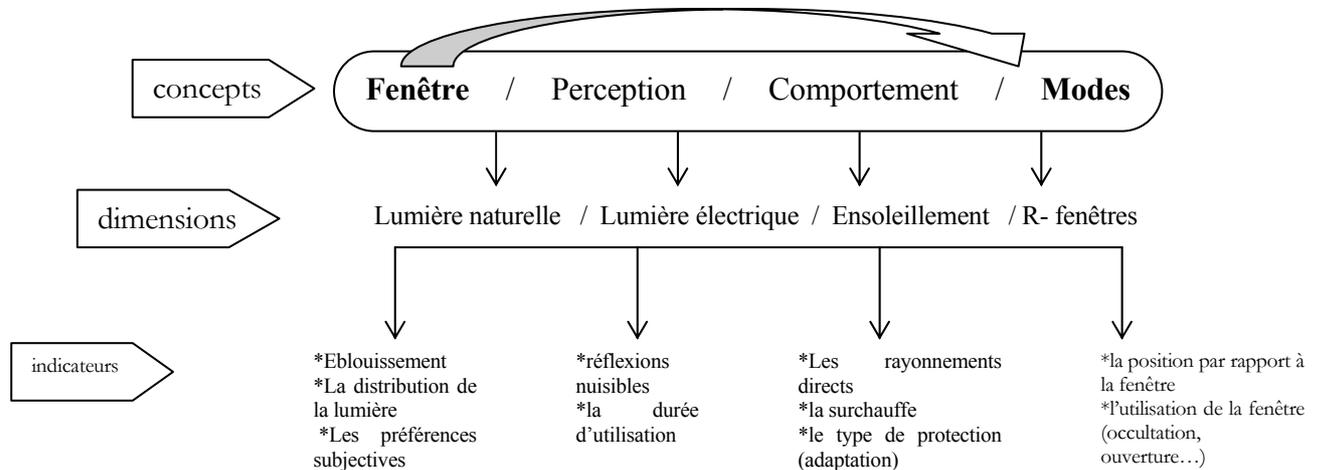


Figure 7-1 : Modèle des indicateurs, dimensions et concepts de la relation [fenêtre → éclairage choisi]

Les items ont été préparés à partir de cette analyse théorique (Fig.7-1) et de l'étude d'exemples de formulaires de questionnaires de recherches précédentes (annexe A). Ils ont été précisés davantage d'après les résultats de la pré-enquête effectuée auparavant (voir §7.2.2.1.2-).

Par ailleurs, la forme générale du guide d'entretien est constituée de deux parties ; une sur la perception et l'autre sur le comportement (Fig.7-2). Il y a sept questions de perception et six questions principales sur les comportements différents (annexe B). Des questions secondaires existent sous les questions principales à poser pour relancer l'entretien ou préciser la question principale si c'est nécessaire. Le changement de l'ordre des questions est possible suivant les réponses des interviewés surtout en ce qui concerne les questions sur le type d'éclairage utilisé.

Les questions sur la perception -posées au début de l'entretien- sont dirigées (questions à choix multiples) de manière à permettre aux sujets de se limiter au thème. Il s'est avéré lors de la pré-enquête, que les employés de bureaux dans notre contexte sont moins habitués à ce genre d'étude de terrain. C'était, donc, dans le but de les aviser que l'étude concerne uniquement leurs perceptions des conditions physiques de l'espace et non pas le contenu de leurs tâches ou du travail lui-même qu'on a essayé de les diriger au début. La consigne de départ a été formulée de manière à ne pas présenter l'éclairage comme un thème principal de l'interview afin de ne pas influencer sur les réponses des sujets. Pour cela, les

questions sur la perception de l'environnement en général ont été présentées au début des entretiens. L'annexe B présente en détail le guide d'entretien et la grille utilisés.

**I- Perceptions et appréciations de l'espace de travail**

L'évaluation de l'environnement physique et des conditions de travail (dans le bâtiment en générale et dans le bureau en particulier) du point de vue de l'utilisateur.

L'estimation du degré d'importance des éléments physique de l'environnement par rapport à l'utilisateur

La perception du sujet de son environnement lumineux

**II- Comportements des usagers**

organisation spatiale : la disposition des bureaux (par rapport aux ouvertures)

Les habitudes quotidiennes des sujets à l'égard l'éclairage

L'utilisation de *l'éclairage artificiel*

L'utilisation de *la lumière naturelle*

Les précautions prises à l'égard de *l'ensoleillement*

*La relation avec la fenêtre*

**III- Identification de l'interviewé**

Sa performance visuelle

L'âge

La nature des tâches

Le temps du travail dans le bureau par jour

La date d'occupation de l'espace

Et finalement comment il (elle) voit le bureau idéal

**7.2.2.1.2- La qualité de l'outil de collecte des données**

Le risque majeur des études qualitatives basées sur l'enquête est qu'elles s'appuient exclusivement sur le langage pour la collecte des données, ce que provoque le problème du sens, de la subjectivité et de l'interprétation ... . Les préventions requises, dans ce cas, se résument dans l'application rigoureuse et correcte de toutes les étapes de la démarche scientifique pré-établie par le chercheur, allant de l'échantillonnage, la préparation des outils de collecte, la qualité des outils de l'investigation ... jusqu'à l'interprétation des résultats (analyse et discussion) (Ouzi, 1993, pp.16-17).

En ce qui concerne les qualités de *l'outil de collecte* des données du présent travail, on peut les détailler comme suit :

**La validité** de l'outil de collecte utilisé pour cette étude est justifiée par le degré d'évidence des données collectées où il est demandé aux interviewés d'exprimer leurs expériences (leurs comportements et perceptions) comme utilisateurs des bureaux. La fidélité de l'outil a été vérifiée à travers une pré-enquête.

**\*La pré-enquête :**

Deux *pré-enquêtes* -réalisées auprès des employés dans deux administrations à l'université (l'administration de la résidence universitaire centre et le rectorat)- ont donné lieu à la vérification de la clarté et la précision des questions, notamment à la vérification de la compréhension des questions de la même façon par tous les sujets. Lors de la première pré-enquête cinq employés de "l'administration centrale de la résidence universitaire Biskra" furent interviewés (3 femmes et 2 hommes).

Après cette pré-enquête, on est arrivé à rectifier le guide par réorganiser l'ordre de certaines questions et reformuler d'autres. Cela fut dans le but d'éviter quelques problèmes à savoir ; la déviation du thème et la répétition inutile des questions "similaires". Aussi la nouvelle organisation des questions nous a aidé d'attirer l'attention des occupants. L'instrument fut vérifié pour une deuxième fois lors de la deuxième pré-enquête (menée au rectorat).

**7.2.2.2. L'outil d'analyse et de représentation des données**

Les questions ouvertes donnent la possibilité à des informations toujours plus diversifiées dans leurs contenus et dans leurs formes ; le dépouillement dans ce cas consiste à classifier des réponses en *énoncés-clés* relatifs aux thèmes de l'entretien (interprétation thématique). On s'est servi de la *méthode logico-sémantique* pour le dépouillement et la description des données des interviews (Mucchielli, 1974, p 49). Cette méthode consiste à l'analyse de contenu qui ne prend pas en considération la structure formelle d'un texte et non plus la recherche des sens implicites. Alors cette méthode fut utilisée à cause de la nature des données collectées dont *le contenu manifeste* seul nous intéresse.

Toutefois, pour l'entretien directif les réponses restent, Plus ou moins, moins développées (par rapport à l'entretien ouvert ou semi-directif) ; par conséquent, les informations donnent souvent lieu à une analyse statistique (Moliner, 2002, p. 63). Donc, les tableaux et les graphes utilisés pour la présentation des résultats ne sont que des outils qui facilitent la lecture et la compréhension des données étant mieux décrites d'une manière quantitative.

**7.2.3. L'échantillonnage (nombre de sujets)**

Etant une étude qualitative, la représentation statistique de l'objet étudié ne constitue pas un problème. L'essentiel, dans ce cas, doit être la répartition de la population selon les variables liées au thème (voir : Blanchet & al, 2001, p 54). Et cela était principalement l'objectif de la première phase du travail de terrain (chap. 6).

En ce qui concerne la taille de l'échantillonnage, on s'est limité par la variation des informations tenues. Alors, il en a été plus utile d'arrêter les entretiens lorsqu'on a commencé d'avoir des informations qui se répètent (voir : Ghiglione & al, 1980, p. 50). Dans notre cas l'objectif n'est pas la vérification de la grandeur ou du pourcentage de l'objet étudié qui est l'effet de la surface des fenêtres sur le comportement des sujets ; mais c'est bien l'exploration de cette relation et de ces aspects dans notre contexte.

### **7.3. LA PROCÉDURE DE L'ENQUETE SUR TERRAIN**

D'abord lors de la réalisation de la première phase du travail de terrain (dont les résultats sont présentés au chap. 6), onze bâtiments (en excluant le rectorat) ont été visités par l'auteur pendant une période qui s'étale du mois de janvier jusqu'au mois de mars. Les responsables de tous les bâtiments visités ont été avertis d'une deuxième visite d'étude éventuelle et qui concerne la collecte des données.

Lorsqu'on est retourné aux bâtiments choisis, on a directement entamé les entretiens avec les employés après d'être présenté et avoir obtenu leur accord un par un. Tous les interviews ont été effectués pendant les dix derniers jours du mois de juillet (2003). Le nombre des sujets interviewés s'est formé selon le volume nécessaire des informations prises (voir §7.2.3.). Le choix de la période a été fait dans le but de collecter des informations de terrain liées davantage aux conditions climatiques les plus défavorables pour une zone à climat chaud et aride. Les sujets ont été interviewés dans leurs bureaux ce qui a permis de prendre le relevé de l'aménagement de chaque bureau immédiatement après l'entretien. Le recueil des informations des entretiens tout comme de l'observation fut effectué par la prise de note car les interviewés n'ont pas accepté l'enregistrement des entretiens. La durée de chaque entretien et relevé du plan du bureau est variée d'un cas à l'autre (de 25 à 40 minutes). Les thèmes abordés ont été au sujet des comportements et perceptions des occupants dans leurs espaces de travail vis-à-vis l'environnement physique en général et l'ambiance lumineuse en particulier. Les questions posées suivant le guide d'entretien préétabli ont été classifiées d'une manière à être hiérarchisées de la plus générale à la plus étroitement liée au thème. Cependant, l'ordre des questions a été, parfois, changé suivant les situations différentes et selon les informations emportées dans les réponses des interviewés où les entretiens ont pu être plutôt naturels et spontanés qu'empruntés ou interrompus. En fait, le guide d'entretien adopté nous a aidé à soulever toutes les questions liées au champ d'intérêt.

## 7.4. CAS D'ÉTUDE

Les cas d'études ont été essentiellement choisis selon la variable d'étude comme suit ;

### 7.4.1. Choix des cas d'étude

De tous les bâtiments présentés dans le chapitre 6, et suivant la classification adoptée (§6.4.2.), on a choisi un bâtiment de chaque groupe. Ce que peut être considéré comme un **échantillonnage typique**.

Bâtiment avec petites fenêtres : occupé par la Direction de la réglementation des affaires générale "**DRAG**" (voir chap.6, §6.3.9.).

Bâtiment avec fenêtres de taille moyenne : occupé par plusieurs directions techniques de la wilaya, y compris, la Direction de la planification et de l'aménagement du territoire "**DPAT**" (voir chap.6, §6.3.6.).

Bâtiment avec grandes fenêtres : occupé par l'inspection des impôts "**impôts**" (voir chap.6, §6.3.2.).

### 7.4.2. Présentation des cas d'étude

Suite à la deuxième pré-enquête ayant lieu dans l'ancien bâtiment du rectorat de l'université de Biskra (où le guide d'entretien testé a été jugé valide), on a opté pour prendre les résultats de cette deuxième pré-enquête en considération.

Alors, les bâtiments auxquels on se réfère comme : *drag*, *dpat*, *impôts* et *rectorat* (voir chap.6, §6.3.7.) représentent les cas d'étude.

#### 7.4.2.1. Caractéristiques des bureaux étudiés

Le nombre total des bureaux étudiés est trente-six. Leurs caractéristiques principales sont comme suit ;

##### 7.4.2.1.1- L'orientation

Tableau n° 7-1 : orientation des bureaux

fenêtres	Bâtiment	Le nombre des bureaux par orientation					
		ouest	est	sud	nord	patio	total
petites	Drag	6	0	0	4	0	10
Moyennes	Dpat	6	6	2	0	3	17
	Rectorat						
Grandes	Impôts	5	0	0	2	2	9
<b>Total</b>							<b>36</b>

De tous les bureaux étudiés ; six bureaux de petites fenêtres, six de moyennes fenêtres et cinq bureaux de grandes fenêtres donnent vers l'ouest. Six bureaux de moyennes

fenêtres donnent vers l'est. Deux bureaux de moyennes fenêtres donnent vers le sud. Quatre bureaux de petites fenêtres et deux de grandes fenêtres donnent vers le nord (tableau 7-1).

#### 7.4.2.1.2- Taux d'occupation par bureau

Tableau n ° 7-2 : taux d'occupation par bureau

	01 occupant / bureau	02 occupants / bureau	03 occupants / bureau	04 occupants / bureau	Tot
Drag	5	5	-	-	10
Dpat	3	3	4	1	11
Rectorat	3	3	-	-	6
Impôts	2	2	3	2	9
	14	15	3	2	36

La plupart des bureaux étudiés sont occupés par une ou deux personnes cependant cinq bureaux seulement sont occupés par trois ou quatre individus (tableau 7-2).

#### 7.4.2.1.3- Les conditions du confort

Tous les bureaux étudiés sont équipés avec des climatiseurs, chauffages (ou résistances électriques), lampadaires en fluorescence. La ventilation naturelle est assurée par les fenêtres. L'évaluation personnelle des sujets du fonctionnement de ces équipements (et des conditions physiques en général) est comme suit (tableau 7-3) :

Tableau n ° 7-3 : l'estimation du confort intérieur par les occupant

	Les impôts		dpat + rectorat		Drag	
	adéquat	non adéquat	adéquat	non adéquat	adéquat	non adéquat
La ventilation	0,67	0,33	0,89	0,11	0,5	0,5
Le chauffage	0,56	0,44	0,89	0,11	0,75	0,25
Le climatiseur	0,78	0,22	0,95	0,05	0,38	0,62
L'éclairage (naturel, électrique)	0,89	0,11	0,84	0,16	0,88	0,12
L'ensoleillement	0,67	0,33	0,63	0,37	0,62	0,38
Le calme	0,78	0,22	0,68	0,32	0,88	0,12

Suivant la comparaison entre ces ratios (le nombre des réponses sur le nombre total des sujets) des trois groupes présentés dans le tableau 7-3, la qualité des conditions physiques est presque pareille pour tous les bureaux étudiés. Dans les *impôts* la plupart des sujets jugent les éléments présentés comme adéquats, sauf pour le chauffage on a presque la moitié qui trouvent leurs bureaux plutôt froids en hiver.

Les conditions sont jugées comme adéquates pour les occupants des bureaux du 2<sup>e</sup> groupe "*DPAT, rectorat*".

Les occupants de la moitié des bureaux du 3<sup>e</sup> groupe "DRAG" jugent la ventilation comme non adéquate surtout en été. Plus de la moitié se plaignent aussi de la situation de la climatisation.

#### **7.4.2.1.4- Les plans d'aménagement**

On a relevé les plans des aménagements avec l'indication de la position de la personne interviewée pour chaque bureau étudié (voir Fig. 7-1 ; 7-2 ; 7-3 ; 7-4 ; 7-5).

"D'après les entretiens, l'aménagement intérieur des plans est fait par les occupants eux-mêmes. Ils ont justifié leurs choix principalement par ;

la surface des bureaux (pour les bureaux collectifs),

la position de la porte (pour les secrétaires et les bureaux individuels)

et par la position du climatiseur en général (où il doit être à égale distance pour tous les occupants).

La majorité des interviewés ont confirmé qu'ils changent la répartition de leurs bureaux chaque été et hiver pour diminuer l'ennui. La position de l'été est choisie principalement par rapport la position du climatiseur.

Pour ce qui est de la relation à la fenêtre on remarque que ; à l'exception d'un seul bureau avec un nombre d'utilisateurs très élevé, dans l'ensemble de ces relevés (des aménagements de l'été) *la position des fenêtres est soit latérale soit derrière les postes de travail* dans les bureaux avec grandes et moyennes fenêtres. Tant qu'on a rencontré deux cas de position de poste de travail opposées aux fenêtres dans des bureaux avec petites fenêtres. L'un est individuel et l'autre avec deux occupants".

#### **7.4.2.2. Caractéristiques des interviewés**

Comme l'étude exploratoire doit être basée sur la collecte des informations variées d'une manière assez exhaustive que possible, les sujets interviewés -étant la source principale des données- sont, donc, appelés à accomplir certaines conditions. Ils doivent :

- faire partie des différentes catégories d'âge (des employés)
- être des deux sexes
- et être les utilisateurs de l'espace depuis au moins une année.

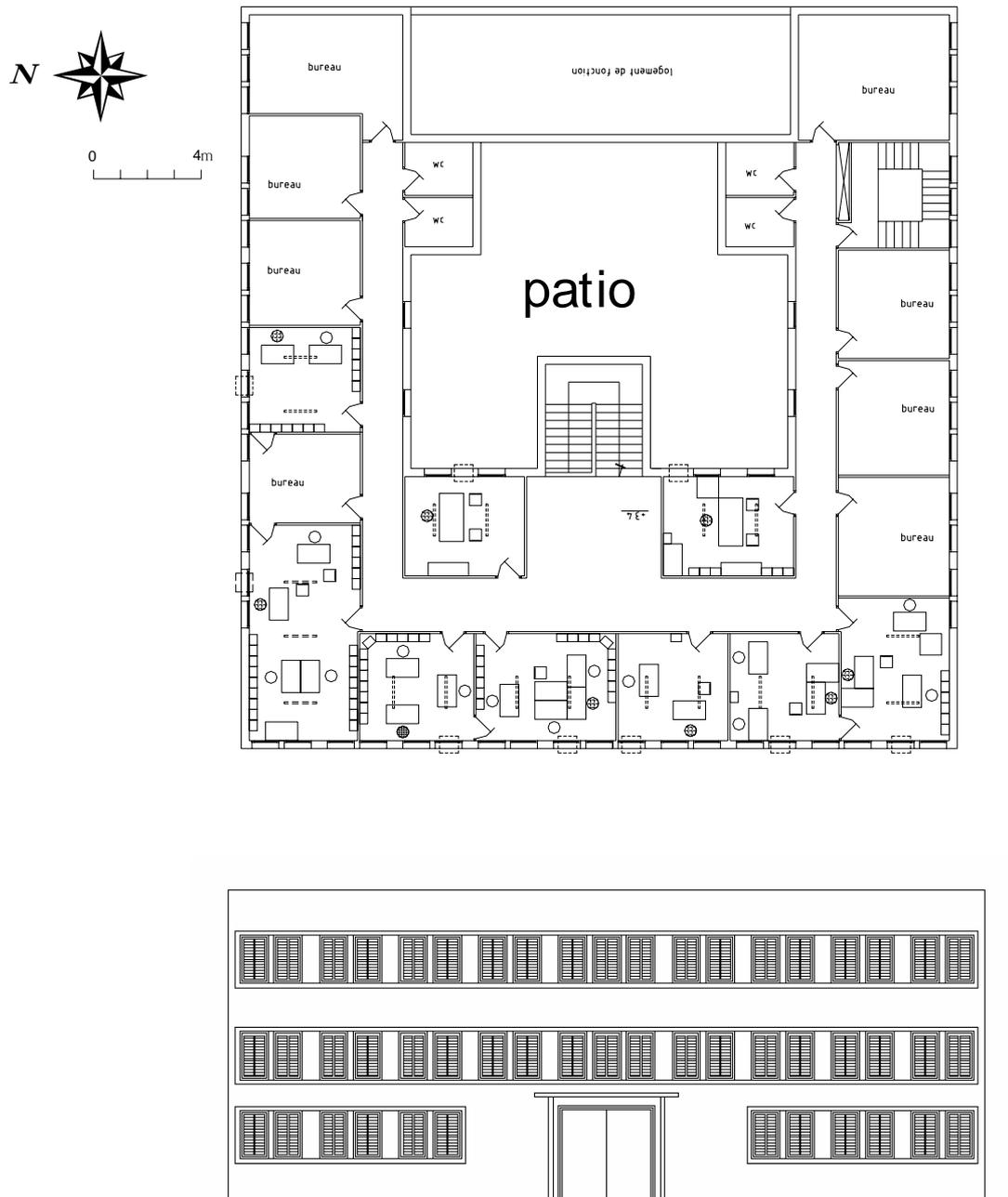


Figure 7-2 : *impôts*, le plan du 1<sup>er</sup> étage et la façade principale orientée ouest



Figure 7-3 : DPAT, plans des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages

source : chercheuse



Figure 7-4 : rectorat, plans des RDC, 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> étages

source : chercheuse

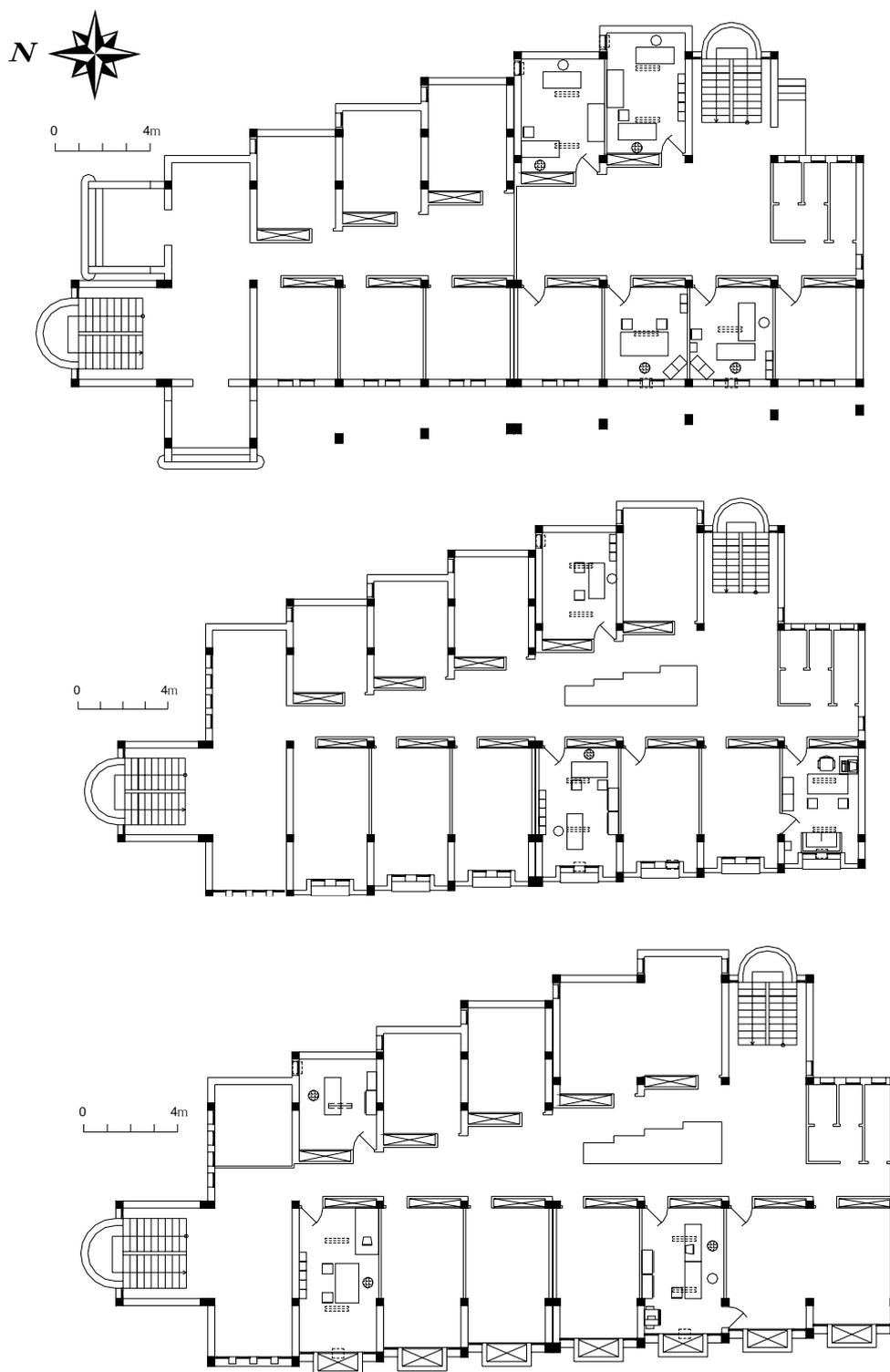


Figure 7-5 : DRAG, plans des RDC, 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étages

source : BET Hafidhi

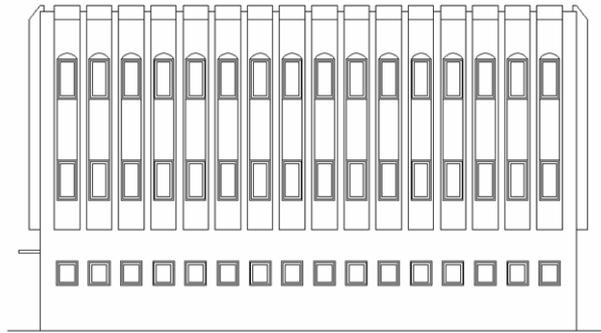


Figure 7-6 : rectorat, façade est

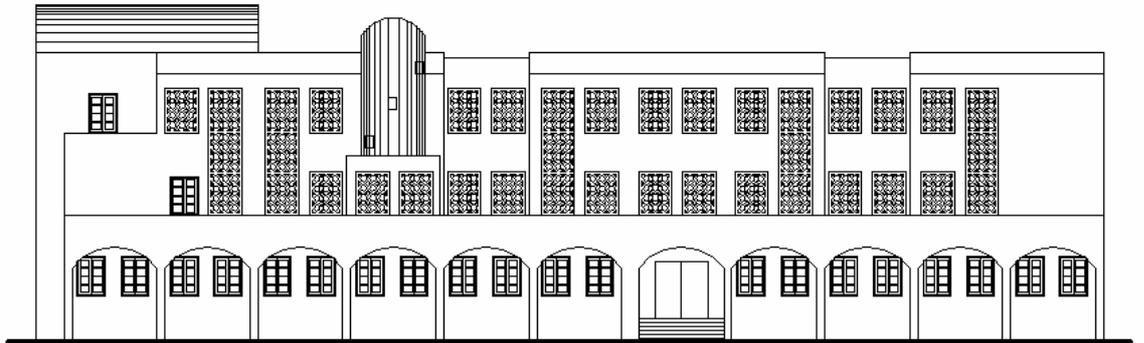


Figure 7-7 : DPAT, façade ouest

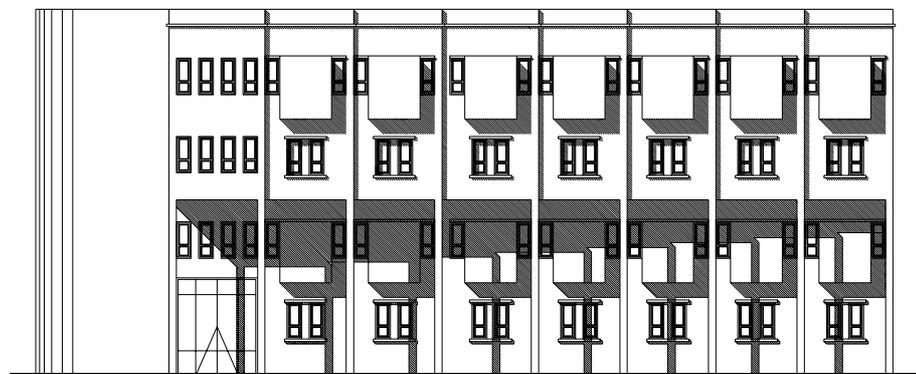


Figure 7-8 : DRAG, façade ouest

source : chercheuse

**7.4.2.2.1- Le nombre**

Tableau n° 7-4 : le nombre d'interviewés

	Femmes	Hommes	Total des Interviewés	Nombre des bureaux
<b>drag</b>	7	3	10	10
<b>dpat</b>	7 (02 du même bureau)	5	12	11
<b>rectorat</b>	5	2	7 (02 du même bureau)	6
<b>impôts</b>	2	8 (02 du même bureau)	10	9
	21	18	39	36

Suivant le tableau 7-4 on remarque que les interviews ont été réalisés avec des personnes des deux sexes avec une équivalence (21 femmes et 18 hommes).

**7.4.2.2.2- La fonction des interviewés**

Différemment des tâches accomplies par les usagers, leurs fonctions n'ont pas eu une grande influence sur les résultats de l'analyse des données puisque elles font toutes partie de la fonction publique. Les fonctions et les tâches des interviewés sont comme suit :

Dans la "DRAG", on a interviewé un chef service ; une secrétaire ; et huit employés administratifs des services différents. Trois interviewés utilisent les micro-ordinateurs et travaillent à la fois manuellement (étude des dossiers, lecture et écriture) ; et sept sujets travaillent uniquement sur les papiers.

Dans le bâtiment "DPAT", on a interviewé un technicien de l'industrie qui utilise l'ordinateur et les cartes différentes ; deux agents de l'environnement dont l'une travaille à la main et l'autre utilise le clavier et l'écran ; une comptable qui travaille à la main et utilise une machine à calculer ; trois techniciens de la planification dont deux travaillent sur des micro-ordinateurs, une secrétaire et trois gestionnaires du personnel dont une seule utilise l'écran ; et une informaticienne qui travaille sur l'écran..

Dans "le rectorat", on a interviewé deux secrétaires ; deux comptables ; un informaticien ; et deux gestionnaires. Ils utilisent tous des micro-ordinateurs pour accomplir leurs tâches.

Dans "les impôts", on a rencontré deux chefs de services et huit agents dont un seul commence à peine d'utiliser l'outil informatique dans son travail. Ils accomplissent tout leurs tâches (calcul, écriture, lecture) manuellement sur les papiers. Ce qui va influencer sur leur perception de la lumière naturelle et leur point de vue envers les fenêtres existantes comme nous allons voir par la suite.

#### 7.4.2.2.3- Durée d'occupation des bureaux

Les sujets doivent avoir occupé leurs bureaux depuis, au moins, une année afin qu'on se rassure qu'ils ont pu créer une valeur stable de ce qui concerne leurs perceptions et modes d'utilisation de l'espace (voir ; chap. 3, § 3.2.2.2.)

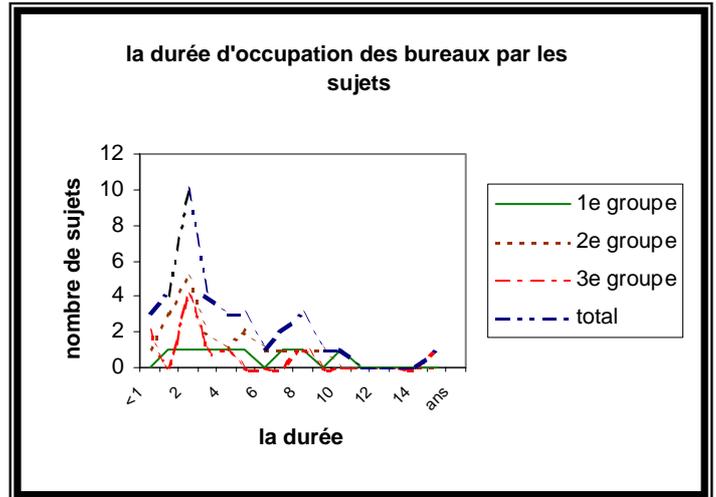


Figure 7-9

Dans la série des sujets de tous les groupes (39 interviewés) la moyenne de la durée d'occupation est de 04 ans et la médiane est égale à 3 (Fig. 7-9).

#### 7.4.2.2.4- L'âge

Tableau n° 7-5 : les catégories d'âges des interviewés

	Moins de 30 ans	30-39	40-49	Plus de 50 ans	Tot
<b>Drag</b>	2	3	5	0	10
<b>Dpat</b>	5	3	4	0	12
<b>rectorat</b>	2	4	0	1	7
<b>impôts</b>	2	3	4	1	10
	11	13	13	2	39

Dans les quatre bâtiments on a rencontré des personnes de toutes les catégories d'âges. Les deux les plus âgés appartiennent à deux différents bâtiments (un avec des grandes fenêtres et l'autre des fenêtres moyennes).

#### 7.4.2.2.5- La vision

Tous les sujets rencontrés dans les quatre établissements ont confirmé qu'ils ne mettent gère des lunettes solaires dans leurs espaces de travail c'est à dire qu'il y a pas de problème de sensibilité à l'éblouissement.

Dans la "DRAG" il y a un (01) interviewé (sur dix) qui porte des lunettes pour la lecture.

Dans la "DPAT" il y a deux (02) interviewés qui portent des lunettes de vision, et deux sujets (sur douze) qui portes des lunettes pour la lecture. Dans le "rectorat" deux (02) sujets (sur sept) portent des lunettes de vision de loin, et un interviewé qui met des lunettes de vision de près (pour la lecture)

Dans les "impôts" on a un (01) seul interviewé (sur dix) qui met des lunettes de vision de près.

## 7.5. PRESENTATION ET ANALYSE DES DONNEES

Les résultats des entretiens ainsi que les objectifs des questions posées sont détaillés dans les points suivants ;

### 7.5.1. Les perceptions

#### 7.5.1.1. Les éléments préférés ou défavorables dans les bâtiments et les bureaux étudiés de point de vue des sujets ?

Cette question ouverte a pour objectif l'évaluation de la perception générale des sujets sur leurs lieux de travail et à la fois l'estimation de leur intérêt à la qualité de l'espace. Après leur avoir précisé le champ de réponses dans les conditions physiques de l'espace on a eu les réponses suivantes (tableau 7-6) :

Tableau n° 7-6 : les perceptions générales à l'égard de l'environnement des bureaux

<b>Choses favorables</b>		<b>drag</b>	<b>rectorat</b>	<b>dpat</b>	<b>Impôts</b>
bureau	adaptation (on s'y est habitué !)	2	-	1	-
	bien ordonné	1	-	-	-
	spacieux	1	-	-	-
	calme	1	-	1	-
	bien aéré	-	-	1	-
	bureau individuel	-	-	1	-
	avoir des fenêtres	-	-	1	-
	bâtiment ancien et solide	-	-	-	1
bien situé (le bâtiment)	-	-	-	4	
rien	5	7	7	5	
<b>Choses défavorables</b>					
bureau	le niveau d'étage	1	-	3	-
	exposé au soleil	1	-	1	-
	Pas de fenêtres	1	-	-	-
	manque d'espace	1	3	5	2
	situation du bureau près des escaliers	-	1	1	-
	la couleur	-	1	1	-
	problème de vis-à-vis (fenêtres)	-	-	2	-
	trop de lumière	-	1	-	-
	Manque d'éclairage	-	1	-	-
	couloir très mal aéré	-	-	-	2
	Les escaliers (bâtiment)	2	-	-	1
rien	4	1	-	5	

Pour les choses favorables la majorité n'ont pas une réponse précise (ils n'ont pas répondu). Suivant la théorie de *Herzberg* (voir §3.2.1.3.2.) sur la satisfaction au travail; les sujets ont toujours une tendance de ne pas montrer leur satisfaction envers les éléments physique de travail, c'est à dire lorsqu'ils restent neutres ça signifie que l'environnement physique est juste adéquat. Tant que d'après l'étude de *Bechainia* (2002, p.256), les employés dans la société algérienne sont plutôt indifférents en ce qui concerne la situation réelle des conditions de travail à cause de plusieurs circonstances d'ordre sociologique, culturel, politique... (voir chap. 5, pp. 83-84). Dans notre cas (des espaces de bureaux étudiés) la

situation est différente puisque en répondant à la question sur les choses défavorables les occupants ont montré beaucoup d'intérêt.

En plus, un important objectif a été atteint à travers cette question. On a réussi effectivement à attirer l'attention des sujets sur le thème de l'étude et de leur faire centrer leurs pensées sur leur expérience dans leur espace de travail dès le début de l'entretien. A ce stade, on confronte principalement deux cas. Le premier consiste en des interviewés qui ont eu de l'intérêt anticipé et qui ont commencé à répondre directement. Le deuxième inclut ceux qui ont montré au début un certain étonnement. Cependant, tout les interviewés ont fini par s'intéresser au thème de l'entretien puisqu'il s'agit de l'environnement de l'espace où ils passent la majorité de leur journée.

### 7.5.1.2. Comment ils voient l'importance des éléments physiques de l'environnement de travail ?

Tableau n° 7-7 : l'évaluation de l'importance des composants physiques de l'environnement

	Température	Fenêtre	le calme	Décor	belles vues	l'intimité	l'espacement
<b>T.important (4)</b>	26	28	10	13	3	6	3
<b>Important (3)</b>	13	10	23	17	20	10	12
<b>Neutre (2)</b>	0	0	5	7	7	18	14
<b>Peu importan (1)</b>	0	1	1	2	9	5	10
<b>Total</b>	39	39	39	39	39	39	39
<b>Le score</b>	143	143	120	119	95	95	86

Ces sept éléments évalués (tableau 7-7) sont choisis d'après la méthode diagnostique présentée par Vischer (Vischer, 1989, pp. 131-141); et insérés dans notre contexte. On n'a pas proposé pour cette estimation les éléments qui représentent des besoins primaires tel que l'air et

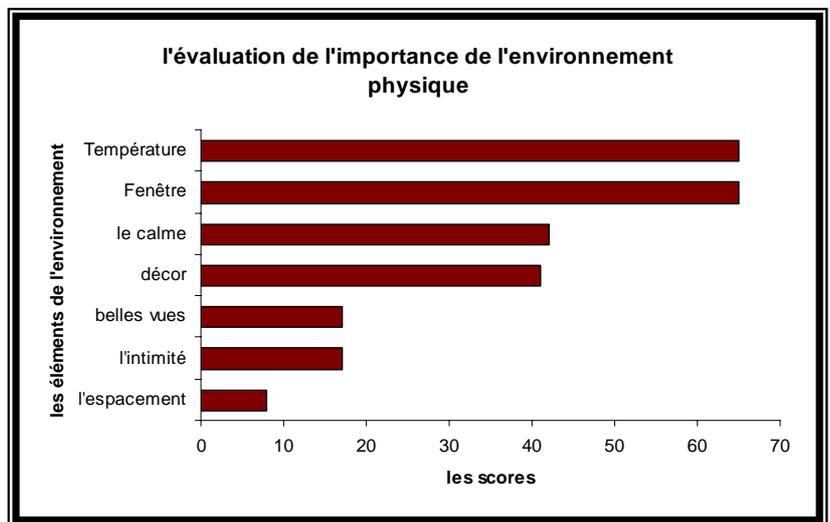


Figure 7-10

l'éclairage sans lesquels le travail sera impossible (Heerwagen, 2001 ; voir chap. 2, § 2.2.1.).

Selon les réponses des trente-neuf sujets, on peut classier les éléments physiques de l'environnement par ordre d'importance comme suit (Fig. 7-10) :

- Ce que les occupants veulent le plus est bien d'avoir une "bonne température ambiante" à cause de la nature du climat de la région d'étude, et surtout puisque la

période où l'interview s'est passée était -vraiment- la période de l'inconfort (mois de juillet).

- La fenêtre dans un bureau est aussi importante que la température ambiante. A part un seul, tous les interviewés évaluent "l'existence d'une fenêtre" comme *très important* ou *important* paramètre. De ce résultat, on peut saisir la représentation de la fenêtre aux espaces de travail dans les milieux arides. Un occupant a dit que *"la fenêtre dans un bureau et comme l'oxygène"* ce qui explique combien elle est comptée nécessaire.

- Pour le "calme" trente-trois sujets sur trente-neuf ont répondu que le calme est très important ou important. On a cinq interviewés qui ont répondu qu'ils sont indifférents en ce qui concerne le bruit dans les espaces de travail lorsqu'il fait partis du travail lui-même puisque d'après eux le travail nécessite une ambiance et une vivacité.

- Le "décor" leurs représente la même importance que le calme (quatrième).

- Avoir "une belle vue vers l'extérieur" vient dans la cinquième classe. Plus de la moitié du nombre total des interviewés ont répondu que le fait d'avoir une belle vue (surtout la verdure) est important pour l'employé puisque ça le soulage et l'aide à faire face aux problèmes du travail. Une interviewée a expliqué que *"d'avoir passé toute la journée dans le même endroit est fortement ennuyant et, parfois, pénible ; une belle vue sera une bonne solution pour se détendre"*. Seize interviewé(e)s restent neutres ou indifférents envers la vue en expliquant que ça n'a aucune relation avec la bonne conduite du travail.

- Pour "l'intimité spatiale" la plupart des interviewés ont répondu qu'ils acceptent de travailler dans des bureaux collectifs (paysager) sans aucune gêne. Donc, l'intimité spatiale dans ce sens -qui veut dire avoir des espaces fermés- est classifiée en septième rang. On peut d'une part interpréter ce résultat par le fait que les sujets n'ont pas vécu l'expérience du travail dans des bureaux ouverts là où ils n'ont pas à quoi comparer leur actuelle impression.

Mais, d'autre part, tous les interviewés disaient qu'ils refusent d'être vue de l'extérieur par des étrangers. Notons, à cet égard, que l'intimité au travail a plusieurs significations (voir chap. 3, § 3.3.5).

- Les quinze sujets qui ont dit que l'espacement est important voient que l'espace sera plus facile à être utilisé lorsqu'il est plus dégagé, aussi, il y en a ceux qui croient que l'espacement a un effet psychique sur le bien être (être plus à l'aise).

### **7.5.1.3. Comment ils voient la taille des fenêtres ?**

Par cette question on a voulu savoir l'évaluation des occupants de la taille de leurs fenêtres, tout en se référant à leurs comportements (tableau 7-8).

Tableau n° 7-8 : l'évaluation de la taille des fenêtres

	Petite	Bonne	grande	Ne sais pas	total
Drag	8	1		1	10
Dpat	1	9	2		12
Rectorat	1	5		1	7
Impôts*		7		1	8
					37

\* Avec l'élimination des deux bureaux des impôts qui donnent vers le patio

#### a. Bureaux avec petites fenêtres :

La perception de la taille des fenêtres : Tous les interviewés occupant des bureaux avec des petites fenêtres "DRAG" ont montré une insatisfaction envers la taille des fenêtres qui est -d'après eux- insuffisante.

Ceux qui occupent les quatre bureaux donnant vers le nord (Fig.7-5) lesquels sont avec une seule fenêtre, voient que cette unique fenêtre est très insuffisante (par exemple, une occupante du bureau au rez-de-chaussée a répondu à la question sur les choses inappréciables dans son bureau par l'inexistence d'une fenêtre (voir tab.7-6) en expliquant que sa unique petite fenêtre est négligeable). Cependant, une seule interviewée dans un bureau au 3<sup>e</sup> étage a confirmé que la fenêtre est juste bonne par rapport à la surface du bureau

Les interviewés occupant des bureaux orientés ouest voient, malgré l'effet nuisible de l'ensoleillement en été, que la taille des fenêtres est petite et ils ont dit qu'ils préfèrent des fenêtres plus grandes avec des persiennes ou des rideaux.

L'observation de l'utilisation (du comportement) : Mais en effet, on a remarqué que toutes les fenêtres (des huit bureaux des deux orientations, et même de tous les autres bureaux du bâtiment) qui sont sans rideaux ont été couvertes par des sous chemises (papier) collées sur la vitre. Cet acte a été justifié par des raisons différentes ;

- La surchauffe et l'exposition aux rayonnements solaires directs pour les bureaux situés ouest aux étages inférieurs,
- Pour les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étages, en plus du surchauffe, les occupants confrontent apparemment un problème de manque d'intimité issue de la position des ouvertures face à un bâtiment résidentiel opposé (voir le plan de masse Fig. 7-13, p.143).
- Les occupants des bureaux orientés nord (voir Fig. 7-5) et malgré la petitesse des fenêtres confrontent le problème du flux lumineux irrégulièrement répartis et qui soit, parfois, éblouissant à cause de la position de la fenêtre (extrêmement dans l'angle). Cette situation crée un contraste entre deux parties de l'ambiance lumineuse ; la première juste en face de la fenêtre, est brillante, l'autre est plutôt sombre.

### **b. Bureaux avec fenêtres moyennes :**

La perception de la taille des fenêtres : Dans le deuxième groupe "DPAT, rectorat", on a des bureaux dont les fenêtres sont de conceptions variées en trois types, mais classifiées toutes comme de tailles moyennes. Fenêtres avec des brise-soleil verticaux, fenêtres avec des éléments en claustras et fenêtres sans protection (donnent vers un patio). La majorité des occupants interviewés dans cette catégorie de bureaux (Fig7-3, 7-4) voient que la taille de leurs fenêtres est bonne (ni grande ni petite).

L'observation de l'utilisation : Dans les trois types tous les interviewés qui ne possèdent pas des rideaux (cinq bureaux) couvrent la vitre des fenêtres par des sous-chemises, de la peinture ou du contre-plaqué. Ils l'ont justifié comme suit ;

- Les (trois) interviewés occupants des bureaux donnant vers les patios disent qu'ils utilisent les chemises ou la peinture pour éviter le vis-à-vis aux fenêtres des bureaux opposés appartenant à des directions différentes.
- Les occupants des bureaux avec des fenêtres protégées par des claustras utilisent les chemises sur les vitres pour diminuer l'éclairage, par fois, très fort.
- Deux interviewés ont dit qu'il y en a rien d'intéressant à observer en dehors.

On conclue que les occupants (des 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> groupes) veulent posséder des dispositifs de contrôle pour maîtriser l'éclairage naturel. Ils en montrent par l'altération de l'aspect des fenêtres en utilisant le papier pour cacher la vitre. Ceci peut être considéré comme une adaptation comportementale à une situation non admise (soit la chaleur soit le manque d'intimité...).

### **c. Bureaux avec des grandes fenêtres :**

La perception de la taille des fenêtres : Les occupants des bureaux avec des grandes fenêtres ne se plaignent pas de la taille de ces dernières (tant qu'ils possèdent des volets). A part une seule interviewée, tous les autres voient que la taille de leurs fenêtres est juste bonne. On peut, d'une part, expliquer leur attitude favorable envers la taille par le fait que dans ce bâtiment ils n'ont pas encore intégré le travail par ordinateur ce qui va probablement provoquer des problèmes de réflexion (d'éclairage).

L'utilisation : malgré que la majorité des sujets ont critiqué la mauvaise orientation (ouest) qui leur cause la surchauffe et l'enseillement pendant la période d'été ; on a remarqué que la majorité des sujets laissent le plus souvent les volets ouverts pendant les matinées. En plus, tous les occupants interviewés ont présenté une grande satisfaction envers la vue vers l'extérieur. Un employé a commenté qu'il *n y aura jamais une meilleure vue que celle du centre-ville entier.*

On déduit que la taille moyenne ou grande des fenêtres (le cas de «impôts» 40% de la surface du mur, rectorat 28% et DPAT 30%) est préférée par les usagers des bureaux, reste à l'architecte de trouver des solutions pour la protection contre les conditions agressives du climat de différentes manières possibles (verre traité, bonne orientation, et l'utilisation des éléments de protection solaire étudiés...).

Le choix de la petite taille justifiée par le facteur du climat n'est pas vraiment -suivant cette étude- accepté par les occupants des bureaux à cause de, probablement, plusieurs raisons entre autre l'éclairage. Ces cas d'étude ont prouvé que ; si la fenêtre est mal conçue (orientation, protection, position ...) et sans dispositifs mobiles de contrôle d'ensoleillement sa taille diminuée ne garanti ni la lumière naturelle voulue ni la protection contre les conditions extérieures.

#### 7.5.1.4. Comment ils voient le bureau idéal ?

En effet, la différence en mode de perception entre les deux sexes est apparue dans la réponse aux questions tant sur la qualité de l'environnement physique des bureaux que sur leurs points de vue du bureau idéal.

Les femmes ont répondu avec plus d'intérêt en donnant plusieurs idées et propositions d'aménagement. Elles tiennent, aussi, à relier l'aspect du bureau avec des considérations morales : le statut dans le travail et le bien être... . Pour celles qui reçoivent généralement des visiteurs dans le cadre de leur travail elles voient que le bureau doit avoir une bonne apparence. Les hommes dans la majorité se contentent de demander un lieu adéquat pour accomplir leurs tâches. (*Par exemple, un interviewé répond qu'il se contente d'avoir une chaise ; un autre (chef de bureau) voit que "c'est la personne qui fait son bureau !"*)

Pour le bureau idéal tous les interviewé(e)s veulent d'abord, et avant toute autre considération, avoir des *bonnes relations interpersonnelles*. En ce qui concerne l'environnement physique les réponses répétées par les femmes sont classifiées ici depuis la plus jusqu'à la moins fréquente :

- le bureau doit être un espace adéquat pour le travail
- avoir de bons meubles, des bonnes couleurs et des rideaux
- avoir la liberté de décorer leurs bureaux (il est apparemment interdit d'afficher des posters ou des photos quelconques dans les administrations publiques)
- avoir des plantes

- avoir un bureau individuel de préférence  
Les hommes voient le bureau idéal comme suit :
- un bureau climatisé, aéré et spatiaux (confortable)
- un endroit normal
- espace adéquat pour le travail
- avoir tous les fournitures et les matériels nécessaires (le téléphone, la photocopieuse...) pour ne pas se déplacer aux autres bureaux.
- avoir un bureau individuel ou à la rigueur partagé avec un ou une seul(e) collègue

## **7.5.2. Les comportements**

### **7.5.2.1. Les habitudes à l'égard de l'éclairage**

On a posé une question sur ce que les interviewés font comme premier comportement pour éclairer lorsqu'ils arrivent le matin. Suivant les systèmes appliqués pour chaque administration on a distingué deux cas principaux ceux qui trouvent la lumière électrique allumée (avant leur arrivée) par les concierges (les deux blocs de la wilaya ; DRAG, DPAT), et ceux qui trouvent les fenêtres fermées et l'éclairage éteint (rectorat, impôts)

Dans le premier cas on a une seule occupante dans la DPAT (moyennes fenêtres) qui a confirmé qu'elle tient toujours à ouvrir d'abord les fenêtres et ensuite elle éteint la lumière électrique. Les autres usagers, généralement, ne font pas attention si l'éclairage électrique est nécessaire ou non, mais la majorité ouvre directement les fenêtres pour quelques minutes d'aération

Pour le rectorat on a un sujet qui a répondu qu'il ne fait rien puisqu'il trouve le plus souvent le bureau suffisamment naturellement éclairé lorsqu'il arrive (quatre moyennes fenêtres dont deux sont sans rideaux). Le reste des occupants interviewés ont l'habitude de faire allumer l'éclairage électrique comme premier comportement.

Dans le cas des bureaux avec des grandes fenêtres "impôts" ; on a un interviewé qui a répondu par l'habitude d'ouvrir la fenêtre d'abord puis il voit s'il est nécessaire d'allumer l'éclairage artificiel. Un deuxième a répondu qu'il met généralement l'éclairage électrique en marche puis il ouvre la fenêtre (les volets) et ensuite il éteint parfois la lumière artificielle. Le reste des occupants ont répondu qu'ils allument directement l'éclairage électrique comme premier comportement.

### 7.5.2.2. Quant ils ouvrent généralement les fenêtres

Tableau n° 7-9 : les pratiques à l'égard des fenêtres

La fréquence de l'ouverture des fenêtres	drag	dpat	Rectorat	impôts	Tot
Souvent		1	2	2	5
(par fois) Lorsqu'il fait beau surtout en hiver	4	4	1	2	11
Tous les matins pour quelques minutes	3	3	3	5	14
Rarement pour aérée (une fois par semaine)		1	1		2
Jamais	2	3			5
Total					37

En répondant à cette question ouverte (tableau 7-9), les occupants ont confirmé qu'ils préfèrent fermer les fenêtres de leurs bureaux à fin d'éviter les aléas climatiques (la chaleur, le froid, le vent, la poussière...) ou les conditions extérieures défavorables (bruit, mauvaises odeurs...) et évidemment pour l'utilisation de la climatisation électrique. Toutefois on trouve quelques interviewés qui ouvrent toujours les fenêtres pour quelques minutes en vue d'aérer l'espace chaque matin. Autres sujets préfèrent les laisser ouvertes chaque fois où il fait beau.

En absence des éléments mobiles de contrôle de l'éclairage naturel, les occupants font appel à l'utilisation de la peinture ou des chemises collées définitivement sur les vitres (ce qui diminue ou élimine la surface vitrée). L'utilisation de la lumière électrique reste, de ce fait, comme seul moyen d'éclairage dans les bureaux sans rideaux rencontrés parmi les cas des bureaux aux petites et moyennes fenêtres.

### 7.5.2.3. L'enseiement

Suite à la question sur si les rayons solaires directs pénètrent à travers les fenêtres et si ils sont nuisibles et comment les sujets font pour y remédier on a cueilli les réponses suivantes :

Tableau n° 7-10 : les effets nuisibles de l'enseiement des différents bureaux

Taille de fenêtre		petites	moyennes	moyennes	grandes
Protection		-	claustra	éléments verticaux	Volets
Effets	ouest	2	1	-	2
	est	-	1	1	-
	sud	-	1	-	-
	patio	-	1(est, 2° étage)	-	-
Eblouissement	ouest	1	1	-	1
Réflexions sur les matériels	ouest	-	1	-	-
	est	-	-	1	-
Toléré (en hiver)	ouest	-	-	-	1
	est	-	-	2	-
	patio	-	1(ouest, 2° étage)	-	-
Pas gênant	ouest	2	1	1	1
	est	-	1	-	-
	sud	-	1	-	-
Ne pénètre pas	ouest	1 (Rdc)	-	1 (Rdc)	-
	nord	4	-	-	2
	patio	-	1(ouest, 1° étage)	-	-

**a. Pour l'orientation ouest :**

Fenêtres de petites tailles : cinq des bureaux orientés ouest reçoivent des rayonnements solaires directs. Les occupants de trois bureaux les jugent comme nuisibles (chaleur, éblouissement) et ceux des deux autres disent que les rayons ne sont pas gênants. L'ensoleillement n'aboutit pas à un bureau au rez-de-chaussée protégé par des obstacles extérieurs (arcades).

Fenêtres de moyennes tailles : Des deux bureaux avec des brise-soleil verticaux, les rayons directs du soleil pénètrent à celui du 2<sup>e</sup> étage mais ils sont jugés non gênants (n'arrivent pas sur les tables de travail). Le bureau du RdC est protégé par un arbre.

Dans les quatre bureaux avec claustras les rayons directs du soleil arrivent, où ils sont considérés (perçus) gênants pour les occupants de trois bureaux (chaleur, trop de lumière ou réflexions sur la table de travail), et sans aucune gêne pour un seul bureau (individuel et avec des rideaux)

Les claustras utilisés sont peut être utiles pour éviter le vis-à-vis à l'extérieur mais ils ne préviennent pas les rayonnements solaires venant de l'ouest. Cependant, il y a une interviewée qui a critiqué ces éléments (*qui lui donnent le sentiment d'y être dans une cage*). Donc, c'est plutôt la présence des rideaux qui aide à la liberté de choix de l'éclairage (et pas les claustras qui jouent beaucoup plus un rôle décoratif).

Fenêtres de grandes tailles : Les rayons directs du soleil arrivent à l'intérieur des cinq bureaux orientés ouest où c'est évalué dans trois bureaux gênants et sans gêne pour les deux autres.

Dans l'ensemble des cas précédents, les usagers qui voient que les rayons directs du soleil ne sont pas gênants ont justifié leurs réponses par le fait que les rayons n'atteignent pas leurs matériels de travail. Les occupants des "impôts" utilisent généralement les volets comme des brise-soleil (mobiles) puisque ces dernières peuvent être fermés partiellement en laissant pénétrer la lumière. Les autres usagers tiennent à occulter les fenêtres complètement pendant les après-midi d'étés.

**b. Pour les autres orientations :**

Comme le paramètre de variation des cas d'étude est la taille des fenêtres ; le paramètre de l'orientation s'est formulé au hasard suivant le déroulement des entretiens. Par conséquent, les différentes orientations ne sont pas distribuées régulièrement par rapport aux trois groupes (tableau .7-1).

### 7.5.2.4. L'utilisation de la lumière naturelle (et la lumière artificielle)

Tableau n° 7-11 : la fréquence de l'utilisation de la lumière naturelle

Fenêtres	Bâtiments	souvent	par fois	rarement	Jamais	total
Petites	Drag	-	-	1 (en été)	9	10
	Dpat	1	2	2	6	11
Moyennes	Rectorat	1	1	1	3	6
Grandes*	Impôts *	-	2 (quant il fait beau)	1	4	7
						34

\* Avec l'élimination des deux bureaux des impôts qui donnent vers le patio (avec moyennes fenêtres)

Suivant les histogrammes (Fig. 7-11) on remarque que dans chaque groupe la majorité des interviewés confirment qu'ils n'utilisent guère la lumière naturelle seule pendant la journée. Par contre il n'y a que quelques-uns qui travaillent souvent avec l'éclairage artificiel uniquement (voir par exemple le tableau 7-12).

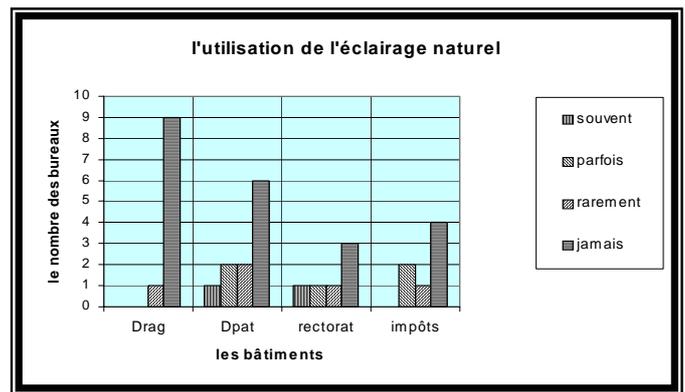


Figure 7-11

Autrement dit, la majorité utilise les deux types d'éclairage en même temps.

**a. Bureaux avec des petites fenêtres :** Les occupants des bureaux avec des petites fenêtres ( $\leq 17\%$  de la surface du mur extérieur) répondent que la lumière naturelle n'est jamais suffisante pour travailler normalement. Mais, en réalité, on a remarqué que tous les sujets -à part un seul qui possède des rideaux- tiennent à couvrir la vitre par des chemises ce qui va forcément diminuer le flux lumineux arrivé à l'intérieur et par la suite amener à l'utilisation de l'éclairage artificiel (voir 7.5.1.3-a).

**b. Bureaux avec des moyennes fenêtres :** Deux sujets uniquement utilisent volontairement la lumière du jour comme source principale pendant les heures de travail (et ainsi lors de la réalisation des interviews). Les deux occupent des bureaux individuels avec des fenêtres de taille moyenne, possèdent des rideaux et utilisent presque à 90 % l'ordinateur pour accomplir leur travail. L'une qui est informaticienne à la DPAT justifia son comportement par le fait qu'elle apprécie beaucoup la lumière naturelle qui est, d'après elle, irremplaçable et, donc, elle n'utilise l'éclairage électrique que dans le cas échéant (ciel nuageux...). L'autre (informaticien au rectorat) a dit que son bureau est déjà trop éclairé. Les autres interviewés n'utilisent que par fois ou rarement l'éclairage naturel seul mais le plus souvent ils travaillent avec les deux types d'éclairage à la fois. Les interviewés ont

commenté : "dans les bâtiments publics la consommation de l'électricité n'est pas un problème !". Ceci confirme les résultats de la première phase du travail de terrain (voir annexe E)

Pour l'utilisation de l'éclairage électrique seul, parmi ceux qui possèdent des éléments de contrôle de l'ensoleillement (douze bureaux) on a que trois qui préfèrent travailler uniquement sous l'éclairage artificiel (tableau 7-12). Une qui occupe un bureau avec trois autres informaticiens ce qui provoque, toujours, des réflexions nuisibles sur les écrans. Les deux autres sujets ont répondu qu'ils sont habitués de travailler toujours avec les fenêtres occultées.

Tableau n° 7-12 : la fréquence de l'utilisation de l'éclairage artificiel seul

L'utilisation de l'éclairage électrique seul	Toujours	Tous les après-midi en été	Rarement	jamais	Total
Le nombre	03	04	02	03	12

**c. Bureaux avec des grandes fenêtres :** Deux sujets occupant des bureaux (orientés ouest) avec des grandes fenêtres ont commenté qu'ils sont habitués d'éteindre, par fois, l'éclairage électrique en été pour éviter la chaleur dégagée par les lampes ; et en hiver lorsqu'il fait beau. Les autres interviewés disaient qu'ils ne font pas attention à ce sujet c'est à dire qu'ils utilisent généralement les deux types d'éclairage en même temps.

Pour l'utilisation de l'éclairage électrique seul, la majorité ont répondu qu'ils préfèrent fermer totalement (à 100%) les volets les après-midi lorsqu'il fait vraiment chaud à cause des rayonnements solaires. Les occupants des bureaux orientés nord ont répondu qu'ils ne ferment guère les volets à 100% (ils sont toujours ouverts ou semi-ouverts) où au même temps l'éclairage électrique est toujours en marche !

## 7.6. DISCUSSION DES RESULTATS LIES AUX OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'influence de la taille et la conception de la fenêtre sur la qualité de l'éclairage naturel "résultant" qui une relation logique et évidente dépend, à la fois, de plusieurs variables qui interagissent pour créer un environnement lumineux (voir : Newsham & al, 2002). La surface de la fenêtre peut être considérée comme un élément définitif du point de vue quantité de lumière arrivée à l'intérieur du bureau c'est à dire une grande fenêtre laisse pénétrer une plus grande quantité de lumière qu'une petite. En revanche, la quantité de la lumière (ou l'éclairement reçu sur les plans) pénétrante par la même ouverture (de même taille et conception) peut différer suivant l'orientation et le niveau de cette ouverture, sa distance par rapport aux obstacles extérieurs (bâtiment opposé, un arbre...), la

texture et les dimensions de ces obstacles, l'état de la partie du ciel vue par l'ouverture, l'aménagement intérieur de la salle, la couleur et la texture des parois, du plafond et du sol, le type et la couleur des mobiliers, le type de la vitre et la menuiserie de la fenêtre et les dispositifs de contrôle des rayonnements solaires utilisés. Tous ces variables restent difficiles à maîtriser dans une étude de terrain.

Même si -pour les bâtiments étudiés- certaines variables « étrangères<sup>15</sup> » censées intervenir entre la variable indépendante « la taille de la fenêtres » et la variable dépendante « répercussions sur l'utilisation de l'éclairage naturel » ont été neutralisées dès le départ, plusieurs paramètres persistent et restent inévitables (autrement dit on ne peut guère trouver des bureaux avec des caractéristiques complètement identiques et appartiennent à des bâtiments différents-). Donc, on s'est basé lors de l'analyse des résultats sur l'étude des données cas par cas tout en se référant à la taille des fenêtres étant la variable principale. La comparaison procédée a permis de conclure que la taille des ouvertures, entre autres paramètres, a une influence sur la perception de l'utilisateur et sur son comportement.

### 7.6.1. La comparaison

Pour faire une comparaison sur la base de la variable de la taille des fenêtres, on a pris en compte les réponses des occupants des bureaux de même orientation "ouest" (tableau 7-14) à la question si ils se contentent jamais d'utiliser la lumière naturelle seule au travail. Le résultat est comme suit (tableau 7-13, Fig. 7-12) :

**Tableau n° 7-13 : la fréquence de l'utilisation de la lumière naturelle dans les bureaux de même orientation**

Fenêtres	Éléments de Contrôle	Souvent	Par fois	Rarement	Jamais	total
Petites	(01) rideaux / (05) rien	0	0	1(sans rideaux)	5	6
Moyennes	(04) rideaux / (02) rien	1(avec des rideaux)	1(avec des rideaux)	1	3	6
Grandes	Volets	0	2	1	2	5

Suivant le graphe présenté dans la figure 7-12, une relation directe existe entre la taille des fenêtres et l'utilisation de la lumière naturelle. On a cinq sur six bureaux avec des petites fenêtres qui n'utilisent guère la lumière naturelle seule. Egalement, on n'a trois sur six bureaux de moyennes fenêtres et deux sur cinq bureaux avec des grandes

---

<sup>15</sup> Ces variables sont tels que la situation «urbaine» des bâtiments, l'activité « travail de bureaux », la forme géométrique des bureaux « ayant presque même profondeur par rapport au mur extérieur », leur type « bureaux cloisonnés » et leur orientation « ouest prise en compte pour la comparaison ci-dessous »

fenêtres qui travaillent seulement avec la lumière électrique. En revanche le taux d'utilisation de l'éclairage naturel seul est plus élevé dans les bureaux avec des grandes fenêtres et nul dans ceux avec des petites fenêtres.

Comme c'est déjà expliqué, le choix des sujets du type d'éclairage n'est pas forcément suivant leurs besoins en lumière ; On a constaté d'après les entretiens et les observations directes que la lumière électrique est souvent utilisée irrationnellement (voir §7.5.2.4.). Comme étant un résultat principale ce graphe (Fig. 7-12) ne peut pas être complètement négligé mais plutôt interprété avec prudence en prenant toutes les données relatives de chaque cas en considération :

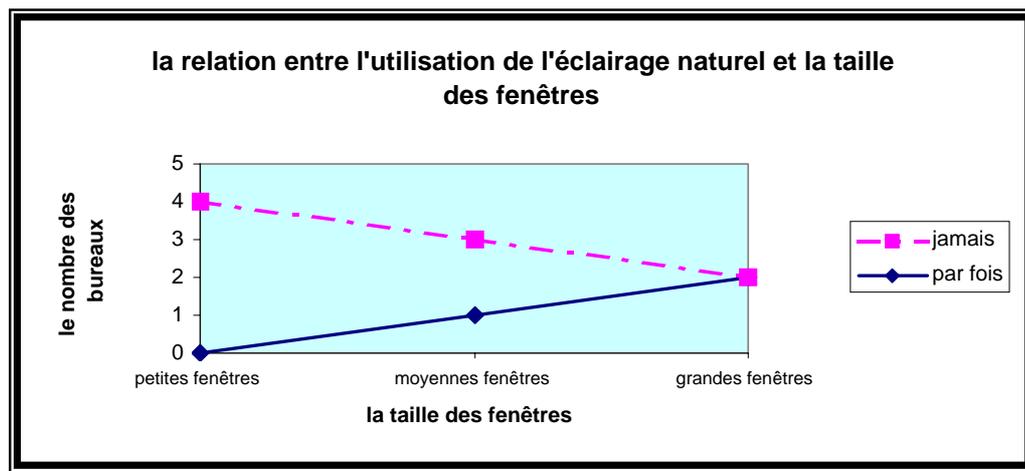


Figure 7-12

- Pour le cas des bureaux de petites fenêtres où on a noté une utilisation d'éclairage naturel seul nulle, la raison doit être principalement le manque de la lumière. On a observé lors des entretiens (pendant la fin du mois de juillet) une insuffisance évidente de la lumière naturelle nécessaire habituellement pour l'accomplissement des tâches ordinaires du travail de bureau. Cette situation est à cause des mêmes circonstances expliquées auparavant (voir § 7.5.2.4.b-)
- Dans le deuxième groupe, on a rencontré un seul cas d'une interviewée qui utilise souvent l'éclairage naturel seul et qui a expliqué que l'éclairage naturel est suffisant dans la plupart des temps. Pour éviter les rayonnements solaires, cette interviewée occulte une partie de la fenêtre proche de son bureau. Tant que pour les autres cas de la même catégorie, l'ensoleillement est posé comme un problème (voir § 7.5.2.3). Donc le problème dans ce cas ne doit pas être le manque de la lumière naturelle.
- Les bureaux du troisième groupe (des bureaux avec grandes fenêtres) sont assez éclairés naturellement, sinon éblouissants. Néanmoins, la majorité travaille le plus souvent avec les deux types d'éclairage à la fois tant que la nature des tâches le permet

(l'absence des écrans). Deux usagers ont répondu qu'ils utilisent l'éclairage naturel seul lorsqu'ils le veulent (comme c'est indiqué dans les résultats ; voir §7.5.2.4.c-).

L'important (et l'étonnant) dans ce groupe est que tous les interviewés sont d'accord en ce qui concerne le jugement de la taille des fenêtres et de l'ambiance lumineuse comme bonnes malgré l'orientation ouest. Cela peut être justifié par l'existence des volets et par la qualité de la vue offerte par les fenêtres. Tous les sujets ont montré une bonne appréciation envers la vue vers l'extérieur (cette vue est composée –lors des entretiens– d'une rue avec mouvement important, un petit jardin, une stèle et des locaux commerciaux). On peut conclure, relativement, que la fenêtre peut avoir sa valeur, entre autre, à partir de la vue qu'elle assure à l'occupant de l'espace, voire l'éclairage résultant peut devenir un élément d'appréciation secondaire lorsque la vue est vraiment intéressante.

Parmi les bureaux du premier groupe (la DRAG) on a rencontré un cas pareil ; il s'agit d'un bureau dont la fenêtre donne vers une rue commerciale. L'occupante a considéré cette vue comme un important avantage dans son bureau. La figure 7-13 schématise la situation du bureau.

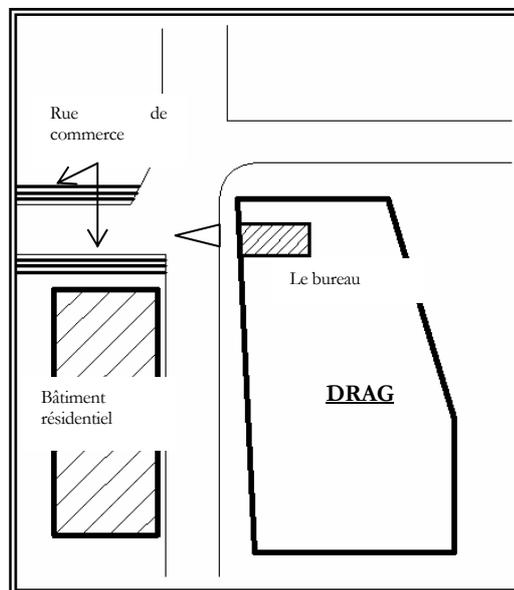
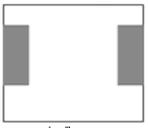
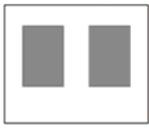
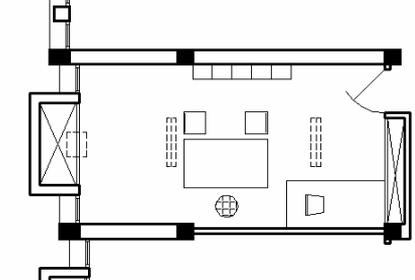
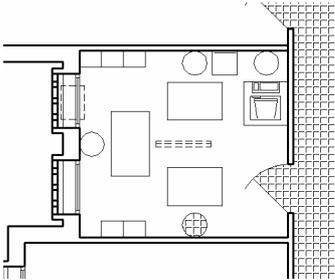
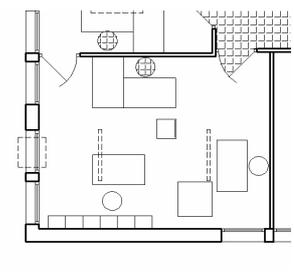
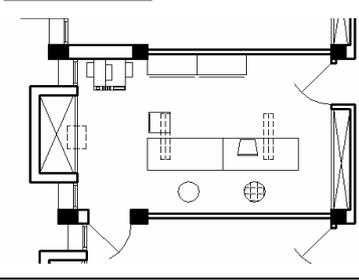
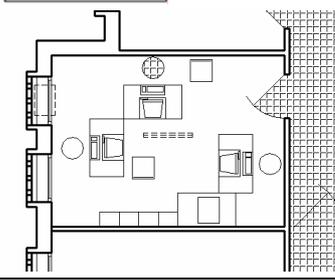
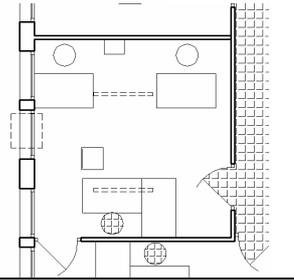
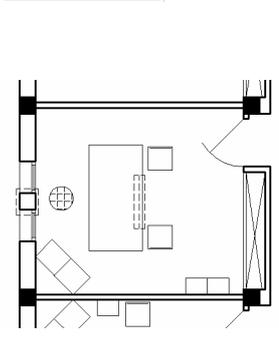
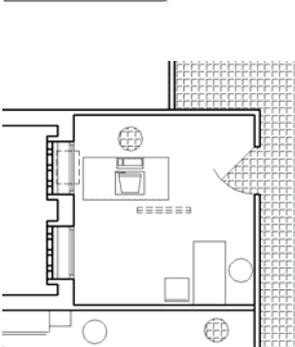
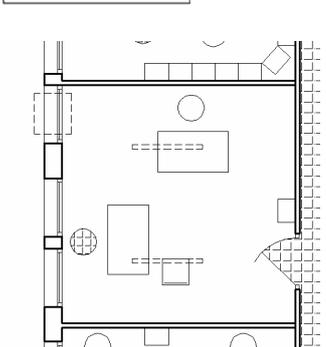
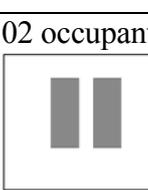
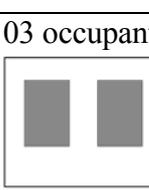
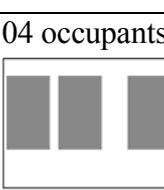
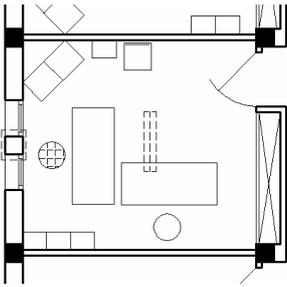
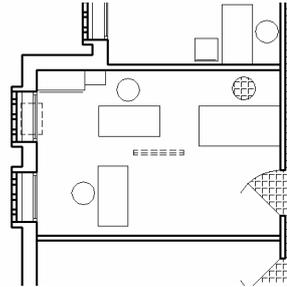
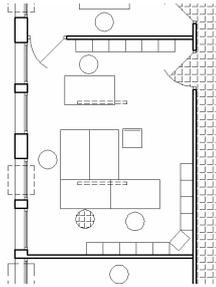
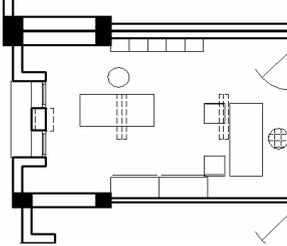
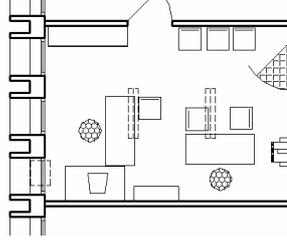
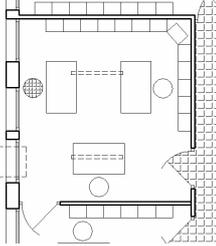
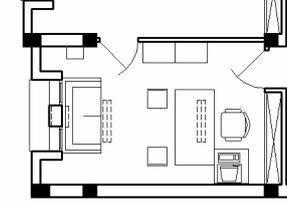
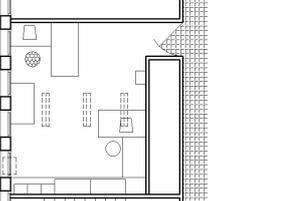


Figure 7-13: plan de mass "DRAG"

Tableau n° 14 : Plans d'aménagement des bureaux orientés ouest

	Groupe 01	Groupe 02	Groupe 03
<b>01</b>	<b>01 occupant</b>	<b>03 occupants</b>	<b>03 occupants</b>
Mur de fenêtres			
plan			
<b>02</b>	<b>02 occupants</b>	<b>04 occupants</b>	<b>03 occupants</b>
Mur de fenêtres			
plan			
<b>03</b>	<b>01 occupant</b>	<b>01 occupant</b>	<b>02 occupants</b>
Mur de fenêtres			
plan			
<b>04</b>	<b>02 occupants</b>	<b>03 occupants</b>	<b>04 occupants</b>
Mur de fenêtres			

plan			
05 Mur de fenêtres	02 occupants 	02 occupants 	03 occupants 
plan			
06 Mur de fenêtres	01 occupant 	02 occupants 	
plan			

### 7.6.2. Les éléments influents sur l'utilisation de l'éclairage naturel

D'après l'étude typologique des bâtiments existants (chap. 6) on a constaté que les fenêtres en tant qu'éléments architectoniques s'utilisent pour la décoration de la façade (surtout pour les bâtiments de prestige comme la wilaya et le rectorat). Elles sont, par exemple, souvent conçues en vue de créer une apparence extérieure qui symbolise l'architecture de la région par l'emploi des claustras, des arcs et des éléments saillants de la façade. Tant que l'aspect "lumineux" intérieur résultant des différentes configurations de fenêtres est secondaire. De ce fait et relativement à la nature climatique de la région -où les périodes les moins éclairées et/ ou ensoleillées naturellement sont les plus courtes- on a supposé que ce gisement lumineux énorme doit être mieux exploité. Cependant, d'après cette investigation, il s'est avéré que l'utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments de bureaux est fonction de *plusieurs facteurs*. Ces facteurs sont analysés et classifiés en deux

groupes ; facteurs liés à l'environnement et facteurs liés aux individus et au travail (Fig. 7-14) :

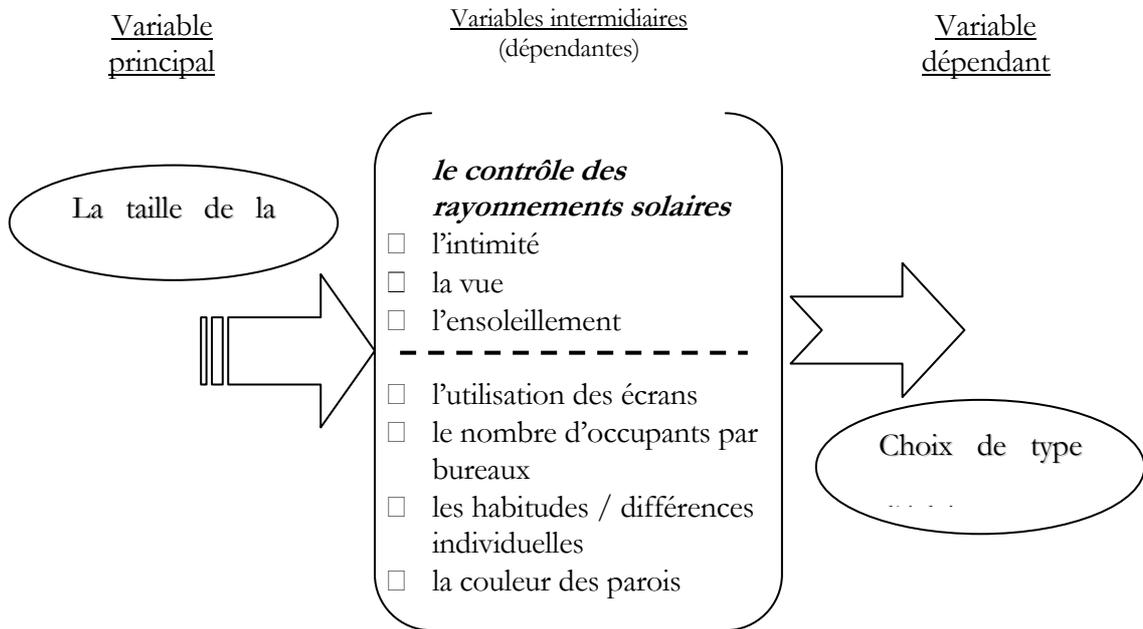


Figure 7-14 : Facteurs apparus influents sur le choix de l'éclairage (variables intermédiaires)

### 7.6.2.1. Facteurs liés à l'environnement physique

**Le contrôle de l'éclairage naturel :** L'appropriation des dispositifs de contrôle de l'éclairage naturel offre à l'occupant plus de liberté de réaction pour profiter de la situation de l'éclairage qu'il préfère. Pour que les sujets puissent faire un choix, ils doivent d'abord avoir la perception qu'ils ont un choix à faire (Veitch, 1993). Cependant, on a noté que dans plusieurs cas de bureaux étudiés les sujets sont privés d'éléments de contrôle de l'ensoleillement où les rideaux présentent probablement un dispositif de luxe (pour les administrations publiques). C'est pour cela que dans tous les bureaux dont les fenêtres sont sans éléments de protection mobiles les usagers ont l'habitude d'utiliser de la peinture ou du papier pour l'occultation permanente des surfaces vitrées. D'ailleurs, le contrôle individuel des éléments de l'ambiance physique de l'espace de travail par les occupants est un paramètre important de la satisfaction au travail (McCoy, 2000 ; Embrechts & al, 1997). Cela explique la satisfaction des occupants des bureaux de grandes fenêtres protégées par des volets (des *impôts*) à l'égard de l'ambiance lumineuse de leurs bureaux. En comparant entre ces deux situations (à savoir des petites fenêtres sans protection et des grandes fenêtres avec des éléments de contrôle), on peut déduire que c'est, beaucoup plus, *l'appropriation des*

*éléments de contrôle qui a permis les usagers des bureaux avec grande surface de fenêtres d'utiliser librement de la lumière naturel*

**L'enseulement** : Le problème des rayons solaires directs est, apparemment, beaucoup plus lié à l'orientation et à la conception des ouvertures qu'à leur taille.

Pour une orientation ouest, une surface réduite de la fenêtre peut, relativement, diminuer la tache solaire et l'utilisation des brise-soleil peut, également, diminuer l'effet nuisible des rayons solaires directs en été. Cependant pour une orientation ouest dans un climat chaud, le contrôle du rayonnement solaire par des éléments extérieurs (fixes) est, probablement, difficile voire impossible. La surchauffe et l'éblouissement restent, en conséquence, deux résultats inévitables. Cela a éventuellement pour effet l'occultation totale des ouvertures. Néanmoins, lorsque les occupants possèdent des éléments de contrôle mobiles et efficaces ils peuvent se protéger du rayonnement direct et profiter à la fois de la lumière naturelle. On a vu dans le cas des bureaux avec des grandes fenêtres (impôts) que deux occupants ont répondu que les rayons du soleil ne les dérangent pas. Cela peut être expliqué par le fait qu'ils arrivent à contrôler la situation (de l'enseulement et de l'éclairage naturel) grâce aux volets ouvrants dans deux directions; à l'italienne ou à deux vantaux à l'anglaise.

Parmi les investigations élaborées sur la même question (de l'enseulement), l'étude de (Saffidine, 2003) sur les écoles primaires à Constantine a révélé que l'orientation *ouest* des salles des classes a pour effet la pénétration accentuée des rayons solaires nuisibles. Cette recherche a prouvé que cette situation réduit palpablement la performance des écoliers en classe.

**L'intimité spatiale et les fenêtres** : Traitant la notion de l'intimité du point de vue visibilité de l'extérieur -et suivant des considérations probablement socioculturelles-, on remarque que les occupants des bureaux n'acceptent d'être vus ni par des étrangers (pour ceux qui occupent le RdC<sup>16</sup>) ni par les autres employés dans les autres bureaux à travers les fenêtres. Les fenêtres opposées les unes aux autres donnant vers les patios ont créé un problème de manque d'intimité (vis-à-vis). Par conséquent, les usagers ont préféré, pour préserver leur intimité, faire occulter les fenêtres et utiliser l'éclairage artificiel le plus souvent. Pareillement, d'après cette étude, la taille diminuée des fenêtres ne préserve pas

---

<sup>16</sup> Ceci est un résultat de la (1<sup>e</sup>) pré-enquête menée à l'administration centrale de la résidence universitaire, Biskra.

l'intimité spatiale. Car le problème de l'intimité a été posé dans les bureaux avec des moyennes fenêtres ainsi comme dans les bureaux avec des petites fenêtres.

**La vue vers l'extérieur :** Une bonne vue vers l'extérieur est considérée comme un élément favorable pour les usagers. Il s'est avéré que la vue si elle est intéressante, constituera un paramètre important de satisfaction de l'environnement physique. Cela explique l'appréciation de la surface des grandes fenêtres par les occupants malgré l'orientation ouest. Ainsi, le choix de l'éclairage naturel seul (ou mixte avec la lumière électrique) peut être finalement la résultante de la possession d'une belle vue ; et vice-versa. Car on a rencontré des cas où les occupants justifient l'occultation fréquente des fenêtres par le fait qu'ils n'ont rien à regarder au dehors. On note à ce stade que comme la conception et *la taille* des fenêtres influent sur la qualité de vue offerte (Tabet Aoul, 1992) elles influenceront ainsi "indirectement" l'utilisation de l'éclairage naturel. Concernant la qualité des vues, on cite qu'une étude élaborée en Californie sur l'influence de l'environnement physique et notamment l'éclairage naturel sur la productivité des travailleurs de bureaux a prouvé que les *belles vues* ont une influence directe sur la performance au travail. Il s'est avéré que les belles vues permettent une meilleure capacité d'exécution des tâches mentales et une augmentation de la capacité de la mémoire où, encore plus, les meilleures conditions de la santé ont été étroitement liées, à travers cette étude, aux belles vues vers l'extérieur (Heschong, 2003). L'orientation d'un bâtiment de bureaux doit, donc, prendre en considération non seulement le facteur climat et les exigences fonctionnelles habituelles mais aussi le facteur de la vue en profitant de la meilleure vue que le site offre. Dans ce contexte et suivant les réponses des interviewés l'aménagement extérieur en espaces verts doit être une bonne solution.

Les études sur la relation entre la vue vers l'extérieur et la satisfaction des occupants sont multiples. Une étude d'évaluation de l'éclairage de la bibliothèque «the Darwin College» au Cambodge a montré que la grande surface vitrée du mur sud de la salle de lecture donne lieu par fois à un niveau élevé d'éblouissement résultant des rayonnements solaires directs. Toutefois et à l'instar des résultats de notre enquête menée avec les occupants du bâtiment des impôts, l'enquête menée auprès des usagers de cette salle de lecture a révélé que cet éblouissement est largement accepté à cause de la *belle vue* (la verdure) assurée en parallèle<sup>17</sup> (Baker & al, 2002, p 56).

---

<sup>17</sup> Notant que le climat à laquelle appartient cette bibliothèque est différent du notre, c'est à dire ; il est possible de relier, d'une part, la tolérance des lecteurs envers les rayonnements du soleil à la spécificité climatique de la région d'étude.

**La taille des fenêtres** (comme étant une variable principale) : D'après cette enquête on a constaté d'abord que les fenêtres de grande surface (dans notre cas de 30% à 40% de la surface du mur extérieur) sont les plus préférées à condition que leur *conception* préserve l'intimité de l'espace, prévoit la protection contre les rayonnements solaires directs et permet le contrôle de la quantité de la lumière naturelle. En plus et en dehors des habitudes adaptées à l'égard de l'utilisation de l'éclairage dans les bâtiments administratifs (§7.6.2.2.), l'enquête a révélé que **la taille des fenêtres** en relation avec l'orientation, la vue, la préservation ou non de l'intimité, la possibilité de contrôler les rayonnements solaires (par avoir des dispositifs mobiles de contrôle) **influent sur le choix de type d'éclairage** (le résultat présenté dans la figure 7-12). La petitesse des fenêtres pour des constructions administratives ne résout pas trop de problèmes (climatiques) lorsque les autres paramètres ne sont pas pris en considération lors de la conception (l'Intimité, l'orientation, la vue...).

**La couleur** : En revanche, et en plus des paramètres résultant directement de la conception de la fenêtre, la couleur constitue un paramètre important de confort visuel et un paramètre de satisfaction de l'environnement lumineux. Les bureaux étudiés ayant soit une couleur jaune très foncée soit une valeur foncée "grise" ont été critiqués par les occupants qui ont lié dans leurs réponses l'effet négatif de la couleur des parois à l'environnement lumineux.

En effet, l'usage des couleurs dans les bâtiments de bureaux rencontrés est en quelque sorte négligé. Le choix est généralement limité parmi une étroite gamme de couleurs prétendues claires. On a remarqué que la variation de la couleur dans le même espace est complètement absente. Cette variation des couleurs sans qu'elle ne soit exagérée aura dû créer une ambiance plaisante (Lam, 1982). La teinte (couleur) jaune ou bleue grise par exemple peut être utilisée sans causer l'ennui si on l'en varie d'une manière étudiée la valeur (le caractère de la clarté) ou le ton (la pureté) dans le même espace.

#### **7.6.2.2. Facteurs liés aux individus et au travail**

Cette enquête a montré que l'utilisation des fenêtres et ensuite le choix du type d'éclairage dans les bâtiments de bureaux dans un climat chaud sont en fonction de trois facteurs relatifs à la conception de la fenêtre. Ces facteurs sont la vue vers l'extérieur, l'ensoleillement (la température et l'éblouissement) et l'intimité. Cependant, l'influence de toutes ces variables relatives à l'environnement physique est limitée par les effets éminents d'autres variables de caractère lié beaucoup plus à l'activité des personnes et à leurs personnalités (valeurs, attitudes...).

**Les habitudes à l'égard de la consommation de l'électricité :** En réalité, le mode d'éclairage utilisé dans les bâtiments administratifs est le plus souvent non réfléchi. Les occupants se sont adaptés à la manière abusive de l'utilisation de l'espace de travail publique (étatique). Cette manière est probablement héritée de la longue période de la gestion socialiste appliquée au travail en Algérie où l'efficacité n'était plus un souci (voir chap. 5). En revanche, tous les interviewés ont répondu qu'ils préfèrent la lumière naturelle au travail surtout en été puisqu'ils la trouvent froide. On prévoit, ainsi, que cette attitude positive exprimée par les sujets va probablement terminer par changer leur comportement négatif.

**Les différences individuelles :** Les différences individuelles entre les occupants influent aussi sur leur perception et ensuite sur leur choix. D'après les entretiens, les interviewés les plus âgés sont ceux qui ont demandé des conditions d'éclairage plus précises soit pour les positions des fenêtres soit pour l'emplacement des luminaires. Plusieurs autres études sur l'impact des niveaux d'éclairage sur le déroulement des tâches effectuées dans les bureaux ont montré que l'effet de l'éclairage dépend de l'âge des sujets (Sundstrom & al, 1986).

**La nature des tâches :** D'après notre investigation, la nature des tâches s'il s'agit de *l'utilisation des micro-ordinateurs* dans des *bureaux collectifs* influera, aussi, sur l'utilisation de l'éclairage. Puisque l'éclairage naturel latéral est difficile d'être approprié au travail sur les écrans. Le problème a été rencontré, dans un bureau collectif occupé par quatre informaticiens. Dans ce bureau, les réflexions de la lumière naturelle sont, évidemment, inévitables. La solution dans le cas des deux bureaux individuels –étudiés par cette investigation- s'est avérée plus accessible à cause de la possibilité du contrôle personnel de la situation ; là où l'utilisateur peut facilement orienter l'écran suivant la direction de la fenêtre (le cas des deux informaticiens de la DPAT et du rectorat).

Un résultat d'une étude en *ergonomie* mené sur le même thème a révélé que pour l'éclairage des espaces de travail sur écrans, la lumière naturelle est la moins nocive pour les yeux (Çakir & al, 2001). De ce fait, Il est simplement utile de prendre en considération les précautions pratiques contre l'éblouissement éventuel lors de la conception et de l'aménagement des espaces (bureaux) destinés pour le travail sur ordinateurs.

## **7.7. CONCLUSION**

A travers cette étude sur terrain une relation évidente entre l'utilisation de la lumière naturelle dans les bâtiments de bureaux dans les zones à climat chaud et aride et la conception des fenêtres est révélée. La fenêtre influe selon son orientation, ses éléments d'occultation, sa surface ou encore selon la vue qu'elle offre sur la perception, la satisfaction et sur le comportement de l'utilisateur dans son bureau (surtout vis-à-vis la fenêtre elle-même). Comme continuité de cette étude, des axes différents s'inscrivent incluant la vérification de l'influence des éléments de contrôle de la lumière naturelle, l'orientation et la vue sur le choix de l'éclairage comme des variables principales. Ceci nécessite une recherche plus profonde et plus étendue dans le temps et appliquée sur une population plus large.

## **7.8. RECOMMANDATIONS**

A l'issue des résultats de l'enquête, des recommandations pratiques concernant la conception des espaces de travail et l'amélioration de la qualité de l'ambiance lumineuse intérieure découlent ;

### **\*Au niveau du plan de masse :**

- Pour l'implantation des nouveaux bâtiments de bureaux, il est judicieux de prendre la meilleure vue comme facteur d'orientation vers laquelle tous les bureaux sinon la majorité doivent être orientés.
- En cas de pauvreté du site, les espaces verts sont à être intégrés comme élément principal du plan de masse et c'est vers ces derniers que les bureaux doivent donner.
- Pour les bâtiments de forme en barre comme pour toutes les autres formes, l'orientation ouest des façades principales doit toujours être évitée.

### **\*Au niveau des plans intérieurs et de l'enveloppe :**

- Le patio étant élément d'identification de l'architecture locale et régulateur climatique peut être utilisé à condition d'éviter tout vis-à-vis entre les différents bureaux. Plusieurs solutions architecturales permettront de contourner élégamment cet inconvénient et notamment la position en alternance des fenêtres, la graduation de la façade, l'emploi de verres traitées, de claustras ou de mashrabiya... etc.
- Les bureaux situés au rez-de-chaussée doivent profiter des mêmes aménagements que les patios, de sorte que, sans être une cible pour les regards extérieurs, les occupants jouiront d'un apport confortable de lumière du jour.
- La conception des brise-soleil doit, naturellement, reposer sur des bases scientifiques fiables pour garantir leur fonction d'occultation des rayons solaires directs pendant la période d'inconfort maximal. Pour l'amélioration de l'éclairage en profitant au maximum

de la lumière naturelle diffusée ou directe souvent abondante, on propose l'utilisation des techniques de l'éclairage naturel avancées dans la conception des éléments d'occultation tel que *les auvents...*

- En respectant l'orientation, les fenêtres doivent être d'une surface plus ou moins large et d'une position horizontale régulièrement répartie pour permettre un bon éclairage naturel et une grande possibilité de vue vers l'extérieur. Cela implique en conséquence l'utilisation des fenêtres avec une très bonne isolation thermique et des éléments d'occultation efficaces.
- Pour les bureaux collectifs destinés au travail sur ordinateurs on doit prévoir un espace d'une meilleure forme et dimensions pour mieux installer les postes de travail par rapport aux fenêtres afin d'éviter, bien sur, les réflexions directes sur les écrans. Ainsi, dans ce cas l'éclairage zénithal est conseillé comme une solution définitive à toute sorte d'éblouissement surtout le cas où les vues vers l'extérieur n'ont pas de valeur.

**\*Au niveau des détails et d'équipement (pour les bâtiments de bureaux préexistants) :**

- Chaque fenêtre doit être dotée d'éléments d'occultation mobiles en permettant le contrôle de l'ensoleillement pour l'occupant (les volets, les persiennes, les stores vénitiens, les rideaux en toile...)
- En cas où la vue vers l'extérieur n'est pas vraiment intéressante l'utilisation des vitres dépolies permettra toujours la pénétration de la lumière avec diminution de l'éblouissement.
- Afin d'économiser l'énergie électrique fournie pour l'éclairage on propose l'intégration des systèmes de contrôle automatique de l'éclairage électrique.
- Pour les bâtiments de bureaux préexistants on propose aussi l'application des systèmes d'entretien rigoureux en veillant sur l'état de la menuiserie des fenêtres et de leur propreté. Aussi, la qualité de la peinture (la teinte et facteur de réflectivité) et la propreté des cloisons et du plafond -censées contribuer à la qualité de l'ambiance lumineuse intérieure et à la satisfaction des occupants- doivent être régulièrement maintenues. En plus, la variation des couleurs d'une manière étudiée est très utile et doit être prise en considération.

## CONCLUSION GÉNÉRALE

Le sujet du mémoire est l'utilisation de l'éclairage naturel dans les immeubles de bureaux. L'environnement physique de l'espace de travail, vu son importance, constitue, actuellement, un vrai domaine de recherche pluridisciplinaire. L'importance de l'environnement physique vient principalement de son rôle primordial joué à l'égard de la satisfaction de l'utilisateur et de la performance totale du travail.

L'objectif initial de cette recherche est l'évaluation de l'impact de la taille (comme une dimension de la conception) *des fenêtres* sur l'utilisation de l'éclairage naturel et la consommation de l'électricité pour l'éclairage dans les immeubles de bureaux dans les zones à climat chaud et aride. Cette évaluation a été faite à travers l'estimation de la perception de l'occupant (de la taille des fenêtres et de l'environnement lumineux résultant) et l'évaluation de son comportement (à l'égard du mode d'éclairage utilisé dans son bureau). On a cherché à trouver des critères d'une meilleure utilisation de la lumière naturelle permettant au *confort visuel*, à l'*efficacité* et à l'*effectivité* des espaces de bureau.

Dans le but d'aboutir à ces objectifs, suivant les informations disponibles et selon le temps limité, le travail sur ce mémoire est composé de deux phases principales ; une phase d'investigation théorique sur les documents et une phase de recherche exploratoire sur le terrain. Dans la première, on a essayé, à travers les informations présentées, d'appuyer sur l'importance du thème traité issue de l'évolution énorme des recherches scientifiques menées à son égard. Ces recherches ont pu largement mettre en évidence le rôle primordial que joue l'environnement physique de l'espace de travail. Dans la deuxième phase on a mené une enquête d'étude exploratoire qualitative par l'élaboration des entretiens et des observations sur terrain visant la vérification de l'hypothèse.

D'une manière récapitulative, Les grandes lignes des données -résultant à la faveur de la recherche théorique et pratique- présentées dans le mémoire peuvent être résumées ainsi :

## I LES INFORMATIONS THEORIQUES

En premier lieu la partie théorique a présenté *l'évolution de la conception des espaces de travail* et indiqué que la *démarche du développement et de l'évaluation de l'environnement physique* de ces espaces est divisée en étapes ; en commençant par celle des machinismes, des humanistes ... et en arrivant à l'étape de l'essor de la vision écologique. Ceci est parce que la vision des chercheurs, des concepteurs, des gestionnaires et des propriétaires à l'égard de l'espace de travail et ses composants physiques (incluant l'éclairage) fut développée selon l'évolution de la recherche scientifique (dans la sociologie industrielle, la psychologie du travail, la psychologie appliquée ...). Pour toutes ces recherches la productivité de l'occupant était le but majeur ; toute recherche a essayé de trouver la relation entre la qualité de l'espace et la qualité de travail. Par ailleurs, l'influence de la crise de l'énergie sur l'architecture en général et les espaces de travail en particulier a provoqué un changement en matière de penser les espaces de travail. C'est suite à cette préoccupation nouvelle et simultanément avec l'échec de l'architecture moderne, une gamme de *nouvelles branches de la connaissance sont mises en application* à savoir l'ergonomie, la psychologie environnementale...

En deuxième lieu, les questions de la qualité de l'environnement physique et son impact sur le confort physique d'une part et sur la satisfaction, la rentabilité et la performance de l'occupant de l'autre ont été abordés dans ce mémoire. La partie théorique a expliqué qu'en conséquence de l'application des préceptes du *développement durable, la lumière naturelle* étant un élément efficace, rentable, gratuit et non épuisable a fortement retrouvé sa place comme un critère crucial de la bonne qualité de l'espace de travail en général et de l'espace de bureau en particulier. Les recherches scientifiques (élaborées dans des différents domaines ; l'ergonomie, la psychologie environnementale, l'architecture bioclimatique...) ont prouvé que *l'éclairage naturel* participe à la satisfaction des occupants, à leur motivation, à leurs performance et productivité au travail.

## II LES INFORMATIONS DE TERRAIN

Les résultats de terrain peuvent être organisés dans les points suivants :

I. C'est à l'instar des recherches précédentes que cette étude sur *l'éclairage naturel* a principalement confirmé l'importance de cette composante dans la constitution d'une bonne qualité de l'environnement physique de *l'espace bureau* dans un climat chaud et aride.

Tous les sujets interviewés lors de l'enquête ont insisté sur l'existence des fenêtres et de la lumière naturelle dans un bureau comme besoin fondamental.

II. Concernant le choix de l'éclairage et l'utilisation de l'espace, la majorité des sujets dans les bâtiments de bureaux étudiés ont confirmé qu'ils préfèrent la lumière naturelle à la lumière électrique malgré qu'en réalité ils utilisent généralement les deux modes à la fois. Sachant que le mode d'utilisation de l'espace de travail dans le contexte d'étude est différent de celui des pays développés à cause de plusieurs paramètres d'ordre social, culturel, politique...etc. D'ailleurs les espaces de travail en Algérie ont évolué dans des conditions différentes marquées par l'absence de la recherche scientifique et de l'innovation pour une longue période. De ce fait, nous avons remarqué que la situation actuelle des espaces de travail en Algérie représente probablement une époque cruciale où l'architecture des espaces de travail peut constituer un vrai domaine de recherche.

III. En ce qui concerne la conception des fenêtres nous avons remarqué que dans notre contexte les fenêtres des bâtiments de bureaux sont plutôt conçues suivant leur aspect extérieur avec la négligence de l'ambiance lumineuse résultante. Les éléments de protection solaire extérieurs ainsi que la taille des baies sont souvent formés de manière aléatoire. La mauvaise orientation des bâtiments -rencontrés dans plusieurs cas et dont les façades principales sont orientées ouest- a aggravé la situation en permettant la pénétration des rayons directs du soleil en été. De ce fait, l'enquête a révélé que les occupants optent généralement pour l'occultation de leurs fenêtres de manières différentes tout en se servant la plupart du temps de la lumière électrique. Ainsi -et comme qu'en Algérie la majorité de la consommation de l'électricité pour l'éclairage se passe au tertiaire-, on peut imaginer le volume de l'économie qui pourra être réalisé si des solutions adéquates concernant l'intégration de l'éclairage naturel comme élément principal dans la conception architecturale sont rigoureusement conçues et appliquées.

IV. Les résultats -étroitement- découlant de la vérification de l'hypothèse (impact de la taille des fenêtres sur l'utilisation de l'éclairage) ont été soulignés à l'issue de l'analyse des données. Selon la comparaison entre les données de l'enquête des trois groupes de bureaux (avec des fenêtres de tailles différentes), on a conclu comme principal résultat que les fenêtres de taille plus large (de 30 à 43 % de la surface du mur extérieur) équipées des éléments d'occultation mobiles sont les plus préférées par les occupants des bureaux parce que cela offre plus de contact avec l'extérieur et permet plus de possibilité de l'utilisation de l'éclairage naturel seul. Les fenêtres de taille inférieure sont généralement moins estimées dans les bâtiments de bureaux.

En dehors de la taille des ouvertures, le problème de manque d'intimité fut évoqué. Lorsque les

occupants risquent d'être observés de l'extérieur à travers les fenêtres ils préfèrent fermer les fenêtres et utiliser l'éclairage artificiel. Les interviewés parlant du manque d'intimité occupent des bureaux dont les fenêtres sont opposées aux autres et donnant vers un même patio. L'utilisation fréquente des patios dans la conception des bâtiments de bureaux dans notre contexte comme des éléments d'aération et d'éclairage -probablement pour des raisons climatiques- doit par conséquent prendre en considération la position en alternance des fenêtres dans les murs opposés.

Les vues vers l'extérieur se sont révélées aussi comme un facteur important participant à la satisfaction des occupants et influant sur leur choix du mode d'éclairage. Les sujets ont proposé pour l'aménagement des espaces extérieurs l'utilisation de la verdure et des arbres quant il est possible.

### III LES RECOMMANDATIONS PRINCIPALES

Outre les résultats précédents, cette étude exploratoire a noté que la majorité des occupants utilisent l'éclairage électrique d'une manière irrationnelle. A cet égard et à l'issue des résultats de terrain, quelques recommandations pratiques ont découlées. On a proposé pour la rationalité de la consommation de l'énergie pour l'éclairage

- en plus de l'appropriation de la surface des fenêtres et de la conception des occultations,
- et la nécessité de la disponibilité des éléments mobiles de contrôle de l'ensoleillement ;
- l'application des *systèmes de contrôle automatique* de l'éclairage électrique pour tous les bâtiments de bureaux dans notre contexte là où l'éclairage naturel est assez abondant.

### IV LES LIMITES DE L'ETUDE ET LES AXES FUTURS

En conclusion nous pouvons dire que cette étude n'est qu'une modeste contribution à la connaissance des espaces de travail et de leur environnement physique tout en apportant des connaissances ouvre surtout de multiples voies de recherches potentielles.

D'une part, la limite de cette étude exploratoire, essentiellement, par le facteur de temps, a empêché d'approfondir l'enquête sur certains paramètres qui sont apparus selon l'analyse encore très importants à savoir ; L'appropriation des éléments de contrôle des rayonnements solaires est probablement un paramètre principal qui influe sur le choix de l'éclairage dans les espaces de travail.

Aussi, cette étude a été étroitement liée à la variable de la recherche ciblée par l'hypothèse ce qui a laissé l'étude des autres indices censés complémentaires (aux ceux traités par la présente étude) comme des intentions futures de recherche. A titre d'exemple ;

L'influence de la conception des fenêtres des espaces de travail sur l'utilisation de l'éclairage naturel doit être liée aussi aux différentes orientations du bâtiment, différents niveaux (étages) des bureaux, la qualité de l'environnement immédiat (le microclimat lumineux)... .

D'autre part, le nombre restreint des bureaux étudiés doit évidemment limiter les résultats où on peut imaginer que l'application de la même investigation sur un nombre plus large d'espaces peut révéler encore d'autres importants résultats plus profonds et plus détaillés.

## LES REFERENCES

### I. DES LIVRES

- \* Ander, G. D., (1995). Daylighting Performance and Design. VNR ITPublishing Inc USA
- \* Angers, M., (1997). Initiation Pratique à La Méthodologie Des Sciences Humaines. Casbah Université, Alger.
- \* Aronoff, S. & Kaplan, A., (1995). Total Workplace Performance, Rethinking The Office Environment. WDL Publications Ottawa, Canada
- \* Baali, B., (2002). Législation du Travail en Algérie. Edition Dar el Ouloum Annaba.
- \* Baker, N., & Steemers, K., (2002). Daylight Design of Buildings. James and James (Science Publishers) Ltd, Londres.
- \* Bergeron, J.L., Léger, N.C., Jacques, J. & Belanger, L., (1982). Les Aspects Humains de l'Organisation. gaëtan morin & associés Ltee 5e édition.
- \* Bernstein, D., & al, (1997). Enveloppe Et Environnement, dans ; Anatomie de l'Enveloppe des Bâtiments. le Moniteur, Paris, pp. 11- 20
- \* Blanchet, A. & Gotman, A. (2001). L'enquête et ses méthodes : L'entretien. Nathan
- \* Bouder, A., (2003). L'espace industriel Algérois : mondialisation, concentration et nécessité d'un aménagement. dans ; Hadjiedj, A. et al. (sous la direction de). Alger, les Nouveaux Défis de l'Urbanisme. L'Harmattan, France. pp 75-89.
- \* Boutefnouchet, M., (1986). Les Travailleurs En Algérie. ENAP- ENAL , Alger.
- \* Brill, M. & al, (1984). Using Office Design to Increase Productivity. (volume one), Workplace Design and Productivity, Inc. New York.
- \* Chenntouf, T., (2004). Etude d'Histoire de l'Algérie 18e et 19e siècles. OPU, Alger. pp. 183-206.
- \* Deluz, J.J., (1988). L'Urbanisme et l'Architecture d'Alger, Aperçu Critique. OPU, Alger. pp.121-149.
- \* Duffy, F. & Powell, K., (1999). The New Office. Conran, 2eme édition, imprimé à la Chine.
- \* Duplay, C., & Duplay, M., (1982). Méthode Illustrée de Création Architectural. Le Moniteur, Paris, pp. 33-34 ; 409-412
- \* Fischer, G.N. & Vischer, J., (1997). L'évaluation des Environnements de Travail ; La Méthode Diagnostique. Presses de l'université de Montréal

- \* Fischer, G.N., (1983). Le Travail Et Son Espace. BORDAS, Paris
- \* Fontoynt, M., (ed) (1999). Daylight Performance of Buildings. James and James (Science Publishers) Ltd / ECDGXII, London
- \* Ghiglione, R. & Matalon, B. (1980) Les Enquêtes Sociologiques ; Théories et Pratiques" A Colin, Paris
- \* Kristensen, K.P. (1999), Preface, dans ; Daylight Performance of Buildings. Fontoynt, M., (ed) (1999). James and James (Science Publishers) Ltd / ECDGXII, London, p iii.
- \* Lam, W., (1982). Eclairage Et Architecture, Editions du Moniteur, Paris.
- \* Mebtoul, M., (1986). Discipline d'Usine Productivité et Société en Algérie. OPU Alger.
- \* Meurice, P., (1984). Come back de F.W.Taylor. dans ; Grimmaud, V.,(sous la direction de). Conception des Lieux de Travail. centre national d'art et de culture George Pompidou CCI, pp. 66-68.
- \* Moliner, P et al (2002). Les Représentations Sociales ; Pratiques des Etudes de Terrains. Presses Universitaires de Rennes.
- \* Mucchilli, R. (1974). L'analyse de contenu des documents et des communications. les Editions ESF 8e édition 1998.
- \* Neufert, E., (1983). Les Eléments de Projets de Construction. Dunod, 6e édition française. Bordas, Paris, pp 278-302.
- \* Oufriha, F.Z. & Djeflat, A., (1986). Industrialisation et Transfert de Technologie Dans les Pays en Développement, Le Cas De l'Algérie. OPU- Publisud, Paris.
- \* Rapoport, A & al, (1980). Human Behavior and Environment. Plenum Press, New York
- \* Safir, N., (1985). Essais d'Analyse Sociologique : tome II Emploi, Industrialisation et Développement. OPU - ENAL, Alger
- \* Schnetzler, J., (1981). Le Développement Algérien. Masson, Paris.
- \* Sundstrom, E. & Sundstrom, M.G., (1986). Work Places, The Psychology of The Physical Environment in Offices and Factories. Cambridge University Press
- \* Vischer, J., (1989). Environmental Quality in Offices. Van Nostrand Reinhold, New York.

**II. DES ARTICLES (D'INTERNET), DES PUBLICATIONS, DES COMMUNICATIONS**

- **Belakehal A., Tabet Aoul K. & Bennadji A.** (2003a), The impact of sunlight and daylight on the dwelling's occupancy. Case of the hot dry regions of Algeria. Proceedings of the Third Conference of the EPUK (Environmental Psychology in the UK) Network, 23-25/06/2003, Aberdeen, pp.56-63.
- **Belakehal, A. & Tabet Aouel, K.**, (2003b), L'éclairage naturel dans le bâtiment ; Référence aux milieux à climat chaud et sec. Courier Du Savoir, n°04, Juin 2003, pp. 3-13, Université de Biskra, Algérie.
- **Benya, J.R.**, (sans date) P.E. I.A.L.D. Pratical philosophies of lighting psychologi. disponible sur; [www.searchspec.com/library/articles-index.html](http://www.searchspec.com/library/articles-index.html).
- **Bouzeriba, M.S.**, (2000). Editorial. Lettre n°02. APRUE. disponible sur; [www.aprue.org](http://www.aprue.org)
- **Brenner, P.**, (1999). Motivating knowledge workers : The role of workspace. published in Quality progress/Jun/1999, (08pages). disponible sur [www.steelcase.com](http://www.steelcase.com)
- **Bryan, H.**, (1998). Justifying daylighting in an era of extremely efficient lighting technology. proceeding of the 23rd National Passive Solar Conference, june 1998, pp. 203-208.
- **CADDET**, (1999). Saving energy with Daylighting Systems, CADDET (Centre for the Analysis and Dissemination of Demonstrated Energy Technologies) Energy Efficiency Maxi Brochure No. 14, 1999 (M) disponible sur ; [http://gundog.lbl.gov/dirpubs/caddet\\_dayl.pdf](http://gundog.lbl.gov/dirpubs/caddet_dayl.pdf)
- **Cakir, A. & Cakir, G.**, (2001). Light and health. Ergonomic institute for occupational and social scences. Research company Ltd. disponible sur [www.healthylight.de](http://www.healthylight.de)
- **Christoffersen, J. & al**, (1999). Post- occupancy evaluation of danish office buildings. Danish Building Research Institute, Energy and Indoor Climate Division, Denmark, CIE 24th session - Warsaw 99 pp. 333-337
- **Dubois, M.C.**, (1997). Solar Shading and Building Energy Use : A literature review. Part I. Summary. Lund Institute of Technology, Lund (Sweden), 1997, pp. 93-100. disponible sur <http://www.bkl.lth.se>.
- **Embrechts, B. & Van Bellegem, C.**, (1997). Increased energy savings by individual light control. Right Light 4, 1997 volume 1, pp. 179-182. [www.iaeel.org/iaeel.html](http://www.iaeel.org/iaeel.html)

- **European Commission Thermie Project to reduce energy and improve comfort and environment**, (sans date). Comfort and quality in EC2000 buildings. Information Dossier n°12. (08pages) disponible sur <http://erg.ucd.ie/ec2000-hp.html>
- **Evans, G.W., & McCoy, J.M.**, (1998). When buildings don't work : The role of the architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology* (1998)18 pp85-94. Academic Press
- **Evette, T.**, (2001). L'architecture des bureaux, un enjeu organisationnel et social pour les entreprises. la revue de Culture & Recherche n°84 mai-juin 2001, pp.5-6. disponible sur; <http://www.culture.fr/culture/mrt.htm>
- **Farley, K.M.J. & Veitch, J.A.**,(2001). A room with a view : A review of the effects of windows on work and well-being. Institut de recherche en construction, IRC Ottawa, Canada, Aug. 2001, (33pages), [www.nrc.ca/ir/ircpubs](http://www.nrc.ca/ir/ircpubs)
- **Fischer, G.N. & Tarquinio, C. & Vischer, J.**, (2004). Effect of the self-schéma on perception of space at work. *Journal of Environmental Psychology* 24 (2004) pp 131-140.
- **Fonseca, I.C.L., Maia porto, M. & Clark, C.**, (2002). Quality of light and its impact on man's health, mood and behavior. *Plea* 2002, pp.393-369.
- **Fontoynt, M.**, (1997) Daylighting performance of buildings: 60 European case studies. *Right Light* 4, 1997, volume 2, pp. 61-68. disponible sur [http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right\\_Light\\_Proceedings](http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right_Light_Proceedings)
- **Hase, B. & Heerwagen, J.H.**, (2001). A new approach for workplace environments. *Journal for Quality and Participation*, Dec/Jan/Feb 2001, An Effective Work Space. (04 pages).
- **Heerwagen, J.H. & Johnson, J.A.**, (1998). Energy effectiveness and the ecology of work : Links to productivity and well-being. 1998 aceee summer study on energy efficiency in buildings proceedings. pp. 123-132. Disponible sur; <http://www.aceee.org/pubs/pan898.htm>
- **Heerwagen, J.H.**, (1998). Design, productivity and well being : what are the links ? Paper presented at : The American Institute of Architects, Conference on Highly Effective Facilities, Cincinnati, Ohio.March 12-14. (17 pages), disponible sur; [http://www.uth.tmc.edu/ut\\_general/admin\\_fin/ss/FPD/publications/hefaia.htm](http://www.uth.tmc.edu/ut_general/admin_fin/ss/FPD/publications/hefaia.htm)
- **Heerwagen, J.H.**, (2000). Do green buildings enhance the well being of workers ? Yes. *Feature* July/ August 2000. (07 pages) disponible sur [www.edcmag.com/archives](http://www.edcmag.com/archives).

- **Heerwagen, J.H.**, (2001). Sustainable design is good for environment, but does it also benefit workers? FEMP Focus Newsletter : Septembre 2001 PNNL Scientist Studies Worker Productivity in Energy-Efficient Buildings. (03 pages). disponible sur [www.eren.doe.gov](http://www.eren.doe.gov)
- **Herman Miller's Advanced Applications Group**, (2001a), Vision and the computerized office. Herman Miller, Inc (20pages), disponible sur; [www.hmeurope.com/whitePapers](http://www.hmeurope.com/whitePapers)
- **Herman Miller's Advanced Applications Group**, (2001b). Lighting in the workplaces. Herman Miller, Inc (05pages), disponible sur; [www.hmeurope.com/whitePapers](http://www.hmeurope.com/whitePapers)
- **Heschong, L.** (Project Director), (2003). Windows and offices: A study of office worker performance and the indoor environment, Technical report. Fair Oaks, California. Heschong Mahone Group, Inc October 2003 (143 pages), disponible sur ; [http://www.h-m-g.com/downloads/Daylighting/A-9\\_Windows\\_Offices\\_2.6.10.pdf](http://www.h-m-g.com/downloads/Daylighting/A-9_Windows_Offices_2.6.10.pdf)
- **Heschong Mahone Group** (1999-a). Daylighting in schools; An investigation into the relationship between daylight and human performance, Condensed Report. The Pacific Gas and Electric Company, (29 pages), disponible sur <http://www.h-m-g.com/downloads/Daylighting/schoolc.pdf>.
- **Heschong Mahone Group** (1999-b). Skylighting & Retail Sales; Condensed Report. The Pacific Gas and Electric Company, (14 pages). Disponible sur <http://www.h-m-g.com/downloads/Daylighting/retailc.pdf>.
- **Hygge, S.F. & Lofberg, H.A.**, (1997) KTH. User evaluation of visual comfort in some buildings of the daylight Europe project. Right Light 4, Copenhagen (Denmark), volume 2, pp. 69-74 disponible sur [http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right\\_Light\\_Proceedings](http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right_Light_Proceedings)
- **Klouche- Djedid, W.**, (2000). Situation de l'éclairage en Algérie. La Lettre n°02 APRUE, [www.aprue.org](http://www.aprue.org)
- **Knoop, T. & al**, (1997). Investigation of daylight redirecting systems and daylight responsive lighting control systems. Right Light 4, Copenhagen (Denmark), volume 2, pp. 231-235. [www.iaeel.org/iaeel/html](http://www.iaeel.org/iaeel/html)
- **Kristensen, P.K.**, (1991). Efficient use of daylight in commercial buildings. Right Light I proceedings, Stockholm (Sweden), pp. 29-35. [www.iaeel.org/iaeel/html](http://www.iaeel.org/iaeel/html)
- **Littlefair, P.**, (1999). Daylighting and solar control in the building regulations. Report CR 398, BRE, Garston, June 1999.

- **Loe, D.**, (2000). Daylighting design in architecture. CADDET Energy Efficiency Newsletter, No. 4, 2000. pp. 25-27. disponible sur; [www.caddet.org/public/uploads/pdfs/newsletter/004\\_09.pdf](http://www.caddet.org/public/uploads/pdfs/newsletter/004_09.pdf)
- **McCoy, J.M.**, (2001). Linking creative teamwork and the physical environment of the office. Submitted for publication to Journal of Environmental Psychology. College of Architecture and Environmental Design, School of Design. Arizona State University, USA. (47 pages).
- **Mebtoul, M.**, (2002). Connaissances, bureaucratie et "développement" en (Algérie). Colloque sur "Le développement par la connaissance ? Retour sur l'économie et la société mondiale fondées sur les savoirs Genève, 21-22 novembre 2002, disponible sur [www.unige.ch/iued/new/information/conferences/pdf](http://www.unige.ch/iued/new/information/conferences/pdf)
- **Menconi, R. & Steward-Pollak, J.**, (2000). The need for nature in healing environments and in the workplace. NeoCon New York Conference Proceedings-Nov 2000. (06 pages). disponible sur [www.contractmagazine.com/vnny/proceedings/da-017.htm](http://www.contractmagazine.com/vnny/proceedings/da-017.htm)
- **Mills, E. & Borg, N.**, (1993). Trends in recommended lighting levels : An international comparison. Right Light 2. Proceedings. Arnhem (the Netherlands). pp. 225-237. disponible sur, [www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right\\_light\\_proceedings](http://www.iaeel.org/IAEEL/Archive/Right_light_proceedings)
- **Natural Lighting co., inc.**, (sans date) Vision and perception-preferred light levels, Articles & studies. disponible sur; <http://www.daylighting.com/Article-Visionandperception.htm>
- **Newsham, G.R.& Sander, D.M.**, (2002). The effect of office design on workstation lighting ; Simulation study. Lighting Paper submitted to the IESNA Annual Conference 2002, Salt Lake City. (27 pages). disponible sur [www.nrc.ca/irc/ircpubs](http://www.nrc.ca/irc/ircpubs)
- **Ouye, J.A, & al**, (1996). Improving productivity through integrated workplace planning. presented at the World Workplace96 (12 pages) disponible sur; [www.workplayce.com/news/press/integrat.html](http://www.workplayce.com/news/press/integrat.html) ; 08/01/99
- **Ouye, J.A**, (1997). Measuring workplace performance. presented at the World Workplace97. (11 pages). disponible sur; [www.workplayce.com/news/press/meas.html](http://www.workplayce.com/news/press/meas.html) ; 23/01/2002.
- **Romm, J. J. & Browning, W.D.**, (1994). Greening the building and the bottom line ; Increasing productivity through energy-efficient design. Rocky Mountain Institute, 1998, Colorado. (15 pages)

- **Saffidine-Rouag D.**, (2003), The merits of observational methods to assess poor environmental learning conditions. Proceedings of the Third Conference of the EPUK (Environmental Psychology in the UK) Network, 23-25/06/2003, Aberdeen, pp.240-249.
- **So, A.T.P., & Leung, L.M.**, (1998). Indoor lighting design incorporating human psychology. Architectural Science Review n°03 septembre 1998. Volume 41. pp. 113-116
- **Sweitzer, G.**, (1991a). Prismatic panel sidelighting systems: Daylighting distribution and electric lighting user patterns in perimeter office workplaces. Right Light I, Stockholm (Sweden). Pp. 99-108. [www.iaeel.org/iaeel/html](http://www.iaeel.org/iaeel/html)
- **Sweitzer, G.**, (1991b). Three advanced daylighting technologies : Potentials in Private office workplaces. Right Light I, Stockholm (Sweden). Pp. 37-45. [www.iaeel.org/iaeel/html](http://www.iaeel.org/iaeel/html)
- **Tabet Aouel, K.**, (2002). Windows and lighting: Design for visual comfort. Proceedings of CIE conference on "Comfort and efficiency within interior and exterior lighting systems", Bucharest, Romania. Vol 1, pp. 122-131.
- **Ticleanu, C.**, (2002). Modern daylighting techniques. Proceedings of CIE conference on "Comfort and efficiency within interior and exterior lighting systems", Bucharest, Romania. Vol 1, pp. 132-140.
- **Tiller, D.K.**, (1992). Qualité de l'éclairage. Regard sur la Science du Bâtiment. (10pages) disponible sur [www.nrc.ca/irc/bsi/92-5\\_f.html](http://www.nrc.ca/irc/bsi/92-5_f.html).
- **Trudel, J.S.**, (2003). Aimeriez-vous travailler dans un immeuble intelligent ? Journal Les Affaires. disponible sur; [www.lesaffaires.com](http://www.lesaffaires.com)
- **Veitch, J.A.**, (2004). What's new in lighting research? The broad view. Institut de recherche en construction, IRC Ottawa, Canada, (4 pages). disponible sur <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/fulltext/nrcc47042/nrcc47042.pdf>
- **Veitch, J.A.**, (1993). The psychology of choices. Right Light 2 Conference, Arnhem (The Netherlands), September 1993. disponible sur : [www.iaeel.org/IAEEL/NEWSL/1994/tva1994/HumBe\\_2\\_94.html](http://www.iaeel.org/IAEEL/NEWSL/1994/tva1994/HumBe_2_94.html)
- **Wallace, M.C.**, (2002). Complexity of new office designs : Thinking through your future workplace. Searcher Vol 08, N°10 Nov/Dec 2000. (09 pages) disponible sur; <http://wallaceresearch.net>

### III. DES THESES

- **Benammar, L.**, (2004). Les nouveaux espaces bureaux : entre expressions, pratiques et représentations. these de Magister, Departement d'Architecture, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran, Juin 2004.
- **McCoy, J. M.**, (2000). The creative work environment : The relationship of the physical environment and creative teamwork at a state agency- A case study. Unpublished Doctor of Phylosophy Architecture thesis. The University of Wisconsin-Milwaukee. USA.
- **Tabet Aouel, K.**, (1991), The interaction of view, window design and shading devices, Unpublished PhD thesis, Sheffield university, UK.

### III. DES DOCUMENTS OFFICIELS

- **CTC**, (2000). Recueil de Normes et Documents Techniques Réglementaires. Edité par le CTC Centre. Réalisation: D.R.I.F.
- **UR.BA**, (1998). PDAU de Biskra
- **DPAT**, (2003). Annuaire statistique de la wilaya de Biskra 2003. Direction de la planification et de l'aménagement territorial, Biskra.
- **Loi n° 88-07** ; Journal officiel n° 04 Paru le 27/01/1988, pp. 84-89.
- **Décret exécutif n° 91-05** ; Journal officiel n° 04 Paru le 23/01/1991, pp. 63-70.

### IV. DES OUVRAGES EN LANGUE ARABE

- \***د. أوزي أحمد**،،، (1993) تحليل المضمون ومنهجية البحث،، الرباط، المغرب.
- \***د. بشاينية سعد**،،، (2002) تنظيم القوى العاملة في المؤسسات الصناعية الجزائرية، رسالة دكتوراه ، جامعة منصورى قسنطينة.
- \***بوخلوف محمد**،،، (1991) اليد العاملة الريفية في الصناعة الجزائرية ،، ديوان المطبوعات الجامعية.
- \***د. سعيدوني ناصر الدين**،،، (1985) النظام المالي للجزائر في أواخر العهد العثماني،، (1830 -1792) المؤسسة الوطنية للكتاب.

---

## LISTE DES ANNEXES

**Annexe A** : Quelques exemples de questionnaires sur l'évaluation de l'éclairage naturel dans les bâtiments de bureaux

**Annexe B** : Guide d'entretien + Grille d'observation

**Annexe C** : La fiche technique

**Annexe D** : Techniques d'enquêtes : Tableau récapitulatif

**Annexe E** : Résultats subsidiaires de la 1e phase de travail du terrain

**Annexe A : Quelques exemples de questionnaires sur l'évaluation de l'éclairage naturel dans les bâtiments de bureaux**

**Annexe A-1 :**

Staffan Hygge

Hans Allan Löfberg

1996-05-31

your building's name.....

**Lighting conditions survey**

This building is one of many buildings in different parts of the world which are being monitored.

The aim of this survey is to gauge the opinion of occupants on the lighting conditions. The survey complements measurements of daylight and artificial light as well as energy consumption.

Please complete and return the questionnaire as you are instructed.

Be frank and honest in your answers.

Your answers will only be used as part of a statistical analysis and it will not be possible to identify any person individually. At the end of the questionnaire you will be asked to give a personal identification that you can remember if you are asked to fill in the questionnaire again at a later time.

Thank you very much for your time and cooperation.

Name and address of person responsible for the survey

**QUESTIONNAIRE**

Date:.....

**First a few questions about the building**

**1. Is there anything you particularly like about the....(name of building)?**

Yes

No

If yes. What do you like?.....

**2. Is there anything you particularly dislike about the....(name of building)?**

Yes

No

If yes. What do you dislike?.....

**Then questions related to the conditions in your work area**

Identification:

Floor:..... Room number:.....

Other id:..... or work area name

**3. Please read all the categories and then mark the kind of work area you are in (only one alternative).**

A private room enclosed with full height walls

A room enclosed with full height walls, shared with one other person

An open room (no dividers or furniture that blocks the view) shared with 2 or more other persons

An individual space enclosed (or mostly enclosed) by dividers, plants or file cabinets etc. in an otherwise open office. Have little or no view of other employees

Have some dividers, plants, file cabinets that tend to break up an open room but do not enclose the work space. Can easily see other employees.

**4. How many persons share your current room or work space?**

Have a room of my own.

Two persons

3-4 persons

5-10 persons

More than 10

**5. Mark the three physical features that are most important to you in making a work place a pleasant one for you to work in.** Mark from 1 to 3, with 1 = the most important.

Comfortable temperature

Freedom from noise

Good light

Privacy

Good ventilation

Plenty of space

Window(s)

View out

General environment

Other (please specify) (colours, carpet, decoration).....

**6. How satisfied are you with the following aspects of your work place?**

Very satisfied, Somewhat indifferent, Somewhat satisfied, dissatisfied, Very dissatisfied

a. lighting

b. noise level

c. odour

d. ventilation

e. temperature

f. window size

g. privacy

h. lots of space

i. view

j. general environment (colours, carpet, decoration)

**7. Do you have a desktop lamp or similar at your workplace?**

Yes

No

If Yes, do you use it

Always

Often

Seldom

Never

If No: Do you think that a desktop lamp would improve your working conditions?

Yes

No

**8. Do you prefer working in natural light, artificial light or a combination of natural and artificial?**

Prefer natural

Prefer artificial

Prefer combination

**9. In general how do you rate the light level, artificial and natural combined?** Too little light, About right, Too much light

a. at the workplace

b. in the room in general

c. at the VDU

**10. Does the artificial light ever cause glare strong enough to bother you?** Often, Sometimes, Only occasionally, Never

a. at the workplace

b. at the VDU

**11. Does the daylight ever cause glare strong enough to bother you?** Often, Sometimes, Only occasional, Never

a. from the sky

b. from the sun

**12. Does the lighting cause reflections in your work material?** Not disturbing, Slightly disturbing, Moderately disturbing,

Very disturbing

a. from the ceiling lighting

b. from desk top lighting

c. from the daylight

**13. If there are reflections that disturb you, in what work material do they occur?**

Glossy paper

VDU screen

Other (please specify) .....

**14. What is your general impression of your room/work area? (Mark as many as apply)**

Bright

Dark

Good colours

Unevenly lit

Other (please specify).....

**15. How important is it to you to have a window in your room or immediate work area?**

Very important

Moderately important

Not important

**16. Do you have a window in your room or work area?**

Yes

No

If no go to item 26

**17. How is your workplace orientated in relation to the windows?** Please indicate your position (point) and main viewing direction (arrow) in a sketch over the room/work area. Give the approximate distance to the nearest window.

**18. Are you right handed or left handed?**

Right handed

Left handed

**19. Are you able to see as much of the outside world as you would like from your workplace/desk?**

Yes

No

**20. Which of the following best describe the view out of the window closest to you?** (Mark as many as apply)

satisfying  open

limited  bright

simple  uncluttered

pleasant  frustrating

confined  complex

dim  boring

stimulating  unpleasant

cluttered  spacious

**21. Do you ever work using only the light from the windows?**

Often

Sometimes

Only occasionally

Never

If it happens, can you specify when? .....

**22. Does it ever become too hot because of the sunshine coming in through the windows?**

Often

Sometimes

Only occasionally

Never

If it happens, can you specify when?.....

**23. Can you control the heat radiation through the windows?**

With external blinds or similar devices

With internal blinds

With curtains

Other ways (please specify).....

No

**24. Do you ever notice cold draughts near the windows?**

Often

Sometimes

Only occasionally

Never

**25. How about the size of your window, is it:**

too big

about right

too small

**26. Listed below are some of the advantages of windows. Mark the three that are most important to you at your workplace.** Mark from 1 to 3, with 1 = the most important.

Let you tell the time of day

Let sunshine in

Let you know what the weather is

Let in warmth

Let you see what is going on outside

Provide light for plants

A way for fresh air to enter

- View out
- Make room seem more spacious
- Break monotony
- Other (please specify) .....

**27. Listed below are some of the disadvantages of windows. Mark the three that you feel are the biggest disadvantages at your workplace.** Mark from 1 to 3, with 1 = the most important.

- Let in too much heat in summer
- Cause glare
- Let in too much cold air in winter
- Reduce privacy
- Limit ways furniture can be placed
- Let in outside noise
- Give too much sunlight
- Present a hazard (might brake)
- Present a hazard (person might fall)
- Other (please specify) .....

**28. Which of the following activities are a normal part of your job?** Mark each one you usually do as a part of your job with 1 for the most common activity.

- Using PC or other keyboard machines
- Reading
- Typewriting
- Writing by hand
- Filing
- Working with numbers
- Making drawings
- Laboratory work
- Using the telephone
- Interviewing or holding small meetings
- Supervising the work of others
- Other (please specify) .....

**29. In general how much time do you spend in your office or immediate work area?**

- All the time (7-8 hours a day)
- Most of the time (4-6 hours a day)
- Very little (less than 4 hours a day)
- Other (please specify) .....

**30. Do you consider yourself as very sensitive to glare?**

- Yes
- No

**31. Do you wear glasses or contact lenses when working?**

- No
- Yes

If yes

- Simple
- Progressive
- Bi-focals
- Contact lenses
- Special glasses/lenses for VDU work

**32. Do you often wear sunglasses indoors and outdoors?**

- Yes, outdoors
- Yes, indoors
- No

**33. In general terms, what kind of job do you have?** (For example clerk, typist, supervisor, physician, etc).....

**34. If you have any further comments about the building please write them here:**.....

The following information is needed for data analysis only. It will not be used to identify any individual respondent.

**35. How long have you been working in the....**(name of building)? .....

**36. Sex**

- Female  Male

**37. Age**

- Under 30
- 30-39
- 40-49
- 50-59
- 60 and over

Please chose any combination of digits and/or letters as your personal code and remember it until you may be asked to fill out the questionnaire again in the future. The purpose of this code is only to make it possible to find out if there are changes in a person's response when the lighting conditions change. Only you know your code!

In order for you to remember the code, chose events or persons of personal importance and take their names or the date, year and month of the event, the name of the place or the event etc.

Code (digits and/or letters).....

**Thank you for completing the questionnaire.**

Source:

Christoffersen, J. et al, (1999). post-occupancy evaluation of danish office buildings. CIE 24<sup>th</sup> Session Warsaw 99, pp. 333-337

**Annexe A-2 :****Questionnaire (daylight Europe project)****The first part of the questionnaire includes general questions regarding:**

- date and time of questionnaire
- age, sex, profession of occupant
- duration of occupants work in the building and at his/her specific workspace
- type of work they are involved in
- type of workspace

These can presented with a series of suggested responses

**The main body of the questionnaire may include one or several of the points noted below.** For each point, different questions are indicated and a suggested type of response is noted.

**Relation to the window**

- Existence of window or skylight, or view of those from the workspace (Yes/No)

**Sun discomfort**

- Whether there is sunlight ever on the worktop (Yes/No)
- Whether they like the presence of sunlight in their field of view (Yes/No)
- How often they can control possible sunlight penetration with drapes or blinds (Yes/No)
- Whether they find it too bright to work

Very much O O O O O not at all

**Daylight**

- Questions on the presence of daylight in their workspace (Yes/No)
- Questions on how much they enjoy daylight in their workspaces

Very much O O O O O not at all

- Questions on its adequacy (functionality)

Very much O O O O O not at all

- Questions on how often electric lighting from the ceiling or from a desktop light is used, in addition to daylight

Very often O O O O O not at all

**Electric light usage (controls)**

- Questions on whether they can switch on and off ceiling lights and desk lights (Yes/No)
- Questions on whether they are aware of automatic controls (Yes/No)
- Questions on whether they are satisfied with their function

Very much O O O O O not at all

- Questions on how often they ignore the sensors and switch the light on or off

Very often O O O O O not at all

**Glare**

A small explanation of the term glare may be needed in the beginning

- Questions on how often they experience glare

Very often O O O O O not at all

- Check list of possible sources of glare could be included
- Questions on how much glare interferes with their work

Very much O O O O O not at all

**Computer use**

- Whether they use one or not (Yes/No)
- Work position (check a list)
- How much time they spend per day on the computer (check a list)
- Whether they experience bothersome reflections on the screen (check a list)
- What is the cause of the reflections (check a list)
- How much they bother him/her

Very much O O O O O not at all

**Source :**

Baker et al, (2002) pp. 235-236

**Annexe A-3****Post Occupancy Visual comfort Evaluation form  
Questionnaire for Daylighted Spaces  
(Uncontrolled Cases)**

Space I.D. and respondent -----

Date----- Time-----

**Weather conditions** (clear, partly cloudy, or cloudy)-----**Number of persons occupying the space** -----**Location of respondent's work area** (check one):

-----center of room and along wall

-----along wall opposite window

-----along side wall

-----along wall at window

**Please circle the appropriate responses describing the conditions in your office at the present time:**

Electric light sensor: On/Off

Position of miniblinds: fully raised / partially raised/raised/  
completely lowered.

Position of door: open / closed.

The following questions ask you to provide perceptual responses to lighting levels for a variety of everyday tasks you carry out in your office: **desk work, computer work, filing tasks, and social meetings**. For each task, please answer the full set of questions and provide comments as you like. Brief definitions of several lighting terms have been included at the end of the questionnaire should you have any questions regarding terminology.

**Thanks for your help.****1. Your impression of the space at this time:**very unpleasant      very pleasantnot enough light to work      too much light to workroom too dark      room too light

Take little time to adapt to each of the following five tasks before responding to the questions about lighting in these areas:

**2. Desk work-writing and paperwork at main desk area:**

A. Is the lighting adequate?

totally inadequate      completely adequate.

B. Are there reflections on your work surface?

many      none

C. And are there annoying?

very annoying      not at all

D. Is the brightness of this work area in relation to the rest of the room

too bright?      too dark?**3. Desk work-reading papers or a book at main desk area:**

A. Is the lighting adequate?

totally inadequate      completely adequate.

B. Are there reflections on your work surface?

many      none

C. And are there annoying?

very annoying      not at all

D. Is the brightness of this work area in relation to the rest of the room

too bright?      too dark?**4. Computer work-data entry looking at desk top near computers:**

A. Is the lighting adequate?

totally inadequate      completely adequate.

B. Are there reflections on your work surface?

many      none

C. And are there annoying?

very annoying      not at all

D. Is the brightness of this work area in relation to the rest of the room

too bright?      too dark?**5. Computer work-data editing looking at the computer screen:**

A. Is the lighting adequate?

totally inadequate      completely adequate.

B. Are there reflections on your work surface?

many      none

C. And are there annoying?

very annoying      not at all

D. Is the brightness of this work area in relation to the rest of the room

too bright?      too dark?**6. Filing:**

A. Is the lighting adequate?

totally inadequate      completely adequate.

B. Are there reflections on your work surface?

many      none

C. And are there annoying?

very annoying      not at all

D. Is the brightness of this work area in relation to the rest of the room

too bright?      too dark?**7. Is there anything in the room which is very bright and, if so, what is it? -----**

Is this

Very distracting      not distraction.**8. Is there glare from the window?**intolerable glare      no glare**9. Is there a brightness contrast between the room and what you see through the window?**great contrast      no contrast**10. Is the amount of view through the window**inadequate      adequate?**11. Is the quality of the view through the window**unpleasant      pleasant?

Please take the place of someone who would be sitting in your office to visit or work; where are you located?

----- opposite the window

----- facing the wall

----- facing both window and wall at the angle

**12. Facing the direction where you would normally sit to meet with someone, is the view comfortable in terms of glare?**

uncomfortable O O O O O comfortable

**13. From this position are the tow areas of your office indicated below decidedly dark or bright?**

wall perpendicular to window

too dark O O O O O too bright

wall opposite window

too dark O O O O O too bright

**Do you have any comments on the quality of light in your office at this time?**

-----  
-----  
-----  
-----

**Thanks for your cooperation!**

Sources:

Ander (1995) pp. 217-220

**Annexe B****Guide d'entretien + Grille d'observation**

**Perceptions et comportements des fonctionnaires administratifs vis à vis de l'éclairage dans leurs lieux de travail – cas d'étude :  
..... BISKRA**

**A. LA SITUATION DE L'ENTRETIEN :**

Le bâtiment (le lieu) : ..... Taille de fenêtres : grandes ? moyennes ? petites ?  
 La date : ...../...../ 2003 L'heure : .....h.....mn  
 Détails de conception : BS horizontale ? BS vertical ? BS combinée ? claustra ?  
 Occultation Extérieur : Persienne ? Volet ? Aucune ?  
 N° de l'interviewé(e) : Mme, Mlle, M.....

**B. OBSERVATIONS :**

**I. Observations concernant l'espace de travail : (observations directes prélevées avant / après la réalisation de l'entretien par l'auteur)**

**1.1-L'espace :**

- L'étage : ....., le service : ....., le numéro de bureau : .....
- Type de bureau : cloisonné ? ouvert ? , la surface : .....
- La couleur des parois : .....
- Nombre d'occupants : .....

**1.2-Les équipements :**

- Climatisation : climatiseur local ? système central ? Inexistante ?
- Chauffage : chauffage local ??? chauffage central ?? résistance électrique ??
- Ventilation : naturelle (fenêtre) ? Ventilateur ?
- Eclairage
- Type de luminaires Fluorescence ?..... incandescence ?..... Autre .....?
- Nombre de luminaires : .....
- Etat de l'éclairage électrique pendant l'entretien : allumé ? ? éteint ?

**1.3-La fenêtre :**

- Nombre de fenêtres : .....
- Forme de la fenêtre : Horizontale ..... Verticale ..... Carre : .....
- L'orientation de la fenêtre la plus proche : .....
- La position de la fenêtre par rapport au sujet: devant ? derrière ? à gauche ? à droite ?
- Distance de l'interviewé de la fenêtre: .....
- l'interviewé(e) est gaucher(ère) ?? droitier(ère) ???
- Eléments mobiles de contrôle des rayonnements solaires :  
rien ? rideaux ? autre ?  
autre ??..... pourquoi ?.....
- L'état des dispositifs du contrôle de l'ensoleillement: .....
- fermé ? semi fermé ?..... ???ouvert ?

Relevé indiquant en plan la forme du bureau, la localisation de la porte et de la fenêtre tout en y indiquant l'emplacement du mobilier, du luminaire et du climatiseur

## C. ENTRETIEN :

### I- Perceptions et appréciations de l'espace de travail :

#### a «la perception de l'environnement physique en générale»

هل هناك شيء محدد يعجبك في كل ما يتعلق بهذا المبنى؟

I.1- Y a t'il quelque chose en particulier que vous appréciez dans ce bâtiment?

\*وبالمقابل ما هو الشيء الذي يضايقك؟

I.2- Y a t'il quelque chose en particulier que vous n'appréciez pas dans ce bâtiment?

وما هو الشيء الذي تفضله داخل مكتبك؟\*

I.3- Y a t'il quelque chose en particulier que vous appréciez dans votre bureau?

\*وما هو الشيء الذي يضايقك داخل مكتبك؟

I.4- Y a t'il quelque chose en particulier que vous n'appréciez pas dans votre bureau?

\*كيف ترى نوعية المكونات الفيزيائية لمجال عملك؟

I.5- Veuillez m'indiquer comment vous trouvez les éléments physiques de votre espace de travail

- Ventilation Adéquate ou Inadéquate, Pourquoi ?
- Chauffage Adéquat ou Inadéquat, Pourquoi ?
- Climatisation Adéquate ou Inadéquate, Pourquoi ?
- Eclairage Adéquat ou Inadéquat, Pourquoi ?
- Ensoleillement Adéquat ou Inadéquat, Pourquoi ?
- le calme Adéquat ou Inadéquat, Pourquoi ?

وفي نظرك، ما هي درجة أهمية العناصر الآتية بالنسبة لمجال عملك؟

I.6- Veuillez m'indiquer le degré d'importance des aspects suivants dans votre espace de travail du très important, important, neutre, peu important, à pas important du tout ?

\*avoir une fenêtre نافذة وجود

\*avoir un bon décor (les meubles et les couleurs) امتلاك أثاث جيد

\*avoir le calme الهدوء

\*l'intimité (être à l'abri des vis-à-vis) الاستقلالية داخل المكتب

\*l'espacement اتساع المجال

\*belle vue vers l'extérieur المناظر الجميلة نحو الخارج

\*bonne température ambiante درجة حرارة ملائمة

#### b «la perception de l'éclairage»

للمجال داخل مكتبك بصفة عامة ؟ كيف تصف كمية الضوء المكون

I.7- Voulez vous me décrire la quantité de la lumière dans votre bureau pendant les conditions normales ?

(si elle ne répond pas exactement le redemander de préciser sur l'échelle)

\*بكلمات أخرى هل هو عادة مضاء جدا أو مناسب أو مضاء قليلا أو سيء الإضاءة؟

(Est ce que c'est trop éclairé, adéquat, peu éclairé, mal éclairé ?)

- (s'il s'agit d'un grand bureau) et la qualité de la lumière (l'ambiance visuelle) dans votre bureau? Est ce que la lumière est bien distribué ?

-Est ce la même situation en hiver ? (Puisque l'entretien se fait en été)

### II- «Les comportements des fonctionnaires» :

هل كان لك الخيار في وضعية الأثاث داخل مكتبك ؟

II.1- Avez vous choisi la disposition de votre bureau ?

Oui\_ Non

Si oui, Pourquoi ainsi ?

\*عندما تصل إلى مكتبك في الصباح كيف تتصرف من أجل لإضاءة المكان؟

II.2- En arrivant le matin, que faites vous généralement pour l'éclairage de votre bureau ?

- Et en hiver ?

(dans les rubriques qui suivent, on commence de poser les questions sur la situation dans laquelle l'entretien se déroule ; éclairage artificiel seul, naturel seul, les deux)

### **a «Usage de la lumière artificielle»**

\* (كما هو الحال الآن مثلا) هل تلجأ لتضليل النوافذ مع استعمال الإضاءة الاصطناعية فقط؟

II.3-Vous arrive t-il souvent de travailler sous l'éclairage artificiel seul (comme il y est le cas maintenant)?

II.3.1- Dans quelles conditions exactement (ou pourquoi) ?

\* (الأوراق، الشاشة، الجدار المقابل) في إنعكاسات مزعجة على سطح ما داخل المكتب (الإضاءة الاصطناعية) هل تتسبب؟

II.3.2- les luminaires causent ils des réflexions nuisibles sur des surfaces quelconques dans le bureau pendant le travail ? (les papiers, l'écran, le mur opposé., la surface du table de travail ..)

- que faites vous y remédier ?

\* (كما هو الحال الآن مثلا) هل تفضل العمل باستعمال الإضاءة الطبيعية و الاصطناعية معا ؟

II.4- Préférez vous travaillez dans votre bureau sous l'éclairage artificiel et naturel ensemble (comme il y est le cas maintenant)?

Pourquoi ?

### **b «la lumière naturelle »**

\* هل تكتفي أحيانا بالإضاءة الطبيعية وحدها أثناء العمل؟

II.5- Travaillez vous avec la lumière naturelle seule -comme il y est le cas maintenant- ?

II.5.1- Quant exactement ? (L'été, hiver, période de la journée)

\* هل تسبب الإضاءة الطبيعية في إنعكاسات مزعجة على سطح المكتب وأدوات العمل؟

II.5.2- (si il utilise la lumière naturel seule/avec l'éclairage électrique) Arrive t-il que la lumière naturel cause des réflexions lumineuse gênantes sur la surface de travail ou sur le matérielle ou autre surface? Ou exactement et quand ?

que faites vous pour y remédier ?

### **c «Ensoleillement»**

\* هل تدخل أشعة الشمس المباشرة إلى مكتبك ؟

II.5.3-les rayonnements solaires, pénètrent-t-ils dans votre bureau ? Quand ? متى ؟

II.5.4-Est que c'est nuisible? هل تزعجك؟

(?si oui) comment ?

II.5.5-que faites vous pour y remédier ?

### **d «la relation à la fenêtre»**

\* (قلت لي من قبل أن وجود نافذة داخل المكتب شيء مهم) أو هل ترى أنه من المهم وجود نافذة في مكان العمل؟

II.5.4- Est ce que vous croyez que c'est nécessaire d'avoir une fenêtre dans un bureau (ou vous m'avez déjà dit que la fenêtres est importante dans un bureau) ? pourquoi ?

\* متى تفتح النافذة وكم مرة؟

II.6-Quand et combien de fois ouvriez vous la fenêtre de votre bureau?

\* النافذة، هل تزعجك أحيانا؟

II.6.1-Est ce qu'elle vous gêne parfois ? pour quelles raisons ?

\* هل أنت راضي على المنظر من النافذة ؟

II.6.2-la vue à travers votre fenêtre, est elle satisfaisante ?

\* كيف ترى حجم النافذة بمكان عملك هل هي كبيرة جدا أو صغيرة جدا أو جيدة؟

II.6.3- Comment trouvez vous la taille de votre fenêtre ?

bonne ???? très grande ? très petite ?

**III- identification de l'interviewé :**

فجأة؟ هل لديك حساسية ضد الإضاءة القوية جدا\*

III.1-Êtes vous sensible à l'égard de l'éblouissement ?

Non ?????Oui ?

III.2-Portez vous des lunettes ? ou des lentilles??هل تحمل نظارات طبية?? \* شمسية ؟ /

Non ?

Oui ? de vision de loin? ?de vision de près? reposantes? spéciale pour l'écran?

III.3-Portez vous des lunettes solaires à l'intérieur ? pourquoi ?

III.4- votre catégorie d'age ?

؟(آلة الكمبيوتر، استقبال، كتابة، قراءة) ما هي المهام التي تؤديها غالبا أثناء الوظيفة

III.5-Quel genre de tâches occupez vous généralement dans votre bureau ?

III.6-Vous vous occupez d'autres tâches qui demande le déplacement pour travailler ailleurs ?

III.7-Depuis quand occupez vous ce bureau ? \*؟(بهذا المكتب) منذ متى تعمل هنا؟

III.8- Pouvez vous me décrire votre espace de travail « bureau » idéal ?

**Annexe C**

## LA FICHE TECHNIQUE

La date :

Bâtiment : ..... service : .....

\*nombre d'étages : .....

\*date de construction : .....

I. Types de bureaux existants :

\*Le nombre total des bureaux : .....

1)-Bureaux pour une seule personne : .....

2)-Bureaux pour 02 - 03 personnes : .....

3)-Bureaux pour 04 - 06 personnes : .....

4)-Bureaux pour &gt; 06 personnes : ..... ; les dimensions :

II. Bureau (type) : les dimensions : .....

1)- nombre de fenêtres : ..... ; la taille : ..... ; le type : .....

2)- position de la fenêtre : verticale : ..... ; horizontale : .....

3)- protection de la fenêtre : fixe : .....

mobile : ..... ; autre : .....

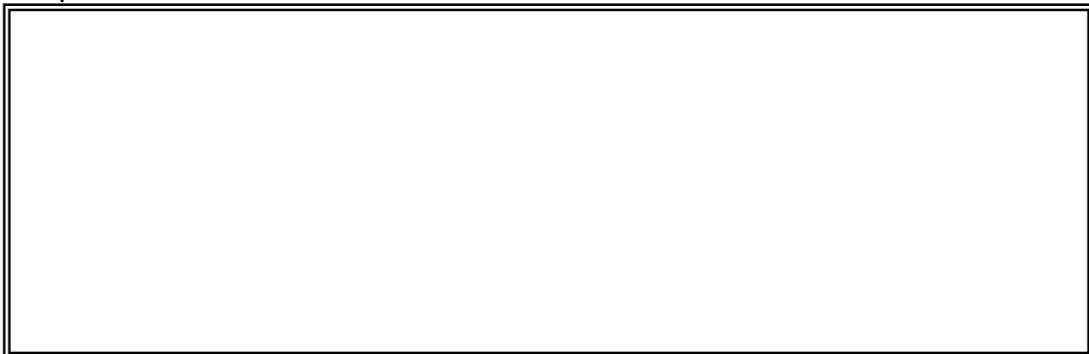
4)-Type de luminaires : ..... ; nombre : .....

5)-système de chauffage : .....

6)-système de climatisation: .....

\*photo : (l'heure).....

\*esquisse :



## Techniques d'enquêtes : tableau récapitulatif

ATTITUDE DE L'ENQUÊTEUR	TYPE D'ENQUÊTE	TECHNIQUES	ENQUÊTEUR				ENQUÊTÉ		
			Rôle	Participation à l'action	Mode de recueil de l'information	Description des techniques	Forme de l'information recueillie	Élément moteur de la réponse	Rôle
OBSERVATION	Directes	Observation sans positionnement Observation avec positionnement Observation participante	Passif Semi-passif Passif intégré	Sans participation Avec semi-participation, Avec intégration	Enregistrement (magnétophone, manuel,...) Grille de relevés	Observation d'une (sans bouger) → action spontanée Observation d'un lieu, paysage → lieu, paysage Observation d'une (avec déplacement) → action spontanée Observation d' (par immersion) → actions quotidiennes	Texte, film, dessin, grille, à décoder	Action Présence Action	Actif Passif Actif
	Indirectes	Observation "différée" = étude de traces	Passif	Sans participation	Documents écrits, informations orales (proverbes,...)	Recueil d' informations dans des documents, discours → informations fournies indirectement par des individus ou des groupes	Texte, dessin, tableau à dépouiller		Passif
ÉCOUTE	Directes	Action "commandée", "imposée"	Semi-passif	Avec et/ou sans participation	Enregistrement (magnétophone, manuel,...) Grille de relevés	Observation d'une → action demandée Enregistrement d'une → "description" libre ou partiellement libre - pendant l'action - en fin d'action	Texte, dessin, discours à dépouiller	Action	Actif
	Indirectes	Entretien, interview, questionnaire libre Scénario libre Présentation d'images	Semi-passif	Participation limitée	Enregistrement (magnétophone, manuel,...) Protocole indispensable	Énoncé d'une phrase, d'une question suscitant → une description, un discours, libre	Réponses verbales (discours, ...)	Souvenir Mémoire Imagination	Passif
		Proposition d'un événement à prolonger librement Présentation d' images à décrire librement à classer librement				Réponses verbales Réponses verbales Documents classés	Imagination Observation et imagination Souvenir	Passif Passif Semi-passif	
INTERVENTION	Directes	Questionnement, interview sur action commandée - en laboratoire - sur le terrain avec • questionnaire • échelles d'attitudes • graphiques/croquis • grille répertoire • jeux	Actif	Sans participation avec et/ou sans participation	Enregistrement (magnétophone, manuel,...) Protocole indispensable	Observation d'une → action demandée et interrogation sur → cette action Observation d'une → action demandée et interrogation sur → cette action	Réponses verbales et diverses	Action	Actif
	Indirectes	Questionnement sans action • stimuli iconiques • stimuli verbaux • questionnaire Échelles d'attitudes Réalisation matérielle • graphiques/croquis • assemblage Grille répertoire	Actif	Sans participation	Recueil d'informations de nature diverses sur support papier, sur écran, par téléphone, courrier, mailing électronique,...	Questions → sous formes diverses Questions → sur images Questions → sur textes Questions → ouvertes, fermées,... Demande de → jugements, estimations Demande d'un travail matériel d'un dessin d'une construction Demande en plusieurs → Descriptions libres, étapes de associations, jugements	Réponses verbales et autres Réponses sous des formes diverses Réponses verbales et autres Réponses verbales et autres	Souvenir Observation et souvenir Souvenir Souvenir Souvenir	Passif

C. CAUVIN

Strasbourg, 1997

source : CAUVIN, C., (1999). Propositions pour une approche de la cognition spatiale intra-urbaine U.F.R. de géographie de Strasbourg, Laboratoire "Image et Ville" (UPRES-A 7011 CNRS). Disponible sur : <http://www.cybergeog.presse.fr/geocult/texte/cognima.htm>

### **Annexe E** : Résultats subsidiaires de la 1<sup>e</sup> phase de travail du terrain

- *L'importance du thème d'étude du point de vue des sujets* : Les employés des douze bâtiments visités ont fait beaucoup d'attention au sujet d'étude étant "l'environnement physique de leurs espaces de travail". On a touché cet intérêt d'abord dans l'attitude des responsables qui ont accepté avec beaucoup de compréhension l'idée de l'étude et il y en a même ceux qui ont demandé de leur faire part des résultats éventuels, et ensuite dans le comportement de la collaboration positive des employés interviewés lors de prise des relevés et des photos (On a leur demandé leurs avis en général sur leurs lieux de travail et en particulier sur l'éclairage.)
- *L'impact de l'environnement physique* : L'environnement physique de l'espace de travail peut constituer soit une source de satisfaction comme il peut présenter une source de malaise. Par exemple, les deux situations ont été trouvées dans un même bâtiment ; les occupants qui possèdent des bureaux bien équipés, éclairés et aérés ne s'empêchent pas de parler de leurs bureaux avec fierté. A l'encontre, une employée qui occupe un bureau dans le sous-sol a confié (après avoir lui expliqué le sujet de la recherche) de : "*Je travail bien je me plains rien, et comme je travail aux allocations familiales je reçois ici dans mon bureau les 120 employés... mon seul problème c'est que je travail dans le sous-sol. Chaque fois que je me rappelle que je suis dans la cave je me sens complètement étouffée. C'est très difficile de travailler dans un environnement pareil*" les conditions physiques de travail défavorables constituent par fois un vrai obstacle psychique.
- *L'attitude générale des sujets envers l'éclairage naturel* : Le deuxième point traité "indirectement" lors des interviews libres eus lieu dans les bâtiments visités est l'utilisation de l'éclairage naturel. Malgré que la réalisation de cette investigation de terrain était pendant la période d'hiver où il fait généralement beau (pas d'ensoleillement ni d'éblouissement) et les fenêtres généralement ne sont pas occultées, on a observé que les utilisateurs des bâtiments publics ne font pas attention à leur usage de l'électricité. Ils sont indifférents. Dans plusieurs cas l'éclairage électrique était inutile mais quand même allumé "*En tout état de cause, ce sont surtout les changements dans les habitudes, les comportements et en définitive le développement d'une culture de la maîtrise de l'énergie qui favoriseront l'émergence d'un savoir-faire et la mise en œuvre effective de la politique en la matière*" [Bouzeriba, M.S.,(2000)]. En effet, parmi les cas étudiés, il y a un seul bâtiment (sur douze) dont les occupants comptent consciemment sur la lumière naturelle comme source principale de l'éclairage de jour et qui est -d'après notre visite- parfaitement suffisante. Une employée a répondu lorsqu'on l'a demandé pourquoi dans cette administration l'éclairage électrique et presque éteint dans tous les bureaux par : «*Ici dans la direction d'Elmoudjahidine on suit une politique de parcimonie !*»

**IMPACT DE LA CONCEPTION DES FENETRES EN MILIEU ARIDE SUR  
LA PERCEPTION ET LE COMPORTEMENT DES USAGERS DES ESPACES  
DE BUREAU VIS A VIS DE L'ECLAIRAGE**  
**ÉTUDE EXPLORATOIRE "CAS DE LA VILLE DE BISKRA"**

**RESUME**

L'organisation spatiale intérieure de l'espace bâti, son aménagement, la conception de l'enveloppe et des ouvertures affectent, tous ensemble, la qualité de l'environnement physique de l'espace (le confort spatial, thermique et visuel). Également, l'environnement physique doit avoir, à son tour, une influence sur la satisfaction, la perception et le comportement des usagers envers leurs espaces.

Dans ce contexte, ce travail vise à investir l'effet de la conception des fenêtres sur la perception et le comportement des usagers de l'espace bureau vis-à-vis de l'éclairage dans un milieu aride. Cette recherche s'inscrit dans une problématique globale d'économie d'énergie et de la création d'espace approprié aux activités des usagers. Ainsi, l'objectif de ce travail est d'identifier et de comparer, à travers une investigation sur terrain, la perception, l'appréciation et le comportement des occupants d'espace bureau vis à vis de l'éclairage naturel résultant de conception de fenêtres différentes, tout en évaluant les retombées sur l'utilisation de l'éclairage artificiel.

Quatre bâtiments de bureaux avec des fenêtres de tailles différentes ont été pris pour cas d'étude. Ces bâtiments ont été choisis comme des spécimens typiques après une classification typologique des immeubles de bureaux existants dans la ville de Biskra selon la conception des fenêtres. La collecte des informations (corpus) s'est élaborée par une démarche qualitative d'enquête basée sur l'entretien avec quelques usagers et l'observation sur terrain. Le résultat principal consiste en la confirmation de l'importance de l'éclairage naturel d'une part et de l'utilité d'une conception adéquate des fenêtres de l'autre, en ce qui concerne l'espace de bureau dans un climat chaud et aride.

---

" " "

:

.(... )

:

.( )

" "