

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université Mohamed Khider-Biskra
Faculté des Sciences et de la technologie
Département : Architecture
Ref :



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم والتكنولوجيا
قسم: الهندسة المعمارية
المرجع:

Thèse présentée en vue de l'obtention
du diplôme de :
Doctorat en sciences

Option : Architecture, formes, ambiances et développement durable

La transparence entre le vouloir des architectes et le vécu sensoriel des usagers, Cas des bâtiments de bureaux à Biskra

Présenté par :

MEZERDI Toufik

Soutenu publiquement le : 13/05/2018

Devant le jury composé de :

Pr. ZEMMOURI Nouredine
Pr. SAFFIDINE Djamilia
Pr. OUTTAS Saliha
Pr. MAZOUZ Said
Pr. HAMOUIN Abdelmadjid
Pr. BELAKEHAL Azeddine

Président
Examinatrice
Examinatrice
Examinateur
Examinateur
Directeur de thèse

Univ. de Biskra
Univ. de Constantine
Univ. de Constantine
Univ. de Oum El Bouaghi
Univ. de Bechar
Univ. de Biskra

Dédicaces

Je dédie cette thèse à ...?

A ma très chère mère El Djazia Moussaoui , honorable et aimable qui n'a cessé de m'encourager et de prier pour moi.

A l'amour de ma vie Yasmina Mezerdi ,Quand je t'ai connu, j'ai trouvé la femme de ma vie, mon âme sœur et la lumière de mon chemin. Ma vie à tes cotés est remplie de belles surprises. Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir.

A mes enfants Jouri et Abdelaziz ; pour vous je donnerais mon dernier souffle et même celui d'après ...

A la mémoire de mon Père Ahmed Mezerdi, mon oncle Ali Mezerdi, Mon frère Abdelaziz, ma tante Khadija et ma belle-mère Zineb Boughris.

A tous les membres de ma famille.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
مُحَمَّدٌ عَبْدُ اللَّهِ وَآلِهِ
وَأَسْرَتُهُ أَمْةٌ مَّحَبُوبَةٌ
لِأُمَّةٍ مُّحَبَّةٍ وَالْحَمْدُ لِلَّهِ
وَإِلَيْهِ الْمَصِيرُ

Remerciements

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon directeur de thèse Prof. Azeddine BELAKEHAL qui m'a proposé ce sujet riche en opportunités et a su me laisser la liberté nécessaire à l'accomplissement de mon travail tout en y gardant un œil critique et avisé. Je le remercie pour les échanges que nous avons eus et les perspectives que ce travail a apportées. Ses qualités humaines et son écoute ont été très appréciables.

Je souhaite remercier le Prof. Noureddine ZEMMOURI directeur du laboratoire LACOMOFA pour son accueil chaleureux et l'espace de travail qu'il m'a octroyé au sein du laboratoire et d'avoir accepté de présider ce jury de thèse. Je remercie Prof. Saïd MAZOUZ mon enseignant en post-graduation, ses conseils ont été très enrichissants et formateurs, avec lui j'ai découvert le mode de la simulation numérique qui m'a bien servi dans mon travail de thèse.

Je remercie également Prof. Djamila SAFFIDINE et Prof. Saliha OUTTAS, de l'Université de Constantine, Mr Prof. Saïd MAZOUZ de l'Université de Oum El Bouagui, ainsi que Prof. Abdelmadjid HAMOUINE, de l'Université de Bechar pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce manuscrit en acceptant de faire partie du jury de soutenance.

Je tiens à remercier Mr Yacine Saadi pour sa contribution dans la partie concernant l'enquête. Je le remercie aussi pour tous ces agréables moments que nous avons passés ensemble au sein du laboratoire de LACOMOFA. Il en est de même pour Safa Daich, Moustapha Medouki, Mohamed Ladaoui Benferhat, Youcef Mokrane, Youcef Kamel, Dr Sadok (Malik) Houda, collègues de travail et amis pour avoir fait régner une ambiance très sympathique et conviviale au sein du laboratoire.

Mes remerciements vont également à tous les employés de la DTP de Biskra, et les architectes maîtres d'œuvres qui ont participé à l'enquête. Je désire aussi remercier tous mes enseignants collègues et amis du Département d'Architecture de Biskra et tous ceux que j'ai oublié de mentionner.

Surtout, je remercie ma chère épouse et mes adorables enfants pour leurs compassions, soutien et amour et m'excuse pour tous les moments que cette thèse m'a empêché de partager avec eux.

Résumé :

La plupart des villes d'aujourd'hui nous laissent une impression très uniforme causée par la prédominance d'une utilisation presque omniprésente du verre sur les façades des bâtiments. Bien qu'avec de grandes surfaces vitrées, une grande quantité de rayonnement solaire peut affecter la consommation d'énergie et le confort environnemental intérieur. Cela suscite à chercher et à découvrir les intentions et les raisons motivant les architectes pour le choix de la transparence, et de s'interroger en même temps sur les conduites perceptives et comportementales des usagers au sein de ces espaces transparents, particulièrement dans des régions aux conditions climatiques extrêmes, comme la ville de Biskra.

Cette recherche s'intéresse aux aspects quantitatifs et qualitatifs de la transparence dans un bâtiment dans la ville de Biskra. Elle cherche à connaître : i) la contribution du verre et ses performances, ii) la façon dont la transparence est désirée et perçue par l'architecte, et iii) la qualité vécue des environnements de travail, à travers les processus d'interaction entre occupants et environnement physique engendré par l'enveloppe en mur rideau de verre. Ceci, en vue d'aboutir à l'identification des facteurs qui conditionnent les réactions positives et négatives des usagers, afin de les comparer aux intentions de l'architecte.

L'évaluation post-occupation (EPO) est le cadre méthodologique considéré comme approprié pour notre recherche. Plusieurs bureaux d'études localisés dans des villes de différentes régions climatiques sont concernés par l'enquête auprès des architectes. Pour celle menée avec les usagers, la Direction des Travaux Public (D.T.P) dans la ville de Biskra est le cas d'étude investi avec plus de focalisation et de détail.

Les résultats obtenus attestent que la transparence génère des réactions d'insatisfaction chez les employés, notamment envers les températures dans leurs bureaux. Dans le but de diminuer son impact négatif, les employés, préfèrent des tailles de fenêtres plus réduites. On note aussi que la relation visuelle avec l'extérieur, assurée par la transparence dans les bureaux, a un effet psychologique positif fortement ressenti chez les employés. Enfin, les sensations de ces derniers envers un espace de bureau transparent, et en dépit de leurs différents vécus, s'avère être très proches de celles des architectes concepteurs.

Mots clés : transparence, architecte, usager, bureau, environnement physique intérieur, lumière naturelle, vue sur l'extérieur, conduites perceptives, conduites comportementales, milieu aride.

ملخص

معظم المدن اليوم تترك فينا انطبعا وحيدا ناجم عن الاستخدام الواسع للزجاج في واجهات المباني ؛ و على الرغم من وجود مساحات زجاجية واسعة و شاسعة، فان كمية من أشعة الشمس يمكنها أن تؤثر في استهلاك الطاقة من جهة و الرفاهية البيئية و المحلية من جهة أخرى، و هذا من شأنه أن يثير قلقا حول معرفة النوايا و الأسباب الكامنة المحفزة للمهندسين المعماريين فيما يتعلق بشفافية اختياراتهم و التساؤل حول سلوك المستعملين ضمن هاته المساحات الزجاجية الشفافة، خاصة في المناطق ذات الظروف المناخية القاسية مثل مدينة بسكرة.

فهذا البحث يهتم بالجوانب الكمية و النوعية للشفافية والوضوح في مبنى بمدينة بسكرة و يسعى لمعرفة فعالية و أداء الزجاج التي يرغب فيها المهندس المعماري و الخصائص المعيشية في أماكن العمل، و هذا عبر التفاعل بين شاغلي هاته المساحات و البيئة المحلية المحيطة بهم و المكونة من ستار زجاجي، مما يؤدي إلى تحديد العوامل التي تتحكم في ردود الأفعال الايجابية و السلبية لشاغلي و مستعملي هاته المساحات موضوع الدراسة لمقارنتها بنوايا ومقاصد المهندسين المعماريين.

تقييم ما بعد استعمال الأماكن (E.P.O) يمثل الإطار المنهجي المناسب لهذا البحث، فالكثير من مكاتب الدراسات المتواجدون بالمدن ذات المناطق المناخية المتنوعة معنيون بهذا التقييم و الدراسة، و كمثال على ذلك أجريت دراسة دقيقة و مفصلة حول هذا الأمر مع موظفي و مستخدمي مديرية الأشغال العمومية لولاية بسكرة.

أثبتت النتائج التي تم الحصول عليها على أن الشفافية تولد ردود فعل غير مرضية لدى هؤلاء الموظفين و المستخدمين، خاصة تجاه درجات الحرارة في مكاتبهم ؛ و بهدف التقليل من التأثير السلبي لها يفضل الكثير منهم نوافذ ذات أحجام صغيرة جدا. تشير أيضا أن العلاقة المرئية مع البيئة الخارجية أي خارج المبنى مضمونة بالشفافية في المكاتب، لان لها تأثير نفسي ايجابي على الموظف ؛ و أخيرا نستطيع القول أن هذا الشعور لدى الموظف تجاه مساحة مكتب مضيء و شفاف، و بالرغم من تنوعه و اختلافه، يثبت انه يكتسي أهمية بالغة لأنه يماثل تقريبا نفس الشعور لدى المصممين المعماريين .

الكلمات المفتاحية :

الشفافية – المهندس المعماري – المستخدم – البيئة المادية داخل المباني – إضاءة طبيعية – منظر على الخارج – الإدراك الحسي – الإدراك السلوكي – المناطق الجافة

Abstract :

Most cities today leave us a very uniform impression caused by the predominance of an almost ubiquitous use of glass on the facades of the buildings. Although with large areas of glass, a large amount of solar radiation can affect energy consumption and indoor environmental comfort. This is to seek and to discover the intentions and the reasons for the architects for the choice of transparency, and at the same time questioning pipes perceptual and behavioural users within these spaces transparent. particularly in areas with extreme weather conditions, such as the city of Biskra.

This research is interested in quantity and quality of the transparency aspects in a building in the city of Biskra. It seeks to know: i) the contribution of the glass and its performance, ii) the way in which transparency is desired and seen by the architect, and iii) quality living environments to work, through the process of interaction between occupants and physical environment created by the glass curtain wall envelope. This, to lead to the identification of the factors that determine positive and negative users, reactions to compare to the intentions of the architect.

Post-occupation (POE) assessment is considered methodological framework as appropriate for our research. Several design offices located in cities in different climate regions are affected by the survey of architects. For those conducted with users, Public Works management (D.T.P) in the city of Biskra is the case study invested with more focus and detail.

The results obtained show that transparency generates reactions of dissatisfaction among employees, including temperatures in their offices. In order to reduce its negative impact, employees prefer more minimized windows sizes. We also note that the Visual relationship with the outside world, ensured by transparency in the offices, has a positive psychological effect felt strongly among employees. Finally, the sensations of these latest reverse space transparent office, and despite their different experiences, is be very close to those of the architects designers.

Keywords: Transparency, architect, user, office, indoor physical environment, natural light, views outside, conducted perceptual, conducted behavioral, arid environment.

Table des matières

Dédicaces : II
Remerciements : III
Résumés : IV
Table des matières : VII
Liste des figures : XIII
Liste des tableaux : XXIV

Introduction générale

Introduction : 1
Problématique : 2
Objectifs de recherche : 4
Questions de recherches : 4
Questions de recherches (Architecte) : 4
Hypothèses (Architecte) : 5
Questions de recherches (usager) : 6
Hypothèses de recherche (Usager) : 6
Méthode de recherche : 7
Structure de la thèse : 8

Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept

1. Introduction : 11
2. Le verre et la transparence : 11
3. Définitions de la transparence : 13
3.1. Le sens étymologique : 14
3.2. Sens de la transparence dans le discours architectural : 14
3.3. Classification de la transparence en architecture : 16
3.4. Synthèse : 17
4. Pratique architectural du concept de la transparence : 19
4.1. Première concrétisation effective de la transparence : 19
4.2. Transparence matérielle à sens unique (One way transparency) : 20
4.3. Transparence matérielle bidirectionnelle (Two way transparency) : 29
4.4 Synthèse : 36
Médiathèque de Halmstad. Suède 39
5. Conclusion : 40

Chapitre II : Transparence : La spécificité des régions arides a climat chaud et sec

1. Introduction :	41
2. La transparence au sud d'Amérique :	41
3. En Asie :	44
4. Aux pays du Golf Arabe et du Moyen Orient :	45
5. En Algérie :	51
6. La ville de Biskra :	56
6.1. La transparence : Façade et modèle spatial traditionnel à Biskra :	57
7. Conclusion :	60

Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes?

1. Introduction :	62
2. L'environnement de travail :	63
3. Cadre méthodologique pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux :	63
3.1. Les architectes :	63
4. Revue des enquêtes avec les architectes sur la transparence en architecture :	66
4.1. L'étude de B. Asimgil (2004) :	66
4.2. L'étude de N. Al-Ashwal (2004) :	66
4.3. L'étude de S.Y.B. Shwani (2011) :	67
4.4. L'étude de T. Klein (2013) :	68
4.5. L'étude de G. Sadeghi (2015) :	68
4.6. Synthèse de lecture des enquêtes avec les architectes au sujet de la transparence en architecture :	69
5. Elaboration du formulaire de questions pour les architectes :	70
6. Transparence et usagers des bureaux :	72
6.1. Evaluation post occupation de l'environnement de travail (EPO): pourquoi ?	72
6.2. Définition de L'évaluation post-occupation (EPO) :	73
6.3. Les niveaux de l'évaluation post-occupation :	74
6.4. Données appliquées dans une EPO :	75
6.5. Les limites de l'évaluation post occupation	76
6.6. De l'évaluation post occupation (EPO) a l'évaluation de la performance du bâtiment (EPB)	76
7. Revue des (EPO) sur la transparence dans l'espace architectural :	77
7.1. EPO du centre pour l'environnement bâti (CBE)(2004) :	78
7.2. EPO de C. Peretti (2011) :	79
7.3. EPO de M.J. Frontczak (2011) :	79
7.4. EPO de G. Fleury-Bahi (2011) :	80
7.5. EPO de V. Inkarojrit (2005) :	80
7.6. EPO de I.T. Dogrusoy (2007) :	81

Table des matières

7.7.EPO de M.B.Aries (2010) :	82
7.8. EPO DE H.Hellinga (2013).....	83
7.9. EPO de A.BELAKEHAL:.....	83
8. Revue des études des simulations numériques de l'environnement physique intérieur dans les bureaux transparents :	84
-Coefficient de transmission thermique(U).....	85
-Coefficient de transmission thermique(U).....	85
8.1. Synthèse de la lecture des EPO de la transparence en architecture :	86
9. Une EPO pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux :	86
9.1.Les mesures photométriques :	87
9.2. Protocole de simulation des luminances dans le macro-champ visuel :	94
9.3. Enquête par L'observation :	95
10.Elaboration du formulaire de questions pour les employés des bureaux :	97
11.Tests utilisés pour l'analyse des données :	100
12. Conclusion	102
Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie	
1. Introduction :	104
2. Systèmes de ventilations :	105
3. Les protections solaires :	108
3.1 Brise-soleil et confort lumineux :	110
3.2 Brise-soleil et confort thermique :	112
3.3.Brise-soleil et confort thermique dans les climats arides chaud et sec :	114
3.4. Système Brise-soleil à lames en verre orientables :	116
3.5. Brise soleil équipé de cellule photovoltaïque :	117
4. La façade double vitrage :	118
4.1. Performances thermique de la façade double vitrage :	119
4.2. La façade double vitrage dans les climats arides chauds et sec :	121
5. Les fenêtres électrochromiques	127
6. Conclusion	132
Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d'étude	
1. Introduction :	133
2. Transparence et architectes en Algérie :	133
2.1. Critères de choix des bâtiments :	134
2.2. La pré-enquête : Architectes :	139
2.3. Le questionnaire :	140
2.4. Synthèse :	141
3. La transparence et employés dans les bureaux à Biskra :	141

3.1. Contexte d'étude : ville de Biskra :	142
3.2. Présentation du cas d'étude : bâtiment de la direction des travaux publics (D.T.P) :	147
3.3. La pré-enquête : Employés.....	155
3.4. Synthèse :	168
4. Conclusion :	168
Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives	
1. Introduction :	169
2. Ville d'appartenance des architectes :	169
3. Pratique de l'architecture :	170
4. Préférence du matériau :	171
4.1 L'appropriation du matériau verre pour l'architecture contemporaine et pour l'architecture des bâtiments de bureaux :	171
4.2. Préférence du verre comme matériau en architecture :	172
5. Critères des progrès technologique et nouveaux procédés :	173
5.1. Les performances du verre :	173
5.2. Apport énergétique des nouveaux procédés :	174
6. Contexte et critères conceptuels de la transparence :	175
6.1. Exprimer la transparence par les surfaces vitrées :	175
6.2. Raisons pour concevoir un bâtiment en verre :	175
6.3. Le devoir des bâtiments de bureaux à être transparents :	176
6.4. Ratios d'ouvertures dans le mur préférés (WWR) :	176
6.5. La transparence, vecteur du succès de la conception :	177
6.6. Matérialisation de la transparence par l'enveloppe en verre :	178
6.7. De la contrainte de la transparence pour les bâtiments de bureau en Algérie d'être transparents :	178
6.8. Critères pris en compte dans la phase esquisse par l'architecte :	179
6.9. Significations de la transparence chez les architectes algériens :	179
7. Contexte et critères perceptuels de la transparence :	180
7.1. Plans de perception de la transparence en architecture :	180
7.2. Contexte est raisons de choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux :	180
7.3. Contribution de la transparence aux problèmes de surchauffe et d'éblouissement :	181
7.4. Préférences des grandes ouvertures par les usagers dans les bureaux selon les architectes :	182
7.5. Appréciation de la transparence conçue dans les bureaux par les usagers.....	182
8. Synthèse :	183
9. Impact de la zone climatique sur la transparence des bâtiments en Algérie :	185

Table des matières

9.1. Zone climatique et préférence du verre :	185
9.2. Zone climatique et technologie du verre et nouveaux procédés :	187
9.3. Zone climatique et perception de la transparence :	189
9.4. Zone climatique et conception de la transparence :	191
9.5. Interprétation :	192
10. Conclusion :	192
Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail	
1. Introduction :	195
2. Caractéristiques des employés, postes de travail et le bâtiment :	195
3. Satisfaction générale de l'environnement de travail :	198
3.1. Le lieu de travail :	199
3.2. Impression générale sur le poste de travail :	200
3.3. L'impression du confort dans le bureau en relation avec son orientation :	200
3.4. L'impact de la taille de la fenêtre sur l'impression des employés :	201
3.5. Interprétation :	202
4. Facteurs lié à lafenêtre :	203
4.1. La teinte du vitrage :	203
4.2. Difficultés à lire sur l'écran :	204
4.3. Jugement de la taille de la fenêtre :	206
4.4. Taille préférée de la fenêtre :	208
4.5. Jugement de la taille de la fenêtre en relation à sa préférence :	209
4.6. Interprétation :	210
5. Conclusion :	211
Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur	
1. Introduction :	213
2. Satisfaction envers l'environnement physique intérieur :	214
2.1. Interprétation :	215
3. Satisfaction envers l'environnement thermique :	216
3.1. La saison :	216
3.2. Raisons de l'insatisfaction thermique :	216
3.3. L'orientation et la distance de la fenêtre en relation avec l'insatisfaction thermique :	217
3.4. Interprétation :	218
4. Satisfaction des niveaux de lumière et la perception de l'éblouissement :	219
4.1. Niveau de la lumière dans le bureau :	219
4.2. Sensation de l'éblouissement :	220

Table des matières

4.3. Satisfaction vis-à-vis des moyens de contrôles :.....	226
4.4. Évaluation de l'environnement lumineux :.....	228
4.5. Interprétation :.....	230
5. Satisfaction de la vue sur l'extérieure :.....	231
5.1. Etat des lieux des possibilités d'accès à la vue sur l'extérieure :.....	232
5.2. Perception de la vue sur l'extérieure :.....	233
5.3 Evaluation de la vue sur l'extérieure associée à chaque poste de travail :.....	236
5.4. La qualité de la vue sur l'extérieur :.....	238
5.5. Interprétation :.....	240
6. La perception de la transparence	241
6.1. Sensations des employés en travaillant dans un espace transparent :.....	241
6.2. Que signifie la façade transparente ?.....	243
6.3. Interprétation :.....	245
7. Conclusion :.....	245
Chapitre IX : Conclusion générale	
1. Introduction :.....	248
2. Les limites de recherche :.....	248
2.1. Les architectes :.....	248
2.2. Les employés :.....	249
3. Conclusions générales :.....	249
3.1. La transparence, une définition indéterminée :.....	249
3.2. La transparence est 'contexte' :.....	250
3.3. Transparence est 'savoir-faire du verre' :.....	250
4. Conclusions ponctuelles :.....	250
4.1. Les architectes :.....	250
4.2. Les usagers des bureaux :.....	251
5. Recommandations :.....	256
6. Futures axes de recherches :.....	256
7. Conclusion :.....	257
Bibliographie :	258
Annexe A :.....	276
Annexe B :.....	284
Annexe C :.....	303
Annexe D :.....	308

<i>Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept</i>	
Figure I.1 : Galerie des Glaces du Château de Versailles (a), la voûte en berceau couvrant la galerie d'Orléans du Palais Royal.	17
Figure I.2 : La présence manifeste et latente de la transparence en architecture.	18
Figure I.3 : Cathédrale Notre-Dame de Senlis, France .Schéma illustrant l'Arc boutant et la vouté en croisée d'ogive	19
Figure I.4 : Cathédrale gothique de Saint-Denis (1081-1151).	20
Figure I.5 : Crystal Palace, Londres, 1851.	21
Figure I.6: Galleries de Victor Emmanuel II 1865-1867, architecte. G. Menagoni	21
Figure I.7 : Passage Pommeraye, Louis Pommeraye, Nante 1841.	21
Figure I.8 : La grande Salle de lecture de la faculté d'histoire de Cambridge à Londrès.	22
Figure I.9 : La pyramide de Louvre à Paris, vue de l'intérieur.	22
Figure I.10 : Le bâtiment de Bauhaus,1925 (a) les ailes des laboratoires (b) Cage d'escalier des bureaux du Deutscher Werkbund 1914.	23
Figure I.11 : La mosquée centrale à Cologne, Allemagne (a et b) La mosquée de Fréjus,2011France(c), Mosquée Ennour à Gennevilliers , France	24
Figure I.12 : Eglise Saint-Pie,1958, Franz Füeg,	24
Figure I.13 : l'église de Baranzate près de Milan, Angelo Mangiarotti et Bruno Morassutti	25
Figure I.14 : Le bâtiment Seagram , vue de la façade en verre fumé	25
Figure I.15 : Maison de verre, Bruno Taut, Allemagne, 1914.	26
Figure I.16 : Maison de verre, Pierre Chareau, Paris, 1928-1931.	27
Figure I.17 : Le musée <i>Sammlung</i> Goetz à Munich, Herzog & de Meuron , 1991/1992(a), le musée d'art de Bregenz 1997en allemand ,architecte :Peter Zumthor (b),le musée Nelson Atkins 2007 ,Kansas,USA,architecte :Steven Holl	28
Figure I.18 : Effet de la lumière du jour par la moucharabieh (à gauche), vue de l'extérieur de la façade Sud (à droite).	28
Figure I.19 : Le Tacoma , William Holabird et Martin Roche,1889, (a) le Monadnock , William Holabird et Martin Roche ,1891(b) , et Le Reliance ,Daniel H.Burnham et John W.Root 1895 (c).	29
Figure I.20 : La fenêtre de Chicago (Bow Window)	29
Figure I.21 : Transparence en cadrage, la petite maison a Cordeaux , le Corbusier 1923.	30
Figure I.22 : Villa Savoye, Poissy,le Corbusier ,1931	31
Figure I.23 : Villa à Vaucresson, Le Corbusier et Pierre Jeanneret, 1923.	31
Figure I.24 : Transparence matérielle par interpénétration entre l'intérieur et l'extérieur. La maison Farnsworth, Mies van der Rohe (a), La maison de verre, Philip Johnson (b), la Maison des Canoas d'Oscar(c).	32

Liste des figures

Figure I.25 : Le pavillon de verre, Toledo, Ohio, Kazuyo Sejima et Riyu Nishizawa, 2006.	33
Figure I.26 : Le Centre Rose de la terre est de l'espace, New York, James Polshek, 2000.	34
Figure I.27 : La médiathèque de Sendai, Sendai, Japon, Toyo Ito, 2001.	34
Figure I.28 : Pavillion allemand de Barcelone, Mies van der Rohe , 1929.	35
Figure I.29 : La maison mur rideau, Tokyo, Japon, Shigeru Ban, 2006.	35
Figure I.30 : Le siège de la banque de Tbilisi , Georgie, George Chakhava, 1975.	36
Figure I.31: L'arche de la Défense, Paris, Johan Otto von Sprecklsen, 1990.	36
Figure I.32 : Quartier général de la télé centrale de la Chine, Pekin, East China Architectural Design, 2004.	36
<i>Chapitre II : Transparence : La spécificité des régions arides a climat chaud et sec</i>	
Figure II.1: Ministère de l'Education et de la Santé (1936-1943), Rio de Janeiro, Brésil , Architecte : Oscar Niemeyer et le Corbusier	42
Figure II.2: Brise-soleil avec des lames horizontales mobiles pour bloquer les radiations solaires indésirables.	42
Figure II.3: Bâtiment de la cour suprême, Brasilia 1957, Architecte : Oscar Niemeyer	43
Figure II.4: Ministère des affaires étrangères, Brasilia, 1967, Architecte : Oscar Niemeyer	43
Figure II.5: Bâtiment Copan , Sao Paulo, 1957, vue de l'extérieur (à droite) vue de l'intérieur (à gauche) . Architecte : Oscar Niemeyer	43
Figure II.6: La Haute Cour, Capitole Chanigarh, Inde, 1955 , Architecte ; Le corbusier.	44
Figure II.7: Le Secrétariat, Capitole Chanigarh , Inde, 1958 , Architecte ; Le corbusier .	45
Figure II.8: Le Palais de l'Assemblée, Capitole Chanigarh, Inde, 1962 , Architecte ; Le corbusier .	45
Figure II.9 : vue panoramique sur la ville de Doha.	46
Figure II.10: Technologie de façades transférées en Caire	47
Figure II.11: La Bank National Commercial (NCB) à Djeddah, Arabie saoudite	47
Figure II.12: Siège Social d'Organisation Arabe, Kuwait city, 1994.	48
Figure II.13: La tour de Doha, (a) vue de l'extérieur (b) vue de la cavité, (c) vue de l'intérieur	49
Figure II.14: O-14, Dubai, UAE RUR Architecture	50
Figure II.15 : Tours Al Bahar, Abu Dhabi	50
Figure II.16: La faculté d'électronique et d'informatique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne, Bab-Ezzouar, Alger , 1974 , Architecte : Oscar Niemeyer	51
Figure II.17: Faculté Génie Mécanique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne , Bab-Ezzouar, Alger , 1974 , Architecte : Oscar Niemeyer	52

Liste des figures

Figure II.18: Le Rectorat, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne, Bab-Ezzouar, Alger ,1974 , Architecte :Oscar Niemeyer.	52
Figure II.19: vue d'ensemble de la cité 2000 lits ,Université Mentouri à Constantine, Kenzo Tange conçoit ,1976.	52
Figure II.20: Exemple d'effet d'auvent ; les étages en encorbellement de la cité des étudiants de l'université de Constantine, par Kenzo Tange	52
Figure II.21: les fenêtres latérales offrant des séquences paysagères vivifiantes	53
Figure II.22: Siège de SONATRACH, Alger	53
Figure II.23: Minstaire des finances, Alger	53
Figure II.24: Algerian Press Service (APS)	53
Figure II.25: Siège de Zala électronique à Annaba	53
Figure II.26: Agence fonciere Bejaia	54
Figure II.27: Agence société generale, sidi abdullah alger	54
Figure II.28: Les douanes de Mostaganem	54
Figure II.29: Centre d'affaire bir mourad rais, Alger.	54
Figure II.30: Sony Centre, Dely Ibrahim ,Alger	54
Figure II.31: ABC Banque ,Oran	54
Figure II.32 : Siège de SONATRACH / ANADARKO,Hassi Messaoud	55
Figure II.33: Siège de la D.L.E.P, Bechar ; (a) entrée principale, (b) façade postérieur	55
Figure II.34: Extension de l'Hôtel des Finances, Bechar	55
Figure II.35: Quelques exemples de bâtiments de bureaux transparents à la ville de Biskra .CRMA (a),DTP (b),Centre des Impôts(c),Entreprise bâtiment (d)	56
Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes	
Figure III.1 : Synthèse des critères d'évaluations de la transparence par les architectes	70
Figure III.2: Modèle de processus d'évaluation post-occupation (EPO)	75
Figure III.3 : les informations recueillies par l'évaluation post occupation.	76
Figure III.4 : processus du modèle d'évaluation de performance du bâtiment.	77
Figure III.5 : Pyramide du confort environnementale de la qualité du poste de travail	78
Figure III.6 : Schéma illustrant les indicateurs liés à l'environnement physique intérieurs.	86
Figure III.7 : Techniques utilisées dans l'EPO proposée pour l'étude de la transparence dans les espaces de bureau.	87
Figure III.8: Les conditions du ciel clair ensoleillé , 14 Janvier à 2h :45 ,collège d'architecture , université de Texas.	88
Figure III.9: Eclairage global et diffus sous un ciel les conditions d'un ciel clair	88

Liste des figures

ensoleillé, 21 Juin , a Dammam, Arabie Saoudite.	
Figure III.10 : Exemple de l'impact de l'utilisation des rideaux sur le changement de l'environnement lumineux.	89
Figure III.11 : Diagramme solaire montrant la position du soleil affichée au lever du soleil le 1er janvier, bâtiment (SFFB) a San Francisco, USA.	90
Figure III.12 : les trois points de mesures du niveau de l'éclairément, (1) éclairément horizontale sur le plan de travail, (2) éclairément reçu sur l'écran, (3) éclairément vertical sur la fenêtre.	90
Figure III.13 : Configuration basique pour une recherche sur l'inconfort de l'éblouissement.	91
Figure III.14 : Image fisheye du rendu en fausse couleur des valeurs des luminances dans le macro-champs visuel	92
Figure III.15 : Image fisheye des valeurs des luminances dans le macro-champs visuel d'un bureau équipé d'un système light shef	92
Figure III.16 : Image HDR en fisheye des luminances dans le champ visuel d'un usager de bureau. (à droite) rendu en gris, (au milieu) rendu en gris contenant les luminances, (à droite) rendu en fausse couleur	93
Figure III.17 : Les différents points dans le champs visuel d'un usager de bureau.	93
Figure III.18 : Module d'importation entre Radiance et Ecotect .	94
Figure III.19 : Principales étapes du protocole de simulation des luminances dans le macro champs visuel	95
Figure III.20 : Un bureau doté de bac à fleurs pour crée un environnement agréable et limiter l'intensité de la lumière du jour .La cité administrative d'Etat de la Part-Dieu.	96
Figure III.21 : Végétation en plastique pour augmenter le degré du confort, et la sensation d'un espace plus grand. Faculté d'agriculture, université d'Ankara.	96
Figure III.22 : Le bâtiment Fédéral a San Francisco, (SFFB) USA	97
Figure III.23 : Comportements des usagers pour éviter l'éblouissement.	97
Figure III.24 : différentes out-put du logiciel des statistiques STASTICA.(a)Histogramme,(b)analyse bivarié,(c)corrélation,(d) analyse multivariée.	102
<i>Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie</i>	
Figure IV.1 : Ventilation par « tour à vent (Malqafs),Qa'a Muhib al-Din Al-Muwaqqi en Egypte.	105
Figure IV.2 : ventilation par « tour à vent, à l'université de Qatar.	105
Figure IV.3 : Ventilation naturelle assistée par des extracteurs, quartier BedZED,2002, sud de Londres.	106
Figure IV.4 : La Banque commercial,1997 , Frankfurt , Architecte : Norman Foster.	107
Figure IV.5 : Le bâtiment de Kansai Electric ,2005 ,Osaka, Japan ,Architecte : Nikken Sekkei .	108
Figure IV.6 : Unité d'habitation de Marseille et le principe de brise soleil .	109

Liste des figures

Figure IV.7 : Maximisé la quantité de la lumière à l'intérieur de l'espace par le Light-shelve.	110
Figure IV.8 : Vue vers l'extérieur par une fenêtre équipée d'un Light-shelve .	110
Figure IV.9 : Fonctionnement du syteme Light-shelve en Hiver et en Eté.	111
Figure IV.10 : Modèles de bureaux équipé de différents protections solaires	111
Figure IV.11 : Résultat des simulations de la lumière naturelle dans un bureau équipé de système light shelve.	112
Figure IV.12 : Le bâtiment de Penang , vue extérieur à gauche , vue en plan à droite.	113
Figure IV.13 : Impact de la protection solaire sur la transmission du solaire	113
Figure IV.14 : Trois types de protections solaires testés.	114
Figure IV.15 Vue de la façade avec les différentes protections.	114
Figure IV.16 : Ombrage extérieur pour la performance thermique dans un bâtiment résidentiel en Corée du sud.	114
Figure IV.17 :L'effet de l'utilisation des dispositifs d'ombrage sur L'environnement thermique.	115
Figure IV.18 : Modélisation du bâtiment de l'école a simulé	115
Figure IV.19 : Prototype du modele équipé des persiennes extérieures sur les façades orientées sud, est et ouest à simulé.	115
Figure IV.20 :L'impact de différentes protections solaires propre à l'orientation Sud, Est, et Ouest sur la quantité d'énergie réduite.	116
Figure IV.21 : Le Bâtiment Berlaymont siège de la commission européenne, Bruxelles,Belgique , Steven Beckers	117
Figure IV.22 : 2eme chambre du parlement ,Berlin	117
Figure IV.23 : Science park , Hong kong	117
Figure IV.24 :Le nouvel hôpital psychiatrique public de Rekem Belgique .	118
Figure IV.25 : Façade double vitrage ,Cité Internationale de Lyon.	119
Figure IV.26 : Düsseldorf City Gate (Düsseldorfer Stadttor); Architecte Petzinka , Allemagne	120
Figure IV.27 : bâtiment Sanomatalo; À Helsinki, en Finlande, architecte Jan Söderlund ,1999.	120
Figure IV.28 : Centre d'affaires ABB; En Suède, architecte: BSK , 2002	121
Figure IV.29 : Le Helicon Finsbury Pavement; a Londres, architecte Sheppard Robson	121
Figure IV.30 : Le palais de justice ; à Seattle, Washington, architecte Hoffman Construction Company ,2002	121
Figure IV.31 : Le bâtiment du département d'architecture et d'ingénierie au UAE	122
Figure IV.32 : Configuration de la façade double vitrage avec des protections amovibles	123
Figure IV.33 : Le modèle de bâtiment a simulé(à gauche) , résultats indiquant la performance du double vitrage réfléchissant pour les charges de refroidissement totale en Eté (à droite)	123
Figure IV.34 : Variation du pic annuel des gains solaires d'étage sélectionné avec la	124

Liste des figures

transmittance solaire de la couche du verre externe.	
Figure IV.35 : Les deux bâtiments a simulés, (a) vue de l'extérieur ; (b) vue sur la composition de la façade double peaux.	124
Figure IV.36 : Résultats de simulations des températures par ECOTECH pour le modèle a simple et double vitrage	125
Figure IV.37 : Résultats de simulations de consommation énergétique du modèle simple vitrage	126
Figure IV.38 : Résultats de simulations de consommation énergétique du modèle double vitrage	126
Figure IV.39 : Séquence de commutation d'un verre électrochromique.	127
Figure IV.40 : Installation du système de verre électrochromique .	128
Figure IV.41 : Deux situations différentes de changement de la teinte du vitrage électrochromique selon les préférences des occupants.	128
Figure IV.42 : Vues à l'intérieur des bureaux ,avant et après l'intégration du verre electrochromique sur les fenêtres .	129
Figure IV.43 : Fonctionnement du verre électrochromique selon la position de l'utilisateur dans l'espace par rapport à la fenêtre, a un moment donné de la journée.	130
Figure IV.44 : le verre Electrochromique intégré dans différent espaces	131
Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d'étude	
Figure V.1 : Zonage du gisement lumineux (lumière naturelle) de l'Algérie	134
Figure V.2 : Carte de découpage du territoire en Algérie indiquant les villes objets d'étude	135
Figure V.3 : Exemples des bâtiments situés dans la zone I .	136
Figure V.4 : Exemples des bâtiments situés dans la zone II .	137
Figure V.5 : Exemples des bâtiments situés dans la zone III .	138
Figure V.6 : (à gauche) quartier de Bab'Darb, (à droite) quartier M'cid vieux Biskra	142
Figure V.7 : Situation géographique de la zone d' étude, et limites de la ville de Biskra	142
Figure V.8 : Températures minimales, maximales et moyennes de la ville de Biskra.	143
Figure V.9 : Simulation des températures, maximales(a), et minimales(b) par le logiciel Ecotect 5.5 de la ville de Biskra	143
Figure V.10 : photo du ciel en fisheye ,prise près du bâtiment de la DTP,le 12/07/2016 a Biskra	145
Figure V.11 : Fréquence des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux.	145
Figure V.12 : Moyenne de nombre d'heures d'isolation simulés par Ecotect.	145
Figure V.13 : Les grandes surfaces en verre dominant les façades des bâtiments de bureaux a Biskra ,(a) Siege CNEP, (b) l' agence foncière, (c) Direction de l' urbanisme et de la construction	146

Liste des figures

Figure V.14: Situation du bâtiment cas d'étude dans le quartier de Hai El moudjahidines, ville de Biskra	147
Figure V.15 : Vue aérienne du bâtiment de la direction des travaux publics (DTP) côté Sud.	148
Figure V.16: Diagramme solaire montrant la course du soleil. Bâtiment de la direction des travaux publics (DTP).	148
Figure V.17: Simulation d'ombre portée du voisinage du bâtiment de la (DTP)	149
Figure V.18: Bâtiment de la DTP a Biskra, dans son contexte immédiat.	150
Figure V.19: Bâtiment de la DTP a Biskra, (a) vue de la façade Sud, (b) vue de la façade Ouest , (c) vue de la façade Est.	150
Figure V.20: Bâtiment de la DTP a Biskra, vue de la façade Nord.	150
Figure V.21: Bâtiment de la DTP a Biskra, entrée principale, façade Sud.	151
Figure V.22: Bâtiment de la DTP a Biskra, l'escalier principal.	151
Figure V.23: Bâtiment de la DTP a Biskra, escalier secondaire dans le 1 ^{er} étage.	151
Figure V.24 : Bâtiment de la DTP, (a) plan du 1 ^{er} étage , (b) plan du 2 ^{em} étage ,(c) coupe AA	152
Figure V.25 : Les quatre niveaux du Bâtiment de la DTP, les poste de travaux objet d'étude sont marqués par un cercle	153
Figure V.26 : Modification de la façade Nord. (a) la façade dans le dossier graphique, (b) la façade dans son état actuel	155
Figure V.27 : Vue sur les propriétés privées par une fenêtre de bureau de la façade Nord	155
Figure V.28 : les plaques en plâtres réalisés sur le mur rideau d'un bureau de la DTP	155
Figure V.29 : Informations issus des prises de photos dans les bureaux de la DTP.(a,k) collage de papier pour inviter l'éblouissement, (b,g) renforcement de la climatisation, (c,e,f,g,i) les armoires collés a la fenêtre pour inviter le rayonnement solaire ,(d) poste de travail dont la fenêtre est en dos de l'employé	156
Figure V.30 : prise de mesure du niveau de l'éclairément sur le plan de travail, et sur le centre de la fenêtre de bureau	157
Figure V.31 : Chaque poste de travail dans le bureau est marqué par un code	158
Figure V.32 : Moment de prise de mesure accompagner de distribution du questionnaire à l'usager du poste de travail	158
Figure V.33 : Rendus en fausse couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Est le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre.	161
Figure V.34: Rendus en fausse couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Sud le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre .	162
Figure V.35: Rendus en fausse couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Ouest le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre.	163
Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives	
Figure VI.1 : Bâtiments de bureaux dont le ratio d'ouverture dans le mur de la	169

Liste des figures

façade ($WWR \geq 60\%$)	
Figure VI.2 : Ville d'appartenance des architectes	169
Figure VI.3 : Acteurs responsable de la prise de décision relative à la 'transparence' dans les bâtiments de bureaux.	170
Figure VI.4 : Avis des architectes vis-à-vis la particularité de l'appropriation des grandes surfaces vitrées pour les bâtiments de bureaux	172
Figure VI.5 : Avis des architectes vis-à-vis la l'appropriation des grandes surfaces vitrées pour l'architecture contemporaine	172
Figure VI.6 : Préférence du verre dans les bâtiments de bureaux pour sa qualité de transparence	172
Figure VI.7 : Performance du verre vis-à-vis la surchauffe et l'éblouissement	173
Figure VI.8 : Facteurs influençant le verre utilisé au niveau local	174
Figure VI.9 : Avis des architectes vis-à-vis l'apport des nouveaux procède à la transparence	174
Figure VI.10 : Facteurs assurant l'économie d'énergie dans les bâtiments transparents	174
Figure VI.11 : Degré de contribution des surfaces vitrées à exprimer la transparence en architecture	175
Figure VI.12 : Les raisons de concevoir un bâtiment en verre	176
Figure VI.13 : L'obligation des bâtiments de bureaux d'être transparents	176
Figure VI.14 : Les ratios d'ouverture dans le mur de la façade préférés par les architectes	177
Figure VI.15 : Avis des architectes que le succès de la transparence en architecture vecteur du succès de la conception	177
Figure VI.16 : Degré d'expression de la transparence par l'enveloppe en verre	178
Figure VI.17 : la contrainte de la transparence pour les bâtiments de bureaux en Algérie d'être transparents	178
Figure VI.18 : Degrés des critères pris en comptes par les architectes dans la phase esquisse.	179
Figure VI.19 : Degrés des Dimensions d'appartenances des définitions du concept de la transparence en architecture selon les architectes algériens	180
Figure VI.20 : Différents plans de perception de la transparence par les architectes	181
Figure VI.21 : Raisons de choix de la transparence pour des contextes différents	181
Figure VI.22 : Degré de contribution de la transparence aux problèmes de surchauffes et d'éblouissements pour l'utilisateur de l'espace	181
Figure VI.23 : Les raisons pour lesquelles les usagers préfèrent les grandes ouvertures dans leurs bureaux	182
Figure VI.24: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I) et les critères de préférences du verre	185
Figure VI.25: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de préférences du verre	186
Figure VI.26: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (III) et les critères de préférences du verre	186

Liste des figures

Figure VI.27: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I) et les critères de la technologie du verre/nouveaux procédés	187
Figure VI.28: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de la technologie du verre/nouveaux procédés	188
Figure VI.29: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (III) et les critères de la technologie du verre/nouveaux procédés	188
Figure VI.30: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I,II,III) et les plans de perception de la transparence	189
Figure VI.31: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I,II,III) et les critères de choix et des problèmes de de la transparence	190
Figure VI.32: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I) et les critères de conception de la transparence	191
Figure VI.33: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de conception de la transparence	191
Figure VI.34: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de conception de la transparence	192
<i>Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail</i>	
Figure VII.1 : Situations des postes de travaux objets d'étude dans le bâtiment : a) Rez -de- chaussée, b) Premier étage, c) Deuxième étage, d) Troisième étage.	198
Figure VII.2 : Satisfaction générale avec l'environnement de travail.	199
Figure VII.3 : Croisement de la satisfaction des employés dans leurs postes de travaux vis-à-vis de l'orientation.	199
Figure VII.4 : Impression générale avec le poste de travail.	200
Figure VII.5 : Histogramme bivariée en Mosaïque indiquant la correspondance entre les postes de travaux dans les trois orientations envers l'impression 'confortable' dans le bureau.	201
Figure VII.6 : Histogramme bivariée en Mosaïque indiquant la correspondance entre les postes de travaux dans les trois orientations envers l'impression 'agréable' dans le bureau.	202
Figure VII.7 : Croisement de l'impressions du confort chez les employés dans leurs postes de travaux vis-à-vis leurs jugements de la taille de fenêtre	202
Figure VII.8 : Croisement de l'impression 'agréable' chez les employés dans leurs postes de travaux vis-à-vis leurs jugements de la taille de fenêtre	203
Figure VII.9 : Jugement de la teinte du vitrage.	204
Figure VII.10 : Capacité d'effectuer la tâche de travail sans la lumière artificielle.	204
Figure VII.11 : Difficultés de lire sur l'écran de l'ordinateur.	204
Figure VII.12 : Croisement de la difficulté de lire sur l'écran vis-à-vis la distance envers la fenêtre.	205
Figure VII.13 : Croisement de la difficulté de lire sur l'écran vis-à-vis la position envers la fenêtre.	205
Figure VII.14 : Jugements de la taille de la fenêtre propre à chaque poste de travail.	206
Figure VII.15 : Histogramme bivarié des jugements de la taille de la fenêtre associés à chaque poste de travail selon son orientation.	206
Figure VII.16 : Tailles préférées des fenêtres chez les employés.	208
Figure VII.17 : Histogramme bivarié des tailles de la fenêtre préférées associées à chaque poste de travail selon son orientation.	208

<i>Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur</i>	
Figure VIII.1 :Satisfaction envers les paramètres de l'environnement physique intérieur générale et la vue sur l'extérieur.	214
Figure VIII.2 :Satisfaction des employés envers la température dans leurs bureaux.	214
Figure VIII.3 :Degrés de dérangements des employés par le bruit, le courant d'air et la chaleur du soleil dans leurs bureaux.	215
Figure VIII.4 :Degrés de dérangements des employés par la chaleur du soleil dans leurs bureaux.	215
Figure VIII.5 : Résultats de la satisfaction des employés envers leurs environnements thermiques en fonction des saisons.	216
Figure VIII.6 : Résultats des raisons de l'insatisfaction thermique chez les employés dans leurs bureaux.	217
Figure VIII.7 : Nuage montrant les correspondances existantes entre l'orientation est le degré de satisfaction envers la température	217
Figure VIII.8 : Nuage montrant les correspondances existantes entre la distance de la fenêtre est le degré de satisfaction envers la température.	218
Figure VIII.9 : Jugements des employés envers les niveaux de la lumière (mixte) dans leurs bureaux.	219
Figures VIII.10 :Fréquences d'utilisations de la lumière artificielle pendant le travail.	220
Figures VIII.11 :Capacité d'effectuer le travail sans lumière artificielle.	220
Figure VIII.12 : Fréquences des causes d'éblouissements dans les postes de travail.	220
Figure VIII.13 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la distance à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,30).	221
Figure VIII.14 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la position à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,08)	222
Figure VIII.15 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la taille de la fenêtre (Rhô deSpearman= 0,35).	222
Figure VIII.16 : Correspondance entre la distance et la position à la fenêtre.	223
Figure VIII.17 :Corrélation entre l'éblouissement indirect et la distance à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,06).	223
Figure VIII.18 : Corrélation entre l'éblouissement indirect et la position à la fenêtre (Rhô deSpearman=0,14)	224
Figure VIII.19 : Corrélation entre l'éblouissement indirect et la taille de la fenêtre (Rhô de Spearman= -0,11).	224
Figure VIII.20 : Nuage montrant la Correspondance entre l'éblouissement et la distance et position à la fenêtre	225
Figure VIII.21 : Répartition en effectifs des employés selon leurs satisfactions avec les moyens de contrôles de l'éclairage naturel.	226
Figure VIII.22 :Fréquences des raisons de fermer les stores.	227
Figure VIII.23 :Fréquences des raisons d'ouvrir les stores.	228
Figure VIII.24 : Jugements des niveaux d'éclairagements sur le plan de travail,cas du moment où la lumière du jour est directe sur la baie.	229
Figure VIII.25 : Sensations d'éblouissements dans le champ visuel,cas du moment où la lumière du jour est directe sur la baie.	229
Figure VIII.26 : Exemples d'adaptations à l'environnement lumineux par la	230

Liste des figures

fermeture partiel des stores laissons une partie ouverte malgré l'intensité de la lumière ($\geq 1000\text{cd/m}^2$).	
Figure VIII.27 : Conduites comportementales des employés pour éliminer l'éblouissement	231
Figure VIII.28 : Possibilités des employés de voir le ciel à travers la fenêtre depuis leurs postes de travaux	232
Figure VIII.29 : Fréquences des éléments du paysage visibles à travers la fenêtre depuis les postes de travaux.	232
Figure VIII.30 : Répartition en effectifs des employés selon leurs degrés d'agrément de voir le ciel a travers la fenêtre depuis leurs postes de travaux	233
Figure VIII.31 : Fréquences des degrés d'agrément employés de voir les éléments du paysage à travers la fenêtre depuis leurs postes de travaux.	233
Figure VIII.32 : Photos de contenus des vue sur l'extérieurs différentes prestées aux employés pour une évaluation de classement (de la plus belle a la plus moche)	235
Figure VIII.33 : Fréquences des notes d'évaluations des photos des contenus des vue sur l'extérieurs différentes présentées aux employés	235
Figure VIII.34 : Impressions des employés de la vue sur l'extérieure depuis leurs postes de travaux.	236
Figure VIII.35 : Répartition en effectifs des employés selon le degré d'agrément de la vue en hiver comparé à l'été.	237
Figure VIII.36 : Evaluations par notes des employés envers les vues sur l'extérieur depuis leurs postes de travail.	237
Figure VIII.37 : Graphique montrant la significativité de la corrélation entre la qualité de la vue sur l'extérieur, évaluer par l'employé vis-à-vis de la taille de la fenêtre dans le bureau.	238
Figure VIII.38 : Nuage montrant la correspondance entre la taille de la fenêtre et son évaluation par l'employé du bureau.	239
Figure VIII.39 : Graphique montrant la significativité de la corrélation entre la qualité de la vue sur l'extérieur, évaluer par l'employé vis-à-vis de la visibilité de la verdure.	240
Figure VIII.40 : Taux de fréquences associer aux sensations des employé de travaillés dans un espace transparent.	242
Figure VIII .41 : Taux de fréquences associé à la signification de la transparence chez les employés.	244

<i>Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept</i>	
Tableau I.1 : Tableau récapitulatif des indicateurs de la transparence relative à leur dimension.	19
Tableau I.2 : Pratique architecturale de la transparence ‘ à sens unique’ et les différents indicateurs inclus	37
Tableau I.3 : Pratique architecturale de la transparence ‘ bidirectionnelle’ et les différents indicateurs inclus	38
<i>Chapitre II : Transparence : La spécificité des régions arides a climat chaud et sec</i>	
Tableau II.1 : Classification des bâtiments de bureaux dans la ville de Biskra selon le ratio d’ouverture dans le mur de façade	57
Tableau II.2: Récapitulation des modèles spatiaux appartenant aux différentes périodes.	59
<i>Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes</i>	
Tableau III.1 : Le questionnaire développé, concernant les architectes	71
Tableau III.2 : Tableau synthétisant les indicateurs de l’environnement physique intérieurs.	85
Tableau III.3 : Le questionnaire développé, concernant les employés des bureaux	99
<i>Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d’étude</i>	
Tableau V.1: Quelques cas illustratifs des modifications effectuées sur la première version du questionnaire adressé aux architectes.	140
Tableau V.2 : Les caractéristiques de la zone D : Pré-Sahara et Sahara	144
Tableau V.3 : Périodes d’isolation directe pour la journée du 10/07/2016	157
Tableau V.4 : Les valeurs des niveaux des éclairements sur, i)le plan de travail, ii)l’écran, iii) la fenêtre ,dans les postes objets d’étude	159
Tableau V.5: Quelques cas illustratifs des modifications effectuées sur la première version du questionnaire.	164
<i>Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives</i>	
Tableau VI.1 : raisons d’appréciation de la transparence conçue dans les bureaux par les usagers selon les architectes	182
<i>Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l’environnement général du lieu de travail</i>	
Tableau VII.1 : Caractéristiques des bureaux et des postes de travaux objets d’études.	196
Tableau VII.2 : Statistiques descriptives des participants de l’enquête.	197
Tableau VII.3 : Jugement de la taille de la fenêtre associer aux ratios réels et au nombre d’employés.	207
Tableau VII.4 : Conformités des jugements des tailles des fenêtres des employés dans leurs poste de travail vis-à-vis leurs tailles réelles et préférées.	210
<i>Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l’environnement physique intérieur et la vue sur l’extérieur</i>	

Liste des tableaux

Tableau VIII.1 :Tableau récapitulative des Correspondances entre l'éblouissement et la distance et position à la fenêtre.	225
Tableau VIII.2 :Tableau récapitulative des taux de fréquences associer aux sensations des employé de travaillés dans un espace transparent	242
Tableau VIII.3 :Tableau récapitulative des taux de fréquences associé à la signification de la transparence chez les employés.	243

Introduction générale

Introduction :

L'opacité, qui a eu plus d'influence sur la façade jusqu'au 19ème siècle, a laissé place à la transparence durant le 20^e siècle. A l'extrême fin du 19^e siècle, ce qu'il est convenu d'appeler le rationalisme s'engage dans une lutte contre les tendances romantiques en encourageant déjà cette réduction, caractérisée par la simplification des formes et le rejet de l'ornementation. Ainsi les architectes dits moderniste, ont progressivement travaillé à abstraire et dématérialiser l'architecture, pour en arriver, comme Phillip Johnson et bien d'autres, à construire des maisons de verre, toutes transparentes en s'appuyant sur le développement de l'industrie du verre (Dawans,2004). En détruisant l'espace clos, l'architecture devient transparente. Autrement dit la fenêtre s'est développée, de la fenêtre 'traditionnelle' à la fenêtre 'en bande' jusqu'à devenir 'enveloppe' du bâtiment (Figure 1).

S.Moonki, (2004) considère qu'on a souvent l'impression d'étouffer dans les espaces architecturaux construits dans le passé. Par contre, nous nous sentons comme à l'extérieur, tout en étant à l'intérieur dans la plupart des espaces architecturaux construits de nos jours. Ceux-ci sont ouverts vers l'extérieur et de plus en plus dotés d'un grand espace dégagé avec un éclairage naturel ou d'un grand espace lié visuellement à l'espace extérieur.



Figure 1: Les trois bâtiments sur le quai de Londres, tous réalisés au 20^{ème} siècle, présente une image de l'évolution de l'architecture vers la transparence (Source : (Phillips,2004)

Il est classique, en observant le contexte architecturale actuel, de remarquer que les architectes s'intéressent davantage à faire valoir l'apparence de la surface de l'enveloppe extérieure de leurs bâtiments. Cette volonté d'exprimer la transparence est obtenue par la

réduction maximale de la quantité de matière utilisée, et l'effacer par l'utilisation de matériaux transparents. La plupart des villes d'aujourd'hui vous laissent une impression très uniforme causée par la prédominance d'une esthétique architecturale: Des bâtiments grands, puissants et indépendants et une utilisation presque omniprésente du verre(Steiner, 2011).

Les limites entre le dedans et le dehors ne sont plus perceptibles. L'idée de la transparence en architecture semble, de plus en plus liée à une émancipation humaine fondée sur le progrès scientifique, les évolutions techniques et leurs défis. Ces derniers font que les limites auxquelles l'architecture se confrontait dans le passé sont de plus en plus expérimentées en vue de les surmonter. On assiste, alors, dans les grandes villes du monde, à des spectacles urbains de grande plasticité formelle, qui mettent à épreuve le progrès technologique des matériaux, et s'opposent totalement à la rigueur géométrique des buildings américains, de forme parallélépipédique, enveloppés de murs-rideaux de verre quadrillé (Chabane, 2006), jusqu'au point, où on ne parle plus de "modernisme" mais plutôt "de symbolisme, et de monumentalisme, " (Khan, 2001 cité par Chabane, 2006). Cependant la transparence mise en œuvre aujourd'hui n'est plus uniquement liée à une architecture spectaculaire mais aussi à une architecture de maîtrise i) des niveaux d'éclairage ii) de l'éblouissement iii) du thermique iv) de l'acoustique, v) de l'incendie...etc. Pour les architectes contemporains, il n'est plus question de s'interroger sur la nécessité ou la pertinence de la transparence ; leurs prédécesseurs ont épuisé cette question en démontrant sa persistance mais aussi sur l'infinité des moyens de sa mise en œuvre.

Problématique :

La façade est devenue une peau indépendante de la structure porteuse du bâtiment, et libre dans sa composition. Les tendances architecturales des façades en verre ont apporté plus de lumière naturelle et de transparence dans les bâtiments. Bien qu'avec de grandes surfaces vitrées, une grande quantité de rayonnement solaire peut affecter la consommation d'énergie et le confort environnemental intérieur, leur évaluation est incontournable, en particulier dans les régions avec des conditions climatiques extrêmes, comme le cas de la

ville de Biskra. Dans cette ville la probabilité d'une surchauffe et d'un effet d'éblouissement survient en conséquence avec la taille de la zone de vitrage. Ces problèmes exigent la nécessité de ventiler et de refroidir activement. Ces deniers entraînent une demande de consommation d'énergie accrue dans les bâtiments (Chiras, 2002 ; Ward, 2004).

Les parois transparentes et les murs rideaux subsistent toujours malgré les diverses démonstrations de leurs échecs sur un bon nombre de plans dont celui environnemental et bioclimatique. L'efficacité énergétique et le confort des usagers des immeubles de bureaux fortement vitrés sont souvent remis en question. Malgré ceci, on remarque une tendance toujours croissante de la part des architectes à utiliser les grandes façades vitrées. La manière d'utiliser de grandes parois vitrées dans un bâtiment crée un environnement intérieur le plus souvent inconfortable, un problème architectural bien connu. Malheureusement, la plupart des architectes le considèrent comme un détail technique et ils laissent les chauffagistes ajouter les équipements de chauffage et de climatisation afin d'assurer le confort dans le bâtiment en question. **Cela suscite notre intérêt dans cette étude à chercher et à découvrir les intentions et les raisons motivant les architectes pour le choix de la transparence, et plus particulièrement dans le contexte des zones arides à climat chaud et sec.**

Il est maintenant avéré par de nombreuses études et expériences que le cadre bâti de l'individu a un fort impact sur son stress, sa santé, son bien-être, et ses comportements (Evans, 1998). La psychologie environnementale est une discipline récente qui s'intéresse à la compréhension des interactions qui existent entre l'individu et son environnement bâti. Un grand nombre d'études œuvrant à cerner la qualité perçue des environnements occupés, par une approche centrée sur l'interaction entre l'individu et son environnement physique, à travers des facteurs physiques liés aux stimulations environnementales et des facteurs psychologiques liés à la perception et aux attentes de l'individu (Chabane, 2006). En outre, de quelle manière les utilisateurs réagissent-ils et comment les habitudes se développent dans ces espaces planifiés et conçus par les architectes ?

Dans cette vision, les bâtiments de bureaux à Biskra, ceux d'environnements intérieurs transparents dans engendrerait de nouveaux schémas d'interaction chez les usagers de bureaux avec ces lieux de travail. Ceci **fonde notre examen, par la présente recherche,**

de leur degré de satisfaction et leurs conduites perceptives et comportementales et dans cette nouvelle forme d'environnement.

Objectifs de recherche :

Il est clair qu'aujourd'hui la transparence est devenue le mot d'ordre dans l'architecture des bâtiments de bureaux aux niveaux mondial et régional ; l'Algérie ne fait pas l'exception hélas.

A cet effet, notre premier objectif est de considérer le vouloir de l'architecte pour la transparence au vu des conditions de sa faisabilité, en l'occurrence les contraintes climatiques et environnementales.

Un deuxième objectif de cette étude consiste à évaluer dans quelle mesure les conditions de l'environnement intérieur, généré par la façade transparente répondent ou pas aux attentes de ses usagers. Ainsi, il faut examiner le degré de satisfaction des occupants, et leur degré d'adaptation à cet environnement, pour enfin aboutir à l'identification des facteurs qui conditionnent les réactions positives et négatives des usagers, afin de les comparer aux intentions de l'architecte.

Questions de recherches :

Notre recherche sur la transparence dans les bâtiments de bureaux concerne deux acteurs principaux dans la conception : i) l'architecte et, ii) l'employé, autrement dit, le concepteur de l'espace transparent et l'utilisateur de cet espace. De ce fait, deux volets de questions de recherches et d'hypothèse seront présentés.

Questions de recherches (Architecte) :

- Quel est l'impact de la transparence sur le modèle spatial traditionnel en l'occurrence le bâtiment à patio ?
- Quelles sont les différentes significations du concept de la transparence qui peuvent être distinguées chez nos architectes ?
- A quel degré et pour quelles raisons les architectes préfèrent-ils le matériau 'Verre' ?

- Comment la transparence est-elle conçue et perçue par les architectes algériens dans l'espace architectural ?
- Le contexte géographique influence –il le choix de la transparence dans la construction ?
- Aux yeux des architectes algériens, les progrès technologiques favoriseraient-ils de surpasser les effets négatifs de la transparence, voire de les positiver même dans un milieu extrême, hostile et contraignant ?

Hypothèses (Architecte) :

En réponses aux questions précédemment cités, quatre hypothèses sont émises par cette recherche

- Hypothèse (H.I). La transparence est le moyen qui véhiculerait la conception architecturale locale de passer de l'ancien état « introverti » à celui nouveau « extraverti » grâce à la façade vitrée.
- Hypothèse (H.II). Pour cette raison, la façade a perdu beaucoup d'éléments architecturaux qui présentaient son identité locale et régionale ; cette dernière serait remplacée par une image (façade) universelle dite 'algérienne contemporaine'.
- Hypothèse (H.III). Les principales raisons qui auraient convaincu les architectes algériens à utiliser le matériau 'Verre' d'une part d'ordre technique (progrès technologique et nouveaux procédés), et d'autre part liées aux questions de l'esthétique et ces qualités de transparence.
- Hypothèse (H.IV). Malgré toutes les nombreuses et diverses définitions et conceptualisations de la transparence à travers les périodes de l'architecture mondiale, aujourd'hui la transparence convergerait chez les architectes algériens vers une dimension beaucoup plus physique (propriétés physiques du matériau). Ainsi, cette transparence, constitue un penchant concret pour l'architecture des bâtiments de bureaux en Algérie, même dans des milieux extrêmes.

Questions de recherches (usager) :

- Quel serait l'impact de la façade transparente sur la satisfaction des usagers des bureaux de manière générale et envers l'environnement physique intérieur en particulier ?
- Quelle est la fréquence des réactions d'inconfort physique dans chaque zone du bâtiment ? Et quelle est l'ampleur de l'inconfort perçu ?
- Quelle serait la taille de la fenêtre, préférée par les usagers des bureaux ?
- Quel serait le contenu préféré de la vue sur l'extérieur par les usagers des bureaux ?
- La vue sur l'extérieur supposée augmenter le confort psychologique de l'utilisateur, a-t-elle un impact sur l'inconfort physique intérieur ?
- La transparence perçue par les usagers correspondrait-elle à celle voulue et perçue par les architectes ? Ainsi, quels seraient les aspects (visions) partagés (és) par l'architecte et l'utilisateur de bureau pour un espace transparent ?

Hypothèses de recherche (Usager) :

Dans notre postulat, les employés seraient insatisfaits de travailler dans des bureaux transparents parce que :

- Hypothèse (H.V). Ils préfèrent les bureaux dont les façades sont munies de fenêtres ordinaires, de taille moyenne, faciles à contrôler (manipulation de l'ouverture), et assurant le contact direct qu'elles permettent avec l'environnement extérieur ; cependant, le caractère 'grande taille' de la fenêtre de cet espace dit transparent, réduirait fortement ce contrôle, et induirait des problèmes d'éblouissements et de surchauffes.
- Hypothèse (H.VI). Nous supposons, en amont de cette recherche, que les occupants éprouvent de l'insatisfaction dans les espaces de travail disposants de façades transparentes (murs rideaux). Ces dernières génèreraient une importante charge négative sur les facteurs de l'environnement physique, psychologique, et physiologique chez les usagers.
- Hypothèse (H.VII). Etant dans une telle situation, nous supposons aussi que la vue sur l'extérieur, supposée augmenter le degré du confort des employés, pourrait

positiver psychologiquement la situation de l'inconfort physique et de là réduire, chez les employés.

Méthode de recherche :

Cette étude est une recherche in-situ, qui s'appuie sur une méthode principalement qualitative concernant le concept de la transparence dans les bâtiments de bureaux. Elle porte sur deux volets. Un premier volet porte sur les architectes et les raisons du choix de la transparence dans leurs conceptions. Un deuxième traite du vécu des usagers dans les bureaux dont la façade est transparente. L'étude nécessite en premier lieu la compréhension des différents concepts et notions-clés, liées au concept de la transparence en architecture et sa conceptualisation en architecture. Cette étape nous permet (malgré la pauvreté des outils méthodologiques qui concerne directement le concept 'transparence' en architecture) d'arrêter l'approche la mieux appropriée à l'évaluation de la perception de la transparence pour les architectes pour le cas des bâtiments de bureaux en Algérie.

Une compréhension des concepts liés à la satisfaction nous permet de mieux appréhender les schémas d'interaction entre l'utilisateur et son environnement physique, et ce à travers les différents processus psychologiques de perception, évaluation, etc. Elle nous permet aussi, d'arrêter l'approche la mieux appropriée à l'évaluation des réactions des usagers de notre cas d'étude.

Plusieurs cas d'études appartenant aux différentes régions climatiques sont présentés concernant l'enquête des architectes. Une étude pilote est menée avec des architectes exerçant dans ces régions.

Un cas dans ce contexte général et ensuite avec plus de focalisation et de détail pour l'enquête des usagers. Une étude pilote est menée dans un bâtiment administratif de la ville de Biskra en vue de tester les différentes techniques de recherches et évaluer les conditions de faisabilité du travail de terrain. Ces étapes nous permettent essentiellement, d'étayer nos hypothèses d'étude.

Une fois les méthodes d'approche établies, et les résultats ciblés de la recherche définies, nous enquêtons, sur la conceptualisation et la perception de la transparence chez les

architectes et le degré de satisfaction des occupants d'un cas d'environnement transparent, à Biskra à travers l'entretien, le questionnaire, et l'observation.

Enfin, des conclusions globales et ponctuelles ont été établies, les limites de la recherche indiquées et des perspectives pour son développement suggérées.

Structure de la thèse :

Notre recherche sur la transparence dans les bâtiments de bureaux à adopter une double approche : i) une approche quantitative, et ii) une autre qualitative (Figure 2). Concernant la première, elle découle est complète un travail préalable, celui mené dans le cadre du magister sur la contribution d'une paroi transparente et ses performances, suivi d'un développement complémentaire traitant de l'évaluation du confort lumineux et thermique d'une paroi simple et double vitrage.

Quant à la deuxième approche elle concerne notre principale investigation sur la transparence conçue par l'architecte et vécue par l'utilisateur. Elle comporte deux parties :

1) Partie théorique : elle est divisée en quatre chapitres

Dans le premier chapitre nous tentons de cerner les différentes significations et types de transparences évoquées dans le discours architectural. Le second chapitre discute l'évolution et la manière dont cette architecture dite transparente a été conçue et produite par les architectes dans différents continents et pays en l'occurrence, l'Amérique du sud, l'Asie, les pays du Golfe et en Algérie.

Le troisième chapitre consiste au choix d'outils méthodologiques spécifiques au concept 'transparence' pour une recherche en architecture, que ce soit pour l'étude du processus de conception ou pour l'évaluation de l'environnement physique intérieur. Le dernier chapitre de cette première partie explore les solutions adaptées pour l'amélioration des conditions du confort intérieur et d'économie d'énergie, en l'occurrence dans les espaces transparents.

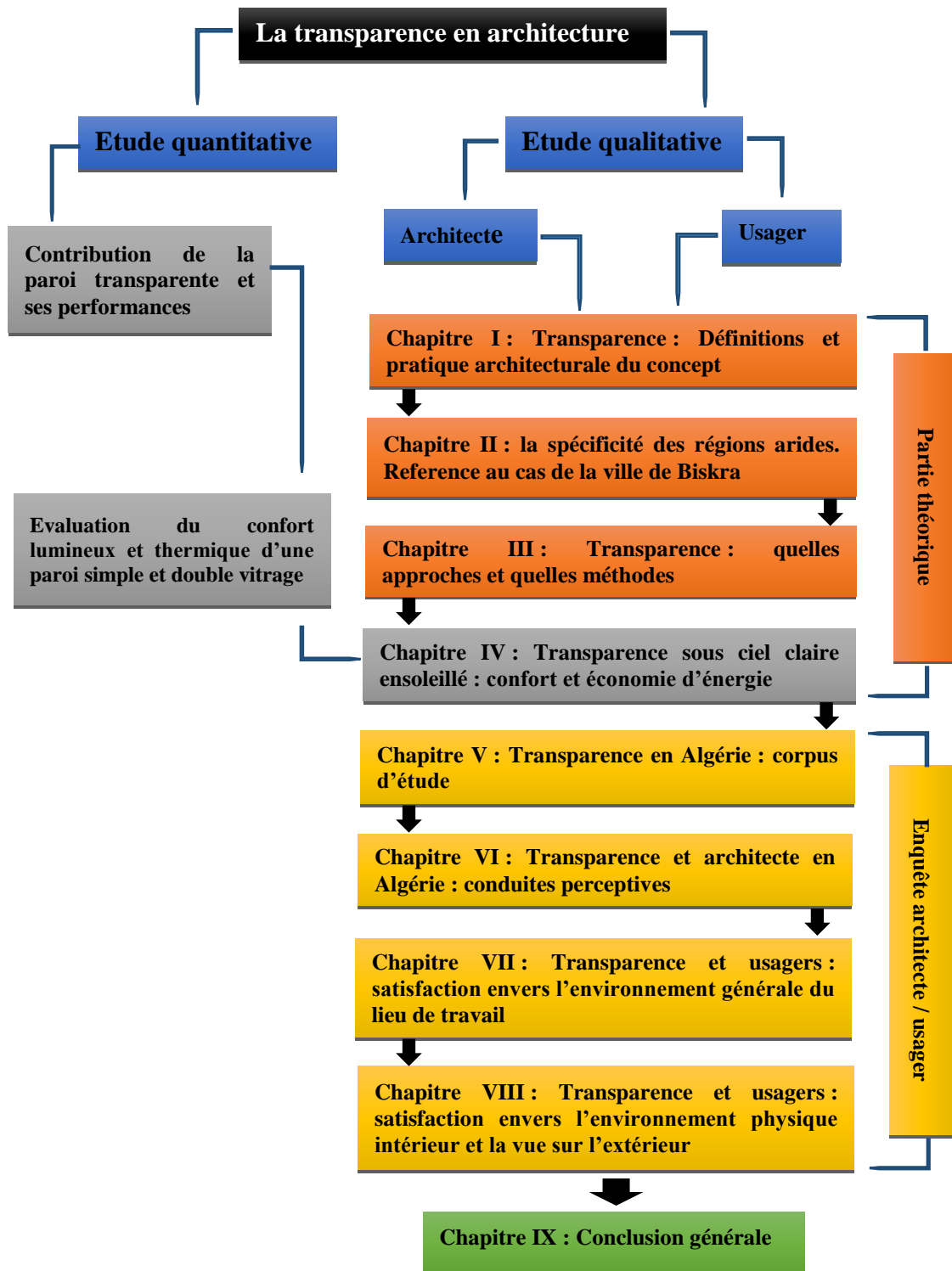


Figure 2 : Structure de la thèse

2) Partie enquête : elle est divisée en quatre chapitre

Le premier chapitre de la seconde partie est consacré à la présentation du corpus d'étude qui mettra l'accent sur les concepteurs des bâtiments de bureaux transparents appartenant aux différentes zones climatiques en Algérie, et développa le cas d'étude propre au contexte de la ville de Biskra. Le sixième chapitre explore le concept de la transparence aux yeux des architectes algériens. Une analyse statistique descriptive sera menée pour chacun des indicateurs liés au concept de la transparence. Cette analyse consistera à l'étude des critères perceptuels de la transparence selon la vision des architectes. Une analyse comparative, selon les zones climatiques, sera effectuée dont l'objet est de déceler le degré de l'impact des facteurs environnementaux locaux sur la conception d'une architecture transparente. Le septième décrit les premiers résultats de notre enquête. Il consiste en une évaluation générale de l'environnement des bureaux décrivant les résultats concernant l'espace de bureau, satisfaction générale, l'impression générale, le jugement et préférence de la taille de la fenêtre. Des résultats qui nous permettent de saisir de manière globale, la satisfaction des employés dans leurs bureaux. Le dernier chapitre sera consacré à l'analyse de la satisfaction des employés envers l'environnement physique intérieur associée à i) l'environnement thermique a, ii) la lumière est les moyens de contrôles, et iii) la satisfaction envers la vue sur l'extérieur et son impact sur l'état psychologique de l'employé. Ainsi qu'un examen des sensations des employés dans un espace de bureau transparence.

Une synthèse des principaux résultats de cette recherche sera présentée en vue de porter quelques éléments de réponse d'adoption de la transparence et d'insatisfaction des occupants, à l'égard d'un environnement transparent en général, et à notre cas d'étude en particulier ainsi que les résultats de l'analyse comparative entre la perception de la transparence par les architectes et celles perçues par les usagers des bureaux seront présentés au niveau de la conclusion générale.

*Chapitre I : La transparence : Définition et pratique
Architecturale du concept*

1. Introduction :

Si l'espace est produit, la transparence est également activée (Wainwright, 2010). Cependant la transparence est loin d'être totalement transparente dans les sens et les images qu'elle mobilise. Réelle ou virtuelle, selon les termes de Rowe et Slutzky, (1963). La transparence renvoie à un sens polysémique qui a fait l'objet de réactions et de commentaires divers dans le discours architectural. En effet la transparence renvoie à des identifications substantielle et organisationnelle, d'observation et d'interprétation. Elle se situe entre matière et social, public et privé, architecture et démocratie (Lamunière, 2004).

C'est ainsi que de son sens premier, optique, on est passé à divers emplois métaphoriques qui relèvent de domaines aussi différents que l'esthétique, la morale ou la politique. Affecté d'une connotation résolument valorisante, le concept connaît aujourd'hui une inflation qui n'est pas sans engendrer quelques confusions. Qu'est-ce que nous voyons quand on regarde un bâtiment en verre ? Est-il transparent ? (Junod, 2011 ; Islami, 2012).

Ce chapitre consistera dans une première étape à une revue de littérature sur les différentes significations et types, de transparences évoquées dans le discours architectural. Dans une deuxième étape nous allons montrer comment ces différentes conditions de transparence sont utilisées dans l'architecture.

2. Le verre et la transparence :

Quels termes utilisons-nous pour parler de verre ? Conditions techniques et matérielles ? Les termes économiques ? Les termes de l'urbanisme ? Les termes des relations sociales ? Les termes de la transparence et de l'immédiateté, de la frontière qui est peut-être effacée entre le public et le privé, etc. ? (Jacques Derrida, 1990).

L'histoire de la transparence en architecture, témoigne d'une longue relation entre le verre et l'architecture. Il a été l'un des matériaux, qui ont été largement utilisés dans la construction ; et a provoqué un changement important dans l'environnement bâti (Sadeghi et al, 2015).

Le fer, le verre et le béton armé donnent à l'architecture la possibilité d'exprimer plus facilement la transparence et la continuité de l'espace. Évidemment, l'utilisation du fer et du verre n'était pas récente : le fer était employé comme un élément structural depuis le Moyen-âge. Nous savons que l'on a employé les plus grandes dimensions possibles de verre à l'époque, pour i) les fenêtres de la « Galerie des Glaces » du Château de Versailles, en 1678, ii) la voûte en berceau couvrant la galerie d'Orléans du Palais Royal, et iii) la Serre du jardin des plantes, à Paris (Figure I.1).



Figure I.1 : Galerie des Glaces du Château de Versailles (a), la voûte en berceau couvrant la galerie d'Orléans du Palais Royal(b) ,et la Serres du jardin des plantes, à Paris (c).

Source : <https://www.pinterest.com/pin/30258628720871474/?lp=true>

Nous savons aussi que le fer a été largement utilisé par les ingénieurs au 19^e siècle. En 1894, l'ingénieur-chimiste Jules Henrivaux, grand spécialiste de la production du verre, militait en faveur d'un usage intensif de ce matériau dans le domaine de l'architecture. Il écrivait à ce propos :

«... Nous avons conçu, dès cette époque, le projet d'une maison de verre. Les murs, disions-nous, seront constitués par une carcasse en fer d'angle sur laquelle on disposera verticalement des dalles en verre, de manière à réaliser une double paroi dans l'intérieur de laquelle on fera circuler l'hiver de l'air chaud, l'été de l'air comprimé, lequel en se détendant refroidira les murs. Les toitures seront en verre grillagé ; et naturellement en verre aussi les murs d'intérieur, les escaliers, etc. » (Henrivaux, 1898 p 124).

Les principales raisons qui auraient dû convaincre les architectes à utiliser ce matériau étaient d'une part d'ordre technique, et d'autre part liées aux questions de salubrité. Le verre n'était ainsi pas apprécié pour ses qualités de transparence mais bien plus pour ses qualités hygiéniques, permettant de faire circuler librement l'air et la lumière et rendant le nettoyage d'une maison beaucoup plus simple et rapide (Talenti, 2000).

On ne devrait pas dire que le fer et le verre ont généré l'idée de la transparence dans l'architecture moderne. On devrait plutôt constater que la volonté d'exprimer la transparence a mené à l'utilisation intensive de ces deux matériaux (Moonki, 2004).

3. Définitions de la transparence :

Chaque époque est marquée par son imaginaire, ses concepts qui font monde et lui donnent sa saveur. Il existe des mots qui orientent la pensée et la perception, des idées clés qui en sont comme les méridiens ou les nervures. La transparence en est une en cette première décennie du siècle (Buydens, 2004). Le concept, expliquait le maniériste Zuccari, est un *di segno interro*, un dessin intérieur qui rassemble et représente les profils et la texture particulière de la chose pensée.

La transparence, joue un rôle majeur dans le théâtre des représentations contemporaines. Il est certain que les significations de la notion de transparence que nous allons évoquer, de l'architecture présentent des différences notables. La signification changeante du mot et ses

origines doivent être données. La littérature architecturale nous servira de guide pour montrer la signification étendue du terme « transparence ».

3.1. Le sens étymologique :

Transparence, *du nom féminin*, du latin "trans" (à travers) et "parere" (montrer), est la propriété de ce qui montre tout, de ce qui ne camoufle rien. Elle peut caractériser autant un corps qu'un milieu ou un être. La transparence (dans le dictionnaire d'anglais) signifie clairement, honnête, véridique, non vague, et facile à comprendre (<http://www.thesaurus.com/browse/transparency>).

Dans le vocabulaire Français, 'Transparent' signifie la qualité d'une substance qui laisse passer les rayons lumineux. Transparent : À travers quoi il est possible de voir. Autorisant le passage de la lumière par des interstices (www.arturbain.fr).

Au sens figuré, le mot « transparence » est utilisé pour qualifier une pratique sociale guidée par sincérité et une parfaite accessibilité de l'information dans les domaines qui concernent l'opinion publique. C'est aussi le souci de rendre compte d'une activité, de reconnaître ses erreurs. L'objectif premier de la transparence est d'établir une relation de confiance. Elle s'oppose à l'opacité (<http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transparence.htm>).

3.2. Sens de la transparence dans le discours architectural :

La transparence dans le discours architectural suggère une certaine signification profonde ou affiné. Le terme « transparence » a de nombreuses interprétations. L'architecture a fait grands cas de notions de transparence, que l'on aura employée sous divers sens.

La transparence véhicule en premier lieu un message de technicité. Synonyme de modernité en ce que celle-ci se conjugue avec la dématérialisation (Buydens, 2004). Cette dématérialisation recherchée selon (Scheerbart, 1914) par l'introduction d'une architecture en verre qui permet l'accès à la lumière du soleil et la lumière de la lune et les étoiles, qui répond à nos besoins matériels et psychologiques (Gropius 1935). Dans le même sens le théoricien Gyorgy Kepes, définit la transparence comme étant une perception visuelle simultanée de différentes aires ou couches spéciales, un moyen qui supprime les barrières sociales, et encourage la connectivité avec la nature, de réorganiser les aspects physiques,

psychologiques et technologiques dans un ensemble intégré sur un plan biologique et social (Kepes, 1944). De plus, la transparence du verre est liée aux questions de salubrité ; l'idéologie hygiéniste est donc associée à celle de la transparence entendue comme manifestation du bon fonctionnement de la « machine à habiter » (Talenti, 2000).

L'architecte théoricien Colin Rowe et le critique d'art Robert Slutzky, ont tenté de donner une définition plus approfondie de la transparence dans leur article intitulé «Transparence : littéral et Phénoménal » qui a contribué à ouvrir la voie à une vue postmoderne de la transparence. Dans la littérature de l'architecture contemporaine, la «Transparence», «espace-temps», «simultanéité», «superposition», «ambivalence» ces mots, et d'autres comme eux, sont souvent utilisés comme synonymes (Rowe, et Slutzky, 1963).

Dans la même vision, et en termes physiques généraux, la transparence est considérée comme une propriété définie par la quantité de lumière traversant un matériau. C'est aussi, la capacité de voir à travers un objet autrement solide. Dans l'architecture, nous supposons parfois que la transparence nous fait percevoir différents espaces simultanément, créant différentes perceptions et sensations à l'intérieur ou à l'extérieur de l'espace. Pour assurer la transparence grâce à un bâtiment qui est formé de solides éléments, il est important de tenir compte de deux aspects : la perméabilité et la réflexion (Estremadoyro, 2003).

Dans son travail intitulé « *Transparency in theory, discourse, and practice of Landscape Architecture* », les sources fondamentales utilisées par Shimmel, comprennent plusieurs travaux de recherches sur le concept de la transparence à travers les périodes moderne, post- moderne et contemporaine de l'architecture (Loos, 1908 ; Hilberseimer, 1929 ; Rowe, et Slutzky, 1963 ; Kepes, 1965 ; Scheerbart et Taut, 1972 ; Manzini et Cau, 1989 ; ArchNet, 2001 ; D'Hooghe, 2007). La recherche de l'évolution de la transparence au cours de ces différents mouvements a révélé que les concepteurs et critiques modernistes mettent l'accent sur des mots comme la clarté, l'ouverture, la rationalité et la transparence en discutant leur fascination pour le potentiel matériel du verre. Le discours postmoderne a changé la discussion sur la transparence du verre aux conditions de translucidité, d'opacité, et finalement obscurité. La pratique et le discours contemporains, d'autre part, attribue des mots comme le flou, le vague et l'ambiguïté en décrivant l'intérêt actuel pour condition de translucidité (Shimmel, 2013).

3.3. Classification de la transparence en architecture :

En 1955-56, Colin Rowe et Robert Slutzky publient le célèbre texte distinguant une transparence « réelle » de celle « virtuelle ». Ils se réfèrent délibérément à Giedion, premier auteur à avoir souligné la transparence matérielle du bâtiment largement vitré de Gropius à Dessau dans son ouvrage désormais de 1941. En s'appuyant sur les analyses de Gyorgy Kepes et de László Moholy-Nagy, ainsi que sur l'examen d'œuvres cubistes, les Rowe et Slutzky (1963) définissent la transparence entant que :

- Transparence réelle (ou littérale) : le résultat d'une qualité physique de la matière (qualité optique)
- Transparence virtuelle (apparente) : issue d'une qualité intrinsèque à son organisation (qualité d'ordre spatial).

Peter Rice propose, dans son livre « Verre structurel 1990 », une classification des différentes expressions de la transparence dans l'architecture. Selon l'ingénieur, il existe trois points de vue différents capables de traduire l'évolution de la recherche de la « transparence littérale ». Ces trois points de vue sont :

- Transparence unilatérale (sens unique) : s'exprime dans le besoin de lumière et de protection.
- Transparence bilatérale (sens bidirectionnel) : faire dialoguer l'intérieur et l'extérieur à travers une simple feuille de verre.
- Expression de la surface transparente : verre en tant que matière et à la façon dont il est tenu (potentiel sculptural) (Schittich, 2001).

De son côté Adrian Forty (2000) a discuté de la question de la transparence dans son livre « *Words and Building 2000* » comme une classification. La transparence selon Forty doit être réalisée selon trois façons :

- Transparence littérale : perméable à la lumière, permettant de voir dans ou à travers un bâtiment
- Transparence Phénoménale : interpénétration sans destruction optique
- Transparence de sens : En faisant l'œuvre d'art dont la surface est si unifiée et propre pour l'utilisateur que nous pouvons facilement l'utiliser de la première fois que nous est à l'intérieur.

Selon Georges Adamczyk (2004), l'une des différentes expressions de l'espace moderne est « la transparence ». Nous pouvons classer l'utilisation de la transparence dans l'architecture en trois catégories ; transparence en matérialité, transparence en cadrage et transparence en interpénétration :

- Transparence en matérialité : montrer la transparence du matériel, du verre lui-même, sans aucune relation avec la conception de l'espace/temps
- Transparence en cadrage : plus de vision vers l'extérieur pour fonction d'accentuer la continuité de l'espace du bâtiment
- Transparence en interpénétration : la nature et le positionnement des éléments architecturaux constituent un dispositif architectural qui produit une interpénétration parfaite de l'espace intérieur et de l'espace extérieur : continuité de la vision

D'autres recherches autour de la transparence ont été effectuées par Roest (2008) et Taylor (2010). Elles donnent d'autres classifications à la transparence comme « *one way* » et « *two way transparency* ». Ces derniers présentent en réalité la transparence matérielle (à sens unique et bidirectionnel) ainsi que (l'Ambigüité claire, qualité inhérente d'organisation, stratification spatiale, transparence surface) qui reflète la transparence virtuelle aussi (qualité matérielle, qualité lumière, dématérialisation) qui reflète la transparence réelle.

Il est à signaler que la grande majorité des recherches effectuées sur la transparence en architecture prend en compte en premier lieu le travail de Colin et Slutzky (1963) comme référence incontournable.

3.4. Synthèse :

La revue de littérature sur le discours architectural à révéler que la transparence manifeste à la fois une présence latente ou implicite et, d'autre part, son utilisation est plus déterminée ou manifeste (Figure I.2). A cause du nombre important de ces indicateurs, il a été fondamental de les classer en dimension distinctes : i) dimension physique, ii) spatiale, iii) fonctionnelle, iii) socio-culturelle, iv) idéelle, v) hystérique et vi) environnementale (Tableau I.1).

A travers la revue de la littérature concernant la théorie de la transparence, il en découle que cette dernière doit être classée en deux grands types :

- *La transparence littérale* (réelle ou concrète) et ses qualités inhérentes de substance. Elle est de l'ordre du matériau (type de verre qui laisse filtrer la vue et la lumière). Autrement dit, c'est la caractéristique d'un matériau d'être transparent, translucide ou opaque et son apport à l'espace intérieur. Dans ce cas, la transparence est obtenue par l'intermédiaire d'une *fenêtre*. On distingue dans cette catégorie : i) la transparence à sens unique et , ii) la transparence a sens bidirectionnel.
- *La transparence phénoménale* (virtuelle, suggérée) et ses qualités inhérentes d'organisation. Une qualité beaucoup plus ambiguë. Elle est avant tout un dispositif d'organisation spatiale. Elle est obtenue non pas par l'intermédiaire d'une *fenêtre* (Rowe, 1982).

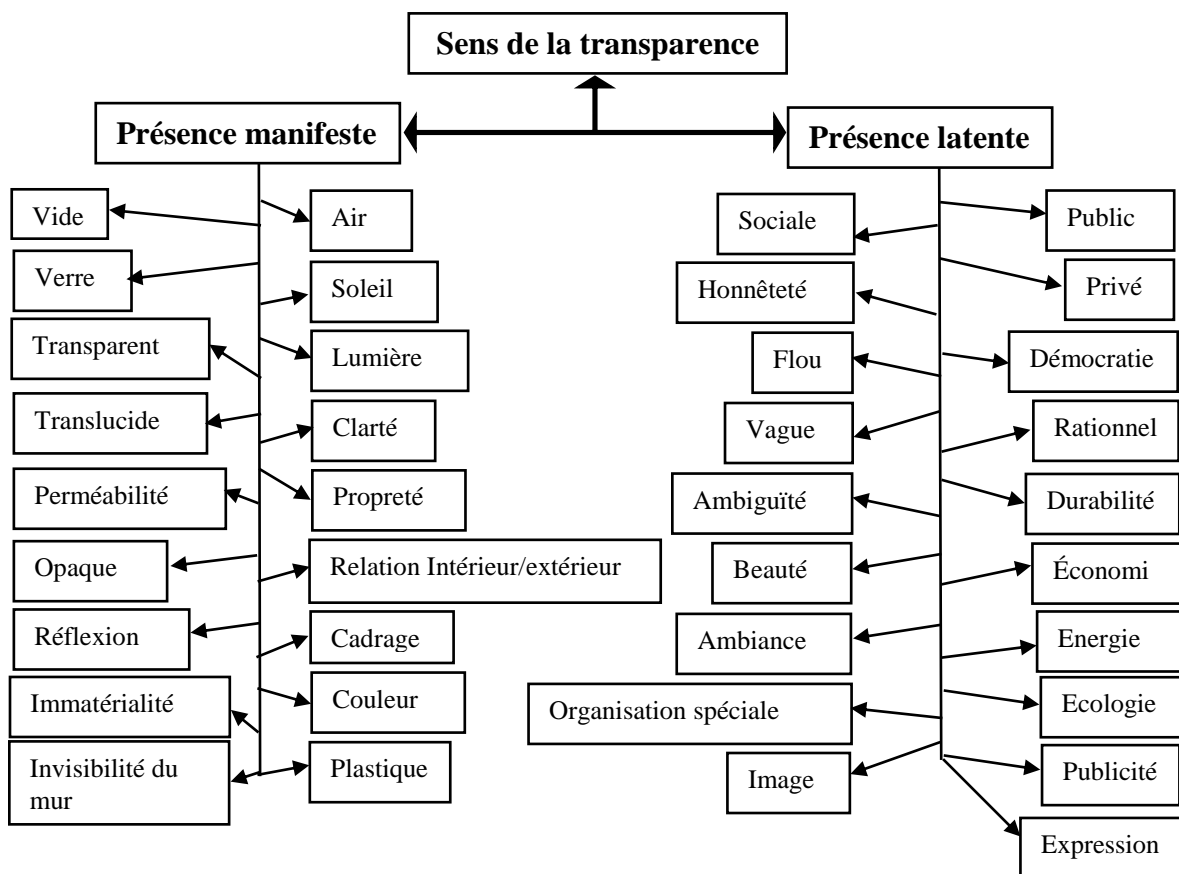


Figure I.2 : La présence manifeste et latente de la transparence en architecture. Source : Auteur

Tableau I.1 :Tableau récapitulatif des indicateurs de la transparence relative à leur dimension. Source : Auteur

Dimensions	(Sens)Indicateurs
Physique	Vide, transparent, lumière, verre, clarté, air, soleil, opaque, , translucide, propreté, réflexion, couleur
Spatiale	Organisation spéciale, relation intérieur/ extérieur, Ambiance cadrage
Fonctionnelle	Rationnel
Socio-culturelle	Public, privé, sociale, Honnêteté
Idéelle	Démocratie, Ambiguïté, Flou, vague
Esthétique	Plastique, beauté, image, publicité
environnementale	Durabilité, Économie, Energie, Ecologie

4. Pratique architectural du concept de la transparence :

En raison d'objectifs établis fixés par cette recherche, considérant en premier lieu la fenêtre comme révélateur de la transparence, le volet sur la pratique architecturale du concept sera limité à la transparence réelle (matérielle).

4.1. Première concrétisation effective de la transparence :

L'architecture en voûtes d'ogive, l'arc brisé et de l'arc bouton confirme l'hypothèse de la disparition du mur et permet un allègement spectaculaire de la masse, baignant ainsi dans une lumière unique les espaces qui restaient jusque-là séparés par les travées (Figure I.3).

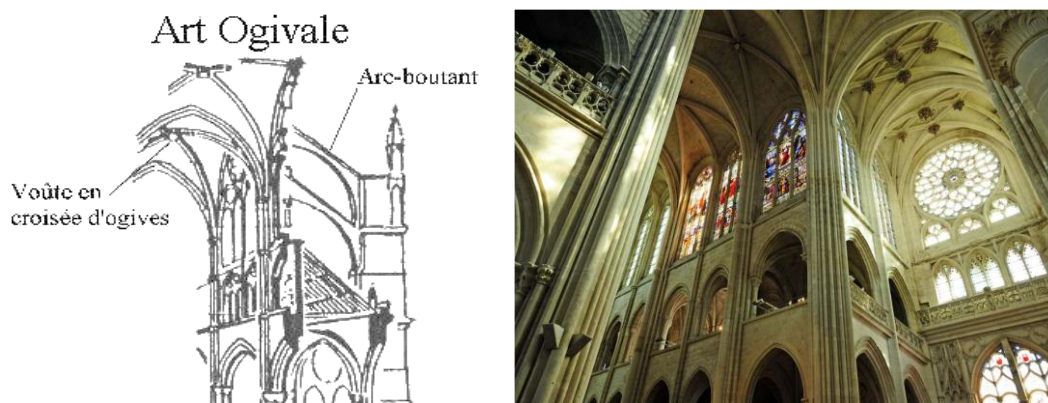


Figure I.3 : Cathédrale Notre-Dame de Senlis, France .Schéma illustrant l'Arc bouton et la vouté en croisée d'ogive (à gauche), vue de l'intérieur (à droite).

Source : http://www.brunette.brucity.be/pagodes1/ROM_GOTH/

La première concrétisation effective d'un espace 'transparent' fût sans doute avec l'avènement du gothique au 12^{ème} siècle. La cathédrale gothique de Saint-Denis, érigée par son l'abbé Suger (1081-1151) est la première démonstration d'une approche conceptuelle de la lumière dans l'architecture (Türkseven, 1999 ; Elmali, 2005). (Figure I.4).

« *Lumineux est le noble édifice que la clarté envahit* »(Abbé Suger de Saint-Denis).

La lumière diffuse qui pénètre à travers les vitraux, ses reflets dans l'édifice, sanctifient et embellissent l'espace. Le vitrail devient un filtre entre l'intérieur et l'extérieur, entre Dieu et les hommes (Vasiliu,1994 ;Alloa,2008).

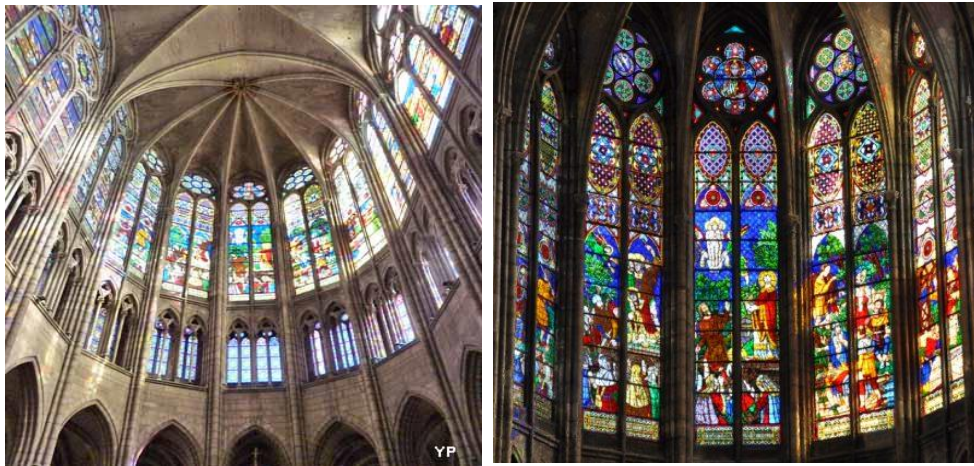


Figure I.4 : Cathédrale gothique de Saint-Denis (1081-1151). Vue de l'intérieur (à gauche) le vitrail (à droite) : Source : Andrew Gainer, 2006

4.2. Transparence matérielle à sens unique (One way transparency) :

Elle est caractérisée par un concept d'intériorité considérable. Ici l'intérêt est focalisé sur les apports de la lumière du jour à l'espace intérieur. La transmission de la lumière est obtenue à travers un verre transparent, réfléchissant, ou translucide.

Le premier exemple matérialisant la transparence est le Crystal Palace, de Joseph Paxton,(1851) (Figure I.5).

L'utilisation de la transparence dans ce projet n'a pour but que de montrer la transparence du matériel, du verre lui-même, sans aucune relation avec la conception de l'espace/temps.

Cet élégant bâtiment en verre n'avait donc pas pour objet principal de proposer un nouvel espace architectural. Il donnait plus d'espace et de lumière (Adamczyk, 2004).



Figure I.5 : Crystal Palace, Londres, 1851. Vue de l'intérieur (à gauche), vue de l'extérieur (à droite). Source : Pinto, 2015

Les passages confirment également une transparence matérielle à sens unique. Ces espaces sont couverts par une verrière offrant des endroits baignés de lumière, sécurisant physiquement et moralement le promeneur (Figure I.6 et, I.7). Ce constat est bien illustré dans la description de Walter Benjamin (1939,p.35).

« Des deux côtés du passage qui reçoit sa lumière d'en haut, s'alignent les magasins les plus élégants, de sorte qu'un tel passage est une ville, un monde en miniature où le chaland peut trouver tout ce dont il a besoin. Lorsque l'éclatent de soudaines averses, ces passages sont le refuge de tous les promeneurs surpris... »



Figure I.6:Galleries de Victor Emmanuel II 1865-1867, architecte. G. Menagone.Source :<http://www.funcage.com/blog/gallery-of-vittorio-emanuele-ii-in-milan/>



Figure I.7 :Passage Pommeraye, Louis Pommeraye, Nante 1841.Source :<http://www.hotel-graslin.com/880-visiter-nantes/1003-le-passage-pommeraye-a-nantes.html>

Cette idée de « se protéger » et de profiter de la « lumière » exprimée par Benjamin, s'applique à la grande dalle de lecture de la faculté d'histoire de Cambridge à Londres, par James Stirling (1968) et la pyramide de Louvre à Paris de Leoh Ming Pei, (1988). En effet, ces deux exemples ne présentent en réalité qu'une copie de la transparence matérielle omniprésente dans les galeries et les passages (Figure I.8).

Comme l'explique Peter Rice concernant la Pyramide de Louvre, « La construction de la pyramide inversée se décompose en deux parties : la toiture et les faces de la pyramide inversée qui répondent toutes deux à des fonctions différentes. La toiture répond aux besoins de couvrir et de protéger alors que la pyramide inversée, réfléchit la lumière vers l'intérieur (Rice, 1994) (Figure I.9).



Figure I.8 : La grande Salle de lecture de la faculté d'histoire de Cambridge à Londres.
Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/James_Stirling_\(architecte\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/James_Stirling_(architecte))



Figure I.9 : La pyramide de Louvre à Paris, vue de l'intérieur . Source : <http://www.paris-en-photos.fr/pyramide-inversee-louvre/>

La transparence matérielle s'exprimerait de manière très explicite dans l'aile des laboratoires du Bauhaus de Gropius à Dessau, car il s'agirait d'une transparence de matériaux, dépourvue de toute ambiguïté. Gropius aurait privilégié les vues en diagonale de son bâtiment afin de permettre une meilleure lecture de la transparence de l'angle vitré et de sa structure (dématérialisation des coins et immatérialité de la façade). (moonki, 2004)

Il en est de même pour la partie administrative de l'Usine modèle construite pour l'exposition du Werkbund. Dans ce bâtiment conçu par Walter Gropius et Adolf Meyer en 1914, la cage d'escalier en spirale était toute entière faite en verre transparent. Elle était exposée à la vue de l'extérieur. L'impact de cette image à l'époque venait de la nudité de la cage de verre de l'escalier en spirale. Cette image ne montrait en fait que la transparence du matériau (Figure I.10).



Figure I.10 :Le bâtiment de Bauhaus,1925 (a) les ailes des laboratoires (b) Cage d'escalier des bureaux du Deutscher Werkbund1914. Source :<https://art-zoo.com/walter-gropius/>
<https://www.pinterest.co.uk/pin/372813675380463368/>

La transparence à sens unique est présente dans les lieux de culte comme les mosquées (lieux de prière). Ici la transparence est adoptée pour avoir plus de lumière à l'intérieur indépendamment de l'interpénétration visuelle entre l'intérieur et l'extérieur (Figure I.11).

La transparence matérielle conçue dans les mosquées ne s'éloigne pas trop de celle de l'église de Saint-pierre, à Meggen, de Franz Füg,(1958). Ces parois en marbre translucides avaient un effet lumineux spécifique, La reconnaissance de la sacralité est ici éprouvée dans l'atmosphère intérieure qui se dégage de la matérialité elle-même. La question n'étant « pas de savoir si l'aspect extérieur d'une église plaît ou ne plaît pas, mais de savoir si l'édifice est en mesure d'exercer un attrait sur les fidèles de la paroisse et les autres personnes extérieures »(Füg, 1958 p. 68) La lumière qui le transperce le rend visible dans sa profondeur, le délivre de sa lourdeur habituelle. L'atmosphère lumineuse intérieure dépend du temps qu'il fait ; la perception oscille selon les variations de la clarté ou de la radiation solaire au fil des heures et des saisons, les reflets colorés passant du blanc gris au brun sable (Ceccaroli, 2002)(Figure I.12).

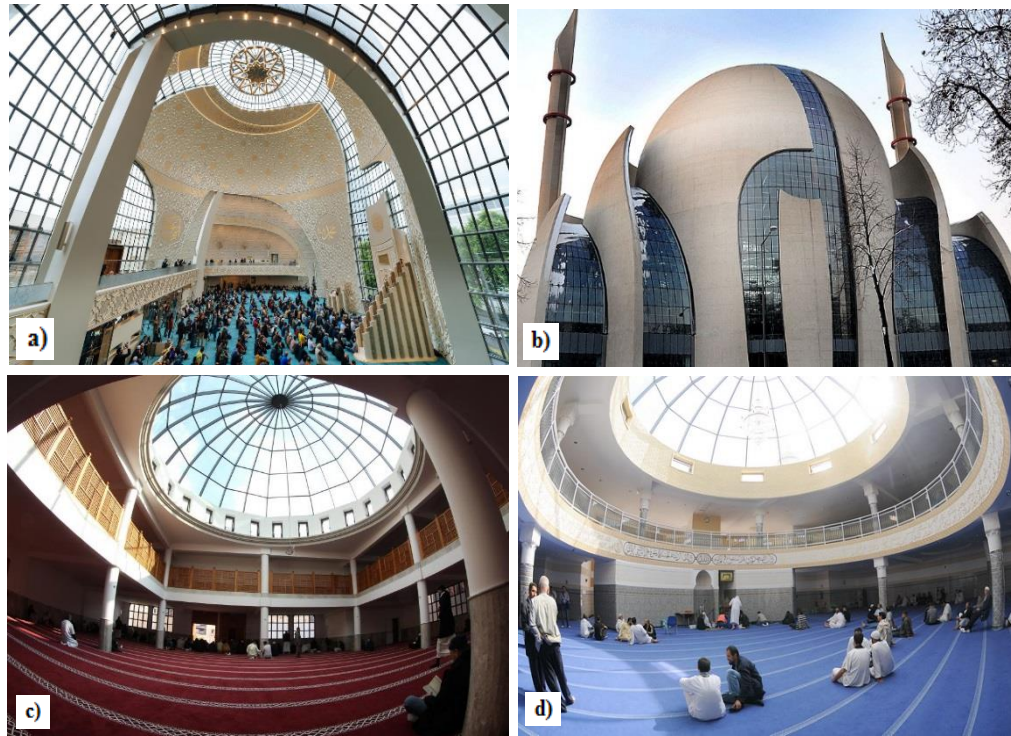


Figure I.11 : La mosquée centrale à Cologne, Allemagne (a et b) La mosquée de Fréjus, 2011 France (c), Mosquée Ennour à Gennevilliers, France (d). Source : www.pinterest.co.uk

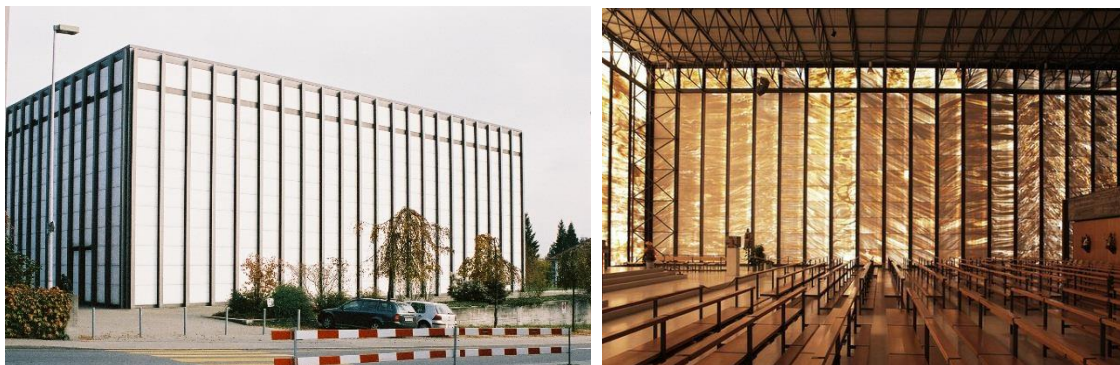


Figure I.12 : Eglise Saint-Pie, 1958, Franz Füg, vue de l'extérieur (à droite), effet lumineux du marbre à l'intérieur (à gauche). Source : <https://www.pinterest.com/pin/364932376027914745/>

Füg n'était pas le seul architecte avec de pareilles idées. Les italiens Angelo Mangiarotti et Bruno Morassutti avaient conçus une transparence assez semblable pour l'église Baranzate à Milan en 1958. ils ont inséré des panneaux de polystyrène entre deux couches de verre. (Ceccaroli, 2002) (Figure I.13).



Figure I.13 : l'église de Baranzate près de Milan, Angelo Mangiarotti et Bruno Morassutti, vue de l'extérieur (à droite), l'effet de la lumière à l'intérieur (à gauche).
Source : http://www.30giorni.it/articoli_id_77448_14.htm

Le verre n'avait pas été utilisé uniquement pour son effet de transparence mais, aussi comme matériau reflétant la lumière à l'instar d'un miroir et qui empêchait le regard de pénétrer dans l'espace intérieur. C'est le cas de Seagram Building, Mies van der Rohe, et Philip Johnson, (1954-1958) à New York. Dans cette tour de bureaux en bronze et verre fumé, l'éclairage de l'espace intérieur était la priorité, de même que l'effet visuel des bâtiments et ses reflets lumineux. Ici, la transparence adhère à l'ambiguïté entre l'extérieur et l'intérieur. Cependant, la vue de l'intérieur est abondante (Figure I.14).



Figure I.14 : Le bâtiment Seagram, vue de la façade en verre fumé (à droite), vue sur la ville de New York depuis l'intérieur des bureaux (à gauche).
Source : <https://www.pinterest.fr/pin/584905070324726935/>

Il en est de même pour l'ambiguïté entre l'extérieur et l'intérieur dans la Maison de Verre, de Bruno Taut (1914). La maison se compose d'éléments de verre coloré. La lumière passe et filtre les couleurs. Le verre coloré présente également l'intimité dans la chambre. Taut

créé un intérieur séparé du monde extérieur. L'espace intérieur est rempli de lumière et de couleur (Figure I.15).

Le but de la maison de verre est aussi la beauté. La maison découvre le potentiel architectural caché dans le matériau de verre (Olsson,2004).

Scheerbart préconise la translucidité par la couleur laissant passer la lumière à travers les zones de verre, mais pas au degré de transparence. La Maison de Verre érigée est en possession d'une transparence qui signifie « l'expérimentation de la luminosité de la chose en soi » (Sontag 1966).

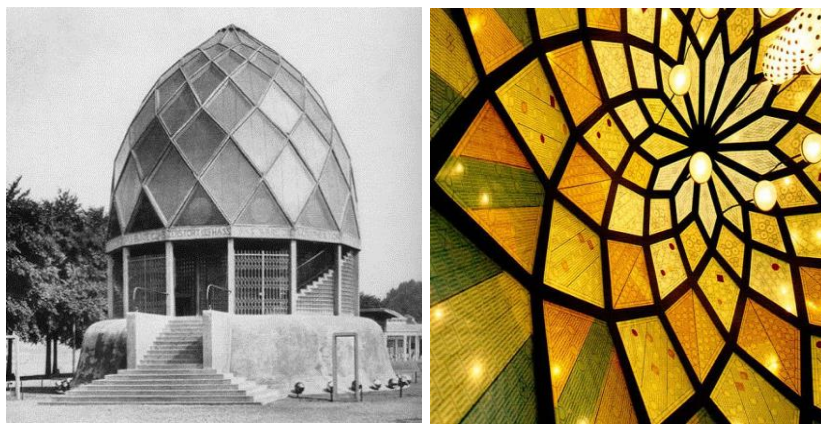


Figure I.15 : Maison de verre, Bruno Taut, Allemagne, 1914. Effet de lumière colorée (à gauche), vue de l'extérieur (à gauche).
Source : <https://www.pinterest.com/pin/500744052294091020/?lp>

La Maison de Verre, de Pierre Chareau (1928-1931) ne s'éloigne pas tellement de cette transparence supportrice d'absence de lien avec le dehors. Dans cette maison dont l'enveloppe est devenue l'exemple classique d'éclairage translucide, Chareau recherche d'une part une certaine intimité, d'autre part un espace très lumineux. Les plaques de verre translucide dont Chareau recouvre la paroi sur cour servent à faire pénétrer la lumière sans pour autant rendre visible l'espace intérieur (Figure I.16). De l'extérieur l'édifice semble appartenir à un monde « autre », qui ne cherche aucun dialogue avec l'espace de la cour (Talenti, 2000).

La transparence affichant l'absence de lien visuel avec l'extérieur, appartenant à la période moderne existe aussi pendant la période post-moderne et contemporaine. Cette transparence est omniprésente en particulier dans les projets de musée (Figure I.17).



Figure I.16 :Maison de verre, Pierre Chareau, Paris, 1928-1931. Vue de l'extérieur (à gauche)
Effet de lumière du verre translucide (à gauche). Source :<http://mademoisellececile.over-blog.fr/article-18566197.html>

L'enveloppe devient un diffuseur de lumière. Le verre est à la fois le voile à l'intérieur et une coquille étonnante qui fournit une lanterne de lumière une visualisation de l'invisibilité du verre(Richards,2006).*Le verre translucide donne l'envie de découvrir l'intérieur. Ainsi cette technologie du verre permet de bloquer la plupart des rayons ultraviolets nocifs qui pourraient endommager les œuvres exposées (Ouroussoff,2007).*

L'architecture perméable exprime la transparence matérielle. L'architecture contemporaine nous offre plusieurs exemples qui explorent les potentiels de la transparence et de la porosité. L'institut du monde arabe (1987) de son concepteur Jean nouvel, en est un bon exemple (Figure I.18).

Reproduisant des motifs traditionnels des moucharabiehs de la géométrie arabe, la façade Sud est composée de moucharabiehs. Industriel et décoratif, écran plutôt que mur, le moucharabieh a la délicatesse d'un mécanisme d'horlogerie et la sophistication d'une mosaïque. Une cellule photo-électrique permet un dosage de la lumière en fonction de l'ensoleillement. Les diaphragmes s'ouvrent et se ferment suivant la luminosité extérieure. La façade changeable peut réorganiser la lumière à l'intérieur, ainsi changer les sentiments du corps humain à l'intérieur du bâtiment .De l'extérieur le bâtiment redeviendra ainsi un repère visuel incontournable du panorama parisien de jour comme de nuit (Vonier, 1995).

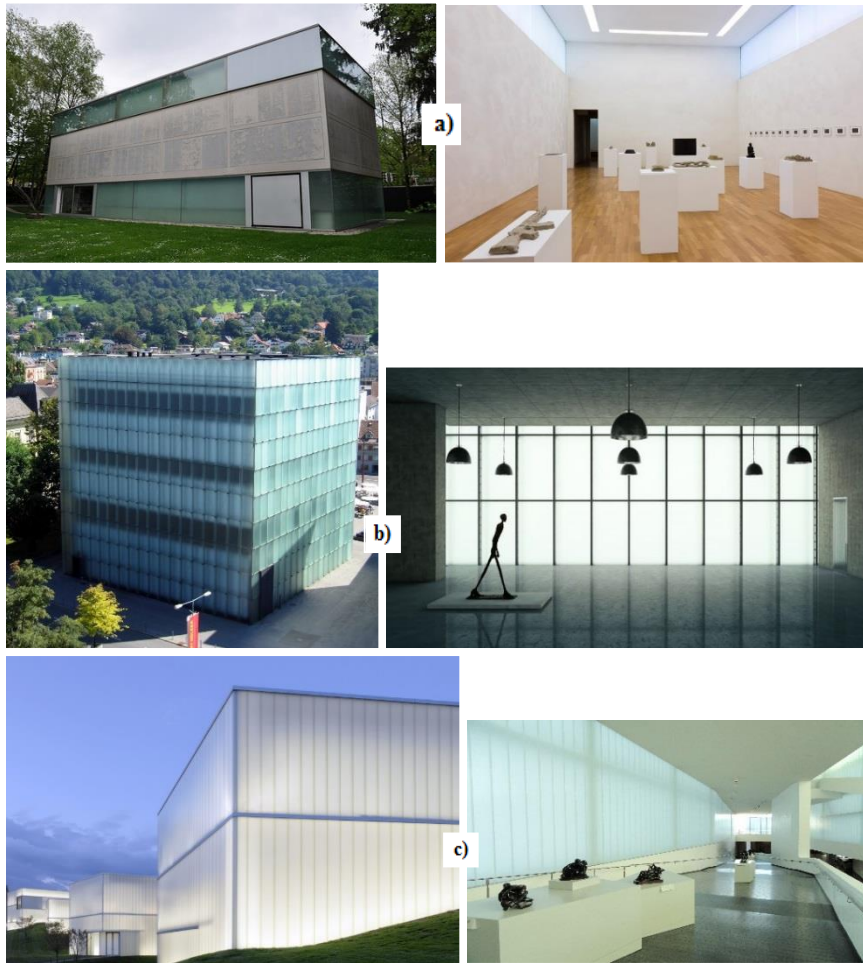


Figure I.17 : Le musée *Sammlung Goetz* à Munich, Herzog & de Meuron , 1991/1992(a), le musée d'art de Bregenz 1997en allemand ,architecte :Peter Zumthor (b),le musée Nelson Atkins 2007 ,Kansas,USA,architecte :Steven Holl

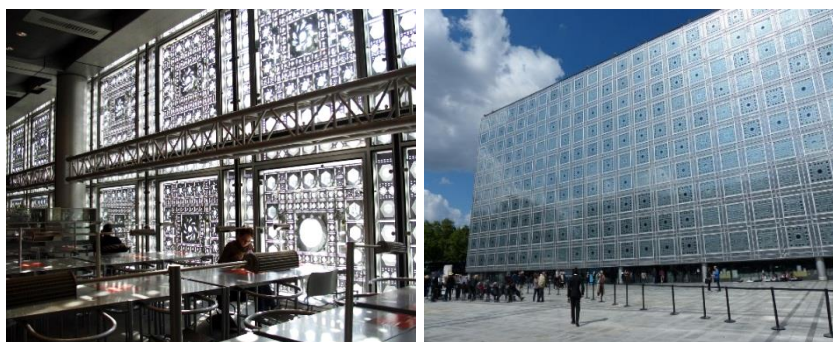


Figure I.18 :Effet de la lumière du jour par lamoucharabieh (à gauche), vue de l'extérieur de la façade Sud (à droite).
Source : <https://www.imarabe.org/fr/architecture>

4.3. Transparence matérielle bidirectionnelle (Two way transparency) :

Les bâtiments de l'époque du mouvement de l'école de Chicago sont connus pour leurs fenêtres appelée la fenêtre de Chicago (Chicago window). Plus que son rôle de protection ou source de lumière, cette fenêtre est conçue dans l'objectif d'offrir un espace abondamment relié à l'extérieur. Plusieurs bâtiments conjuguent cette idée i) Le Tacoma de William Holabird et Martin Roche (1889), ii) le Monadnock de William Holabird et Martin Roche (1891), et iii) Le bâtiment de Reliance, Daniel H. Burnham et John W. Root (1895) (Figure I.19).

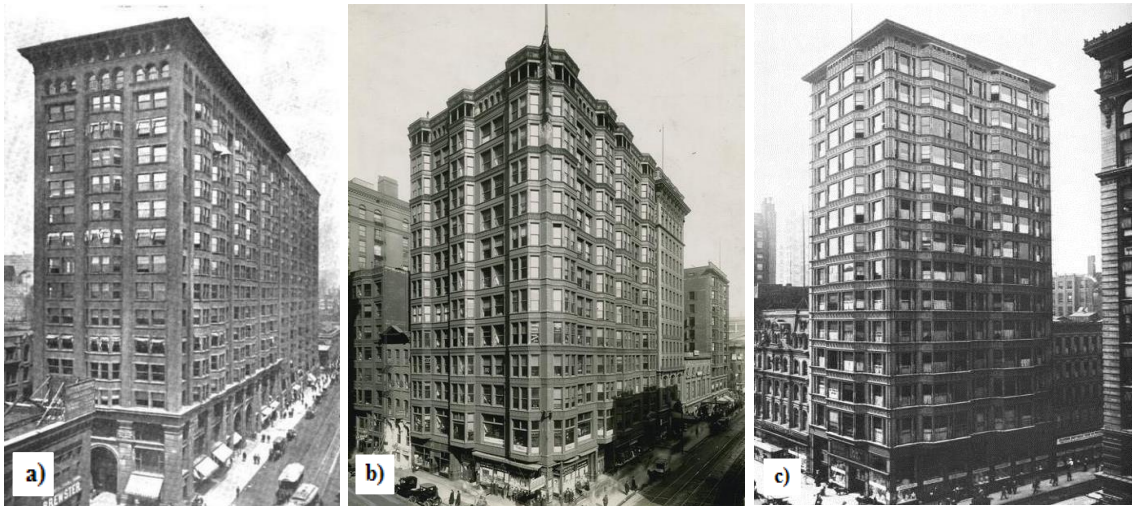


Figure I.19 : Le Tacoma , William Holabird et Martin Roche,1889, (a) le Monadnock , William Holabird et Martin Roche ,1891(b) , et Le Reliance ,Daniel H.Burnham et John W.Root 1895 (c).
Source : <http://www.arthistory.upenn.edu/spr01/282/w2c2i09.htm>



Figure I.20 : La fenêtre de Chicago (Bow Window) Source : <http://www.architecture.org/architecture->

Dans la petite maison, Le Corbusier cloître le jardin, afin d'en faire un intérieur. Pour le Corbusier, le paysage omniprésent sur toutes les faces, devient lassant. Dans ces conditions, on ne le regarde plus. Le Corbusier perce alors le mur qui encercle le jardin d'une « fenêtre-tableau », ouverture donnant sur le point choisi pour être le plus beau (Piccard,2002)(Figure I.21).



Figure I.21 :Transparence en cadrage, la petite maison a Cordeaux , le Corbusier 1923. La fenêtre de la maison sur 11 mètre de long (à gauche). La fenêtre dans le mur du jardin (à droite).
Source : Piccard, 2002

Le Corbusier a été le précurseur de la « fenêtre en longueur », un des cinq points de l'architecture nouvelle. Cette nouvelle fenêtre nous permet d'obtenir plus d'éclairage naturel et plus de vision vers l'extérieur qu'auparavant. Lorsque l'on est placé devant la façade de l'une des créations de Le Corbusier, on peut trouver, dans la plupart des cas, une fenêtre ou une ouverture qui a pour fonction d'accentuer la continuité de l'espace du bâtiment et d'éviter la fermeture de l'intérieur (Adamczyk, 2004).

Le Corbusier, est concentré sur les percements et les possibilités de vue vers l'extérieur. « Les fenêtres peuvent courir d'un bord à l'autre de la façade »(le Corbusier,1929) Il propos au regard extérieur des façades planes lisses et largement ouvertes pour se conformer au principe de mise en lumière et de transparence. A l'intérieur, le Corbusier propose un cadre pour les vues. Il envisageait la maison comme un dispositif de prise de vues. Habiter, selon le Corbusier revenait à habiter un appareil photos, les fenêtres remplaçant l'objectif. L'espace ne sera pas composé de murs mais d'images, "des murs de lumière". Une transparence matérielle en cadrage (Adamczyk, 2004) (Figure I.22, I.23).



Figure I.22 : Villa Savoye, Poissy, le Corbusier ,1931, vue de l'extérieur (à gauche), vue de l'intérieur depuis la cuisine (à droite). Source :<http://www.villa-savoye.fr/>

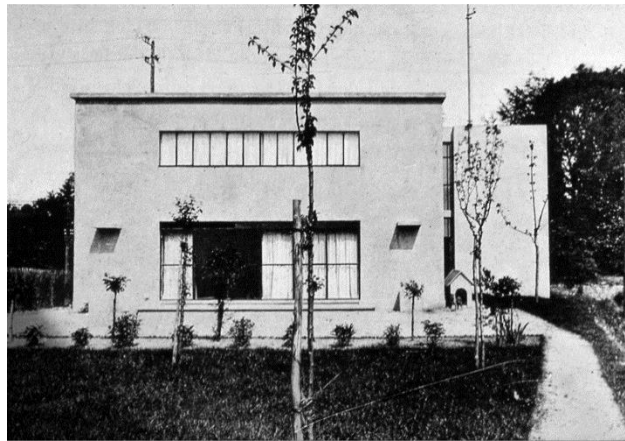


Figure I.23 : Villa à Vaucresson, Le Corbusier et Pierre Jeanneret, 1923. Source : Walter Gropius, Internationale Architektur, 1927

De 1946 à 1950, Mies van der Rohe, réalisa la maison Farnsworth, à Plano, Illinois, aux États Unis. Mies créa un infini spatial à partir de ce qu'il appelle le presque rien. La maison Farnsworth est une des applications les plus rationnelles de l'architecture de verre puriste, et les plus pures du plan libre. Les murs extérieurs sont de vastes vitrages, assurent la continuité de la pièce vers l'extérieur. Le traitement particulier de l'angle du bâtiment tend à renforcer cette idée de liberté et d'interpénétration entre l'intérieur et l'extérieur. La maison de verre

de Philip Johnson 1949 à New Canaan, au États-Unis et la Maison des Canoas d'Oscar Niemeyer ,1951 à Rio de Janeiro, Brésil sont souvent comparées à la Farnsworth House de Mies van der Rohe. Ces maisons sont ouvertes sur la nature, entourées d'arbres, des abris architecturaux mêlant l'intérieur et l'extérieur, simultanément indépendants et entremêlé avec l'élément naturel (Figure I.24).

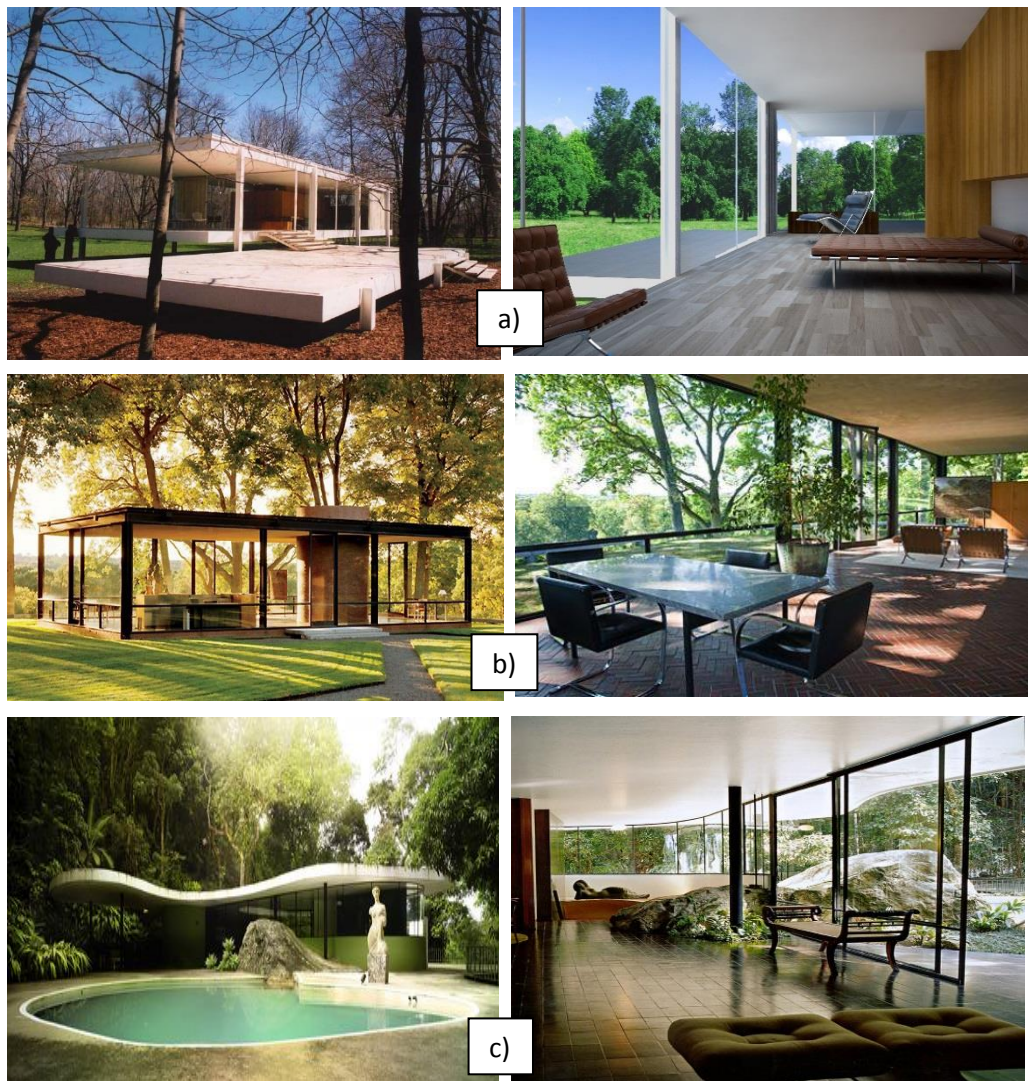


Figure I.24 : Transparence matérielle par interpénétration entre l'intérieur et l'extérieur. La maison Farnsworth, Mies van der Rohe (a), La maison de verre, Philip Johnson (b), la Maison des Canoas d'Oscar(c).Source :<http://www.demeuresdunord-leblog.com/lincroyable-maison-de-verre-de-philip-johnson>

Le pavillon de verre projeté par les architectes japonais Kazuyo Sejima et Riyu Nishizawa A Ohio, Etat Unis, est inséré dans son contexte de façon presque silencieuse. Il ne s'éloigne pas de cette idée de mettre l'accent sur la relation avec son environnement par des exploits d'une transparence presque totale. La disposition des salles a été étudiée pour garantir une continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur, en créant une série de cours divisées par des murs transparents et en construisant les façades entièrement en panneaux de verre transparent (Figure I.25). Une relation fluide de continuité sans obstacle entre l'intérieur et l'extérieur est assurée par l'augmentation de la profondeur de la perception visuelle dans l'espace (Sanaa,2006).

Il en est de même pour le Centre Rose de la Terre est de l'Espace. La transparence du bâtiment, fait une déclaration claire sur l'accessibilité visuelle, l'enveloppe en verre transparent adhère un sens d'absence (Glancey, 2000)(Figure I.26).



Figure I.25 : Le pavillon de verre, Toledo, Ohio, Kazuyo Sejima et Riyu Nishizawa, 2006.
Vue de l'extérieur (à gauche), vue de l'intérieur (à droite).

Source : <http://www.floornature.eu/glass-pavilion-sanaa-architects-tolede-2006-4800/>

Une transparence destinée pour une meilleure admiration et compréhension est celle pratiquée à la médiathèque de Sendai, avec les intentions de concevoir un centre de médias culturels transparent permettant une visibilité et une transparence complètes à la communauté environnante. Cette qualité visuelle frappante est l'une des caractéristiques les plus identifiables du projet (Elmali, 2012). La surface transparente agit comme un dispositif d'affichage. Une analogie architecturale serait un bâtiment nu (sans peau), la distinction entre public / privé est si radicalement diffuse, une architecture sans enceinte pourrait bien être devant nous (Pinto, 2015)(Figure I.27).

Elle est d'une autre transparence bidirectionnelle que celle conçue dans le Pavillon Allemand par Ludwig Mies van der Rohe, qui tend à la continuité totale, à l'immatérialité, à l'ouverture, et à la perméabilité entre intérieur et l'extérieur. La transparence est exprimée ici par un axe en diagonal, reliant le grand bassin au jardin ; une transparence permanente grâce au verre, une transparence et opacité temporaire grâce au rideau, une opacité permanente grâce au mur et une transparence permanente grâce au vide (http://skildy.blog.lemonde.fr/2006/02/19/2006_02_le_pavillon_de_1) (Figure I.28).

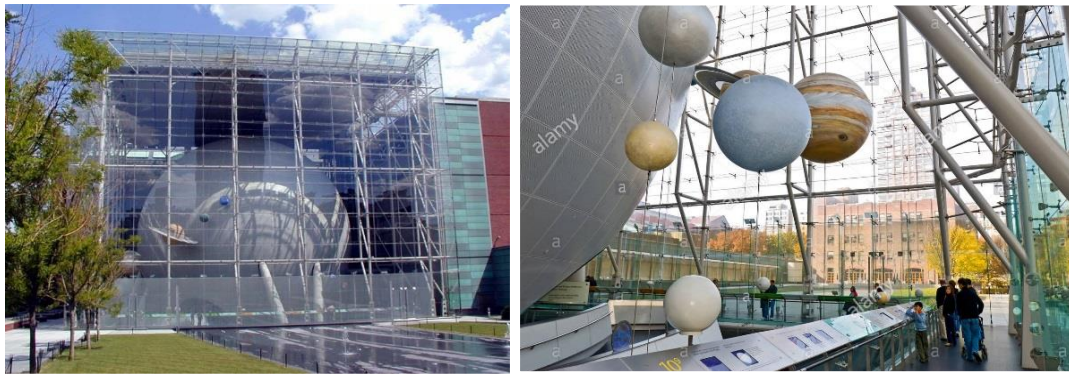


Figure I.26 : Le Centre Rose de la terre est de l'espace, New York, James Polshek,2000.
Vue de l'extérieur (à gauche). Vue de l'intérieur (à droite
)..Source :http://wirednewyork.com/rose_center_earth_space.htm



Figure I.27 : La médiathèque de Sendai, Sendai, Japon,Toyo Ito,2001. Vue de l'extérieur (à gauche). Vue de l'intérieur (à droite). Source :<http://boutique.arte.tv/f1023-architectures-lamediathequedesendai>

Le vide exprime la transparence, son implication devient un sujet d'expérimentation dans le travail des architectes contemporains comme Shigeru Ban dans la maison mur rideau à Tokyo(Elmali,2012). La maison expose complètement l'intérieur au monde extérieur, un genre d'attitude de vie contemporaine. L'extérieur est simplement séparé par un rideau. Les conditions intérieures telles que la vue ,la lumière et l'aération sont contrôlées par l'ouverture et la fermeture de ce « mur-rideau » de style japonais (Shigeru Ban,1995)(figure I.29).

Le vide présente une autre expression de la transparence, différente de celle de Shigeru Ban dans la maison mur rideau, celle-là est assurée par le vide visuel autrement dit physiquement visible assurant une riche perception visuelle de l'environnement d'angles différents, à travers de grandes fenêtres et de grandes portes (Kuloglu,2012). Une sensation comme prendre quelqu'un d'un endroit à un autre (Stamps, 2003) (Figure I.30, I.31, I.32).

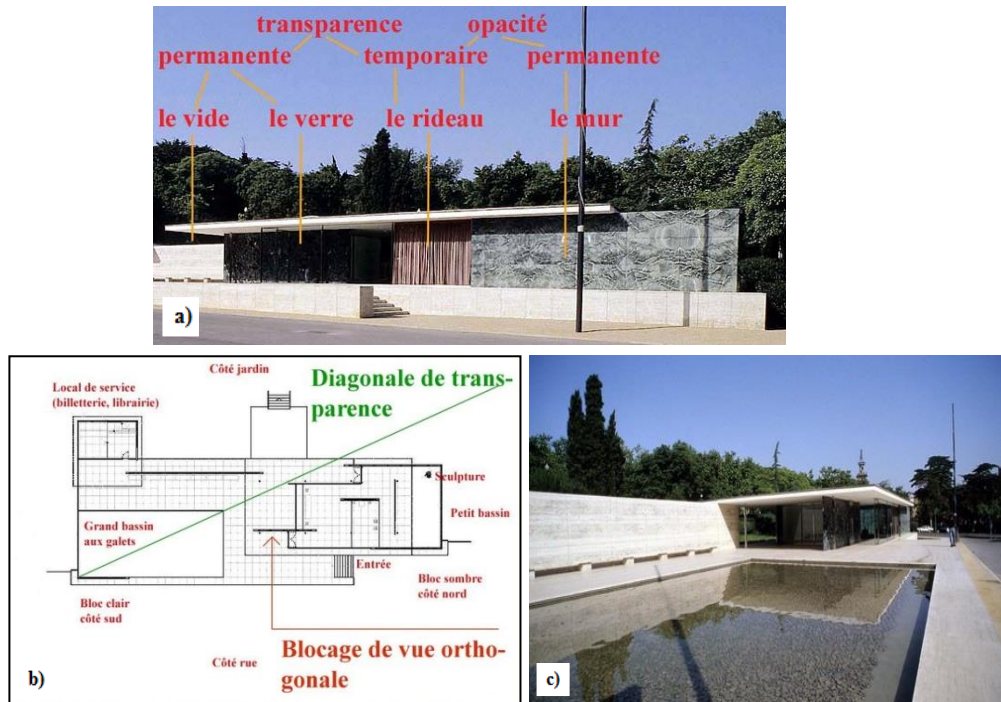


Figure I.28 : Pavillon allemand de Barcelone, Mies van der Rohe, 1929. Lecture de la transparence de la façade (a), diagonale de la transparence en plan (b), diagonale de la transparence en perspective (c). Source : http://skildy.blog.lemonde.fr/files/m_32_plan_dcrit_avec_blocage.jpg



Figure I.29 : La maison mur rideau, Tokyo, Japon, Shigeru Ban, 2006. La maison ,rideau fermé (a), rideau ouvert (b), vue de l'intérieur (c). Source : <http://www.archdaily.com/489222/a-selection-of-shigeru-ban-s-best-work>



Figure I.30 : Le siège de la banque de Tbilisi , Georgie, George Chakhava,1975. Source : <https://georgiaabout.com/2014/09/27/the-bank-of-georgia-headquarters/>



Figure I.31: L'arche de la Défense,Paris, Johan Otto von Sprecklsen,1990. Source : <https://aedesign.wordpress.com/2010/03/19/arche-de-la-defense-la-defense-france/arche-day/>



FigureI.32 : Quartier général de la télé centrale de la Chine,Pekin,East China Architectural Design, 2004. Source : <http://arkfo.dk/da/blog/nutiden-er-sted%C3%B8s>













4.4 Synthèse :

La transparence pratiquée dans le domaine de l'architecture, 'à sens unique ' soit-elle ou 'bidirectionnelle' exprime dans sa globalité une transparence dite « matérielle ». Cette dernière concrétisée par les architectes selon leurs intentions, la fonction de l'espace et en prenant compte de l'évolution technologique du matériau. En plus de sa qualité matérielle la transparence révèle plusieurs sens et indicateurs intrinsèques dans le projet architectural.

Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept

Le résultat de la pratique architecturale de la transparence et les différents indicateurs correspondants, sont récapitulés comme suit : i) Transparence à sens unique (Tableau I.2) et, ii) Transparence bidirectionnelle (Tableau I.3).

Tableau I.2 : Pratique architecturale de la transparence ‘ à sens unique’ et les différents indicateurs inclus

Les indicateurs recherchés de la transparence conçue		
lumière, soleil, protection, ambiance	lumière, soleil, protection, ambiance	lumière, soleil, protection
 <i>Crystal palace</i>	 <i>Galleries de Victor Emmanuel II</i>	 <i>La mosquée centrale à Cologne</i>
transparence, lumière	transparence, lumière	transparence, lumière, réflexion, beauté
 <i>Bauhaus</i>	 <i>Crown Hall</i>	 <i>Pyramide de l'ouvre</i>
translucidité, lumière, réflexion	translucidité, lumière, réflexion, couleur, ambiance	translucidité, lumière, réflexion, ambiance, intimité
 <i>faculté d'histoire de Cambridge</i>	 <i>Maison de verre, Bruno Taut</i>	 <i>Maison de verre, pierre Chareau</i>
opaque, réflexion, lumière, privé, social-culturelle	translucidité, lumière, réflexion	perméabilité, lumière, ambiance, culture, image
 <i>Eglise Saint-Pie</i>	 <i>Le bâtiment Seagram</i>	 <i>L'institut du monde arabe</i>

Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept







translucidité, lumière	translucidité, lumière, couleur, image, ambiance, beauté	transparence, lumière, soleil, énergie, beauté
 <i>le musée Nelson Atkins</i>	 <i>Bibliothèque royale du Danemark</i>	 <i>La maison Thomas Herzog</i>
lumière, réflexion	Lumière, ambiance, expression de la façade	transparence, lumière, démocratie,
 <i>La bibliothèque d'Alexandrie</i>	 <i>Magasin Prada</i>	 <i>Le dôme de Reichstag</i>

Tableau I.3 : Pratique architecturale de la transparence ‘bidirectionnelle’ et les différents indicateurs inclus

transparence, lumière, soleil, relation intérieur/extérieur	transparence, soleil, lumière, relation intérieur/extérieur, cadrage	transparence, soleil, lumière, interpénétration intérieur/extérieur,
 <i>Le Reliance</i>	 <i>maison savoye poissy</i>	 <i>Maison Farnsworth</i>
transparence, soleil, lumière, interpénétration intérieur/extérieur,	transparence, soleil, lumière, interpénétration intérieur/extérieur,	<u>lumière</u> , interpénétration intérieur/extérieur, transparence diagonale
 <i>Maison de verre</i>	 <i>Maison des Canoas d'Oscar</i>	 <i>Pavillon allemand de Barcelone</i>
lumière, air, relation intérieur/extérieur, contemporaine	lumière, transparence, clarté, immatériabilité interpénétration intérieur/extérieur	Lumière, transparence, clarté, immatériabilité, relation intérieur/extérieur
 <i>La maison mur rideau, Tokyo, Japon</i>	 <i>Le pavillon de verre, Toledo, Ohio</i>	 <i>Le Centre Rose de la terre est de l'espace, New York</i>

Chapitre I : La transparence : Définition et pratique Architecturale du concept

Lumière, relation intérieur/extérieur	Lumiere, clareté, relation intérieur/extérieur	Lumiere, clareté relation intérieur/extérieur, expression de la façade
 <i>La Foundation Ford</i>	 <i>Bibliothèque de Sendai</i>	 <i>Département de la santé Basque</i>
Lumiere,transparence,clareté, relation intérieur/extérieur,	translucidité, lumiere, reflexion,couleurs,ambiance, relation intérieur/extérieur, expression de la façade	translucidité, lumiere, reflexion, couleurs, ambiance, relation intérieur/extérieur, expression de la façade
 <i>Hotel industriel ,Paris</i>	 <i>Bibliothèque de peckham,Londres</i>	 <i>Palais des congrès montréal</i>
Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur,	Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur,	Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur, economie d'energie, ecologie, durabilité
 <i>La bibliothèque municipale de Malmö suède</i>	 <i>Médiathèque de Halmstad. Suède</i>	 <i>Biblitheque centrale de Ulm,Allemagne</i>
Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur, economie d'energie,ecologie,durabilité	Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur, economie d'energie,ecologie,durabilité	Lumiere,transparence, relation intérieur/extérieur, economie d'energie,ecologie,durabilité
 <i>ABB business Centre. Suède</i>	 <i>Centre de recherche UCB Anderlecht, Belgique</i>	 <i>Académie de science appliqué Kufstein, Autriche</i>

5. Conclusion :

Cette revue de la littérature a montré que le terme «transparence au sein de l'architecture» est beaucoup plus profond et plus étendu que l'on pourrait s'attendre à première vue. A travers cette littérature, il s'avère que la transparence est pour la plupart des architectes, presque exclusivement exprimée de manière littérale (qualité physique du verre) plutôt que virtuelle se manifestant au moyen de la qualité d'organisation spatiale intérieure.

La «transparence à sens unique» est apparue très tôt en référence à des notions modernistes au sujet d'une architecture minimale et essentielle, assimilée à l'innovation et à la transformation moderne, pour permettre à la lumière de 'pénétrer les murs'. Le mur est transparent, réfléchissant ou translucide. La transparence à sens unique ne cesse de se manifester dans les différentes attitudes du verre dans une intériorité considérable.

Plus que son rôle de protection et source de lumière, la fenêtre est conçue dans l'objectif d'offrir un espace relié à la vue sur l'extérieur. Les murs extérieurs de vastes vitrages, assurent une continuité spatiale transparente avec l'extérieur tout en restant protégé. Ce qui permet une interpénétration entre intérieur et extérieur. Ceci est défini comme une «transparence bidirectionnelle». Les architectes et les concepteurs ont maintenant étendu leurs conceptions pour inclure non seulement l'environnement immédiat, mais aussi les vues à distance (Pressick, 2000).

La «transparence à sens unique» ou «transparence bidirectionnelle» en évolutions continue, découlent de nombreuses résonances, tant pragmatiques que romantiques, latentes soit elles ou manifestes selon : i) l'intention du concepteur, ii) la fonction de l'espace et iii) au fur et à mesure des progrès de l'ingénierie, du matériel et de la technologie du verre.

***Chapitre II : Transparence : La spécificité des régions arides a
climat chaud et sec***

1. Introduction :

Le but principal d'un bâtiment est d'abriter les occupants des défavorables conditions extérieures telles que la chaleur, le froid, le vent et la pluie. Ainsi, le bâtiment devrait être conçu pour assurer un climat intérieur convenable (Lewis, 2009). Etant donné les préoccupations mondiales concernant les sources d'énergie et les problèmes environnementaux, de nombreux facteurs devraient être considérés dans la conception à savoir la pertinence du bâtiment et des matériaux en termes de propriétés climatiques (Ikrom, 2002).

Afin d'indiquer la pertinence climatique de la conception du bâtiment, les concepteurs et / ou les architectes doivent être conscients quant aux problèmes des caractéristiques climatiques de leur environnement et suggérer leurs solutions pour les éviter. Ce progrès est défini comme la conception climatique, compte tenu des paramètres climatiques de la zone (Oktay 2001 ; Watson, 2003 ; Givoni, 2003 ; Hanna, 1997).

En raison de la spécificité du contexte extrême que sont les régions arides a climat chaud et sec ce chapitre étudiera l'évolution et la manière dont cette architecture, dite transparente, a été conçue et produite par les architectes dans de différents continents, régions et pays comme, l'Amérique du sud, l'Asie, les pays du Golfe et l'Algérie.

2. La transparence au sud d'Amérique

Durant les années 1930 et 1940, et dans les pays en voie de développement comme le Brésil, l'architecture moderne trouve son expression dans les œuvres de plusieurs architectes. L'application de ce style se trouvera modérée par plusieurs facteurs comme la culture locale et le climat. Si l'architecture moderne dans les pays occidentaux affiche

beaucoup plus d'ouverture et de transparence, elle fut plus attentionnée dans les régions où le climat est plus aride et exigeant.

A Rio de Janeiro, au Brésil, le projet du Ministère de l'Éducation et de la Santé 1936-1943 (Figure II.1) réalisé par Oscar Niemeyer et le Corbusier reflète un style architectural adapté au climat de la région. Le projet est la première utilisation du brise-soleil à grande échelle, inventé trois ans auparavant par Le Corbusier. Les briques de verres sont placées sur la façade Sud-Est pour l'éclairage naturel et la vue sur la baie de Guanabara.



Figure II.1:Ministère de l'Education et de la Santé (1936-1943), Rio de Janeiro, Brésil , Architecte : Oscar Niemeyer et le Corbusier (Source :H.Uddin Khan,2001)

Sur la façade opposée nord-ouest, qui reçoit les radiations solaires durant toute l'année pendant les heures de travail, l'architecte conçoit des brise-soleil avec des lames horizontales mobiles pour bloquer les indésirables radiations solaires (Figure II.2).



Figure II.2:Brise-soleil avec des lames horizontales mobiles pour bloquer les radiations solaires indésirables.(Souce : J. Manuel Melendo,2008)

Depuis le projet du Ministère de l'Éducation et de la Santé, les protections solaires ont toujours été présentes dans les œuvres de Niemeyer comme le bâtiment de la cour suprême à Brasilia (Figure II.3) en collaboration avec Lucio Costa , le ministère des affaires étrangères à Brasilia (Figure II.4) et le bâtiment Copan (Figure II.5) à Sao Paulo (1957). Dans ce dernier, les brise-soleil utilisés sur la façade servent également à souligner la forme ondulée de l'ensemble du bâtiment.



Figure II.3: Bâtiment de la cour suprême, Brasilia 1957, Architecte : Oscar Niemeyer (Source: <http://www.batiactu.com>)



Figure II.4: Ministère des affaires étrangères, Brasilia, 1967, Architecte : Oscar Niemeyer (Source: <http://www.batiactu.com>)



Figure II.5: Bâtiment Copan , Sao paulo, 1957, vue de l'extérieur (à droite) vue de l'intérieur (à gauche) .Architecte : Oscar Niemeyer (Source : H.Uddin Khan, 2001)

3. En Asie :

Au milieu du 20^{ème} siècle, Le Corbusier signe le plan d'urbanisme de la ville de Chandigarh en Inde ainsi que les principaux bâtiments officiels. Il collabore avec plusieurs architectes, dont son cousin Pierre Jeanneret. A Chandigarh, il réalise lui-même les trois grands édifices officiels sur la place du Capitole : i) Palais de justice (Figure II.6), ii) Secrétariat (Figure II.7), et iii) Palais de l'assemblée (Figure II.8). Trois bâtiments de béton brut utilisant largement les brise-soleil pour capter la lumière du jour sans souffrir de la chaleur. (Le, X. S,2011).

Le Corbusier se propose d'oublier tout model préconçu, de déduire une architecture nouvelle de la réalité telle qu'elle se présente. Sa méthode exige toutefois une prise en compte formelle immédiate des données de l'environnement (Benevolo, 1984).

Il dit à ce propos :

''Soleil et pluie sont les deux facteurs d'une architecture qui doit être aussi bien parasol que parapluie. Les toitures doivent être traitées en hydraulicien et le problème de l'ombre considéré comme le problème n°1. Le brise-soleil prenait donc ici toute sa valeur de rejet des styles classiques. Il s'étendait non pas seulement à la fenêtre mais à la façade entière et à la structure même du bâtiment'' (Benevolo, 1984, p.113)

Le Corbusier s'est préoccupé des conditions climatiques de la région (47° à l'ombre en saisons chaude) et s'est assuré d'une protection contre le soleil et la pluie par de large et saillantes couvertures (toits protecteurs) et des brises soleil.

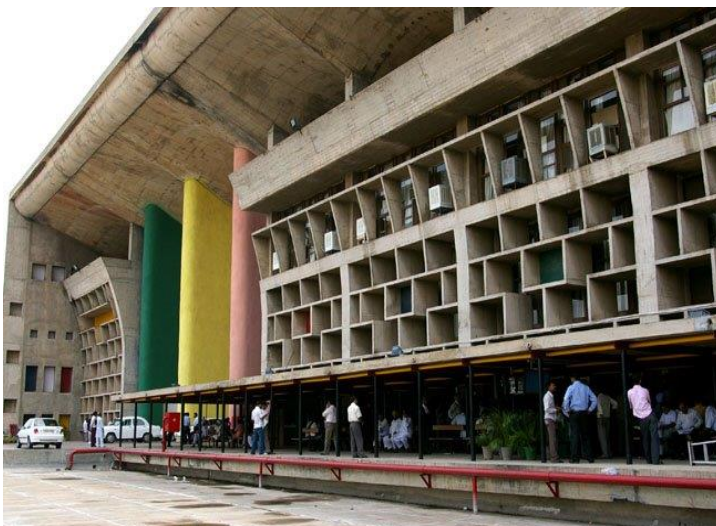


Figure II.6:La Haute Cour,Capitole Chandigarh, Inde,1955 ,Architecte ; Le corbusier.(Source :H.Uddin Khan,2001)



Figure II.7:Le Secrétariat,Capitole Chandigarh ,Inde,1958 ,Architecte ; Le corbusier.(Source :H.Uddin Khan,2001)



Figure II.8:Le Palais de l'Assemblée, Capitole Chandigarh, Inde,1962 ,Architecte ; Le Corbusier. (Source : H.Uddin Khan,2001)

4. Aux pays du Golf Arabe et du Moyen Orient :

Sous un climat extrême, comme celui des pays du Golf Arabe, la consommation d'énergie dans les bâtiments des bureaux est énorme en raison des problèmes de surchauffe. L'enveloppe de bâtiment fonctionne comme un filtre de l'environnement extérieur. Dans les grands bâtiments comme c'est le cas dans la majorité des villes du Golf arabe (Figure II.9), les murs rideau couvrent 90% de l'enveloppe du bâtiment cela influence hautement le confort thermique à l'intérieur. Les façades des bâtiments sont responsables d'environ un tiers de la facture d'énergie du bâtiment (Hasse et Amato, 2006).

L'architecte Romi Sebastian (Romi, 2010) spécialiste du design environnementale à Doha, Qatar se demande pourquoi le verre est considéré comme un matériau qui symbolise le «progrès» au Moyen-Orient alors que les matériaux traditionnels et pratiques comme la boue, l'argile, le calcaire sont souvent liés aux concepts de retard et de pauvreté.



Figure II.9 : vue panoramique sur la ville de Doha.(source :<http://www.istockphoto.com/fr/photo>)

De son côté, (Hamza,2004) cherche les grandes surfaces en verre utilisés dans les bâtiments du monde occidental (régions froides),seraient-elles appropriées pour les régions a climat chaud ?

Dans la majeure partie de la construction en verre les pays tels que les Émirats arabes unis, l'Arabie saoudite et le Qatar les systèmes d'enveloppes en verre n'étaient pas nécessairement conçus pour être performants en raison de l'hypothèse d'abondance d'énergie dans cette région. Ces bâtiments représentent un énorme fardeau environnemental dû à l'énorme quantité d'énergie qu'ils consomment (Boake, 2014 ; Ayyad, 2011).

En raison des problèmes causés par l'effet négatif de la transparence sur le confort thermique dans les bâtiments des régions à climat extrême, plusieurs architectes ont tenté de concevoir des bâtiments adaptés à ces conditions climatiques, en vue de surmonter les impacts négatifs du climat à l'intérieur de ces bâtiments (Figure II.10).



Figure II.10: Technologie de façades transférées en Caire

(Source : Hamza, 2004)

La 'National commercial Bank 'à Djeddah (Figure II.11) en Arabie saoudite, conçue par Foster est l'un des exemples des bâtiments où il est tenté d'adopter la transparence au contexte climatique du bâtiment.

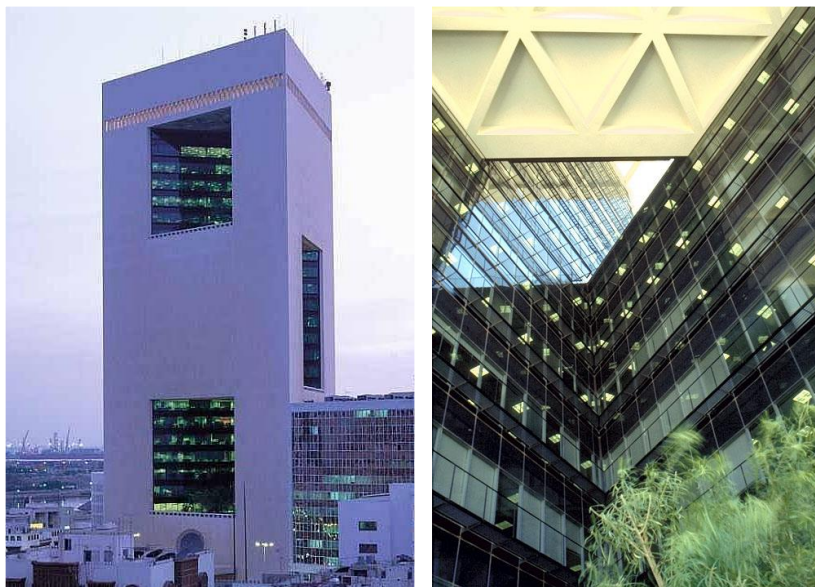


Figure II.11: La Bank National Commercial (NCB) à Djeddah, Arabie saoudite .Vue de l'extérieur (à gauche), Chevauchement triangulaire de l'atrium(à droite).
(Source : <https://www.google.fr/#q=La+%E2%80%98National+commercial+Bank+%E2%80%98C3%A0+Djeddah+>)

C'est un triangle massif de 27 étages organisé autour d'un atrium de forme triangulaire .Trois énormes trous, deux sur la façade sud-est et un sur la façade nord-est reliant l'atrium

à l'extérieur plus d'une ouverture vers le ciel. Les fenêtres des bureaux donnent ainsi sur l'atrium avec une orientation intérieure typique du design traditionnel islamique. Ces fenêtres sont à l'ombre mais elles offrent une belle vue sur la ville. L'ingéniosité dans la conception du bâtiment fait que conventionnellement il est une boîte de verre détournant génialement l'extérieur à l'intérieur.

Le siège social d'organisation arabe à Kuwait city (Figure II.12) réalisé en 1994 est un autre exemple de bâtiment transparent érigé dans un milieu naturel extrême. Le bâtiment est de dix étages et conçu autour d'un atrium central. Conforme à l'habitude architecturale arabe, le bâtiment est entièrement intérieur protégé du rayonnement solaire dans un climat où les températures de jour peuvent atteindre 50°C. Un énorme mur de verre est choisi pour la façade nord-est pour permettre à la lumière indirecte de pénétrer de façon maximale dans l'atrium (Serageldin, 1990).



Figure II.12:Siège Social d'Organisation Arabe, Kuwait city, 1994.(a)vue de l'extérieur(b) vue sur l'atrium (Source :<http://www.pace-kuwait.com/arabfund.html>)

En 2012 Jean Nouvel réalise la Tour de Doha, la peau extérieure de la Tour est entourée par un énorme brise-soleil adaptant la complexité géométrique du moucharabieh islamique. Le modèle de la protection varie selon l'orientation et les besoins respectifs de protection solaire : 25% vers le nord, 40% vers le sud, 60% sur l'est et l'ouest. La variation de l'opacité de l'écran en aluminium répond à la variation de l'évitement solaire requise sur les orientations de la façade (Figure II.13).

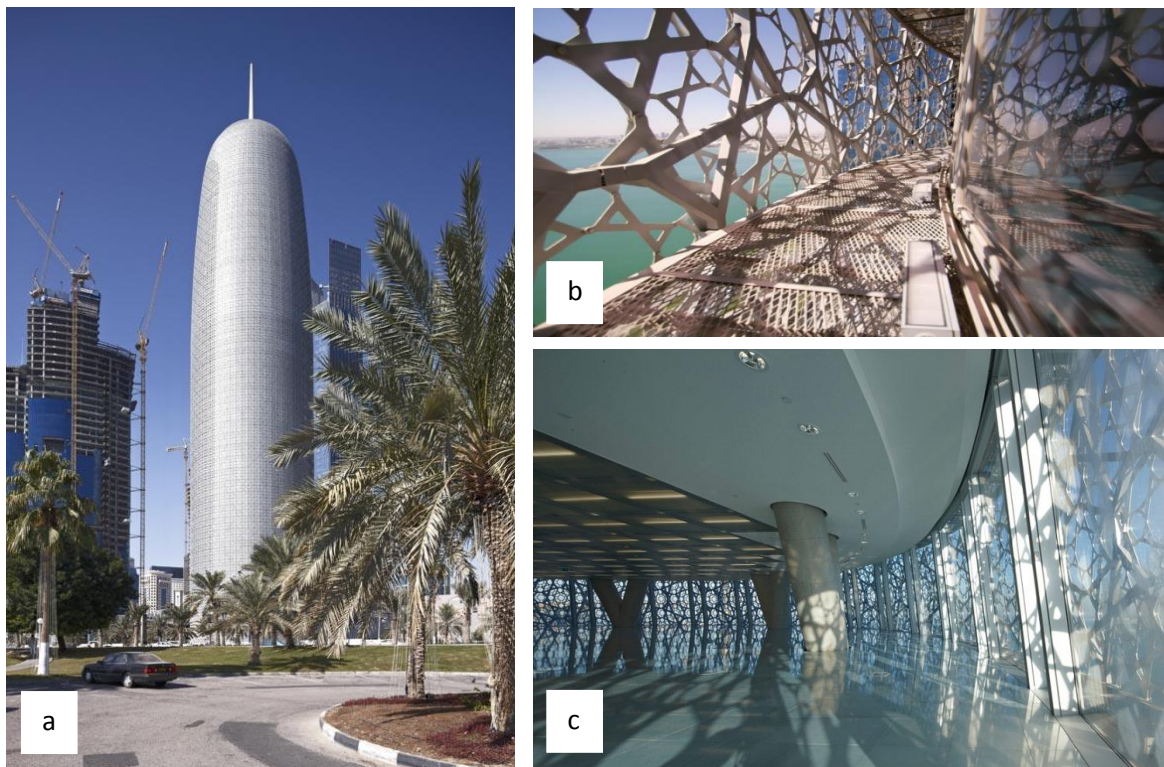


Figure II.13:La tour de Doha,(a)vue de l'extérieur(b) vue de la cavité,(c) vue de l'intérieur
(Source :<http://monolithos.tumblr.com/post/135603554235/prettyarchitecture-burj-doha-doha-tower-also>)

Dans le O-14 a Dubaï conçu par la RUR Architecture en 2010, les perforations de la façade du bâtiment servent d'écran solaire, remettent la lumière, l'air et les vues vers l'extérieur. Les ouvertures limitées à l'extérieur permettent de laisser la peau intérieure entièrement vitrée du sol à plafond. (Figure II.14).

Dans la même optique les tours Al Bahar (agence AEDAS, 2012) utilise un système de protection solaire extérieure qui fonctionne comme une façade réactive car il est programmé pour ouvrir et fermer selon la course du soleil. La façade nord de l'immeuble a été conçue sans ombrage. Les gains solaire sont moins important pour cette orientation et les vues vers la ville ont été préservées (Figure II.15).

La façade dynamique était conçue comme une interprétation contemporaine du moucharabieh réduisant l'éblouissement et le gain solaire. Le moucharabieh dans les tours

Al Bahar se compose d'une série de composants semi-transparents semblables à des parapluies qui s'ouvrent et se ferment en réponse à la course du soleil.

Les avantages de ce système comprennent : L'éblouissement réduit, l'amélioration de la pénétration de la lumière du jour, moins de dépendance à l'éclairage l'artificiel et une réduction de 50% du gain solaire, ce qui entraîne une réduction prévue des émissions de CO2 de 1 750 tonnes par an.

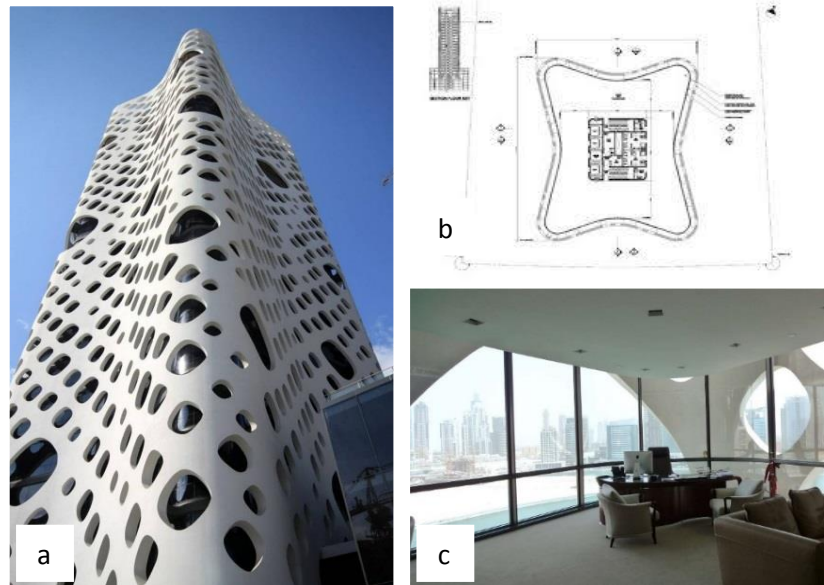


Figure II.14:O-14, Dubai, UAE | RUR Architecture, (a) vue de l'extérieur, (b) vue en plan , (c) vue de l'intérieur. (source : <http://inhabitat.com/o-14-dubai-commercial-tower/>)



Figure II.15 : Tours Al Bahar, Abu Dhabi ,(a) vue de l'extérieur,(b) vue en plan , (c) vue de l'intérieur. (source : <http://www.ctbuh.org/TallBuildings/FeaturedTallBuildings/AlBaharTowersAbuDhabi/tabid/3845/language/en-US/Default.aspx>)

5. En Algérie :

En Algérie, et après l'indépendance, l'État édifie de nouvelles infrastructures dont l'expression architecturale témoigne de l'esthétique moderne. Pour célébrer l'expression de la modernité, on fait appel à des architectes de renommée internationale tels que Oscar Niemeyer qui signe, entre autre l'université de Bab Ezzouar (Fig.II.16,17,18), et Kenzo Tange pour la cité universitaire à Constantine (Figure II.19,20,21).

L'université des Sciences et de la Technologie Houari-Boumedienne à Bab-Ezzouar, conçue par l'architecte brésilien Oscar Niemeyer, a été inaugurée en 1974. Une architecture qui se caractérise par les idées de l'architecte préoccupé des conditions climatiques de la région. Les systèmes de protection du soleil sont toujours présents dans ses œuvres. La transparence est omniprésente sur les façades pour profiter au maximum de la lumière du jour. Cette transparence est toutefois accompagnée de toits saillants protecteurs.



Figure II.16: La faculté d'électronique et d'informatique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne, Bab-Ezzouar, Alger, 1974, Architecte : Oscar Niemeyer (Source : www.usthb.dz)



Figure II.17:Faculté Génie Mécanique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne , Bab-Ezzouar,Alger ,1974 , Architecte :Oscar Niemeyer (Source :www.usthb.dz)



Figure II.18:Le Rectorat, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumedienne, Bab-Ezzouar,Alger ,1974 , Architecte :Oscar Niemeyer. (source :www.usthb.dz)

A Constantine, l'architecte Kenzo Tange conçoit en 1976 la cité universitaire 2000 lits. Le projet est implanté sur la crête d'une colline (Figure II.18), vient surtout s'enfoncer dans l'ombre de la matière bétonnée et monumentale de l'université conçue par Oscar Niemeyer. Il contient des volumes saillants importants comme, encorbellements. Leurs tailles et leurs saillies, en dehors de l'emprise au sol du bâtiment produit des effets d'ombrage sur la façade pareille à un auvent (Figure II.19). En occupant la ligne de crête, l'architecte n'avait pas oublié de pratiquer des fenêtres latérales sur la ville offrant ainsi des séquences paysagères vivifiante (Figure II.20).



Figure II.19: vue d'ensemble de la cité 2000 lits ,Université Mentouri à Constantine, Kenzo Tange,1976.(source :craterre.org/diffusion:expositionsdownload/id/.../file/expositionConstantine.pdf)



Figure II.20: Exemple d'effet d'auvent ; les étages en encorbellement de la cité des étudiants de l'université de Constantine, par Kenzo Tange (Source : IZARD.J.L, 1993).



Figure II.21: les fenêtres latérales offrant des séquences paysagères vivifiantes :
Source : IZARD.J.L, 1993.

En ce 21^e siècle, la transparence ne cesse de s'afficher dans plusieurs secteurs de l'architecture Internationale contemporaine en dépit de tous les avis d'alarme environnementaux. L'Algérie, ne fait pas l'exception. Elle a bien connu, ces dernières années, l'apparition des murs rideaux dans les édifices publics' essentiellement. Ceci serait dans la plus part des villes malgré le contexte climatique particulièrement sévère. Au nord comme au sud la façade en verre et/ou transparente est devenu un mot d'ordre et qui ne cesse d'inspirer les concepteurs (Figure II.22-34).



Figure II.22:Siège de SONATRACH, Alger
(Source:<http://www.imagup.com/pics/.html>)



Figure II.23:Ministère des finances, Alger
(source :<http://paysages-urbains.blogspot.com>)



Figure II.24:Algerian Press Service (APS)
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.25:Siège de Zala électronique à Annaba
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.26: Agence foncière Bejaia
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.27: Agence société générale, Sidi Abdallah Alger
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.28: Les douanes de Mostaganem
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.29: Centre d'affaires Birmouradrais, Alger
(Source :<http://www.skyscrapercity.com>)



Figure II.30: Sony Centre, Dely Ibrahim, Alger
(Source :<http://www.arteyapi.com>)



Figure II.31: ABC Banque, Oran
<http://www.arteyapi.com>.



FigureII.32 : Siège de SONATRACH / ANADARKO, Hassi Messaoud ,Algérie
(Source :Icosium,2009)



FigureII.33:Siège de la D.L.E.P, Bechar ; (a) entrée principale, (b) façadepostérieur
(Source :Auteur,2012)



FigureII.34: Extension de l'Hôtel des Finances, Bechar
(Source :Auteur, 2012)

Il est devenu clair que la transparence a envahi le secteur des bâtiments publics en Algérie. Il suffit de faire une visite en ville (dans la plus part des villes en Algérie) pour constater que les bâtisses sont souvent couvertes de mur-rideau. Les institutions culturelles et bancaires n'échappent pas à cette nouvelle mode. La façade en verre, même si elle fait trop «chic» de l'extérieur, cache cependant les défauts qui persistent à l'intérieur surtout en matière de surchauffe. Les architectes conçoivent avec le matériau du verre et laissent les spécialistes en climatisations s'occuper des problèmes qui découlent. Pendant ce temps, on continue de couvrir de verre tout ce qui se construit.

6. La ville de Biskra :

Aujourd'hui et avec le changement économique, la ville de Biskra a connue l'émergence de plusieurs bâtiments administratifs avec un aspect architectural qui s'inspire des tendances mondiales actuelles. L'architecture de ces nouveaux bâtiments semble marquer une rupture avec l'ancien. Cette nouvelle tendance s'exprime à travers les grandes façades en verre.

Biskra a donc connu ces dernières années plusieurs bâtiments réalisés ou en cours de réalisations avec des façades transparentes et cela malgré le rigoureux contexte climatique chaud, aride et sec de la région (Figure II.35).




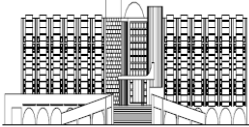


Figure II.35: Quelques exemples de bâtiments de bureaux transparents à la ville de Biskra .CRMA (a),DTP (b),Centre des Impôts(c),Entreprise bâtiment (d) (Source : Auteur,2016).

6.1. La transparence : Façade et modèle spatial traditionnel à Biskra :

Les façades vitrées présentent une nouvelle tendance qui marque une rupture totale avec tous les styles architecturaux adoptés jusque-là dans la ville. Le verre habille d'avantage les surfaces des façades en opposition à toute l'architecture de bâtiment de bureaux préexistante dans cette ville. Dans cette rubrique on va analyser l'impact de la transparence sur le modèle spatial traditionnel en l'occurrence le bâtiment à patio.

Dans une première étape il a été jugé nécessaire d'effectuer une classification concernant la typologique des ratios d'ouvertures dans les murs de façades des bâtiments de bureaux à Biskra à travers plusieurs périodes (Tableau II.1). Une partie de ce travail de classification a été mené préalablement par A. Belakehal (2007) et M. Seksaf (2006).

Tableau II.1 : Classification des bâtiments de bureaux dans la ville de Biskra selon le ratio d'ouverture dans le mur de façade (Source : Auteur)

Nom du bâtiment	Vue de l'extérieure	Surface de fenêtre (m ²)	Surface du mur (m ²)	Le ratio (%)	Le groupe
L'ancien siège de l'Hôtel de ville		1.26	8.10	15%	1
Le cabinet de la willaya		1.50	9.28	16%	
Direction de la Réglementation des Affaires Générales		1.80	10.15	17%	
L'ancien siège de l'administration centrale de l'université		3.37	11.90	28%	

Chapitre II : Transparence : La spécificité des régions arides a climat chaud et sec


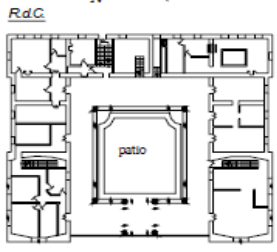

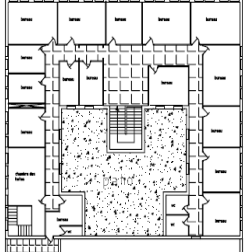

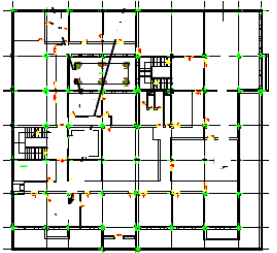

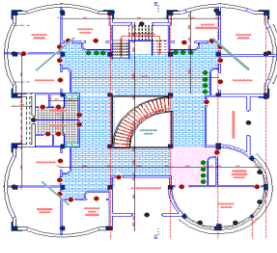
DPAT		3.15	10.44	30%	2
Caisse National des Assurances Sociales		2.90	9.50	30%	
Société Algérienne des Assurances		4.00	11.20	35%	
Le siège de Sonalgaz		3.6	9.57	37%	3
Hôtel des finances		5.10	11.60	43%	4
le siège du trésor public		4.20	8.70	48%	
Caisse Régional de la Mutualité Agricole		10.50	12.00	87%	
Direction des Travaux Publics		9.80	10.50	93%	

Les résultats obtenus de cette classification permettent de dégager les suivants groupes d'édifices administratifs :

- Groupe 1: Ratio d'ouverture inférieur à 20% (petite taille)
- Groupe 2 : Ration d'ouverture compris entre 30% et 35% (moyenne taille)
- Groupe 3 : Ration d'ouverture compris entre 35% et 50% (grandes taille)
- Groupe 4 : Ratio d'ouverture supérieur à 80% (très grades taille)

En ce qui concerne les modèles spatiaux appartenant aux différentes périodes une récapitulation est présentée sur la figure ci-dessous.

Tableau II.2:Récapitulation des modèles spatiaux appartenant aux différentes périodes. (Source : Auteur).

Groupe 1		
Groupe 2		
Groupe 3		
Groupe 4		

D'après la lecture effectuée sur les modèles spatiaux des bâtiments de bureaux inclus dans cette analyse (Tableau II.2). On remarque que le modèle spatial traditionnel en l'occurrence le bâtiment à patio, existe toujours et cela dans les groupes 1,2 et 3 sauf le groupe 4, Ce ci signifie que l'absence du patio est liée à la période où les façades, commençant à devenir de plus en plus transparente. Cette image (façade en verre) voulu par les architectes a perdu aussi beaucoup d'éléments architecturaux qui représentaient son identité locale et régionale.

7. Conclusion :

La spécificité de la transparence dans les régions arides a climat chaud et sec, dans l'Amérique du sud, l'Asie, les pays du golfe, et l'Algérie, a été analysée dans ce chapitre. Cette analyse a permis de révéler la manière dont les architectes ont introduits la transparence dans leurs projets dans différentes régions à climat chaud.

Il a été illustré que les architectes qui ont travaillé dans les milieux extrêmes ont exporté leurs savoir d'une architecture moderne dans ces continents. Cette fois les projets réalisés reflètent un style architectural adapté au climat de la région. La transparence omniprésente sur les façades pour profiter au maximum de la lumière du jour et du soleil, est pourvue de protections solaires et /ou de toits protecteurs.

Il est possible d'énoncer que l'abondance de l'énergie dans les pays du Golfe a encouragé les architectes à concevoir des bâtiments transparents dit « énergivores » ces derniers qui, dans la majorité sont non adaptés au contexte climatique, causant un épuisement énorme de quantité d'énergie pour faire fonctionner la climatisation .Par ailleurs, pendant la dernière décennie, on assiste à un développement de nouveaux systèmes pour éviter les rayonnements solaires comme les écrans semblables au moucharabieh, élément architectural vernaculaire connu dans ces régions.

Au nord comme au sud, la façade en verre et/ou transparente est devenue une tendance architecturale à part entière qui ne cesse d'inspirer les concepteurs en Algérie. Les bâtiments transparents sont devenus des grands consommateurs d'énergie et créateurs

d'inconfort ressenti à l'intérieur. La façade dans cette nouvelle mode est remplacée par une image (façade en verre) universelle dite algérienne contemporaine.

Enfin, et concernant notre cas d'étude qui est la ville de Biskra il est possible de conclure que la façade en face à la transparence envahissante, a perdu beaucoup de son identité locale et régionale. Aussi, c'est le cas du modèle spatial qui ne contient plus l'élément « patio ». Ces résultats confirment (l'hypothèse, I) que la transparence est le moyen qui a véhiculé la conception architecturale locale de passer de l'ancien état « introverti » (bâtiment à patio) à celui nouveau « extraverti » grâce à la façade en verre. Ceci suscite la question de la mouvance des architectes vers cette tendance de même que son impact sur le vécu à l'intérieur de ces bâtiments transparents.

Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes ?

1. Introduction :

Notre recherche porte sur le concept de la transparence en architecture, en l'occurrence les bâtiments de bureaux. Elle considère deux acteurs principaux : i) l'architecte (concepteur de l'espace) et ii) l'employé (l'utilisateur de cet espace). Notre objectif est de mettre au clair la volonté de l'architecte concernant la transparence dans le processus de conception. On le suppose comme point de départ qui nous permettra de partir d'une intention. Ainsi l'architecte va interpréter la transparence dans le projet architectural et évidemment proposer un espace confortable en respect de ces intentions. Ces dernières seront évaluées par les usagers, occupants de cet espace en cherchant si elles correspondent ou non à ses intentions. A la fin on fera ressortir les différences et les ressemblances entre espace conçu et espace vécu.

D'après notre revue de littérature il n'existe pas d'outils méthodologiques spécifiques au concept 'transparence' pour une recherche en architecture, que ce soit pour l'étude du processus de conception (architecte) ou pour l'évaluation de l'environnement physique intérieur (usager). Vu la multiplicité des indicateurs concernant le concept 'transparence' (qui lie, pour notre cas d'étude : i) le processus de conception et ii) le vécu de l'espace) rend bien compte la spécificité et la complexité de ce concept. Il est donc impossible de cerner complètement le phénomène. Dans ce sens, l'utilisation de méthodes et d'approches différentes, voire complémentaires pour récolter des informations sur un même phénomène permet d'en avoir une connaissance plus complète et différenciée de celles qui la précèdent (Silverman, 2009).

A partir de ce constat, le choix de s'appuyer sur les principes de la triangulation méthodologique s'est imposé comme une évidence. « *Le choix d'adopter la triangulation peut être un choix stratégique* » (Graue et Walsh, 1998). « Cela permet au chercheur d'approfondir sa connaissance du phénomène (Denzin, 1998).

2. L'environnement de travail :

Les environnements de travail sont définis comme des espaces instrumentaux qui répondent à une fonctionnalité propre. Dans cet espace initialement « neutre, banalisé et mécanisé », l'utilisateur « occupe une position fixe dans un cadre fixe et pour une tâche fixe » (Fischer, 1997, p.147). Les éléments spatiaux (configuration, disposition, taille) jouent sur la manière dont les individus occupent un lieu et le perçoivent (Fischer, 2002). Mais au-delà de leur aspect purement fonctionnel, ces espaces peuvent également être pris en compte comme des territoires individuels et sociaux. En ce sens, les usagers sont susceptibles de s'approprier leur lieu de travail, de le contrôler, d'y éprouver du bien-être, d'y développer des relations sociales plus ou moins harmonieuses (Fleury, 2011).

Les liens entre la satisfaction à l'égard de l'environnement de travail et la satisfaction professionnelle, la qualité de vie ou le bien-être psychologique au travail ont été mis en évidence dans plusieurs études essentiellement dans le domaine de la psychologie (Carlopio, 1996; Veitch, Charles, Farley, et Newsham, 2007; Zalesny, Farace, et Kurchner-Hawkins, 1985).

3. Cadre méthodologique pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux :

Notre investigation concernant le concept de la transparence dans les bâtiments bureaux en Algérie porte sur deux volets. Un premier volet porte sur les architectes et les raisons du choix de la transparence dans leurs conceptions. Un deuxième traite du vécu des usagers dans les bureaux dont la façade est transparente.

3.1. Les architectes :

L'étude du concept de la transparence nécessite des méthodes permettant d'embrasser la variété et la multiplicité des indicateurs issus des concepts qui composent cette notion. Aussi, le fait que son objet d'étude soit l'espace architectural, l'étude de la transparence

réclame que la méthode adoptée porte sur ce concept dans l'espace architectural du point de vue des architectes

Dans la présente étude, nous enquêtons sur le terrain, à travers une méthode principalement qualitative. La particularité de cette méthode réside dans le fait que le chercheur soit impliqué dans une interaction relationnelle avec les membres de l'échantillon, qui constituent pour lui, la source de la « vérité » qu'il recherche (Mucchielli, 1996).

En raison de ces avantages, cette méthode sera prise comme cadre méthodologique pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux avec les architectes.

3.1.1. L'entretien comme outil d'évaluation :

L'entretien avec le questionnaire et l'observation est un outil d'évaluation très usuel. L'approche d'une théorie de l'entretien est complexe du fait qu'il n'y a pas une technique précise d'entretien. Il y a toutefois un consensus, certains principes sont communs aux différentes approches, certaines règles sont à respecter pour que l'on puisse parler d'entretien (Vilatte, 2007).

Choisir l'entretien comme outil d'évaluation, c'est choisir d'établir un contact direct avec les personnes pour récolter les informations. C'est le phénomène d'interaction qui est privilégié. L'entretien permet de comprendre le rapport de l'utilisateur au fait, plus que le fait lui-même (Blanchet, 2007).

Dans un entretien, il s'agit de donner la parole à l'autre afin de mieux connaître sa pensée, de l'appréhender dans sa totalité, de toucher au vécu de l'autre, à sa singularité, il s'agit de toucher à l'autre dans son historicité. Dans un entretien, on ne se contente pas de réponses ponctuelles, mais de « réponses – discours », il s'agit de laisser l'interviewé parler, développer son point de vue sans chercher en tant qu'intervieweur à lui imposer son propre point de vue. C'est une technique qui est dite qualitative, on cherche à comprendre l'autre. Il s'agit d'une méthode souple, non rigide, qui cherche à s'adapter aux circonstances, au contexte, à l'individu. À partir de l'entretien, les faits psychologiques et sociaux sont supposés pouvoir être appréhendés et compris à travers les représentations véhiculées par la parole, à travers l'expérience de l'individu (Vilatte, 2007). Il est jugé aujourd'hui comme

étant indispensable pour recueillir certaines informations. Il est considéré comme une technique irremplaçable (Blanchet, 2007).

3.1.1.1. Les différents types d'entretien :

Il existe trois types d'entretien : i) directif, ii) semi-directif, et iii) non directif.

3.1.1.1.1. L'entretien directif :

Chaque question est posée dans un ordre préétabli, et le chercheur se cantonne à lire ses questions et à cocher les cases (un peu comme les sondages dans la rue). Un avantage sur le questionnaire envoyé c'est que l'enquêteur peut préciser ses questions ou les reformuler suivant les individus. Le très peu de marge de manœuvre pour l'enquêté en est une limite. On laisse peu de place à l'initiative de parole, à l'expression, puisque l'enquêté va juste se contenter de répondre à la question, sans aller plus loin (Romelaer, 2005).

3.1.1.1.2. L'entretien semi-directif :

Il est ni totalement fermé, ni totalement ouvert. Les thèmes à aborder sont fixés à l'avance. Mais l'ordre et la forme de présentation des thèmes sont libres. C'est la forme qui est certainement la plus utilisée en recherche (Quivy, R., Van Campenhoudt, L. 1995). Le chercheur dispose d'une série de questions-guides relativement ouvertes à propos desquels il veut obtenir une information. Les questions peuvent ne pas être dans un ordre prévu initialement. Il laisse venir le plus possible l'interviewé pour qu'il puisse parler selon une logique qui lui convient.

3.1.1.1.3. Entretien non directif :

Ce type d'entretien appelé encore « non standardisé », « non structuré » ou « libre ». Pas de cadre prédéfini, tout passe selon le mode de la conversation ' naturelle '. Il est souvent utilisé pour les récits de vie, lorsque l'on veut retracer des trajectoires de vie pour comprendre une position, ou une situation. On essaye alors de ne pas limiter l'entretien à quelques dimensions de la vie de l'individu mais essayer de comprendre comment sa trajectoire, au travers différents aspects de sa vie (familial, scolaire, professionnel etc.) l'ont amené vers telle ou telle position. Ce genre d'entretien est souvent plus long mais aussi plus difficile pour le chercheur.

4. Revue des enquêtes avec les architectes sur la transparence en architecture :

Les enquêtes avec les architectes concernant le concept 'transparence' et sa conceptualisation en architecture ont fait l'objet de peu de travaux. Etant donnée la pauvreté des outils méthodologiques qui concerne directement le concept 'transparence' en architecture, et en tenant compte de peu de travaux qui traitent directement le concept, nous optons dans cette recherches à examiner d'autres travaux qui ont un quelconque lien avec le concept 'transparence', en l'occurrence i) les paramètres de conception de la fenêtre, ii) la modernité architecturale des façades, iii) design et processus de conception de la façade et, iv) Signification de la transparence dans l'architecture contemporaine. Le contenu de ces travaux sera examiné, dans ce qui suit, en vue d'une éventuelle adaptation pour le cas cette recherche.

4.1. L'étude de B. Asimgil (2004) :

Une enquête a été menée dans le cadre d'une thèse de Doctorat, à l'institut de Technologie de l'université de İzmir en Turquie, par B. Asimgil (2004) portant sur l'évaluation du concept 'transparence' dans l'architecture des bâtiments de bureaux en Turquie, selon le point de vue des architectes.

Cette étude traite de la transparence et son champ d'applications architecturales depuis 1980 en Turquie. Les bâtiments sélectionnés sont les exemples de bâtiments connus par le critère de construction transparente en général. Le contenu du questionnaire vise directement le mur extérieur en verre et son effet sur l'espace et l'utilisateur.

Le formulaire de questionnaire comprend 24 questions. Permettant de collecter des informations sur les éléments suivant :

1. Préférence du matériau du verre
2. Détails constructif appropriés au système de surface transparente
3. Technologie du système de verre
4. La conceptualisation de la transparence
5. La perception de la transparence

4.2.L'étude de N. Al-Ashwal (2004) :

L'objectif principal de cette recherche est d'étudier la performance énergétique des bâtiments de bureaux en tenant compte de l'impact de différents paramètres de conception de la fenêtre, y compris le type de vitrage, sur la performance énergétique du bâtiment. L'investigation a réuni un questionnaire auprès des architectes et une simulation numérique. L'étude est effectuée dans la région de Dhahran en Arabie saoudite (Al-Ashwal, 2004).

Un groupe d'architectes a été sélectionné pour représenter un bon échantillon de designers travaillant dans la région. Un questionnaire d'enquête a été réalisé et principalement divisé en cinq sections principales dont le contenu traite de :

1. Renseignements généraux concernant le répondant, telles que le nom, Entreprise, années d'expérience, et le nombre moyen de bâtiments de bureaux conçus.
2. Caractéristiques générales du bâtiment de bureau, telles que La forme géométrique, la superficie moyenne du plancher, le nombre d'étages et le type de système de climatisation qui est généralement utilisé dans les immeubles de bureaux.
3. Informations sur la construction de l'enveloppe du bâtiment, y compris les systèmes de paroi extérieure, le matériau de construction, la finition extérieure et le système de toiture. Cette section couvre également l'utilisation de l'isolation thermique dans les systèmes de toiture et / ou de paroi, y compris le matériau isolant thermique et la résistance thermique minimale (valeur R) requise pour le matériau isolant.
4. Eléments de conception de la fenêtre, ce qui inclut le type de vitrage couramment utilisé, le nombre de couches de verre et le ratio d'ouverture dans le mur de la façade recommandée(WWR) pour les principales orientations.
5. Exigences de conception d'éclairage de différents aspects, tels que le niveau d'éclairement requis et la densité de puissance d'éclairage, et l'utilisation générale du type de source d'éclairage. Cette section comprend également l'étude de l'utilisation de l'éclairage naturel, l'objectif d'intégration de la lumière du jour et les outils de prédiction de la lumière du jour. Elle englobe aussi les stratégies recommandées pour le contrôle de l'éclairage qui peuvent être utilisées pour l'intégration de la lumière du jour à l'éclairage artificiel.

4.3. L'étude de S.Y.B.Shwani(2011) :

Cette enquête a été menée dans le cadre d'une thèse de Doctorat, à l'université de Sains en Malaisie, par S.Y.B. Shwani. Pour cette enquête l'échantillon a été réparti en deux groupes : i) le premier groupe se compose de d'étudiants de niveau supérieur (3^{ème} de 4^{ème} et 5^{ème} année) ainsi que de troisième cycle du département d'architecture à l'Université de Salahaddin à Erbil, et, ii) le deuxième groupe comprend 34 architectes inscrits à l'Union des ingénieurs du Kurdistan travaillant actuellement à la ville de Erbil (Shwani,2011).

Le but de cette enquête est d'obtenir des informations concernant l'influence de la modernité par rapport à la continuité de l'identité architecturale des façades dans la ville d'Erbil.

Le formulaire de questions contient 72 questions qui couvrent les catégories suivantes :

1. Caractéristiques de l'identité architecturale et l'impact de l'apparition des façades transparentes
2. Impact des paramètres de l'enveloppe du bâtiment
3. Impact des paramètres d'ouverture dans la façade
4. Facteurs relatifs aux paramètres de détail d'architecture
5. Influence des matériaux
6. Principe de composition de la façade

4.4. L'étude de T. Klein (2013) :

Une enquête a été menée par T. Klein(2013) dans le cadre d'une thèse de Doctorat, à la faculté d'architecture ,université de Delf , au Pays Bas, porte sur une nouvelle architecture de produits de murs rideaux pour la construction des façades . L'enquête étudie l'avis des architectes et les constructeurs de façades quant au design et le processus de conception de la façade.

Le questionnaire utilisé dans cette enquête contient plusieurs rubriques dont :

1. Le processus de construction de la façade
2. L'état actuel de l'industrialisation,
3. La prise de décision concernant les produits de façade
4. Le rôle des différents acteurs dans ce processus de conception
5. Les défis futurs pour la construction de mur-rideau

4.5. L'étude de G. Sadeghi (2015) :

Un travail a été effectué dans le cadre d'une étude intitulée « Signification symbolique de la transparence dans l'architecture contemporaine : une évaluation des bâtiments publics récents » (Sadeghi, 2015). Cette étude vise à comprendre et comparer les points de vue des concepteurs et les usagers d'espace vis-à-vis la signification symbolique de la transparence dans trois célèbres bâtiments transparents à Londres. En l'occurrence, 30st Mary axe, London city hall, et Shard tower.

Le questionnaire développé est, en majorité, centré sur la transparence qui englobe des questions sur :

1. L'idée clés derrière le concept 'transparence'
2. Les modèles universels
3. Transparence et l'expérience du passée.
4. L'aspect fonctionnel de la transparence.
5. Transparence et point de vue des utilisateurs.
6. Transparence et contexte.

4.6. Synthèse de lecture des enquêtes avec les architectes au sujet de la transparence en architecture :

Les différents travaux de recherche examinés nous ont permis à dégager certains constats quant à leurs évaluations du concept de transparence en architecture par les architectes (Figure III.1). Il est impératif de souligner que ces travaux présentent certaines différences vis leurs objectifs. Ces recherches adoptent la méthode d'enquête par l'interview ou par le questionnaire. En référence à leurs modèles, notre recherche concernant la transparence en architecture aux yeux des architectes va adopter le modèle d'enquête par questionnaire. Cependant il est nécessaire de développer le nôtre on y insérant des questions relatives à certains indicateurs manquants révélés de notre revue de littérature.

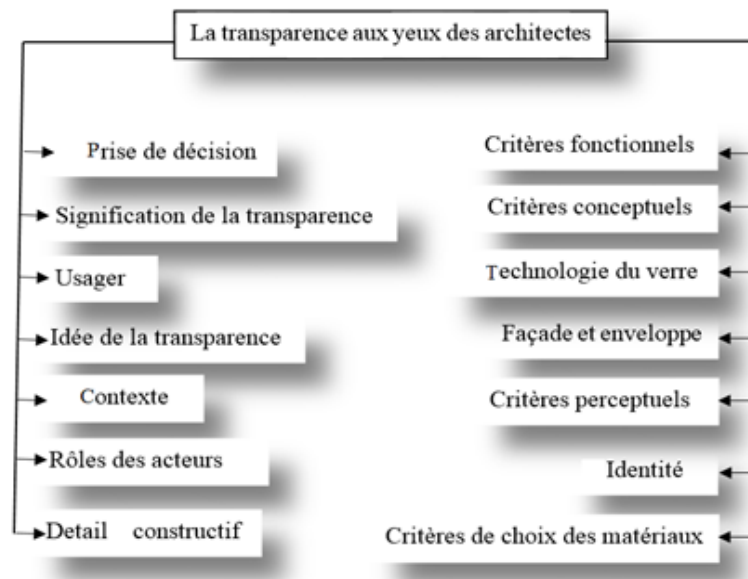


Figure III.1 : Synthèse des critères d'évaluations de la transparence par les architectes. Source : Auteur

5. Elaboration du formulaire de questions pour les architectes :

L'étude au moyen de questionnaire concernant les architectes en Algérie, a pour objectif d'exposer leur point de vue envers la transparence dans l'environnement architectural en Algérie. Cette étude doit contenir le plus informations possibles en relations au concept de la transparence.

Ainsi, le questionnaire proposé dans cette recherche est une version synthétique de ceux élaborés par Asimgil (2004) , Al-Ashwal (2004) ,Shwani (2011) , Klein (2013) ;et Sadeghi (2015).

Toutefois, un enrichissement de ce questionnaire a été réalisé en confrontant son contenu aux indicateurs qui ont été définis pour chacun des concepts de la transparence en architecture (voir section 3.4 chapitre I) Ainsi, des questions y ont été insérées basées sur les résultats des entretiens élaborés dans le cadre d'une pré-enquête qui sera présentée dans le (Chapitre V).

En somme, le questionnaire développé dans le cadre de cette recherche compte vingt-deux questions (voir annexe A) divisé en cinq rubrique i) pratique de l'architecture (01 question), ii) préférence du matériau (03 questions), iii) progrès technologiques et

Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes ?

nouveaux procédés (03 questions), iv) conception de la transparence (09 questions), v) perception de la transparence (05 questions) (Tableau III.1).

Tableau III.1 : Le questionnaire développé, concernant les architectes.(Source : Auteur)

Concept et dimension	Formulation de la question
Pratique de l'architecture	- La transparence est, selon vous, la décision duquel parmi ces acteurs ?(Question fermée à réponse unique)
Préférence du matériau	<p>- Les grandes surfaces vitrées sont appropriés pour l'architecture contemporaine (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- Les surfaces vitrées sont particulièrement appropriés pour les immeubles de bureaux. (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- Pour quelles raisons préfère-t-on le verre comme le matériau en architecture ? (Question à choix multiple)</p>
Progrès technologiques et nouveaux procédés	<p>- Les progrès de la technologie de verre peuvent suffisamment surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissement (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- Pensez-vous que les caractéristiques physique et chimique du type de verre utilisé dans votre projet réalisé garanti le confort (lumineux, thermique) pour les usagers ? (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- De nos jours, je suis convaincu qu'il est possible de garantir une économie d'énergie dans des bâtiments transparents. (Question fermée à réponse unique)</p>
Contexte et critères conceptuelles de la transparence	<p>- Les surfaces vitrées illustrent la meilleure façon d'exprimer la transparence en architecture. (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- Je préfère concevoir un bâtiment tout en verre pour le prestige (de l'image) qu'il offre. (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- L'immeuble de bureaux doit être transparent. (Question fermée à réponse unique)</p> <p>- L'immeuble de bureaux doit être 100 % transparent (Question fermée à réponse unique)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Pour l'architecte, le succès de la conception architecturale réside dans le succès de la transparence. (Question fermée à réponse unique) - La transparence ne peut être exprimée que par une enveloppe en verre pour le bâtiment. (Question fermée à réponse unique) - A (la ville), les immeubles de bureaux doivent être transparents. (Question fermée à réponse unique) - Quel sont les critères que doit prendre en considération l'architecte dans la phase esquisse du projet avant l'exécution ? (Question à choix multiple) - Que signifie de nos jours la transparence pour vous ? (Question ouverte)
<p>Contexte et critères perceptuelles de la transparence</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Selon quel plan percevez-vous la transparence ? (Question à choix multiple) - Dans un (le contexte), le choix de la transparence dans les immeubles de bureau pour l'architecte aurait pour but d'avoir (Question à choix multiple) - Dans un (le contexte), les grandes surfaces de verre dans la construction contribueraient à des problèmes comme la surchauffe et l'éblouissement. (Question fermée à réponse unique) - Pour quelles raisons les employeurs préfèrent-ils des grandes ouvertures en verre dans leurs bureaux ? (Question à choix multiple) - La transparence conçue dans les bâtiments de bureaux est appréciée par les employeurs. (Question fermée à réponse unique)

6. Transparence et usagers des bureaux :

6.1 Evaluation post-occupation de l'environnement de travail (EPO): pourquoi ?

De toutes les phases du cycle de vie d'un bâtiment, l'étape d'occupation qui suit son achèvement est peut-être la plus importante. C'est pour plusieurs raisons, principalement parce que jusqu'à ce que les bâtiments atteignent cette phase, les concepteurs n'ont pas une idée précise de leurs fonctionnements avec l'introduction de la variable la plus importante : l'utilisateur.

L'évaluation post-occupation (EPO) essaie de répondre à un certain nombre de questions clés liées à ceci : "Est-ce que le bâtiment fonctionne ?", "Si oui, comment sa performance peut-elle être améliorée? En répondant à ces questions, des informations précieuses peuvent être fournies pour améliorer les performances du bâtiment à l'avenir, en plus de fournir aux concepteurs, aux usagers et aux gestionnaires une base de connaissances pour améliorer les besoins et les exigences réelles des occupants et leurs adaptations dans l'espace de travail. Ces informations peuvent être utilisées comme données pour la programmation et les étapes de conception. (Bordass et Leaman ,2005 ; Zimmerman et Martin, 2001 ; Whyte et Gann, 2001).

6.2. Définition de L'évaluation post-occupation (EPO) :

L'une des caractéristiques du concept d'évaluation après l'occupation du bâtiment est sa mutabilité. Il est donc peu surprenant de constater qu'il existe plusieurs interprétations qui ont été proposées pour définir le sujet. Un exemple est celle proposée par le Conseil des installations fédérales des États-Unis disant que «l'évaluation post-occupation ... est un processus d'évaluation systématique de la performance des bâtiments après leur construction et occupation pendant un certain temps "(Preiser, 2002). Preiser lui-même a suggéré que la EPO pourrait être définie comme un processus plus précis de collecte, d'analyse et de comparaison systématique des données avec des critères de performance explicitement indiqués dans les environnements occupés "(Preiser et al., 1988). Friedmann présente un élément anthropologique lors de la définition de EPO :«une évaluation du degré auquel un cadre conçu satisfait et soutient les besoins et les valeurs explicites et

implicitement humains de ceux pour lesquels le bâtiment est conçu "(Friedman et al., 1978, page 20). Ceci, plus anthropocentrique, la perspective est renforcée par une définition élémentaire de la EPO comme "examens de l'efficacité pour les utilisateurs des environnements de conception occupés "(Zimring et Reizenstein, 1980).

L'approche (EPO) est considérée comme un mécanisme pour recueillir des informations utiles pour l'industrie de la construction sur l'impact des décisions de conception et de construction à long terme (Vischer, 2001). Les mesures utilisées dans les EPO incluent des indices liés à l'organisation et à l'occupant, la performance, la satisfaction et la productivité des usagers, ainsi que le niveau d'acoustique et d'éclairage, adéquation de l'espace, relations spatiales, etc. (Preiser et Vischer, 2006).

D'un point de vue architectural, le groupe de recherche RIBA de l'Institut Royal des Architectes britanniques a défini l'évaluation post-occupation comme *«une étude systématique des bâtiments utilisés pour fournir aux architectes des informations sur la performance de leurs concepteurs et propriétaires de bâtiments et utilisateurs avec des lignes directrices pour tirer le meilleur parti de ce qu'ils ont déjà »*(RIBA, 1991, page 191).

D'après les exemples cités, il est clair que EPO est un processus qui implique une approche rigoureuse de l'évaluation des éléments technologiques et anthropologiques d'un bâtiment utilisé.

6.3. Les niveaux de l'évaluation post-occupation :

Il existe de nombreuses approches du concept EPO. Il s'ensuit donc qu'une grande variété de méthodologies a été développée afin de traiter les approches spécifiques et les résultats de sa réalisation.

La plupart de la littérature examinée tend à analyser et à organiser cette prolifération de méthodologies sur une base thématique. Preiser (1995), par exemple, identifie trois approches qui résument la gamme de EPO qui peut être appliquée à l'éventail complet des projets, des minuties d'un bâtiment spécifique, au programme d'approvisionnement global

d'un projet entier. Ces trois approches sont résumées comme :i) EPO indicatif, ii) d'investigation, et iii) de diagnostic (Preiser, 1995, Preiser et al, 1988) (Figure III.2).

6.3.1. Les EPO indicatifs :

Elles sont des analyses sommaires qui peuvent inclure des évaluations rapides de la procédure impliquant des entretiens structurés avec du personnel clé, des réunions de groupe avec les utilisateurs ainsi que des inspections. Le résultat typique est la sensibilisation aux problèmes de la performance du bâtiment.

6.3.2. Les EPO d'investigation :

Elles sont considérées comme des analyses plus approfondies, en utilisant des entretiens et des questionnaires. Elles nécessitent des critères d'évaluation (indicateurs) objectifs et explicites, établis préalablement au déroulement de l'enquête.

6.3.3. Les EPO de diagnostic :

Celle-ci considéré comme le plus sophistiqué des méthodologies. Elle ont tendance à avoir une portée large et globale en mettant l'accent sur une large gamme de domaines de recherche. Preiser suggère que ce type de EPO en profondeur produit "une grande validité des données recueillies qui aura le potentiel de se transformer en lignes directrices" pour une utilisation dans le domaine public (Preiser, 1995).

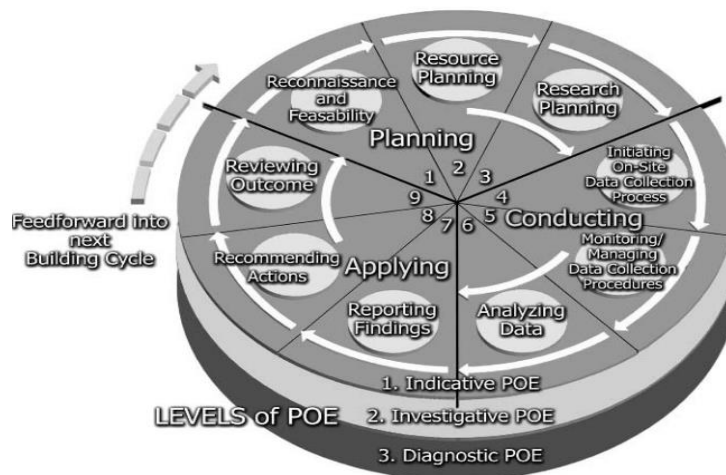


Figure III.2:Modèle de processus d'évaluation post-occupation (EPO)
(Source :Preiser, 1995)

6.4. Données appliquées dans une EPO :

Selon Baker et Steemers, (2002) (Figure III.3) une EPO doit recueillir les information suivante :

1. Les données objectives sur l'environnement physique (l'espace architectural, l'environnement sensible thermique, olfactif, lumineux, acoustique ...etc.).
2. Des données objectives sur le comportement de l'utilisateur
3. Des données subjectives exprimées par l'utilisateur

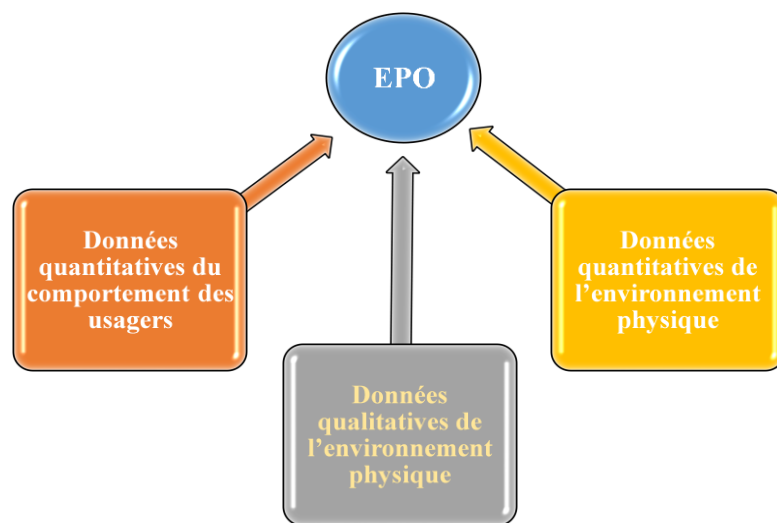


Figure III.3 : les informations recueillies par l'évaluation post occupation. Source : Auteur

6.5. Les limites de l'évaluation post occupation

La méthodologie de (EPO) est d'une nature multidisciplinaire de l'évaluation du bâtiment et a des intérêts diversifiés. Elle doit impliquer, les universitaires, les concepteurs, les planificateurs, les ingénieurs, les financiers, les conseillers, les constructeurs et les utilisateurs Leaman et al(2010) ; Zimring et Reizenstein(1980) ;Cooper(2001).

D'autres obstacles potentiels au développement et à l'adoption généralisée de (EPO) ont été identifiés à savoir le coût, le temps, et les compétences (Vischer ,2001 ; Turpin et Viccars, 2006). En fin, Preiser (2001) a suggéré que la formation de (EPO) devrait être intégré dans les cours des étudiants en architecture afin qu'ils puissent mieux connaître les méthodes d'évaluation.

6.6. De l'évaluation post occupation (EPO) a l'évaluation de la performance du bâtiment (EPB)

Les nouvelles perspectives sur l'évaluation du bâtiment ont connu l'évolution récente d'une approche plus holistique du (EPO) appelé évaluation de la performance du bâtiment (EPB). En ce qui concerne cette approche, Hadjri et Crosier (2008) ont conclu que (EPO) a progressé d'un processus de réaction unidimensionnel vers un processus multidimensionnel qui, en tant qu'élément intégré, peut aider à conduire le processus de développement de la construction vers l'avant». Dans ce cadre d'évaluation, EPO ne représente qu'une des six boucles d'évaluation interne (Figure III.4) (Preiser et Nasar ,2008).

En évaluant l'influence de (EPB), Leaman, Stevenson et Bordass(2010) ont suggéré que les évaluations des bâtiments utilisant (EPB) ont été relativement rares en raison du coût élevé. Pour cette dernière raison, et dans le cadre de ce travail de recherche individuel, nous nous limitant à l'EPO.

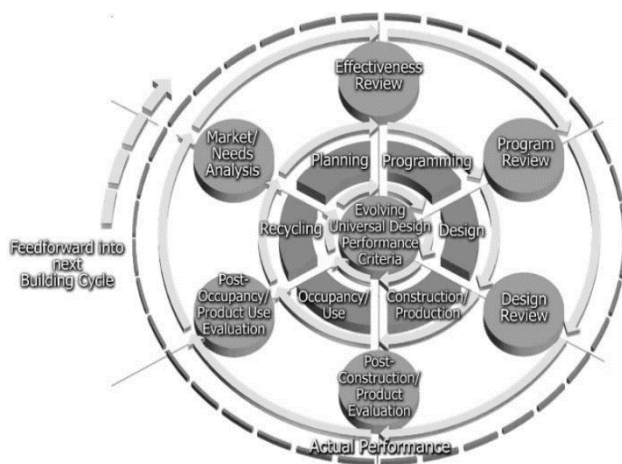


Figure III.4 : processus du modèle d'évaluation de performance du bâtiment. (source :Preiser,2008)

7. Revue des (EPO) sur la transparence dans l'espace architectural :

A travers la revue de la littérature sur le concept 'transparence' en architecture, il est devenu clair que la transparence est liée directement à l'évolution de la fenêtre à travers l'histoire de l'architecture et dont le premier indicateur tangible est le ratio d'ouverture dans le mur de la façade (WWR). Pour l'analyse des travaux que nous allons effectuer dans ce qui suit, nous considérons les fonctions de la fenêtre ainsi que sa taille et leurs impact sur de l'environnement physique intérieur des usagers des bureaux, d'un point de vue qualitatif et quantitatif.

En réalité, la qualité de l'environnement intérieur dépend de la description et la perception des usagers de leur environnement. Aujourd'hui la majorité des évaluations environnementales se réfèrent aux taux de satisfaction des usagers comme le critère d'un environnement réussi. La combinaison d'éléments environnementaux qui interagissent avec les usagers, permettent à cet environnement d'être le meilleur possible pour les activités qui s'y déroulent. L'évaluation environnementale consiste à analyser trois niveaux du confort i) confort physique, ii) confort fonctionnel et iii) confort psychologique (Vischer, 1989), et la réussite d'un environnement correspond au "niveau de satisfaction" atteint (Figure III.5).

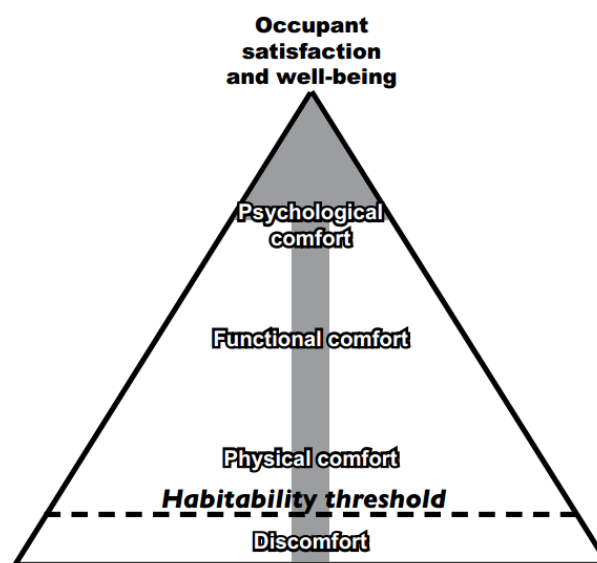


Figure III.5 : Pyramide du confort environnementale de la qualité du poste de travail (Source: Vischer, 1989)

7.1. EPO du centre pour l'environnement bâti (CBE)(2004) :

Le centre pour l'environnement bâti (CBE) de l'université de Berkeley en Californie (USA) a mené environ 600 enquêtes d'évaluation post-occupation pendant dix ans recueillant des informations sur la satisfaction des occupants du bâtiment par rapport à la qualité de leurs l'environnement. Parmi ses objectifs, savoir quels paramètres de l'environnement intérieur affectent le plus la satisfaction des occupants dans les immeubles de bureaux en fonction des données recueillies (Zagreus et al. 2004).Le questionnaire type dans cette étude contient huit catégories et chacune contient plusieurs paramètres :

1. Aménagement du bureau
 - L'espace disponible pour le travail individuel et le stockage
 - Niveau de confidentialité visuelle
 - Facilité de communication avec les collègues
2. Mobilier du bureau
 - Confort du meuble (chaise, bureau, PC, équipement, etc)
 - Possibilité d'ajuster les meubles pour répondre aux besoins de l'utilisateur
 - Couleurs et textures du plancher et meubles
3. Confort thermique
 - La température dans le poste de travail
4. Qualité de l'air
 - Qualité de l'air dans l'espace de travail (étouffant, propre, odeurs)
5. La lumière
 - Quantité de lumière dans l'espace de travail
 - Confort visuel (éblouissement, réflexions)
6. Qualité acoustique
 - Niveau du bruit dans l'espace de travail
 - Confidentialité sonore (possibilité de conversation sans que les collègues écoutent et vice versa)
7. Propreté et entretien
 - Propreté générale dans le bâtiment et dans l'espace de travail
 - Maintenance générale du bâtiment

7.2. EPO de C. Peretti (2011) :

Le travail de Peretti (2011) est basé sur une revue de littérature des enquêtes (EPO) au sujet de satisfaction des occupants des bureaux envers l'environnement physique intérieur intégrant des campagnes de mesures (température de l'air, humidité relative, viscosité de l'air, niveau de bruit, l'éclairage et la luminance). Les enquêtes ont été menées en Amérique du nord l'Europe et en Australie.

Le questionnaire synthèse de ses études se focalise sur les facteurs suivants :

1. Confort thermique

2. Confort perçu
3. Qualité de l'air
4. Santé et sécurité des usagers
5. Le contrôle personnel
6. Qualité acoustique
7. Qualité visuelle
8. Accès à la fenêtre (lumière et vue)
9. Mobilier du bureau

7.3. EPO de M.J. Frontczak (2011) :

Le travail de Frontczak (2011) se focalise sur la relation entre la satisfaction des usagers des bureaux et les aspects de la qualité de l'environnement intérieur. Les(EPO) sont réalisées pour recueillir des informations sur la satisfaction des occupants du bâtiment envers la qualité d'environnement intérieure.

Le questionnaire élaboré contient les éléments suivant :

1. Satisfaction envers l'environnement thermique
2. Satisfaction envers la qualité de l'air
3. Satisfaction visuelle envers l'environnement
4. Satisfaction envers la lumière
5. Satisfaction envers l'environnement acoustique
6. Satisfaction générale envers l'environnement intérieur

7.4. EPO de G.Fleury-Bahi (2011) :

Cette étude a pour objectif de construire, ainsi que de tester la structure factorielle et la validité interne d'une échelle de satisfaction des employés envers leur lieu de travail (Fleury-Bahi : 2011). Une étude exploratoire a été conduite auprès de 214 participants au moyen d'un questionnaire qui prend en compte les dimensions suivantes :

1. L'ambiance sonore
2. Concentration dans le poste de travail
3. Qualité de l'éclairage
4. Position du poste de travail
5. Possibilité des conversations privées

6. Possibilité de gérer le bruit
7. Aménagement de zone de travail
8. Possibilité de voir à l'extérieur
9. Propreté de l'espace de travail
10. Possibilité de contrôler la température
11. La circulation de l'air dans le poste de travail
12. Possibilités de s'isoler du regard des autres.

7.5. EPO de V. Inkarojrit (2005) :

Le projet de recherche de Inkarojrit (2005) examine le comportement des occupants envers le contrôle des fenêtres en observant comment les occupants interagissent avec un système manuel sur lequel ils ont des degrés variables de contrôle personnel et l'impact des deux principaux facteurs qui influent sur le comportement du contrôle de la fenêtre dans le bureau à savoir le confort visuel et le confort thermique.

Quelques facteurs physiologiques et physiques tels que respectivement, i) les préférences individuelles et, ii) l'orientation des sièges étaient également examinés. Le questionnaire de cette recherche contient vingt-quatre questions divisées en trois parties :

1. Caractéristiques de l'espace de travail
 - Type de bureau
 - Type de tâche de travail exercé
 - Position à la fenêtre
 - Distance à la fenêtre
 - Préférence de niveau de la lumière
 - Satisfaction avec la vue sur l'extérieur
 - Préférence de type de vue
 - Qualité du verre de la fenêtre
 - Type de brise soleil
 - Type de ventilation
2. Usage des stores
 - Possibilité de contrôler les stores intérieurs
 - Type de stores
 - Ajustement des stores dans une journée ensoleillée

- Ajustement des stores dans une journée froide
 - Les raisons pour ouvrir les stores
 - Les raisons pour fermer les stores
 - Degré d'ouverture/fermeture des stores
3. Satisfaction avec l'environnement intérieur
- Satisfaction avec les systèmes d'occultations
 - Satisfaction avec la quantité de la lumière dans votre poste de travail
 - Satisfaction avec la qualité de la lumière (réflexions, éblouissements, contraste)
 - Evaluation de la quantité de la lumière dans le poste de travail
 - Satisfaction avec la température intérieure.
 - Evaluation de la température dans le bureau.
 - Préférence des stores intelligents.

7.6. EPOde I.T.Dogrusoy (2007) :

Dans l'étude de Dogrusoy (2007) une EPO a été menée dans le but de la détermination des préférences des usagers pour les fenêtres dans les bâtiments de bureau à Izmir en Turquie.

Un autre objectif a été de découvrir les raisons qui peuvent affecter les décisions de conception des fenêtres dans les espaces de travail.

Le questionnaire élaboré dans cette étude contient cinq parties :

1. Les facteurs de base
 - La ventilation naturelle.
 - Apport du soleil à l'intérieur.
 - Améliorer la motivation.
2. Facteurs psychologiques et moraux
 - Apparence esthétique
 - Le prestige
 - Améliorer l'humeur
3. Besoins liés aux facteurs environnementaux
 - Fournir le confort thermique

- Contrôle du bruit
 - Empêcher l'impression négative de la lumière naturelle
4. Les facteurs psycho-sociaux
 - Confidentialité visuelle
 - Distraction de la concentration
 5. Facteurs visuels
 - Avoir un contact visuel avec l'extérieur
 - Garder la vue sur l'extérieur

7.7.EPO de M.B.Aries (2010) :

Mené au Pays Bas l'étude de Aries (2010) avait l'objectif de cerner l'impact de la fenêtre, la vue sur l'extérieur et les caractéristiques du poste de travail sur la sensation physique et psychologique des usagers. L'EPO de cette étude utilise un questionnaire qui englobe dix dimensions :

1. Confort physique
2. Confort psychologique
3. Qualité du sommeil
4. Utilité de l'environnement
5. Qualité de la lumière
6. L'impression des usagers
7. Ambiance saisonnière
8. Qualité de la vue
9. Type de vue
10. Distance par rapport à la fenêtre

7.8. EPO DE H. Hellinga (2013)

Cette étude a été menée dans le cadre d'une thèse de doctorat par Hellinga (2013). Son thème est l'influence de la fenêtre sur la qualité visuelle des espaces intérieurs. L'objectif de cette recherche est l'analyse de l'influence de multiples variables sur la lumière du jour perçue et la qualité de la vue dans les immeubles de bureaux dont le ratio d'ouverture de la fenêtre est entre 30 et 75%. L'enquête a été menée dans huit bâtiments situés à Rotterdam au Pays Bas. Les résultats du questionnaire qui donnent un aperçu statistique sur la qualité

visuelle sont comparés à des simulations objectives par la technique (HDR) (high-dynamic-range).

Le questionnaire contient cinquante-deux questions englobons les dimensions suivantes :

1. Satisfaction générale envers le poste de travail
2. Position du poste de travail
3. Satisfaction envers la taille de la fenêtre
4. Satisfaction envers la température
5. Satisfaction envers la qualité de l'air
6. Satisfaction envers les niveaux de la lumière et la perception de l'éblouissement
7. Satisfaction envers le degré de control
8. Satisfaction envers la qualité de la vue sur l'extérieur
9. Impression et perception de la vue depuis le poste de travail
10. La vue en rapport avec les saisons et le climat extérieur
11. Le contenu de la vue et les obstacles

7.9. EPO de A. BELAKEHAL :

Une EPO a été menée dans le cadre d'une thèse de Doctorat, au département d'architecture à l'université de Biskra, par Belakehal (2007) portant sur les aspects qualitatifs de l'éclairage naturel dans les espaces architecturaux sous ciel clair ensoleillé dont L'attention y est principalement focalisée sur les conduites perceptives et comportementales dès l'usagers dans un bâtiment de bureau dans la ville de Biskra, vis-à-vis de l'environnement lumineux au sein d'un espace architectural. L'investigation a réuni i) un questionnaire,ii), un protocole de prises de mesures de l'environnement lumineux intérieur (Le niveau d'éclairage et les luminances) iii) relevé du mobilier et, iv) une grille d'observation.

Le questionnaire inclus dans le cadre de l'EPO proposée dans cette recherche compte soixante-deux questions dont les principales dimensions sont :

- Contexte social
- Conduites perceptives de l'utilisateur
- Conduites comportementales de l'utilisateur
- L'espace architecturale fonction et conformation

- L'environnement lumineux

8. Revue des études des simulations numériques de l'environnement physique intérieur dans les bureaux transparents :

Un nombre considérable de recherche a été consacré à l'évaluation, par le biais de la simulation numérique, de l'environnement physique intérieur dans les espaces de bureaux transparents dans les climats modérés ou froids. Cependant, peu de recherche ont traité du cas des régions arides à climat chaud et sec. Les travaux de recherches de cette catégorie traitent en majorité les indicateurs décrivant l'environnement physique intérieur des bâtiments transparents situés dans les régions arides à climat chaud et sec (Tableau III.2). En somme, de cette lecture il découle que les indicateurs vérifiés pour l'évaluation de l'environnement physique intérieur dans les espaces de bureaux sont : i) température intérieure, ii) consommation énergétique, iii) flux d'air, iv) la lumière du jour utile, v) le coefficient de transfert de chaleur, vi) niveau d'éclairement, vii) l'uniformité, viii) l'éblouissement, ix) transmission de la lumière et, x) la quantité de la vue (Figure III.6).

Tableau III.2 : Tableau synthétisant les indicateurs de l'environnement physique intérieurs.

(Source : Auteur)

Auteur	Titre	Indicateur analysé
Hamza, N., Gomaa, A., & Underwood, C. (2007).	Daylighting and thermal analysis of an obstructed double skin façade in hot arid areas	-Température -Consommation énergétique -Luminance -Flux d'air
Lim, Y. W., Kandar, M. Z., Ahmad, M. H., Ossen, D. R., & Abdullah, A. M. (2012)	Building façade design for daylighting quality in typical government office building	-Eclairement -Eblouissement
Abu-Dakka, M. G. (2009).	The use of useful daylight illuminance (UDI) to test new designs for improving daylight performance of office buildings in Dubai-UAE (Doctoral dissertation, The British University in Dubai (BUiD)).	-Lumière du jour utile (Useful Daylight Illuminance)
Yellamrju V. (2004)	Evaluation and design of double skin facades for office buildings in	-Coefficient de transmission thermique (U)

	hot climate	
Veitch, J.A. and G.R. Newsham (1997)	Determinants of lighting quality	-Eblouissement -Eclairage -Distribution des luminances
		Uniformité
Lee, J. W., Jung, H. J., Park, J. Y., Lee, J. B., & Yoon, Y. (2013).	Optimization of building window system in Asian regions by analyzing solar heat gain and daylighting elements	-Coefficient de transmission thermique(U) -Transmittance visible (VT)
Konis, K. (2013).	Evaluating daylighting effectiveness and occupant visual comfort in a side-lit open-plan office building in San Francisco, California	-Transmission de lumière -Eclairage -Eblouissement
Roetzel, A. (2008)	Evaluation of thermal and visual comfort in offices considering realistic input data and user behaviour in building simulation	-Température -Eclairage -Quantité de la vue

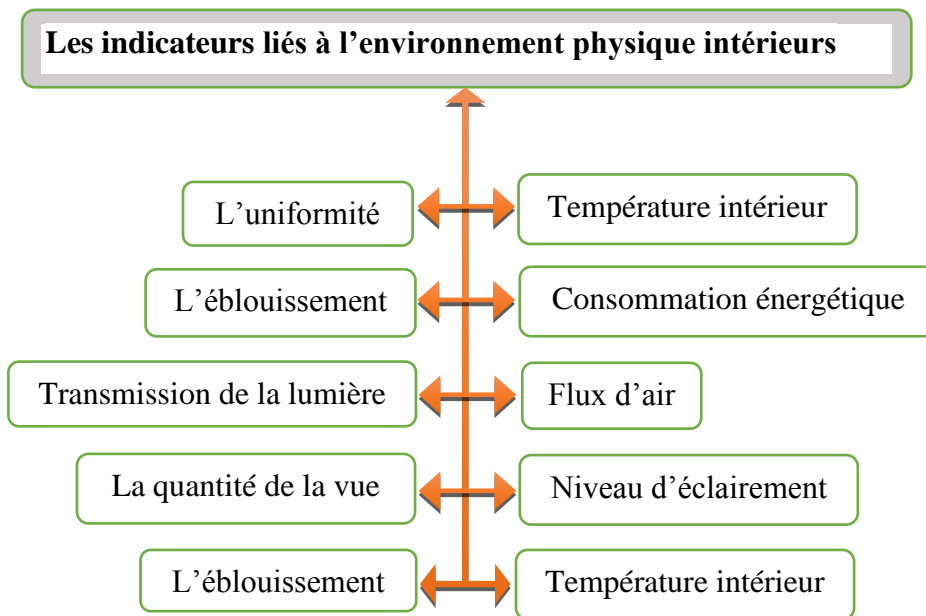


Figure III.6 :Schéma illustrant les indicateurs liés à l'environnement physique intérieurs. (Source : Auteur)

8.1. Synthèse de la lecture des EPO de la transparence en architecture :

La multitude de recherches fondées sur l'EPO exposées ci-dessus, révélant que ces travaux ne portent pas directement sur le concept 'transparence' dans les espaces de bureaux. Par

conséquent, la transparence, pour notre cas, est liée à la fenêtre est ses caractéristiques. Certains indicateurs concernant la transparence ne sont pas explicités est doivent être complété pour cette recherche.

9. Une EPO pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux :

Dans la présente étude, l'enquête se déroule aux deux niveaux : i)"indicateur" et, ii) "investigateur". Le niveau "indicateur" consiste à effectuer un examen des plans, la visite des lieux, les entretiens exploratoires auprès des occupants, confortés par des observations (comportement des usagers des bureaux). Le niveau investigateur est entrepris à travers un questionnaire, appuyé par des observations, (données qualitatives de l'environnement physique) et des prises de mesure des niveaux d'éclairéments et des simulations des luminances dans le champ visuel (Données quantitatives de l'environnement physique). (Figure III.7)

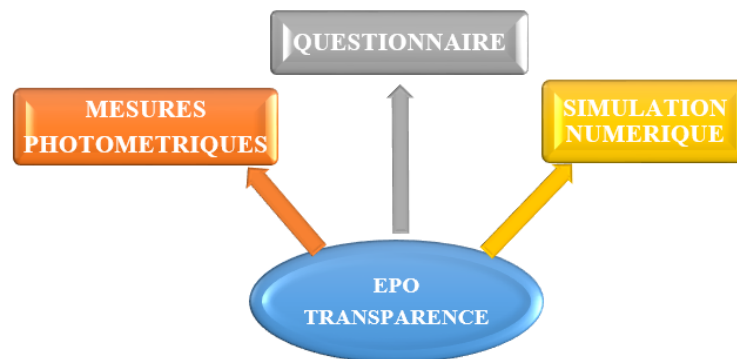


Figure III.7 : Techniques utilisées dans l'EPO proposée pour l'étude de la transparence dans les espaces de bureau. (Source : Auteur)

9.1. Les mesures photométriques :

Les mesures photométriques allouent la caractérisation de l'environnement lumineux. Elles sont pratiquées dans le cadre d'un protocole de prises de mesures. Ce protocole définit les périodes et les procédures de mesure des indicateurs de l'environnement lumineux. On distingue généralement deux conditions de ciel pour la mesure ou le 'monitorage' de l'environnement lumineux dans un bâtiment donné : i) conditions sous ciel couvert, et ii)

conditions sous ciel clair. L'état prédominant de l'état du ciel constitue le ciel de référence pour le choix de la période de mesure. Le ciel couvert est, par exemple, le ciel de référence pour les régions à climat froid car il est le plus prévalent. Pour le cas de cette recherche, les mesures seront effectuées pour le cas des conditions sous ciel clair ensoleillé (Figure III.8 et III.9). L'intérêt porté à ce cas précis de conditions de ciel relève, particulièrement, du fait que peu d'attention lui a été prêtée en comparaison à celui couvert (Belakehal et Tabet Aoul, 2003).

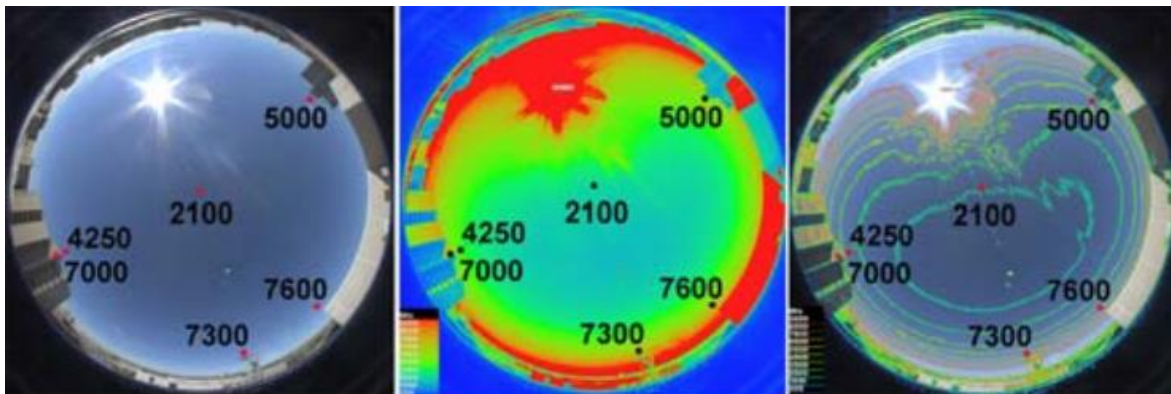


Figure III.8: Les conditions du ciel clair ensoleillé , 14 Janvier à 2h :45 ,collège d'architecture , université de Texas. (Source :Beltrán,2005)

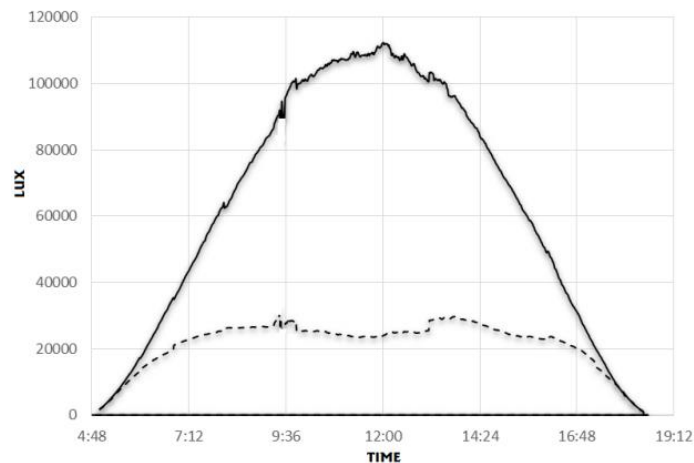


Figure III.9: Eclairage global et diffus sous un ciel les conditions d'unciel clair ensoleillé, 21 Juin , a Dammam, Arabie Saoudite. (Source : Alshaibani,2015)

Dans certains travaux de recherche, on se rend compte que des mesures de l'environnement lumineux sont pratiquées à la manière d'une expérimentation et non pas d'une expérience quotidienne. Les mesures sont effectuées soit pour une condition

quelconque soit pour toutes les conditions envisageables avec des variations fixées selon les possibilités du dispositif d'éclairage et de contrôle de l'éclairage naturel (Figure III.10). Ce si ne traduit pas la situation que cette recherche à l'objectif d'étudier. A cet effet, il nous est plus que nécessaire de bâtir un protocole de mesure des indicateurs de l'environnement lumineux pour le cas d'une expérience ordinaire d'un usager dans un bâtiment de bureaux transparent sous ciel clair ensoleillé. Deux protocoles seront adoptés en respect de l'indicateur recherché. Pour les éclairagements il sera question de mesures in-situ, et pour les luminances, ça sera des simulations numériques.

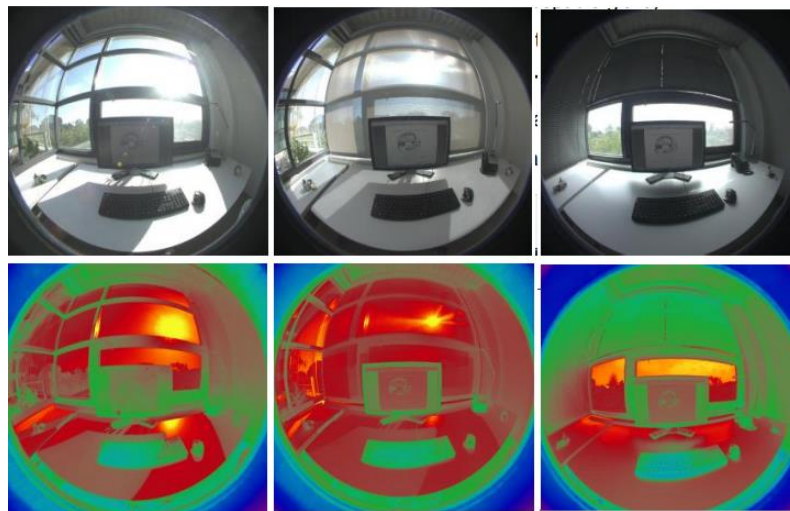


Figure III.10 :Exemple de l'impact de l'utilisation des rideaux sur le changement de l'environnement lumineux. (Source : Suk, 2013)

9.1.1. Protocole de prise de mesures des niveaux d'éclairagements :

L'éclairage intérieur est directement lié à la disponibilité de la lumière du jour à l'extérieur du bâtiment (Dumortier, 2003). Selon son orientation, chaque façade reçoit le soleil direct pendant une période de la journée (période d'insolation) (Figure III.11).

Pour cette recherche, les prises de mesures seront effectuées pour un seul moment de la journée. Le choix du moment de prise de mesure est lié à la condition du moment où la lumière du jour est directe sur la large baie du bureau transparent. L'éclairage sera mesuré au niveau : i) plan de travail, ii) l'écran de l'ordinateur, et iii) centre de la fenêtre du bureau (Figure III.12).

Il est également proposé que sous un ciel clair ensoleillé, comme il est fréquent d'en trouver dans les régions arides à climat chaud et sec, les prises de mesure et la passation des questionnaires soient réalisées à partir de la mi-juillet jusqu'à la fin du mois d'août. En cette période, il est jugé que les usagers auraient pleinement subi et se sont adaptés aux effets de la chaleur associée à la lumière naturelle qui règne en période estivale. Leurs conduites perceptives en aval de la durée estivale devraient être largement imprégnées de ces conditions d'environnement lumineux, et aussi thermique, trop contraignant (Belakehal, 2007).

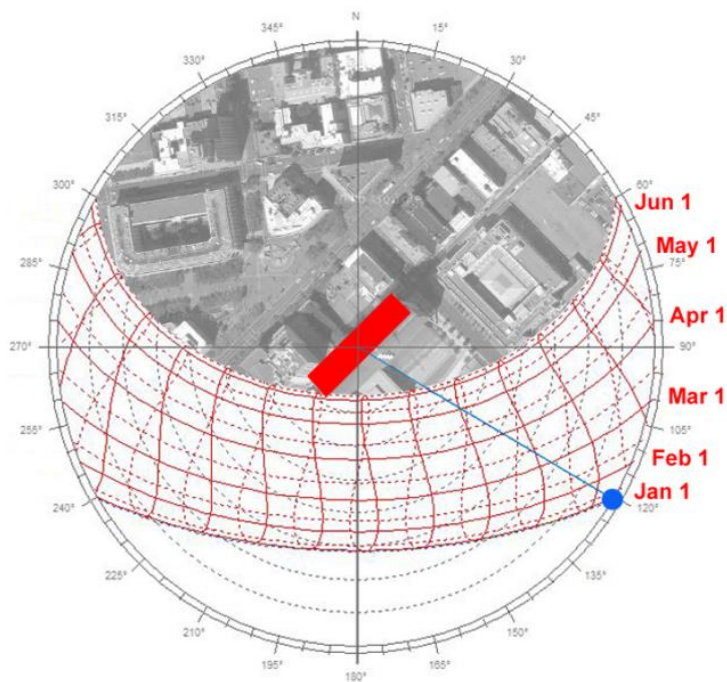


Figure III.11 : Diagramme solaire montrant la position du soleil affichée au lever du soleil le 1er janvier, bâtiment (SFFB) à San Francisco, USA. (Source : Konis 2012)

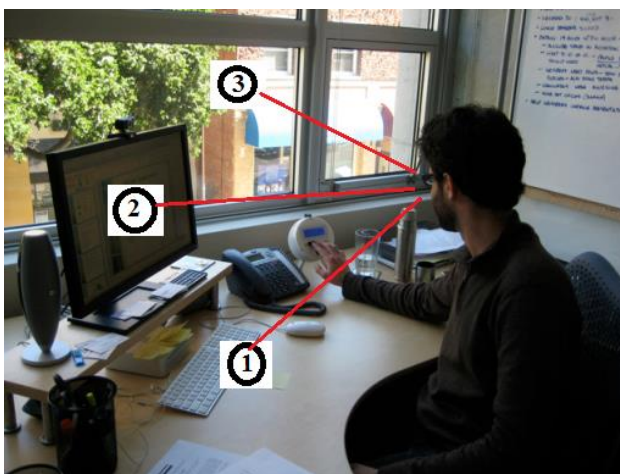


Figure III.12: les trois points de mesures du niveau de l'éclairage, (1) éclairage horizontale sur le plan de travail, (2) éclairage reçu sur l'écran, (3) éclairage vertical sur la fenêtre. (Source : Konis 2012)

9.1.2. La simulation numérique des luminances dans le champ visuel :

On entend par la simulation numérique de la lumière, le recours à un outil informatique permettant de la propagation de la lumière sous son aspect quantitatif et qualitatif, constituant un outil d'aide à la décision (Gallas,2010). Les enquêtes menées auprès des professionnels montre qu'il existe un nombre très important de logiciels dédiés à la simulation numérique de l'éclairage (3D-lumière, 2000 ; Fontoynt, 1999 ; IESNA, 1999 ; Maamari, 2002).

Les logiciels existants diffèrent entre eux par : i) les algorithmes qu'ils utilisent, ii) leurs approche DAO, iii) la prise en considération des différents types de sources lumineuses, iv) leurs capacité à simuler les phénomènes de propagation de la lumière plus au moins complexes, et, v) leurs interface utilisateur.

Dans les bâtiments de bureaux, dont les façades sont entièrement vitrées et transparentes, les niveaux d'éclairage accroit a l'approche de large baie transparente. Cependant, cet espace est souvent affecté par un éblouissement accru (Baker et Steemers 2002).Cela a créé le besoin de prédire le niveau et le type d'inconfort visuel pour l'éviter. Ce phénomène est à l'origine de l'apparition des études sur l'analyse d'éblouissement (Suk, 2014).

D'habitude ces expériences visant à quantifier l'éblouissement ont consisté en des configurations très basiques (Figure III.13). Un sujet est placé dans une pièce simple et a donné une tâche à accomplir, impliquant en général un écran d'ordinateur .Un fond de luminance uniforme est placé dans le champ de vision du sujet pour constituer une source d'éblouissement (Osterhaus, 1992).

Le sujet est invité à donner une note sur l'ampleur de l'inconfort qu'il rencontre. De cette note et a partir des données observables connues (luminance, angle solide, axe de la vision, luminance de fond), une formule empirique (ou indice d'éblouissement) est développée qui tente de quantifier le niveau de malaise subie par un sujet.

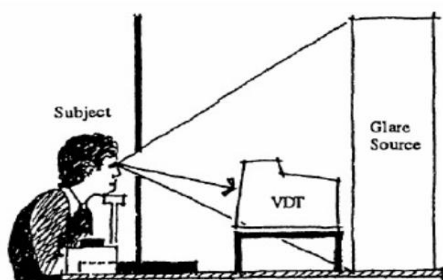


Figure III.13 : Configuration basique pour une recherche sur l'inconfort de l'éblouissement.(Source : Osterhaus,1992)

Pour le confort dans un champ visuel il est important de tenir compte des valeurs des luminances. Le logiciel de simulation numérique de la lumière « Radiance » est parmi les logiciels les plus crédibles aujourd'hui dans le domaine de l'éclairage (Dubois, 2006). Il a fait preuve de crédibilité dans plusieurs recherches (Sharples, 2007). Cette confiance est le résultat de plusieurs études concernant la vérification de sa validation pour les différentes conditions du ciel (Mardeljevic, 1995 ; Aizlewood, 1997 ; Jarvis et Donn, 1997 ; Ubbelohde et Humann, 1998 ; Galasiu et Atif, 2002 ; Mezerdi et Belakehal, 2017) (Figure III.14. et III.15).

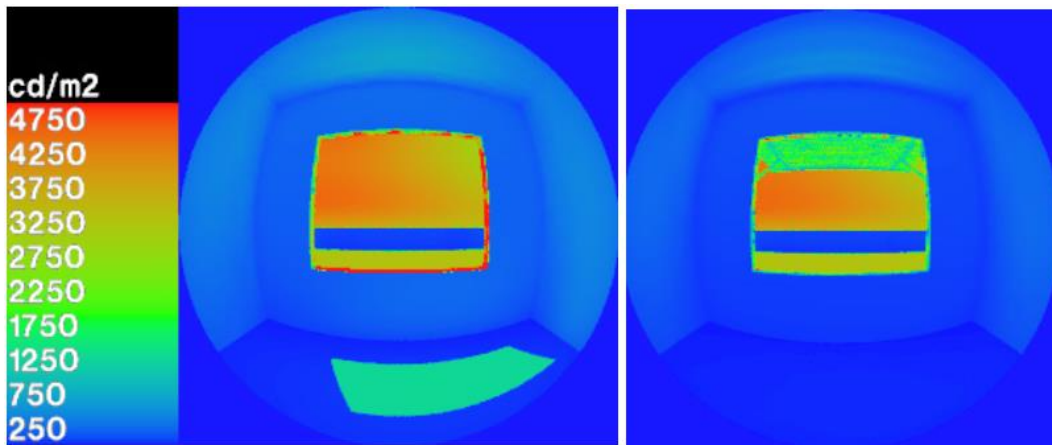


Figure III.14: Image fisheye du rendu en fausse couleur des valeurs des luminances dans le macro-champs visuel : fenêtre sans protection (à droite), fenêtre avec protection (à gauche). (Source : Dubois, 2001)

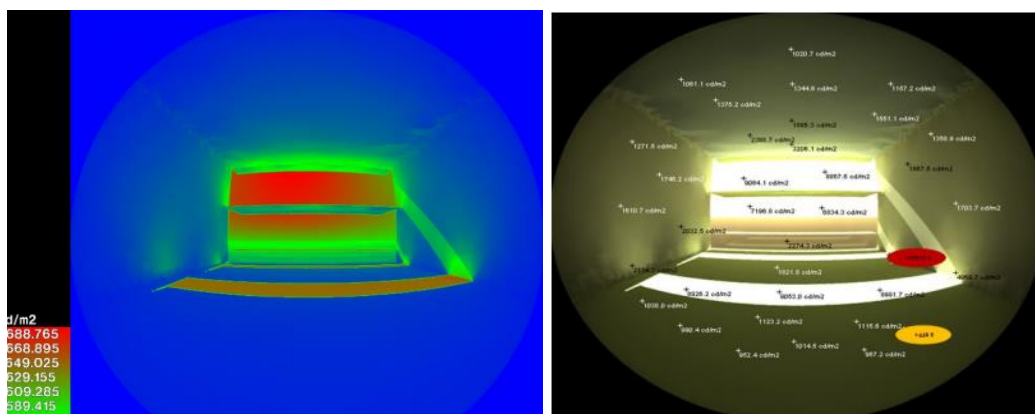


Figure III.15: Image fisheye des valeurs des luminances dans le macro-champs visuel d'un bureau équipé d'un système light shelf : rendu en fausse couleur (à gauche), rendu en gris des valeurs des luminances (à droite). (Source : Mezerdi et Belakehal, 2012)

L'image haute dynamique gamme, (High Dynamic Range' (HDRI)), est une autre technique qui introduit une nouvelle approche de capturer les luminances dans le champ visuel (Figure III.16. Elle peut stocker des informations d'une scène réelle d'une gamme de

plusieurs grandeurs mesurant les indices d'éblouissements DGP,DGI,UGR, ...etc. ses mesures concernent les différents points dans le champs visuel d'un usager de bureau (Tyukhova,2012)(Figure III.17).



Figure III.16 : Image HDR en fisheye des luminances dans le champ visuel d'un usager de bureau. (à droite) rendu en gris, (au milieu) rendu en gris contenant les luminances,(à droite) rendu en fausse couleur. (Source : Konis,2014)

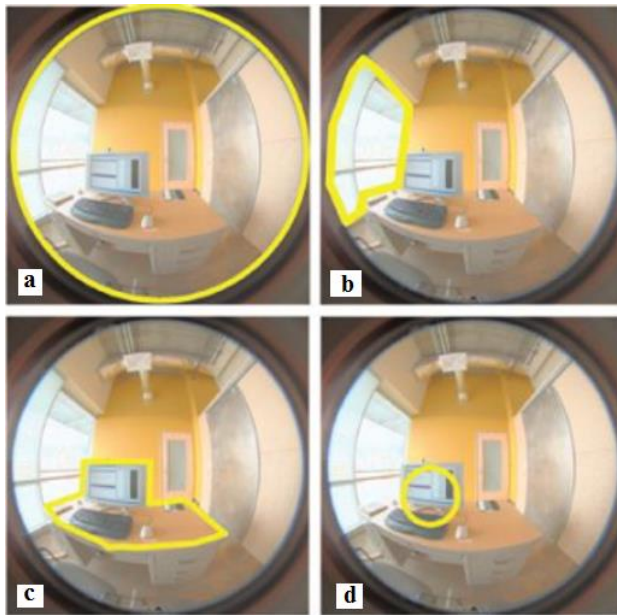


Figure III.17 : Les différents points dans le champs visuel d'un usager de bureau

(a) zone de seuil de luminance moyenne sur la scène, (b) zone de seuil de luminance absolue prédéterminée, (c) zone de tâche Défini comme (bureau + moniteur), (d) position de tâche définie comme un angle solide sous-tendu qui englobe l'écran et le clavier.

(Source : Tyukhova,2012)

Pour le cas de cette recherche, le choix sera porté sur le logiciel Radiance pour la simulation des luminances dans le macro champs visuel de la surface de la fenêtre (zone b).Pour un seul moment de la journée qui correspond à la position direct du soleil sur la façade.

9.2. Protocole de simulation des luminances dans le macro-champ visuel :

Le logiciel Radiance peut être rattaché à d'autres logiciels de simulation comme Ecotect profitant ainsi de ce type d'interface pour un paramétrage plus adapté, pour l'importation du modèle géométrique, la définition des matériaux ainsi que tous les paramètres liés à la position du soleil, type de ciel, (Figure III.18) (Reiter, 2004).

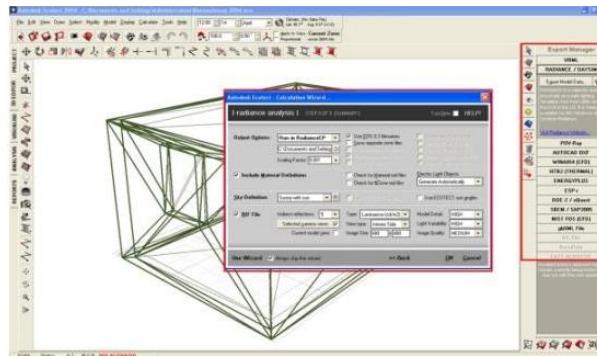


Figure III.18: Module d'importation entre Radiance et Ecotect.
(source : Gallas, 2010)

Une première étape dans le protocole de notre travail consiste en une modélisation du bâtiment à l'aide du logiciel (DAO) Archicad.16. Cette étape propose une simulation des scénarios tels qu'ils existent dans la réalité. Dans la deuxième étape, le modèle est transféré au logiciel Ecotect. Sur Ecotect, les données météorologiques de la ville seront fixées ainsi que le type de ciel (ciel clair ensoleillé pour notre cas). Dans une autre étape les cameras seront fixées à chaque position de l'utilisateur dans son poste de travail au moment où le soleil est direct sur la surface de la fenêtre du bureau. Dans la dernière étape, les résultats des valeurs des luminances dans le champ visuel seront affichés suivant le type de rendu voulu (Figure III.19).

Les mesures des niveaux d'éclaircements recueillis, les résultats des simulations des luminances seront testés qualitativement (sensations des usagers dans leurs postes de travail) Au moyen d'un questionnaire. De dernier est adressé aux usagers en mesure de qualifier leurs sensations à l'instant même envers la qualité de la lumière dans leurs postes de travail.

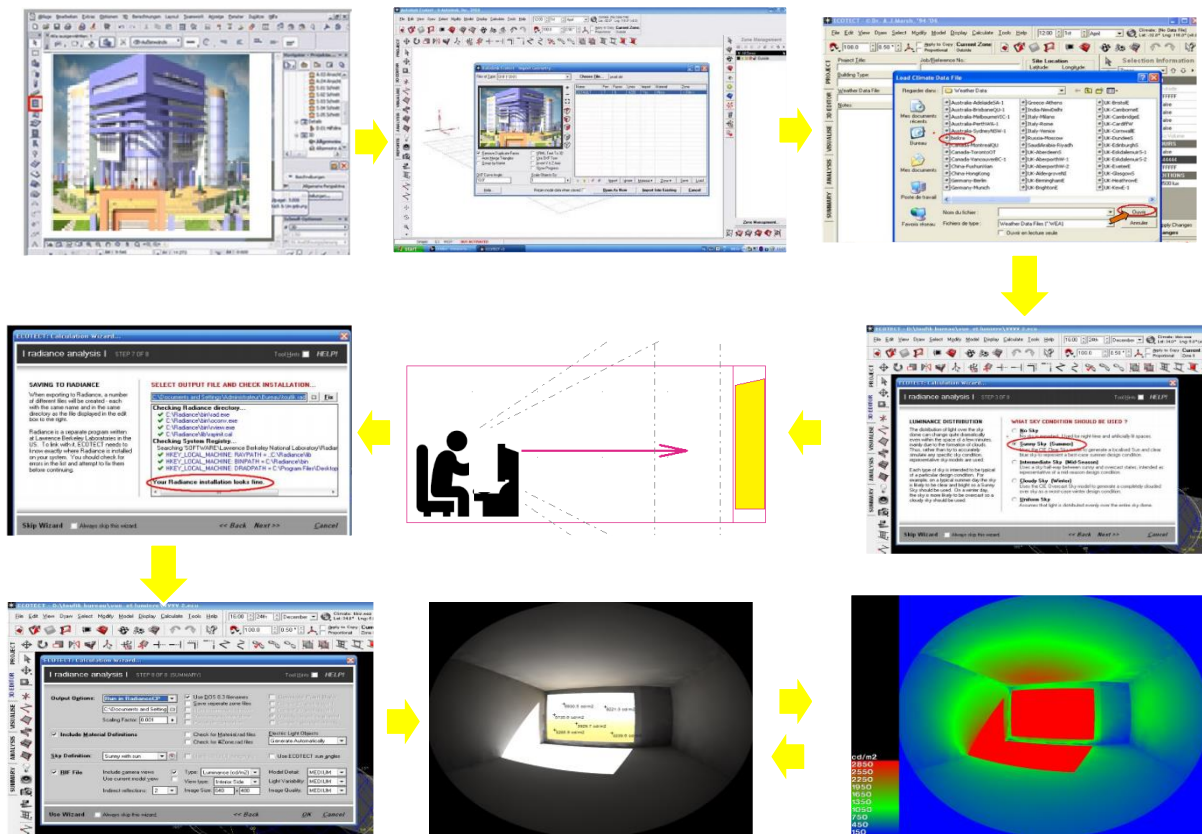


Figure III.19: Principales étapes du protocole de simulation des luminances dans le macro champs visuel (Source : Auteur)

9.3. Enquête par L'observation :

L'observation en tant que méthode de recherche a abouti à des découvertes scientifiques importantes dans l'histoire de l'humanité. Charles Darwin a utilisé les observations de la vie animale et marine aux îles Galapagos pour l'aider à formuler sa théorie de l'évolution qu'il décrit dans l'origine des espèces. Aujourd'hui, les sciences de la nature, les ingénieurs, les informaticiens, les chercheurs en éducation et beaucoup d'autres utilisent l'observation comme méthode de recherche primaire (Druscoll, 2011).

Cette technique d'enquête permet l'obtention de données objectives sur le comportement des usagers au sein de la conformation architecturale (Belakehal, 2007). Il s'agit ici de saisir la de « faire sien » l'espace de travail, de comprendre les stratégies de bien-être développées par les employés, les moyens mis en œuvre pour s'adapter, contourner la

norme imposée, et finalement créer d'autres usages qui se figent éventuellement dans de nouvelles normes (Monjaret, 1996).

Pour le cas de cette recherche, il est opté pour une observation directe c'est-à-dire celle où l'information recueillie est issue du déploiement du chercheur et sans implication de l'utilisateur enquêté (Arbri et Fournier, 2003 ; Blanchet et al, 1998).

L'observation sera accompagnée d'une investigation photographique, en faisant apparaître le bâtiment comme un ensemble d'espaces diversement investis, conduit l'observateur à s'intéresser aux formes d'appropriation des postes de travail (Desaleux et al, 2011). «Devant n'importe quelle photographie, demandez-vous à quelle(s) question(s) elle pourrait répondre» (Becker, 2007) (Figure III.20, III.21, III.22, III.23).



Figure III.20 :Un bureau doté de bac à fleurs pour créer un environnement agréable et limiter l'intensité de la lumière du jour. La cité administrative d'Etat de la Part-Dieu. (Source : Desaleux et al, 2011)



Figure III.21 :Végétation en plastique pour augmenter le degré du confort, et la sensation d'un espace plus grand. Faculté d'agriculture, université d'Ankara. (Source : Ozdemir, (2010).



Figure III.22 : Le bâtiment Fédéral a San Francisco, (SFFB) USA ,(a) un nombre important de ventilateurs dans l'espace de travail,(b)et (c) éclairage artificiel supplémentaire concentrer, (d),(e) et (f) modification personnel des usagers pour bloquer la lumière intense du jour à l'aide du papier, des dossiers, et de parapluies. (Source : Konis,2011)



Figure III.23 :Comportements des usagers pour éviter l'éblouissement.
(Source :<https://glarminy.com/2015/01/14/how-to-reduce-glare-on-computer-screen-direct-sun-glare/>)

10. Elaboration du formulaire de questions pour les employés de bureaux

Le questionnaire est l'une des trois majeures méthodes pour étudier les faits psychosociologiques. C'est une méthode de recueil des informations en vue de comprendre et d'expliquer les faits. Les deux autres méthodes les plus couramment utilisées étant l'entretien et l'observation. Si l'entretien et l'observation sont des méthodes individuelles et collectives, le questionnaire est une méthode qui est uniquement collective. C'est une méthode quantitative qui s'applique à un ensemble (échantillon) qui doit permettre des inférences statistiques. C'est le nombre d'éléments de l'ensemble qui assure au questionnaire sa validité et qui permet aux informations obtenues d'être jugées dignes de confiance (Vilatte, 2007).

Dans cette recherche, le questionnaire proposé est basé sur la revue des EPO (voir le point 7.1 de ce chapitre). Ce dernier respecte, les exigences méthodologiques requises pour la conception d'un questionnaire. De plus, un enrichissement de ce questionnaire a été réalisé en confrontant son contenu aux indicateurs qui ont été définis pour chacune des dimensions de la transparence en architecture (chapitre I).

Le questionnaire inclus dans le cadre de l'EPO proposé dans cette recherche compte quarante-sept questions. Les questions sont réparties selon un ordre varier pour éviter l'effet de contamination (Giezendanner, 2012). Un nombre important des questions porte sur la satisfaction envers l'environnement physique intérieur le reste est reparti entre l'évaluation, la sensation, les impressions, le jugement, et les préférences. Le questionnaire est décomposé en cinq rubriques :

1. Informations générales sur l'utilisateur dans son poste de travail
2. Satisfaction générale envers l'espace de travail
3. Satisfaction envers l'environnement physique intérieur
4. Satisfaction envers la vue sur l'extérieur
5. Perception de la transparence.

Le tableau suivant présente les indicateurs qu'englobe ce questionnaire (Tableau III.3).

Tableau III.3: Le questionnaire développé, concernant les employés des bureaux .(Source : Auteur)

N°	Question	N° Rubrique	Type de question
1	A quel étage est situé votre bureau ?	1	Fermée à choix unique
2	Quelle est la situation de votre bureau dans le bâtiment ?	1	Fermée à choix unique
3	Est-ce qu'il y a une fenêtre dans votre bureau ?	1	Fermée à choix unique
4	A quelle distance êtes-vous assis approximativement de la fenêtre la plus proche ?	1	Fermée à choix unique
5	Comment est orienté votre poste de travail (siège) en relation avec la fenêtre(s) ?	1	Fermée à choix unique
6	Depuis votre poste de travail, pouvez-vous voir l'extérieur à travers la fenêtre ?	1	Fermée à choix unique
7	Est-ce que la vue sur l'extérieur depuis votre siège est bloquée par des obstacles ?	1	Fermée à choix multiples
8	Comment jugez-vous la teinte du verre de votre fenêtre envers les paramètres suivants ?	2	A échelle
9	Comment jugez-vous la taille des fenêtres dans votre bureau ?	2	A échelle
10	Quelle est la taille de la fenêtre(s) que vous préféreriez avoir dans votre bureau ?	2	Fermée à choix unique
11	Comment jugez-vous la distance entre votre poste de travail et la fenêtre ?	2	Fermée à choix unique
12	Quelle est votre impression sur votre bureau ?	2	A échelle
13	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction pour les critères suivants ?	2	A échelle
14	Avez-vous des difficultés pour lire sur l'écran de votre ordinateur ?	2	Fermée à choix unique
15	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction pour les paramètres suivants ?	3	A échelle
16	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction pour les paramètres suivants ?	3	A échelle
17	Avez-vous eu l'expérience de nuisances dans votre poste de travail en raison des paramètres suivant ?	3	A échelle
18	Comment jugez-vous généralement le niveau de la lumière (lumière naturelle et artificielle combinées) ?	3	A échelle
19	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction vis-à-vis de la couleur?	3	A échelle
20	Lorsque vous effectuez vos tâches de travail, quel est le niveau de lumière préféré par vous dans votre espace de travail ?	3	A échelle
21	Pour combien de temps utilisez-vous la	3	A échelle

Chapitre III : Transparence en architecture : Quelles approches et quelles méthodes ?

	lumière artificielle pendant que vous travaillez ?		
22	Seriez-vous capable d'effectuer votre travail sans lumière artificielle (donc uniquement avec la lumière du jour disponible)?	3	A échelle
23	Comment êtes-vous satisfait avec les moyens de contrôle de l'éclairage naturel ?	3	A échelle
24	Quel type de stores ou de protections sont disponibles dans votre espace de travail ?	3	Fermée à choix multiples
25	En général, quelle est la cause pour que vous ou l'un de vos collègues serait contraint de fermer les stores ?	3	Fermée à choix multiples
26	En général, pour quelle raison, vous ou l'un de vos collègues, ouvre les stores ?	3	Fermée à choix multiples
27	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction envers les possibilités de l'accès de la lumière naturelle ?	3	A échelle
28	Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction envers la température sans le recours aux systèmes de chauffage ou de rafraîchissement ?	3	A échelle
29	Selon vous, quelles sont les raisons de l'inconfort thermique dans votre bureau?	3	Fermée à choix unique
30	Quelle est votre impression de la vue sur l'extérieur depuis votre poste de travail?	4	A échelle
31	Que pensez-vous de la vue sur l'extérieur en été comparée à celle en hiver ?	4	Fermée à choix unique
32	Pouvez-vous connaître le temps qu'il fait depuis votre poste de travail ?	4	Fermée à choix unique
33	Depuis votre poste de travail, pouvez-vous voir le ciel à travers la fenêtre?	4	Fermée à choix unique
34	Vous considérez agréable le fait de voir le ciel à travers la fenêtre depuis votre espace de travail ?	4	A échelle
35	Les éléments suivants du paysage sont-ils visibles à travers la fenêtre, depuis votre poste de travail ?	4	Fermée à choix unique
36	Vous considérez agréable de voir ces éléments suivants du paysage à travers la fenêtre depuis votre poste de travail ?	4	A échelle
37	Ci-dessous quelques images sont affichées. Maintenant, imaginez que ces images seraient le contenu de la vue depuis votre bureau. Comment évaluez-vous ces contenus ? Donnez aux photos une note de 0 (très moche vue) et 10 (très belle vue)	4	A échelle
38	Comment évaluez-vous votre propre vue dans votre bureau Donnez une note de 0 (très moche vue) et 10 (très belle vue) en dessinant un trait sur la ligne au-dessous.	4	A échelle
39	Quelles sont vos sensations en travaillant dans un espace transparent (façades entièrement vitrées et transparentes) ?	5	Ouverte
40	Que représente pour vous la façade	5	Fermée à choix multiples

	transparente (mur entièrement vitrée) ?		
41	Quel est votre âge ?	1	Fermée à choix unique
42	Vous êtes homme/femme	1	Fermée à choix unique
43	Quel est le type de bureau/espace de travail que vous occupez actuellement ?	1	Fermée à choix unique
44	Quelles sont les activités principales de travail que vous exécutez à votre espace de travail ?	1	Fermée à choix multiples
45	Combien d'années avez-vous travaillé dans ce bâtiment ?	1	Fermée à choix unique
46	Depuis combien de temps travaillez-vous dans votre poste de travail actuel ?	1	Fermée à choix unique
47	En moyenne, combien de temps passez-vous dans votre poste de travail derrière votre ordinateur ?	1	Fermée à choix unique

11. Tests utilisés pour l'analyse des données :

L'analyse des résultats obtenus par les EPO (architectes et employés) seront traités statistiquement à l'aide du logiciel statistique Statistica version 13 proposé par Statsoft. Statistica 13 propose une large gamme d'outils d'analyse statistique, de gestion et de représentation graphique des données (variables). A partir de l'importation de bases de données ou de tableaux issus d'enquêtes. Il dispose également de fonctions de modélisation par différentes représentations graphiques : histogrammes, graphiques en 2D ou séquentiels en 3D, tracés matriciels, etc.

Le choix de nos tests statistiques tiendra en compte l'analyse de :i) chaque variable individuellement, ce qui est connu par les statistiques descriptives, et ii) les relations entre variables, nommée généralement statistiques inférentielles. Dans le cas où l'on s'intéresse à deux variables simultanément, on met en œuvre la statistique descriptive bivariée. Si l'ensemble de données provient de l'observation de plusieurs variables, on doit faire appel aux méthodes de la statistique descriptive multivariée (Figure III.24).

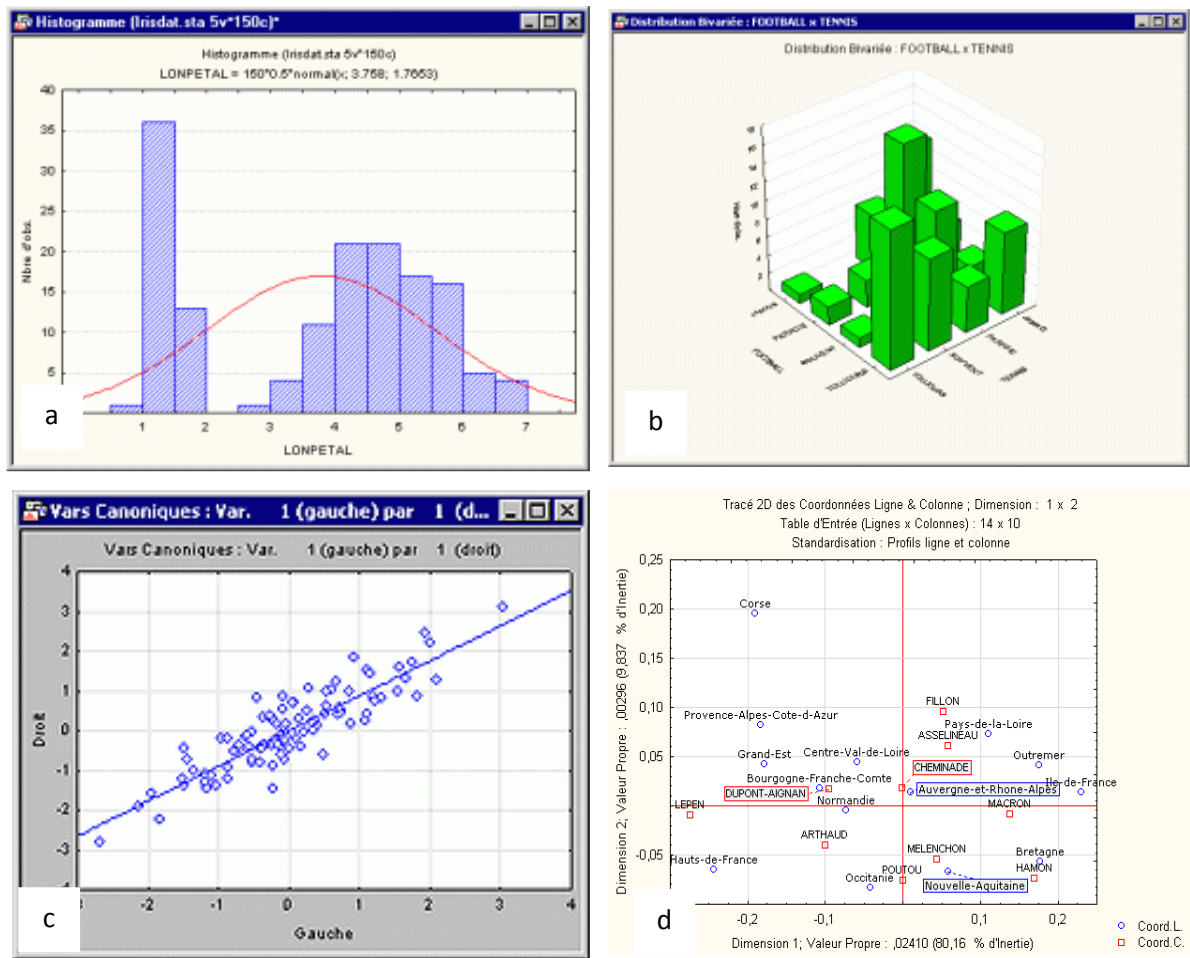


Figure III.24 : différentes out-put du logiciel des statistiques STASTICA.(a)Histogramme,(b)analyse bivariée,(c)corrélation,(d) analyse multivariée. (Source : STATISTICA help) disponible sur :<http://documentation.statsoft.com/STATISTICAHelp.aspx?path=Common/AboutSTATISTICA/OutputManagement/FiveChannelsforOutputfromAnalyses>

12. Conclusion

La notion de la transparence en architecture considère un champ d'étude très large en raison de sa transdisciplinarité. Pour cette recherche la transparence, réclame un cadre méthodologique approprié et respectueux de nos objectifs. L'utilisation de méthodes et d'instruments différents (approche de méthodes multiples) pour récolter des informations sur le phénomène de la transparence dans les bâtiments de bureaux nous a permis d'en avoir une connaissance plus complète et distinguée.

Le cadre méthodologique spécifié à cette recherche est illustré à travers deux acteurs principaux. Le premier concerne l'architecte, avec le but de déceler des représentations conceptuelles et perceptuelles de la transparence dans l'espace architectural. Le deuxième

acteur est l'utilisateur, à travers vécu sensoriel ayant lieu au sein de cette espace. Enfin, une interaction entre espaces conçus et espaces vécus sera établie. La triangulation méthodologique a été adaptée à une évaluation post-occupation (EPO). Une lecture des bases théoriques de cette méthode et une revue des EPO antérieures spécifiques au cas de la transparence en architecture ont été menées. Cela a autorisé d'élaborer EPO à deux paliers pour l'étude de la transparence dans les bâtiments de bureaux.

Un premier palier est mené à l'aide de l'instrument du questionnaire pour les architectes exerçant dans trois différentes zones climatiques en Algérie. Un deuxième palier regroupe des techniques distinctes, mais complémentaires, permettant la mesure, des divers indicateurs précédemment définis. Ces techniques sont : i) mesures photométriques, ii) la simulation numérique, et iii) le questionnaire. Toutefois, ces techniques doivent être soumises à un examen afin d'assurer leur pertinence. Pour cela, il est nécessaire de passer à la pratique au travers d'une étude de cas où sera menée au préalable une étude pilote.

Enfin, plusieurs tests ont été fixés pour l'analyse statistique des données recueillies au moyen de la EPO. Ces tests diffèrent selon l'objectif auxquels ils répondent : analyse univariée, bivariée, et multivariée.

*Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire
ensoleillé : confort et économie d'énergie*

1. Introduction :

Il existe plusieurs raisons pour lesquelles on doit intégrer/prendre en compte les facteurs déterminants du climat dans la conception architecturale. La plus évidente est l'abaissement des coûts en raison de la diminution de la consommation d'énergie puisque le coût énergétique global du cycle de vie du bâtiment se produit au cours de sa phase opérationnelle. Ainsi, les économies justifieraient l'incorporation d'un design sensible au climat. Une autre raison découle de l'impact sur les usagers du bâtiment. Un bâtiment sensible au climat peut favoriser un sentiment de bien-être physique et psychologique.

La fenêtre peut souvent conduire à une forte consommation d'énergie dans un bâtiment s'il elle n'est pas soigneusement étudié. Les grandes surfaces en verre peuvent fournir une bonne provision de la lumière du jour, du soleil et de la vue sur l'extérieur, mais elles permettent également un gain ou une perte de chaleur importante qui influencera la consommation énergétique des bâtiments en particulier dans les zones, à ciel clair ensoleillé. Une évaluation de la surface de la fenêtre sur la façade d'un bâtiment est importante au stade de la conception afin d'optimiser l'efficacité énergétique (Bell, 1995).

Aujourd'hui, la transparence dépasse l'aspect spectaculaire et s'approche des notions de choix de matériaux et de techniques de construction, d'implantation et de rapport à l'environnement, d'ambiances, et de préoccupations très actuelles comme le confort et les économies d'énergie.

Par de simples observations, il serait possible de mettre en évidence l'importance d'investir la thématique de la transparence en architecture, garant de confort et de qualité des espaces. En effet, la transparence mise en œuvre aujourd'hui n'est plus uniquement liée à une dimension purement esthétique mais aussi à une architecture de maîtrise de : i) d'éclairage ii) de l'éblouissement iii) de thermique iv) de la ventilation naturelle v) et de l'acoustique.

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

Les dispositifs architecturaux manifestant ces liens ont évolué le long de l'histoire de l'architecture pour se transformer en de nouvelles expressions intégrées à la transparence.

2. Systèmes de ventilations :

La ventilation naturelle est plus ancien système utilisé dans les habitations pour le rafraîchissement. Elle ne nécessite que des sources d'énergie disponibles dans l'environnement immédiat de la construction (Stephan, 2010). L'architecture traditionnelle et vernaculaire a introduit de nombreuses solutions et dispositifs de ventilation naturelle comme la tour à vent utilisée dans l'architecture traditionnelle du moyen orient (El-Shorbagy, 2010).

Ce système connaît des versions contemporaines s'inspirant des anciens modèles (Figure IV.1 et IV.2). Les tours sont conçues et orientées de façon à profiter des vents dominants et diriger les écoulements vers l'intérieur des bâtiments.

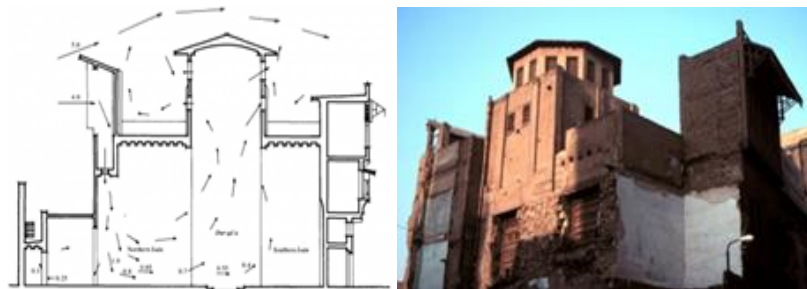


Figure IV.1 : Ventilation par « tour à vent (Malqafs),Qa'aMuhib al-Din Al-Muwaqqi en Egypte.(Source : Fathy, 1986 dansWullens,2015)

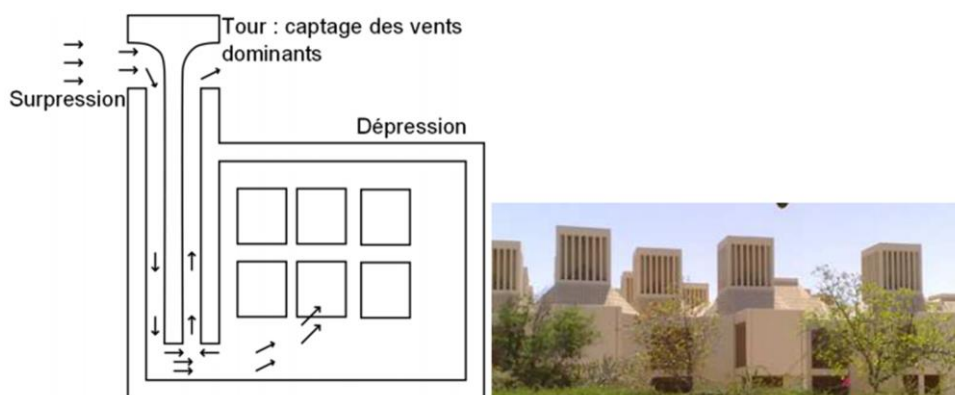


Figure IV.2 : ventilation par « tour à vent, à l'université de Qatar. (Source : Wullens,

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

Dans les zones denses, il n'est pas forcément possible d'utiliser de grandes ouvertures ou les

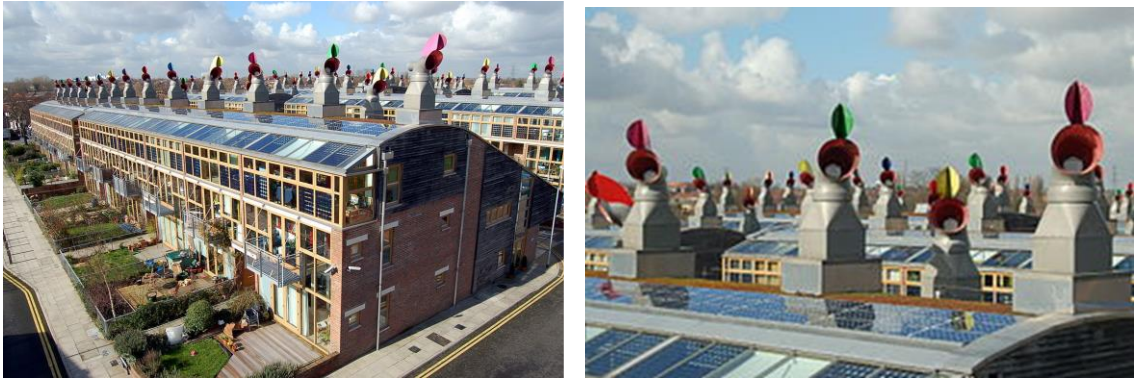


Figure IV.3 : Ventilation naturelle assistée par des extracteurs, quartier BedZED, 2002, sud de Londres. (Source : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01266322/document>)

systèmes de ventilation traversant (bruit, pollution, effets de turbulence difficilement prévisibles au niveau des façades...). Les principales techniques reposent sur de la ventilation naturelle par conduit. Un réseau de conduits de ventilation naturelle est composé d'entrées d'air, de conduits verticaux et de sorties d'air équipées d'extracteurs. Les effets utilisés sont combinés : les écoulements résultent des forces d'ascendance verticale (tirage thermique) à l'intérieur du bâtiment et des effets de la pression du vent sur les extracteurs en haut des conduits. Nous pouvons citer par exemple le cas très récent de l'éco quartier « Beddington Zero Energy Développement » au sud de Londres (Figure IV.3) dont les extracteurs s'orientent selon la direction du vent pour profiter au maximum des effets de dépression (Wullens, 2016).

De nos jours, les systèmes de ventilation naturelle connaissent une grande évolution. Ces systèmes sont pleinement intégrés à des bâtiments transparents afin de contribuer à la maîtrise de l'environnement thermique. Ces dispositifs sont plus associés à la fenêtre et permettent d'y créer un environnement aéraulique dont les performances sont très appréciées.

La Banque de Commerce à Frankfurt, par exemple, est un bâtiment transparent qui intègre un atrium comme un noyau central partiellement ouvert sur l'extérieur (Figure IV.4). Il fonctionne comme une cheminée de ventilation, assurant durant l'année 70 % de ventilation naturelle (Wheeler, 2014). La maîtrise des ambiances est assurée par l'atrium et les fenêtres préservent leurs rôles pour l'éclairage et les vues sur l'extérieur.

Le bâtiment de 'Kansai Electric' à Osaka ,Japon (Figure IV.5) réalisé en 2005 est un autre exemple dont le système de ventilation naturelle réduit la consommation annuel en énergie de 30% (Yamagiwa, 2006).La ventilation est assurée par des gaines situées sur la partie supérieure de la surface vitrée

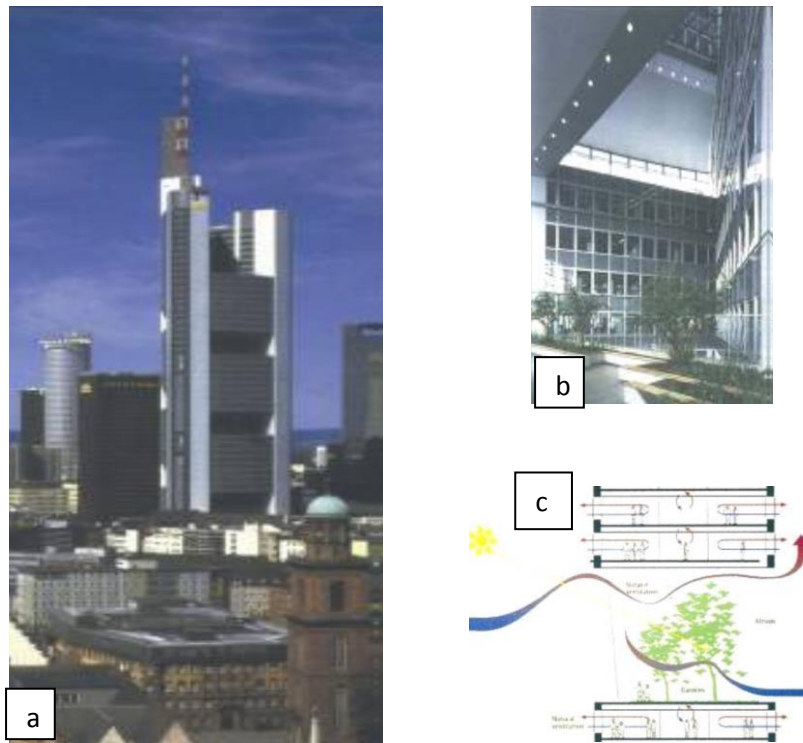


Figure IV.4 : La Banque commerciale,1997 ,Frankfurt , Architecte : Norman Foster.vue extérieure (a) , vue à l'intérieur de l'atrium (b),coupe illustrant le système de ventilation (c) . (Source : Pawley,1999)

Les systèmes de ventilation sont donc nécessaires dans des espaces qui répondent à certaines fonctions pour lesquelles un contrôle parfait des températures est nécessaire. Lors de la conception de bâtiments de bureaux ou d'habitation dans les climats chauds, la ventilation naturelle devrait être envisagée prioritairement à l'installation de systèmes de climatisation

(Wullens, 2015). Loin d'être un système archaïque, ce moyen passif assurant le confort thermique est souvent plus efficace qu'une installation massive de systèmes de climatisation lorsqu'il est bien conçu. Ces systèmes innovants de ventilation pourraient améliorer la

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

température intérieure lorsqu'il s'agit de bâtiments à mur rideau dans les zones à climat chaud et aride.



Figure IV.5 : Le bâtiment de Kansai Electric ,2005 ,Osaka, Japan ,Architecte : NikkenSekkei .
(Source :M.Yamagiwa,2006).

3. Les protections solaires :

Amina Harzallah explique que le développement de la façade libre, et du mur rideau dans la première moitié du XX^e siècle, pose un problème de surchauffe derrière les parois en verre (Wannous, 2013). Cela conduit les architectes à repenser la question de la maîtrise du flux solaire (Siret, 2004). L'exemple de cette réflexion dans les années 1930 est la Cité de Refuge de l'Armée du Salut édifée par Le Corbusier à Paris. Ce bâtiment, avec ces façades de verre étanche « non ouvrants » et avec un système de ventilation, souffre d'une surchauffe importante. Ceci le conduit à inventer le brise-soleil en 1948. Le Corbusier donne une description de ce nouvel élément d'architecture :

« Après vingt-cinq années de recherches, un élément nouveau (bien que d'essence traditionnelle) pourra peut-être s'inscrire définitivement dans l'architecture d'acier, de ciment et de verre : le brise-soleil qui, à vrai dire, introduit une technique nouvelle : le contrôle du soleil », (Le Corbusier, 1948, p.49).

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

Né de l'échec du « mur neutralisant » et de « l'air exact », seules techniques capables de justifier le pan de verre, le brise-soleil s'impose progressivement dans les projets des années 1930, sans connaître de réalisation concrète. C'est à Marseille que le dispositif, mis en œuvre sous forme de loggia brise-soleil, devient un élément majeur de la doctrine (Siret, 2004) (Figure IV.6).

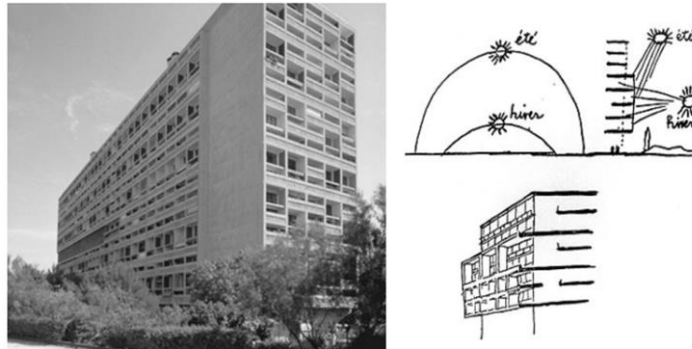


Figure IV.6 : Unité d'habitation de Marseille et le principe de brise-soleil . (Source :<http://facadesconfidential.blogspot.com/2012/04/le-corbusier-mur-neutralisant-and.html>)

Ironie de l'histoire, les avancées en matière de climatisation ont contribué à la réintroduction du pan de verre et la disparition du brise-soleil dans l'architecture post-moderne. Cependant, ce dernier connaît aujourd'hui un regain d'intérêt, porté par la vague du développement durable et la nécessaire maîtrise énergétique des constructions, qui condamne le coût exorbitant de l'architecture de verre, été comme hiver (Siret, 2002).

Les systèmes d'ombrage solaire influencent les niveaux de la lumière du jour, la température et la vue vers l'environnement extérieur dans un bâtiment. Ils réduisent également la consommation d'énergie et modifie les échanges thermiques à travers l'enveloppe du bâtiment (Bellia, 2014). Aujourd'hui on assiste à une évolution remarquable concernant les systèmes de protections qui participent à la fois au confort thermique et visuel des usagers de l'espace.

3.1. Brise-soleil et confort lumineux :

Les effets du brise-soleil sur le confort lumineux intérieur, ont été étudiés par plusieurs chercheurs, au moyen de mesures sur des modèles réduits (Claros, 2001 ; Daich, 2011),

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

mesures in situ la simulation de logiciels (Mezerdi et Belakehal, 2012 ; Wrong, 2004 ; Ochoa,2006, Tzempeliokos, 2007 ; Li,2008)).

3.1.1. Le light shelf :

Un light shelf est un auvent, dont la surface supérieure est réfléchissante, combiné à un bandeau lumineux, dont le rôle est de permettre la pénétration dans le local, du rayonnement solaire réfléchi pour la partie supérieure du light shelf (Figure IV.7).Les principales propriétés d'un light shelf sont de faire pénétrer la lumière profondément dans la pièce, de réduire les charges de refroidissement en diminuant partiellement les gains solaires, et d'augmenter le confort visuel(Figure IV.8) (Philips, 2004).

Le système 'light shelf' présente le cas le plus favorable pour maximisé la quantité de la lumière à l'intérieur de l'espace et contrôler la lumière directe du soleil (Figure IV.9). Les Light shelf pourraient non seulement augmenter la lumière du jour mais réduisent également les gains de chaleur solaire et éblouissant (Chien, 2014).

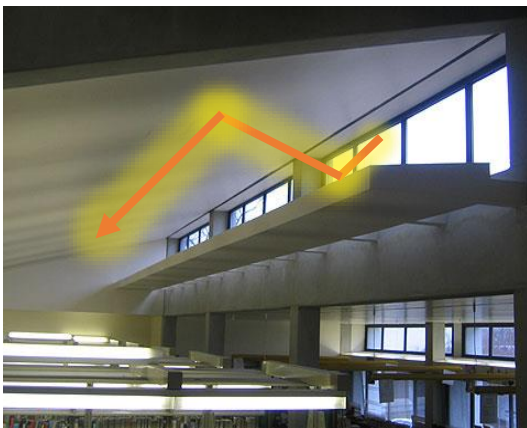


Figure IV.7 : Maximisé la quantité de la lumière à l'intérieur de l'espace par le Light-shelve. (Source <http://simplicable.com/new/light-shelves>)



Figure IV.8 : Vue vers l'extérieur par une fenêtre équipée d'un Light-shelve . (Source : <http://simplicable.com/new/light-shelves>)

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

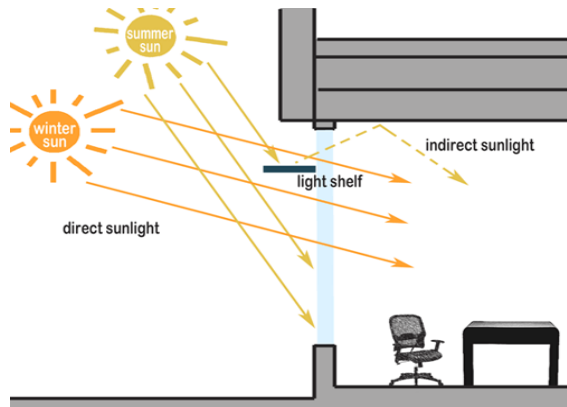


Figure IV.9 : Fonctionnement du système Light-shelve en Hiver et en Été.
(Source : <http://www.superhomes.org.uk/resources/energy-efficient-windows/>)

Une étude menée dans le cadre de magistère concernait l'évaluation du confort lumineux dans un bureau 'transparent', dans le contexte des milieux arides à climat chaud sous ciel clair ensoleillé (Mezerdi, 2012). Des protections solaires diverses ont été utilisées (auvent subdivisé, auvent unique et le light shelf) d'une large baie avec un vitrage simple (Figure IV.10). L'étude a été effectuée en empruntant une approche expérimentale. Ainsi des simulations informatiques à l'aide des logiciels 'ECOTECH', et 'RADIANCE' ont été réalisées pour les modèles de bureau transparent en vue d'évaluer : i) l'éclairage sur le plan de travail ii) la luminance dans le champ visuel, iii) L'évaluation des résultats obtenus a été basée sur des valeurs référentielles recommandées pour les différents indicateurs simulés (Figure IV.11). En s'appuyant sur les résultats obtenus des performances en éclairage naturel, il a été conclu que le système « light shelf » est le plus performant /efficace.

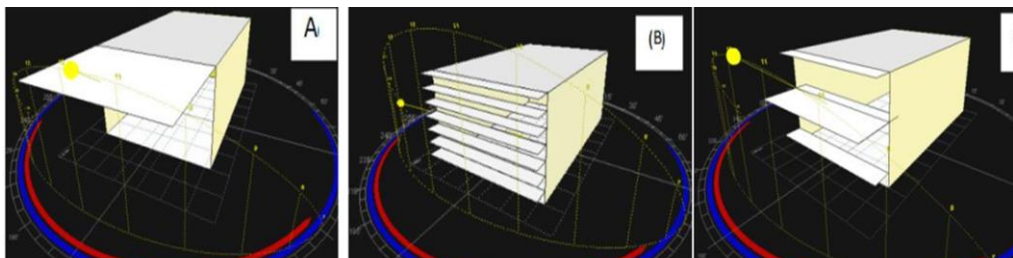


Figure IV.10 : Modèles de bureaux équipés de différentes protections solaires (a) auvent unique (b) auvent subdivisé, et (c) le light shelf. (Source : Mezerdi, 2012).

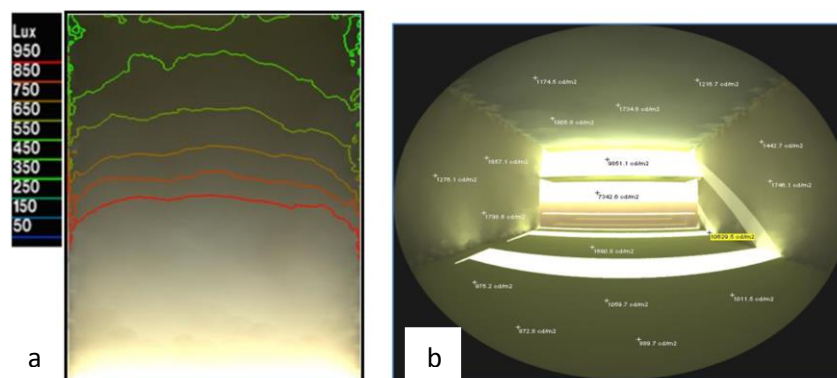


Figure IV.11 : Résultat des simulations de la lumière naturelle dans un bureau équipé de système light shelf. (a) courbe isolux des niveaux de l'éclairement sur le plan de travail , (b) valeurs des luminances dans le champ visuel.
(Source : Mezerdi,2012)

3.2 Brise-soleil et confort thermique :

La conception des bâtiments à faible consommation d'énergie dans les climats chauds doit se concentrer sur l'efficacité des protections solaires pour éviter au maximum la surchauffe à l'intérieur des bâtiments et diminuer les besoins en refroidissement (David,2011).

Une étude menée par Nidhal en 2011, concernant le potentiel des dispositifs d'ombrage pour la réduction de la température dans les bâtiments de grandes hauteurs en Malaisie (Figure IV.12) , les résultats indiquent une réduction des températures intérieures de 1.4 à 1.5 °C (Al-Tamimi, 2011).

Dans une investigation sur l'impact des protections solaires sur l'énergie et l'amélioration de confort thermique et visuel en Chine (Yao,2014) , a démontré que ces protections sont à l'origine d'une réduction importante au niveau de la transmission solaire (Figure IV.13).

En France, (David.M,2011) a mené une étude basée sur une simulation numérique intitulée l'évaluation de l'efficacité thermique et visuelle des brises soleil . La simulation porte sur un modèle de bureau avec différents types de protections (Figure IV.14). Les résultats indiquent que le coefficient d'ombrage est important pour une efficacité thermique.



Figure IV.12 : Le bâtiment de Penang , vue extérieur à gauche , vue en plan à droite. (Source : Nidhal,2011)

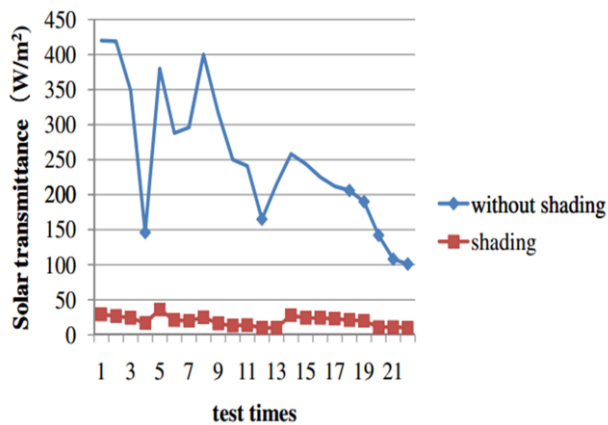


Figure IV.13 : Impact de la protection solaire sur la transmission du solaire (Source :Yao,2014)

Dans le cadre d'une étude in situ visant l'impact des protections sur le confort thermique dans les espaces à mur rideau sous ciel claire (Figure IV.15), les résultats des mesures in situ indiquent une baisse de la température d'environ 6°C (Tzempelikos, 2007).

Une autre étude de Kim.G,(2012), traitant de l'avantage d'un dispositif d'ombrage extérieur pour la performance thermique un bâtiment résidentiel en Corée du sud , indique une économie d'énergie de plus de 10% grâce à une fenêtre équipée d'une protection auvent horizontale (Figure IV.16).

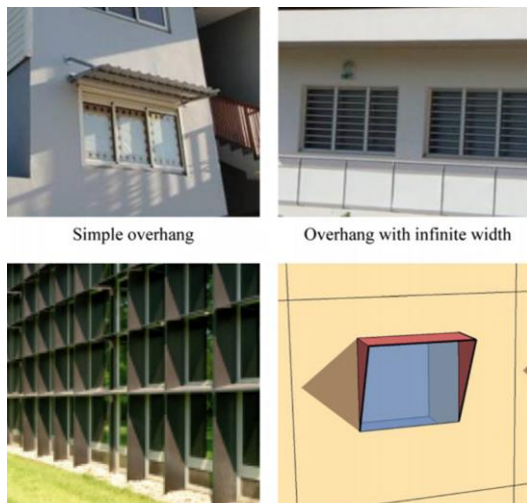


Figure IV.14 : Trois types de protections solaires testés. (Source : David,2011)



Figure IV.15 Vue de la façade avec les différentes protections. (Source :Tzempelikos,2007)

3.3. Brise-soleil et confort thermique dans les climats arides chaud et sec :

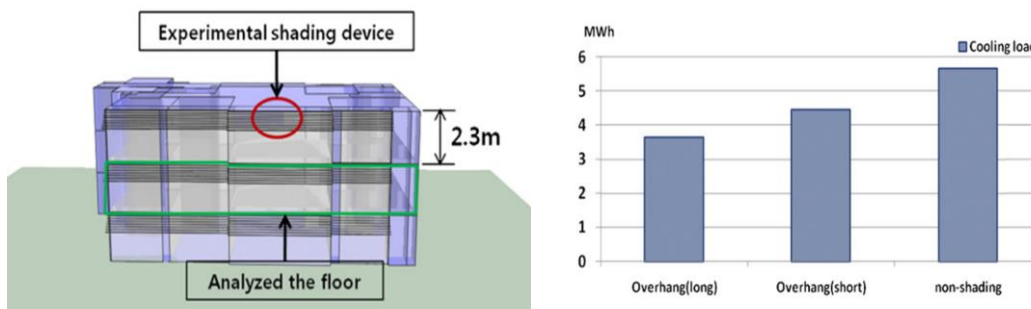


Figure IV.16 : Ombrage extérieur pour la performance thermique dans un bâtiment résidentiel en Corée du sud. gauche Modélisation du prototype(à gauche), charge de refroidissement (à droite). (Source : Kim,2012)

Le gain solaire grâce à des fenêtres non ombragées augmente considérablement la température intérieure en été, surtout dans les régions arides à climat chaud et sec. Il est à souligner que peu d'étude impliquant les protections solaires et leurs impacts sur l'environnement thermique intérieur ont été effectuées dans ces zones.

Freewan,A. (2011) a étudié l'effet de l'utilisation des dispositifs d'ombrage sur l'environnement thermique dans les bureaux de façade sud-ouest à l'Université des sciences et de la technologie d'Irbid en Jordanie. Cette étude a été menée l'aide d'une enquête à mesures in situ des températures dans trois bureaux équipés de trois types de protections. (FigureIV.17). Les résultats ont montré que la température dans les bureaux avec des

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

dispositifs de brise soleil, était réduite à un niveau acceptable (4°C à 7°C) par rapport au bureau sans dispositifs.

Aussi, une simulation numérique portant sur l'impact des protections solaire sur la consommation énergétique dans une école à Los Angeles au Etats Unis, a révélé une économie d'énergie de 13.6% de la consommation d'électricité (Figure IV.18) (Alshamrani, 2016).

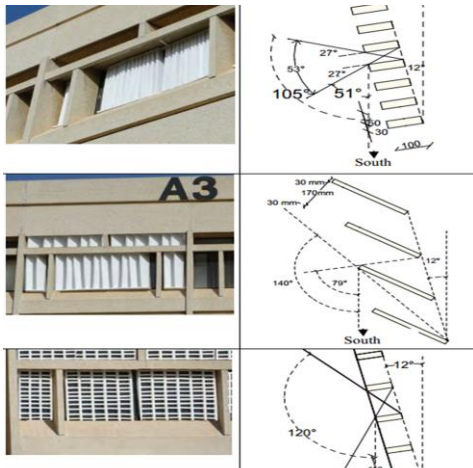


Figure IV.17 : l'effet de l'utilisation des dispositifs d'ombrage sur L'environnement thermique. (Source : Freewan.2011)

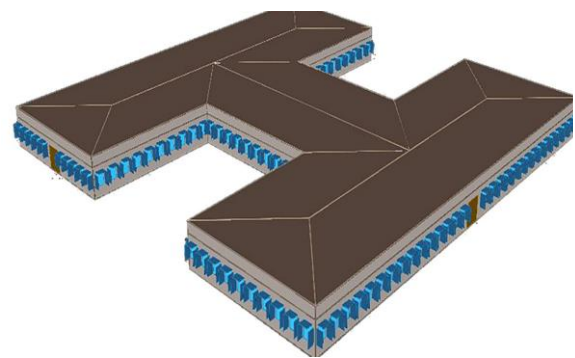


Figure IV.18 : Modélisation du bâtiment de l'école a simulé source :(Alshamrani, 2016).

Comme il a été démontré que l'utilisation des persiennes extérieures sur les façades orientées sud, est et ouest d'un immeuble de bureau (Figure IV.19), situé à Abu Dhabi-Émirats arabes unis à permet une économie de 24,4% de la consommation d'électricité (Hammad, 2010).

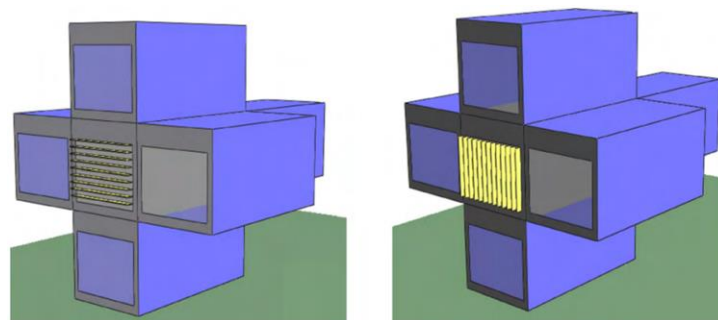


Figure IV.19 : Prototypage du modèle équipé des persiennes extérieures sur les façades orientées sud, est et ouest à simulé. (Source : Fawwaz, 2010).

Une recherche antérieure a été menée par Mezerdi et Belakehal (Mezardiet Belakehal 2012) étudiant l'impact de différentes protections solaires propre à l'orientation Sud, Est, et Ouest sur le confort thermique dans la ville de Biskra. Cette étude expérimentale tienne en

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

considération le coefficient d'ombrage comme seule variable pour les paramètres du confort thermique.

Les résultats obtenus indiquent que les protections solaires sont à l'origine d'une réduction importante des radiations solaires directes sur les façades (Figure IV.20).

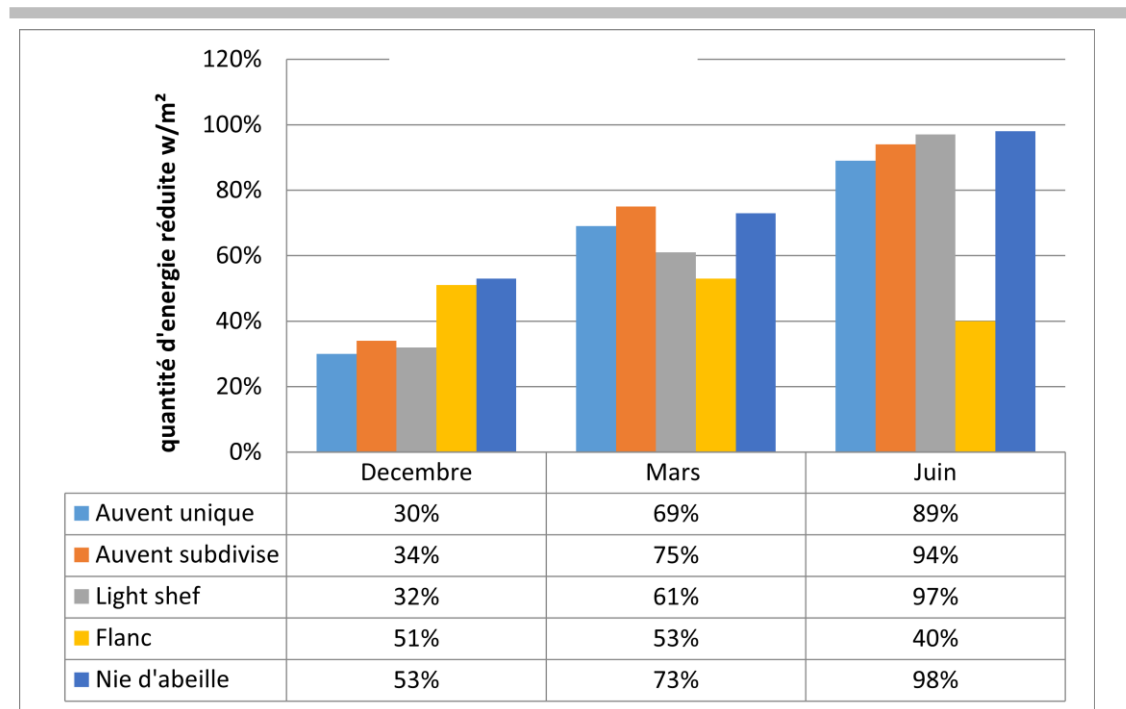


Figure IV.20 :L'impact de différentes protections solaires propre à l'orientation Sud, Est, et Ouest sur la quantité d'énergie réduite. (Source : Mezerdi ,etBelakehal 2012)

D'autres études expérimentales testant l'impact des différents types de protections solaires sur la température intérieure et la consommation énergétique confirment leurs efficacités (Datta, 2001; Van Moeseke, 2007 ; Poirazis ,2008 ;Palmero-Marrero, 2010; Sun2012).

3.4. Système Brise-soleil à lames en verre orientables :

Le système combine une lumière naturelle de qualité élevée à un brise-soleil fonctionnel. Le système de commande fait en sorte que les rayons du soleil sont projetés perpendiculairement sur les lames en verre de ce système. Ces lames permettent ainsi, pendant les mois d'été, d'absorber et de réfléchir l'énergie solaire de façon optimale. En cas de températures extérieures basses, les lames sont dirigées de façon à ce que la chaleur

solaire soit utilisée au mieux et qu'il n'y ait pas d'éblouissement ni de réflexion (Figure IV.21).



Figure IV.21 : Le Bâtiment Berlaymont siège de la commission européenne, Bruxelles, Belgique , Steven Beckers(à droite), la façade composée de lamelles de verre mobiles(à gauche) .(Source : <http://www.coltinfo.lu>)

3.5. Brise soleil équipé de cellule photovoltaïque :

Lorsque les lames du système sont pourvues de cellules photovoltaïques , alors les possibilités d'utiliser le soleil sont entièrement mises à profit. Le soleil produit ainsi directement de l'énergie électrique (Figure IV.22) et (Figure IV.23).



Figure IV.22: 2eme chambre du parlement ,Berlin (Source : Glass solar, 2002)

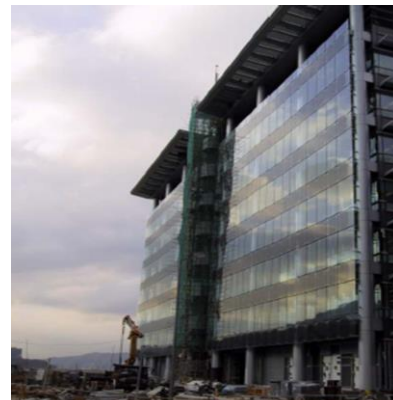


Figure IV.23: Science park , Hong kong ,(source : Glass solar,2002)

Le nouvel hôpital psychiatrique public de Rekem, Belgique, est un bâtiment transparent équipé des derniers développements de la technique dans le domaine des brises-soleil. Il

s'agit d'un concept basé sur la technique d'une double façade. Les lamelles de verre ont été pourvues de cellules photovoltaïques à trois mètres de sol (Figure IV.24).



Figure IV.24: Le nouvel hôpital psychiatrique public de Rekem Belgique . Vue de l'extérieur, (à gauche) ,vue à l'intérieur de bureau(à droite)
(Source :<http://www.colinfo-fr.be>)

Dans un bâtiment les systèmes d'ombrage solaire influencent les niveaux d'éclairage, la température et la vue vers l'environnement extérieur. Ils réduisent également la consommation d'énergie et modifient les échanges thermiques à travers l'enveloppe du bâtiment (Bellia, 2014). Aujourd'hui, on assiste à une évolution remarquable des systèmes de protections qui participent à la fois au confort thermique et visuel des usagers de l'espace.

4. La façade double vitrage :

Une façade intelligente, capable grâce à ses équipements dynamiques de s'adapter aux besoins de confort des occupants et d'anticiper les besoins énergétiques du bâtiment est sans doute un défi d'avenir. Parmi les différents types de façades, celle à double-peau permettent d'associer l'esthétique, la modernité et les bonnes performances énergétiques. Une façade double-peau est constituée de parois vitrées séparées par une lame d'air ventilée par deux ouvertures situées en partie basse et haute de la lame d'air et est équipée de protections solaires flexibles (figure IV.25)



Figure IV.25: Façade double vitrage ,Cité Internationale de Lyon). (Source: <http://www.somfyarchitecture.fr>)

En ce qui concerne la réduction de la consommation d'énergie, les façades double vitrage, i) ont la capacité d'atténuer l'impact des conditions climatiques et Les conditions environnementales à l'intérieur d'un bâtiment, et ii) permettant une réduction de la taille, de l'étendue et de l'exploitation des systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation d'un bâtiment. Des recherches affirment qu'une façade double peau peut réduire la consommation d'énergie jusqu'à 65% et les émissions de CO₂ de 50%. Dans certains cas, la façade double vitrage a été estimée capable d'éliminer complètement la climatisation (Hilmarsson, 2008 ;Hendriksen,2010).

4.1. Performances thermique de la façade double vitrage :

Plusieurs études recommandent l'application de la façade double peau pour réduire les gains solaires et économisé de l'énergie dans les bâtiments(Chou,2009 ; Weir,1998).

Selon les recherches de Yilmaz et Cetintas et Chou et al. , on déduit qu'en été, la réduction du gain de chaleur solaire est l'effet principal des façades à double peau . En hiver, les façades à double peau contribuent à minimiser les pertes de chaleur et à améliorer les u-valeurs. L'étude de Høseggen et al, compare les façades simples et double-vitrage, Les simulations confirment que la façade double vitrage réduit la demande d'énergie de chauffage dans les bâtiments.

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

De leur côté Poirazis et al, (2003) ont étudié 4 différents types panneaux à double vitrage et ont calculé les températures à différentes hauteurs de la cavité et pour chaque couche. Les résultats indiquent une différence de température de 20°C en hiver et 5°C en été.

En somme, l'amélioration majeure de la technologie de la façade double peau a permis aux architectes et aux ingénieurs de faire varier l'enveloppe des bâtiments, de créer des systèmes intégrés à toutes leurs idées (Wong,2007).Aujourd'hui il existe un grand nombre de bâtiments intégrant la façade double vitrage qui ont démontré leurs efficacité dont la façade de la porte de la ville de Düsseldorf (Düsseldorfer Stadttor) en Allemagne (Figure IV.26), Sanomatalo en Finlande (Figure IV.27), ABB Business Center en Suède (Figure IV.28), Helicon Finsbury Pavement à Londres (Figure IV.29) et Seattle Justice Centre aux États-Unis d'Amérique (Figure IV.30). Ils constituent effectivement des bons exemples de systèmes façades double vitrage construits dans le monde au cours des deux dernières décennies.

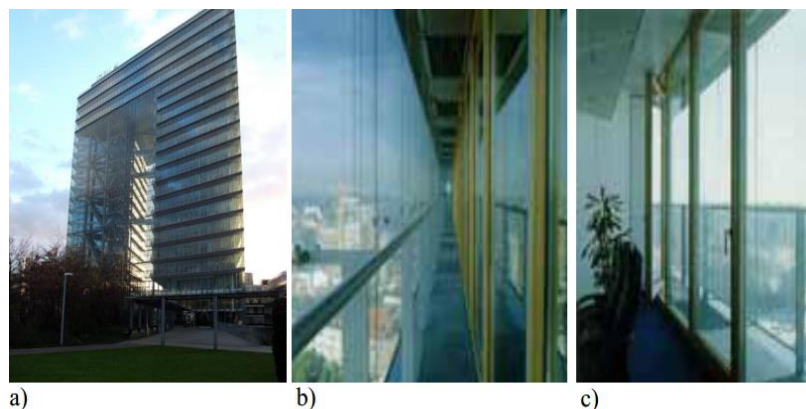


Figure IV.26: Düsseldorf City Gate (Düsseldorfer Stadttor); Architecte Petzinka , Allemagne: a) facade sud; B) Vue du vide de cavité; C) Vue du vitrage intérieur. (Source : (Poirazis, 2004).

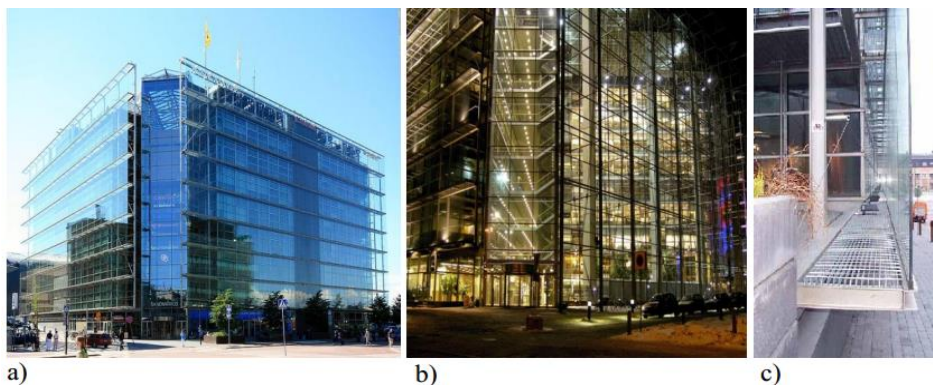


Figure IV.27: bâtiment Sanomatalo; À Helsinki, en Finlande, architecte Jan Söderlund ,1999. A) Vue de Sanomatalo (URL 21); B) Vue de la façade; C) Vue de la cavité. (Source : Poirazis, 2004).

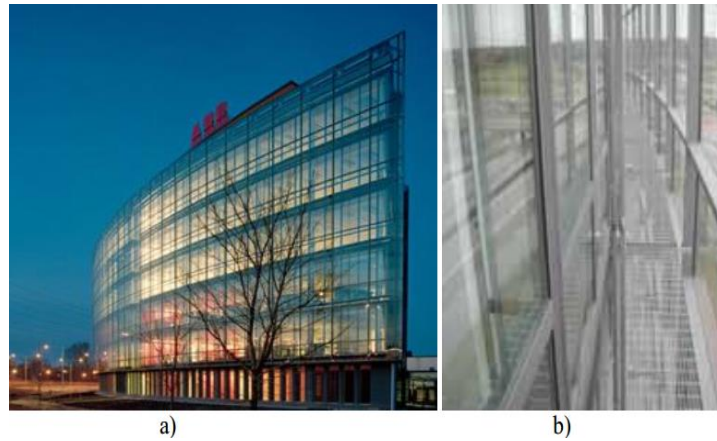


Figure IV.28:Centre d'affaires ABB; En Suède, architecte: BSK , 2002: a) Vue d'ABB; B) Vue de la cavité .(Source :Poirazis, 2004)

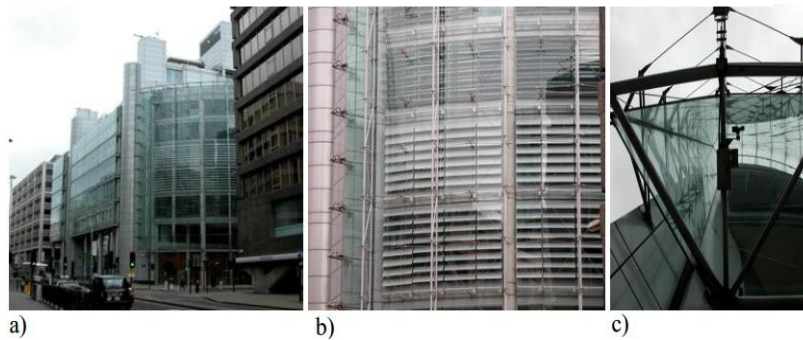


Figure IV.29:Le HeliconFinsbury Pavement; a Londres, architecte SheppardRobson: a) Vue du pavillon HeliconFinsbury; B) Dispositifs d'ombrage situés dans la cavité; C) vue à travers la cavité). (Source : Poirazis, 2004)

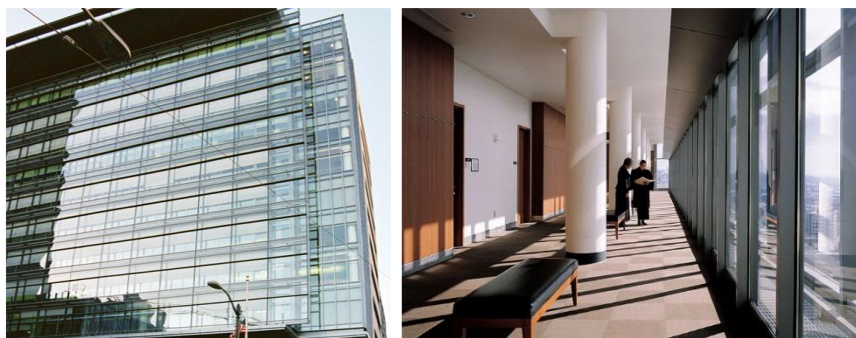


Figure IV.30:Le palais de justice ; àSeattle, Washington, architecte Hoffman Construction Company ,2002: a) Vue de l'extérieur; B) vue de l'intérieur et de la cavité. (Source : Poirazis, 2004)

4.2. La façade double vitrage dans les climats arides chauds et sec :

Les façades double vitrage ont continué à accroître de leurs réputations, dans le monde, et en particulier dans l'architecture des bâtiments de bureaux. Mais aujourd'hui, encore il reste

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

une absence d'études approfondies qui prouvent leurs efficacités dans différentes régions climatiques (Kinnane, 2014).

La consommation d'énergie de ces bâtiments dépend fortement de leur comportement thermique, en particulier du transfert de chaleur thermique et du gain d'énergie solaire, qui varie en différentes saisons et emplacements avec différentes latitudes. Selon la littérature publiée, cette technologie est, jusqu'à présent, principalement utilisée dans les climats froids à modérés ;et, en fait, des recherches très limitées ont été réalisées sur la performance des façades double vitrage dans les régions à climat chaud (Mousavi, 2015). Compte tenu du fait que, en particulier, dans les climats chauds, des coûts énormes sont dépensés pour fournir des conditions confortables, qui se produisent lorsque les conceptions sont inappropriées (Zain,2007).

Du côté de l'énergie de refroidissement, l'étude de Radhi (2012) a démontré que la façade double vitrage était une solution qui pourrait fournir des économies substantielles pour les bâtiments dans les régions arides chaudes telles que les Émirats arabes unis. Lors d'une journée d'été typique, entre 17% et 20% de réduction de l'énergie nécessaire pour refroidir les espaces intérieurs pourraient être enregistrés. (Figure IV.31).

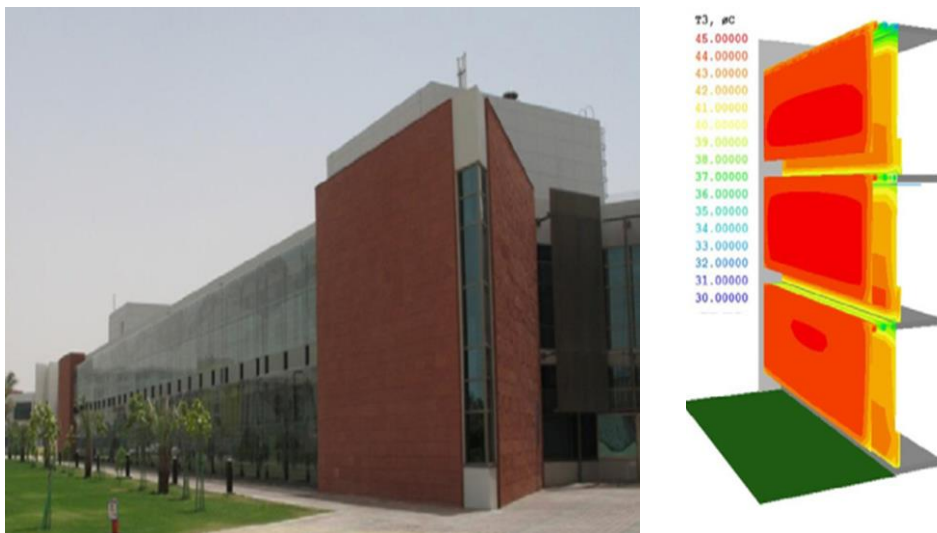


Figure IV.31 : Le bâtiment du département d'architecture et d'ingénierie au UAE (à gauche) , les températures des surfaces (à droite). (Source : Radhi,2012)

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

La performance de la Façade double peau est particulièrement intéressante. en effet la comparaison avec les murs opaques ont montré une économie d'énergie allant jusqu'à 60 kWh par an par Mètre carré de façade.(Figure IV.32)(Baldinelli, 2009)

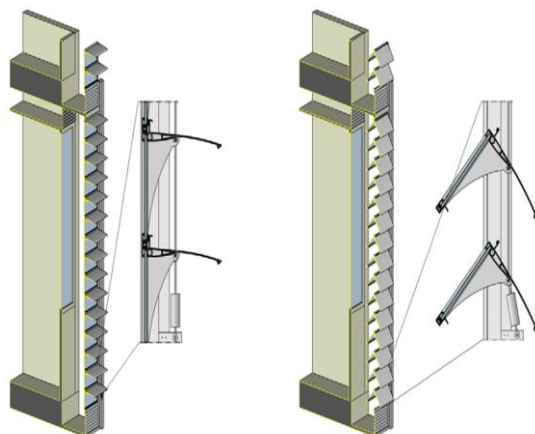


Figure IV.32 : Configuration de la façade double vitrage avec des protections amovibles (Source :.(Baldinelli, 2009)

Une étude expérimentale a été menée par Hammza N, sur la façade simple et celle à double vitrage dans les régions chaudes et aride (Egypte). Les résultats de cette recherche (Figure IV.33) montrent la meilleure performance de la double peau réfléchissante par rapport à celle à une peau, en termes d'économie d'énergie (12% d'économie). En raison de l'intensité directe de la lumière solaire dans ces régions, les orientations Ouest et Est à éviter, tandis que les orientations Nord et Sud permettes de réduire les demandes de refroidissement (Hamza, 2008).ses résultats rejoignent ceux de (Wong (2008) ; Hashemi (2010)).

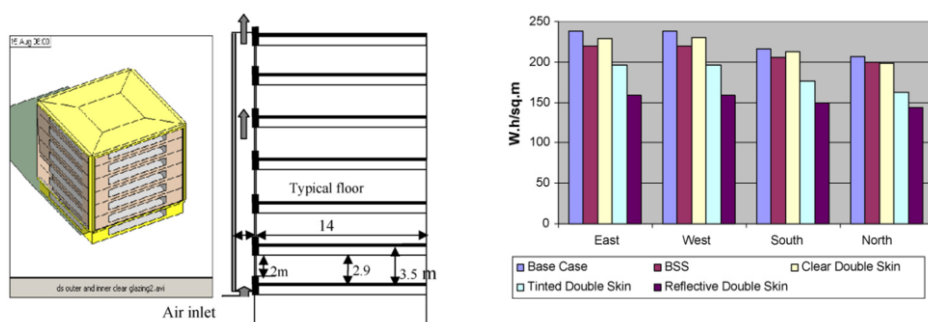


Figure IV.33: Le modèle de bâtiment simulé (à gauche) , résultats indiquant la performance du double vitrage réfléchissant pour les charges de refroidissement totale en Été (à droite) . (Source : Hamza,2008)

Pour les bâtiments à double vitrage dans des régions comme Abu Dhabi, la transmittance du vitrage est un paramètre clé pour réduire les gains solaires. Une analyse a été effectuée pour évaluer les variations des gains solaires pour une gamme de vitrages extérieurs. Les résultats

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

montrent une estimation de réduction annuelle des gains solaires de 140 MWh à environ 117 MWh (~ 16% de réduction) qui pourrait être obtenue en améliorant la performance du vitrage extérieur (Yagoub,2010)

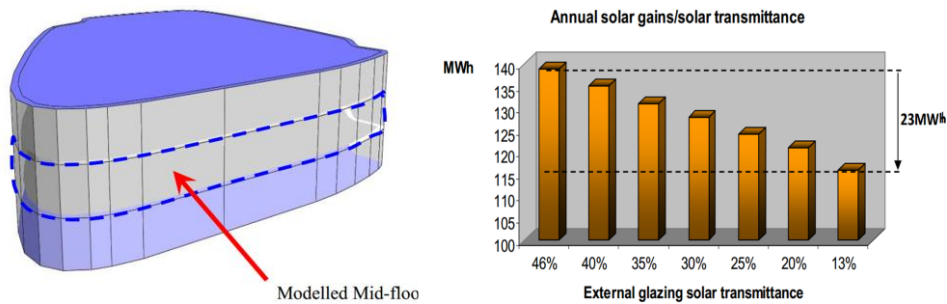


Figure IV.34 : Variation du pic annuel des gains solaires d'étage sélectionné avec la transmittance solaire de la couche du verre externe. (Source : Yagoub,2010)

Dans une autre récente recherche conduite par Hamza,(2016)une expérimentation a visé la validation de la façade double vitrage en régions chaudes (Le Caire , Egypte). Le modèle simulé est construit à la base d'un modèle de bâtiment de bureaux réel (Figure IV.35). Les résultats obtenus indiquent :

- Une réduction de 12 MWh/mois
- Le rayonnement solaire direct reste le principal contributeur Des écarts de température de surface sur les côtés du double vitrage
- un minimum de différences entre les températures de surface des deux côtés du double vitrage sur toutes les orientations, entre 9°C et 10°C.

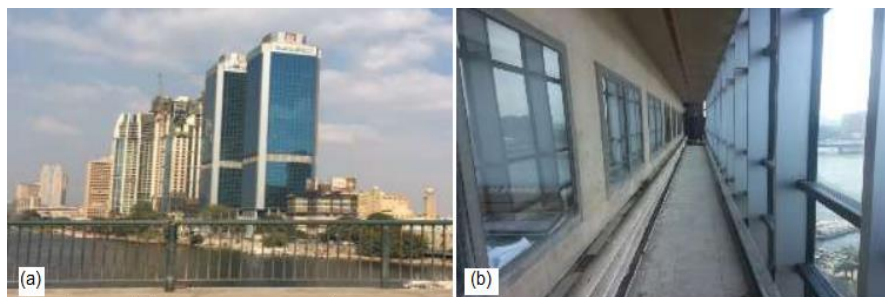


Figure IV.35 : Les deux bâtiments a simulés, (a) vue de l'extérieur ; (b) vue sur la composition de la façade double peaux externe. (Source : Hammza,2016)

4.2.1. Contribution de la façade double vitrage dans les climats arides chauds et sec.

Cas de la ville de Biskra :

Une étude basée sur la simulation numérique menée par Mezerdi et Belakehal (2017) concernant l'évaluation du confort lumineux et thermique dans un espace transparent à simple et double vitrage sous un ciel clair ensoleillé, indique que la température de l'air intérieure dans le modèle à double vitrage est inférieure à la température dans le modèle à simple vitrage pendant la journée (de 9h à 16h) avec une différence de (0,9 °C) (Figure IV.36).

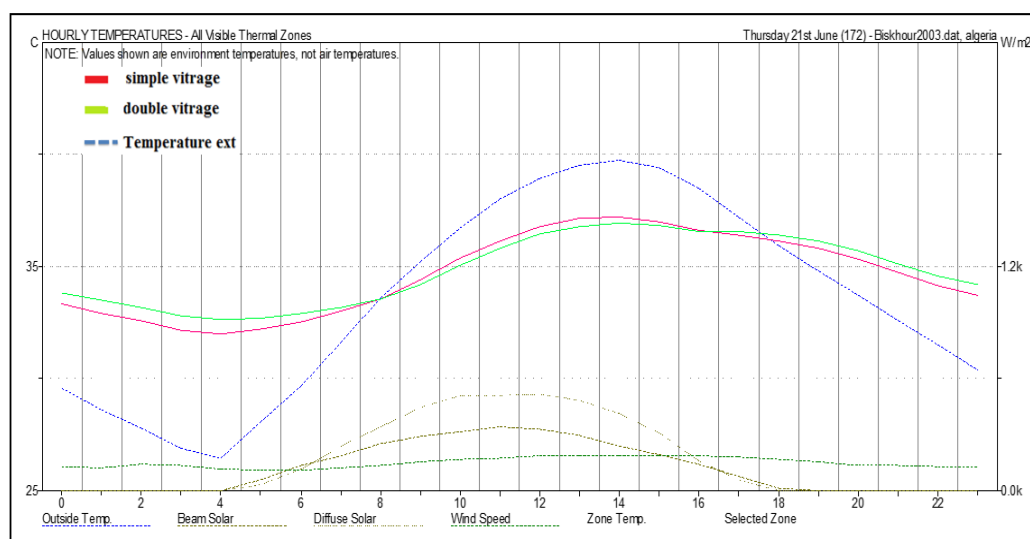


Figure IV.36: Résultats de simulations des températures par ECOTECT pour le modèle à simple et double vitrage (Source : Auteur)

L'apport énergétique globale dépasse 1750 Wh/m2 pour le simple vitrage alors que dans le modèle double vitrage il est inférieur à 1500 Wh/m2 d'où une réduction d'environ 250 Wh/m2. Aussi, les résultats montrent que l'énergie perdue au cours de la période hivernale, est importante 800 WH / m2 pour le modèle à simple vitrage en comparaison à celle du double vitrage qui ne dépasse pas les 680 WH / m2. En ce qui concerne les apports solaires directs, on remarque que la quantité dans le modèle à simple vitrage (15,1 %) est le double de celle du modèle à double vitrage (7,5%) (Figures IV.37, IV.38).

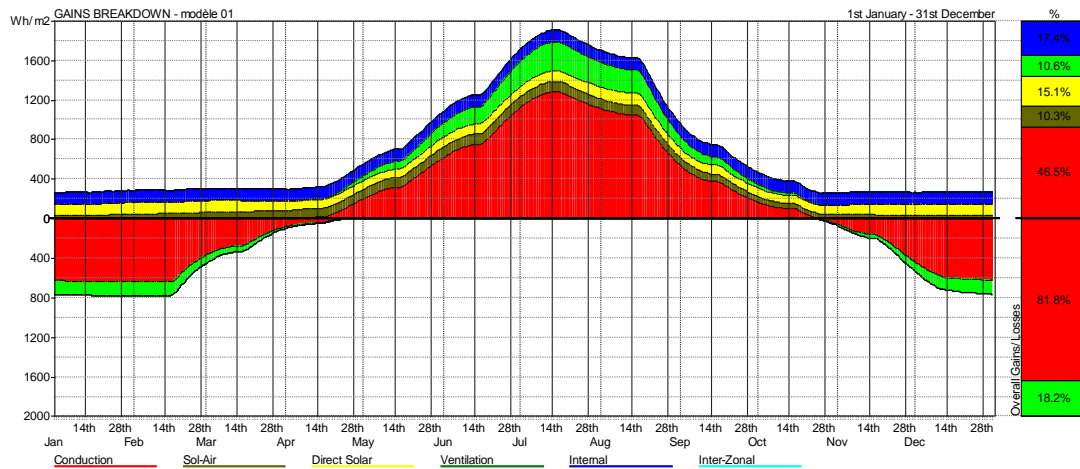


Figure IV.37: Résultats de simulations de consommation énergétique du modèle simple vitrage
(Source : Auteur)

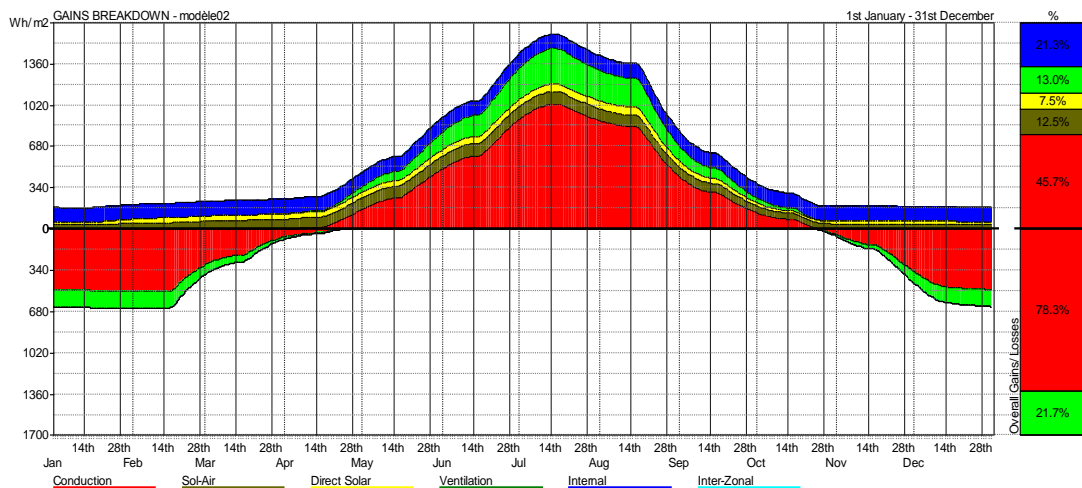


Figure IV.38: Résultats de simulations de consommation énergétique du modèle double vitrage
(Source : Auteur)

La façade double vitrage a prouvé son efficacité dans les régions à climat froid dans la mesure où durant la période hivernale, la quantité de chaleur emmagasinée dans l'espace intermédiaire pendant la journée sera transmise à l'intérieur en réduisant la consommation d'énergie. Pendant la période estivale un système de ventilation est nécessaire ainsi que des protections solaires implanté de préférence dans le vide entre les deux surfaces de verre de la façade (Mousavi, 2015). En ce qui concerne les régions à climat aride chaud et sec, il faut signaler que les recherches traitant de la façade double vitrage dans ces contextes reste très limitée. En revanche, les résultats de ces recherches attestent que le double vitrage a un apport positif au confort thermique durant la période froide mais ces résultats sont insuffisants pendant la longue période chaude dans les régions à climat chaud et aride.

En fin pour toutes évaluations de la façade double vitrage les facteurs suivants doivent être pris en considérations et qui affecte l'efficacité de la façade double vitrage (type du verre (réflecteur), l'orientation, système de ventilation, les dimensions de l'espace intermédiaire, type d'activité, l'emplacement des brises soleil, système automatique d'ouvrants (Gratia, 2007 ; Alibaba, 2011).

5. Les fenêtres électrochromiques

Les bâtiments contemporains, dont les façades sont complètement vitrées souffrent souvent de problèmes d'inconfort visuel et des gains solaires indésirables. Fermer les stores pendant de longues périodes à cause de l'éblouissement engendre une élimination de la vue sur l'extérieur et minimise la quantité de la lumière à l'intérieur. Les dispositifs d'ombrage externes (fixes ou mobiles) peuvent être coûteux à installer et à entretenir et peuvent devenir une caractéristique dominante de l'image de l'architecture (Gugliermetti, 2003).

Aujourd'hui, on assiste à un nouveau développement de verre, celui électrochromique. Les matériaux chromogènes sont des technologies émergentes qui se teintent de façon réversible d'une couleur claire à une couleur sombre sans perte de vue (Figure IV.39) en réponse à des conditions d'environnement intérieur. Le verre chromogène gère le rayonnement solaire et la lumière visible tout en permettant des vues dégagées (Lee, 2013).

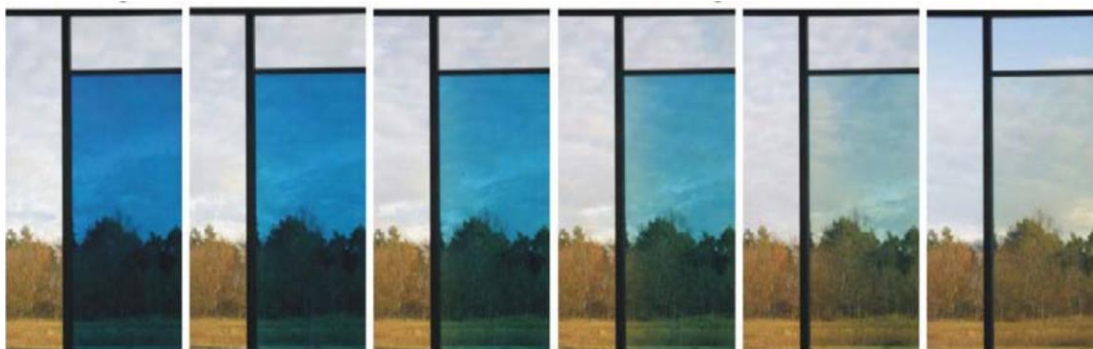


Figure IV.39: Séquence de commutation d'un verre électrochromique. (Source :Gesimat 2006)

Lee et al, (2006), ont enquêté sur les performances énergétiques et visuelles des fenêtres électrochromiques dans les climats chauds et froids tels que Houston et Chicago (Figure IV.40). Ils ont observé que les fenêtres électrochromiques peuvent considérablement réduire

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

l'effet de l'éblouissement (Figure IV.41) et favoriser une importante économie d'énergie annuelles allant de 10 à 15 % .Ils indiquent également que les réductions de l'énergie peuvent être nettement plus élevées si la fenêtre comporte de l'ombrage extérieur.



Figure IV.40: Installation du système de verre électrochromique .
(source : Lee et al,2006)



Figure IV.41 : Deux situations différentes de changement de la teinte du vitrage électrochromique selon les préférences des occupants. (Source : Lee et al,2006)

Dans une autre recherche R.Kelly (2013)étudia à Leicester, au Royaume uni, l'acceptation du vitrage électrochromique dans un espace de bureau et examine son impact dans un espace occupé en permanence sur le long terme.

Le vitrage utilisé varie en transmission de 62% à 2%. La façade des bureaux est orienté Sud-Est. Elle reçoit une quantité importante de soleil tout au long de l'année, y compris le soleil à faible angle en hiver. L'application du verre électrochromique sur les fenêtres a permis de minimiser et contrôler l'effet indésirable de la lumière du jour (Figure IV.42).



Figure IV.42 : Vues à l'intérieur des bureaux ,avant et après l'intégration du verre électrochromique sur les fenêtres . (Source : Kelly,2013)

La subdivision des fenêtres en plusieurs zones de contrôle a permis aux occupants d'avoir différents panneaux / zones dans différents états de teintes à un moment donné (Figure IV.43).

Les commentaires des occupants ont indiqué que cette fonctionnalité est régulièrement utilisée et qu'elle est perçue comme un avantage du système. Cela suggère que cette installation est souhaitable, en particulier lorsqu'il y a de grandes surfaces vitrées. Grâce à l'expérience de l'introduction du mode de contrôle de l'éblouissement (Kelly,2013).

L'utilisation du prototype de fenêtre électrochromique au lieu d'un verre unique, dans des zones dominées par le chauffage et de grandes façades pour une durée de vie maximale estimée de 25 ans, réduirait la consommation d'énergie jusqu'à 54% ou 6388 MJ selon l'analyse de Papaefthimiou (2006).

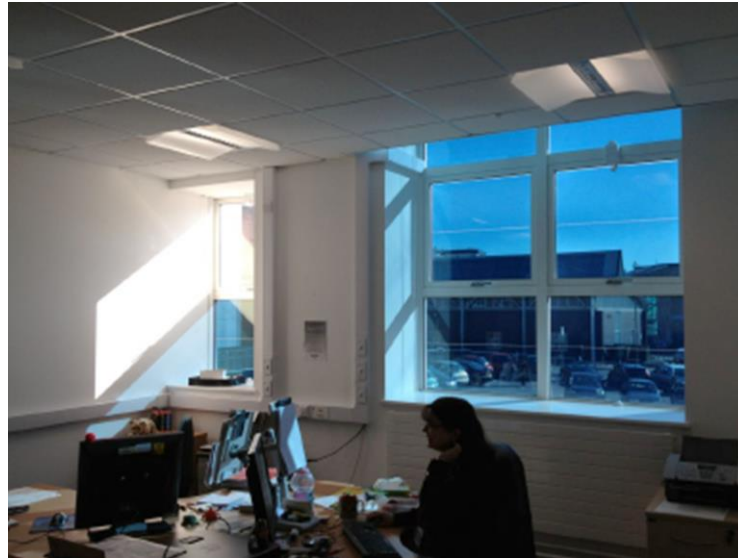


Figure IV.43 : Fonctionnement du verre électrochromique selon la position de l'utilisateur dans l'espace par rapport à la fenêtre, à un moment donné de la journée. (Source : Kelly,2013)

Outre la contribution à la réduction supplémentaire des émissions de gaz à effet de serre, elle assure des économies de coût total allant de 228 à 569 euros / m² de verre pour 10 ou 25 ans d'utilisation (Papaefthimiou, 2006).

L'étude de Malika (2010) avait comme principal objectif l'évaluation numérique du bilan énergétique d'une fenêtre dotée d'un vitrage électrochromique en fonction des conditions météorologiques de la ville de Montréal. Les résultats obtenus au moyen des progiciels *Windowet Thermont* montrèrent que la fenêtre électrochromique permettait une réduction significative des gains d'énergie en période de climatisation (Malika, 2010). Pour une fenêtre de 4 m² de superficie, ces économies ont été estimées à 209 kWh mensuellement.

En somme, il est devenu clair que le verre électrochromique est utilisé pour fournir un contrôle de la lumière et de la chaleur sans perte de la vue vers l'extérieur. Garant de ses qualités, le verre électrochromique est appliqué aujourd'hui dans plusieurs secteurs et espaces des bâtiments (Figure IV.44).

Chapitre IV : Transparence dans les régions sous ciel claire ensoleillé : confort et économie d'énergie

Les bâtiments contemporains dont les façades complètement vitrées souffrent souvent de problèmes d'inconfort visuel et des gains solaires indésirables. Fermé les stores pendant de longues périodes à cause de l'éblouissement engendre une élimination de la vue sur l'extérieur et minimise la quantité de la lumière à l'intérieur. Les dispositifs d'ombrage externes (fixes ou mobiles) peuvent être coûteux à installer et à entretenir et peuvent devenir une caractéristique dominante de l'image de l'architecture (Gugliermetti, 2003). En réponse à cette problématique les fenêtres dotées de verre électrochromique peut être une solution optimale.

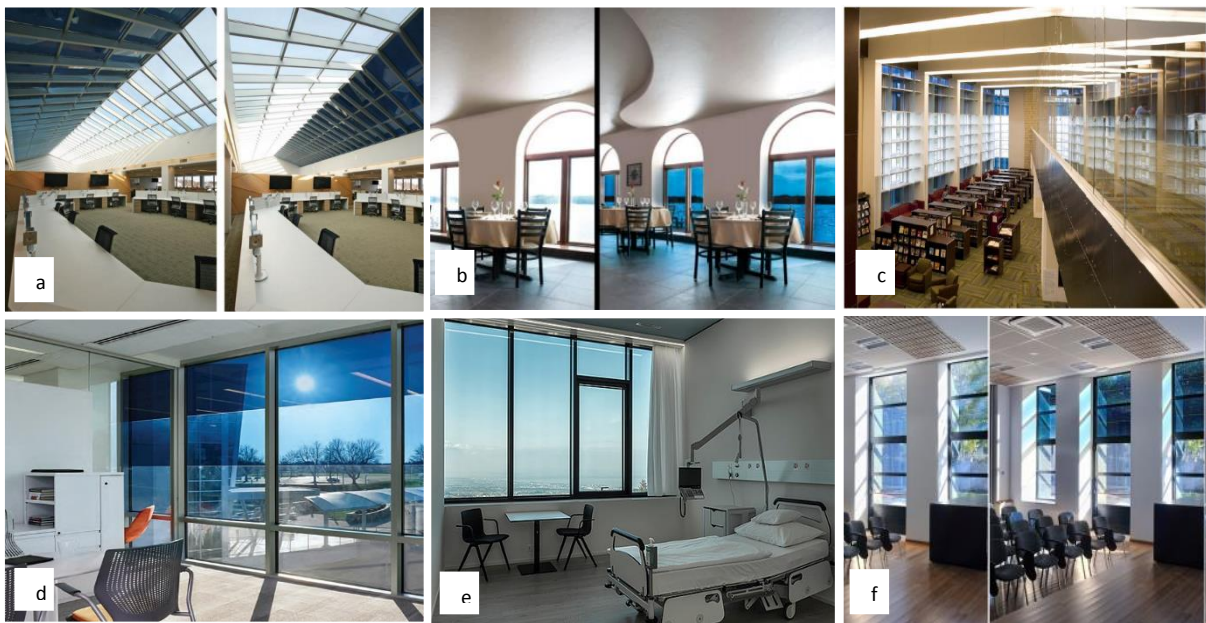


Figure IV.44 : le verre Electrochromique intégré dans différents espaces ,(a) salle de réunions,(b) restaurant,(c) salle de lecture ,(d) séjour ,(e) chambre d'hôpital,(f) salle de conférence. (Source : <http://www.lemoniteur.fr/article/saint-gobain-vise-les-verres-a-haute-valeur-ajoutee-21593596>)

La technologie du verre électrochromique avancé a permis le développement des fenêtres dites dynamiques dans lesquelles les propriétés optiques peuvent être ajustées en fonction des variations de la température et de l'ensoleillement, une réponse optique active aux conditions environnementales changeantes. Ces fenêtres dynamiques permettent une modulation du coefficient de gains solaires en fonction des besoins en chauffage et climatisation ou selon les besoins des occupants.

6. Conclusion

Les conditions du confort et d'économie d'énergie dans les bâtiments transparents présentent aujourd'hui le premier souci des concepteurs. Les grandes surfaces en verre supposées fournir une bonne provision de la lumière du jour, du soleil et de la vue sur l'extérieur, accusent également un gain ou une perte de chaleur importante qui influencera la consommation d'énergie des bâtiments en particulier dans les régions arides, a climat chaud et sec.

Les résultats des travaux de recherches présentés dans ce chapitre concernent les solutions créées pour l'amélioration des conditions du confort intérieur, lié à l'impact des facteurs de l'environnement extérieur. Ces solutions, et même si elles ne sont pas dans la mesure d'éliminer tout l'impact négatif d'un environnement hostile, elles participent néanmoins à un degré d'amélioration acceptable.

Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d'étude

1. Introduction :

"O Biskra ! Qui pourrait t'oublier après t'avoir vue ? ... Ton soleil est toujours chaud, ton air est toujours tiède, la vie ni la sève ne s'arrêtent jamais dans tes jardins, et l'eau de tes mille canaux y murmure sans cesse sous une verdure éternelle."

Alfred Edward (1893)

Dans le monde d'aujourd'hui, on construit en verre. Cette tendance architecturale est une nouvelle technologie permettant de réaliser d'importantes surfaces en verre, qui se combinent pour créer un nouveau paysage urbain (Mygind,2009). L'Algérie, ne fait pas l'exception. On assiste aujourd'hui à l'apparition des murs rideaux dans la majorité des bâtiments de bureaux réalisés sur tout le territoire algérien y compris dans les zones à climat extrême. Dans l'objectif de cerner l'application de cette nouvelle tendance de l'architecture transparente en Algérie, notre recherche aura deux cas d'études : i) un premier corpus comportera les architectes concepteurs des bâtiments de bureaux transparents dans différentes zones climatiques en Algérie, et ii) un deuxième qui englobera les usagers du cas d'étude propre au contexte de la ville de Biskra.

2. Transparence et architectes en Algérie :

Dans cette première partie de notre la recherche l'attention est focalisée sur différentes régions en Algérie, localisés sous différents types de ciel. Il a été décidé pour notre étude sur la transparence de choisir des cas d'études (bâtiments de bureaux) situés dans ces contextes. Les bâtiments de bureaux désignés pour le travail de terrain appartiennent aux différentes zones climatiques existantes en Algérie. Pour des raisons, à la fois, de faisabilité, d'accessibilité et de commodité, notre choix a été porté sur les villes de : Médéa, Bejaia, Annaba , Batna, Khenchela, Sétif, Constantine, Laghouat, El oued, Adrar, Béchar, Biskra, et M'sila.

Notre choix sera fixé sur des exemples de bâtiments datant des deux dernières décennies au plus, et connus par le critère de construction transparente qui a été discuté et fixé au préalable (Voir Chapitre I).

2.1. Critères de choix des bâtiments :

La présentation des sites d'étude (corpus et cas) sera suivie des opérations tests dont l'objectif était d'essayer l'application des techniques de recherches et protocoles de même afin de les valider et d'établir leurs formats définitifs.

Il a été révélé, que l'application de la transparence est modérée par plusieurs facteurs et essentiellement par l'environnement climatique. L'Algérie contient plusieurs zones géographiques dont les caractéristiques climatiques sont différentes. En raison de ce fait, il a été nécessaire que les bâtiments sélectionnés pour l'étude doivent appartenir à ces différentes zones pour cette recherche, le zonage climatique adapté comme référence est celui de l'éclairage naturel élaboré par N. Zemmouri (1987) (Figure V.1).

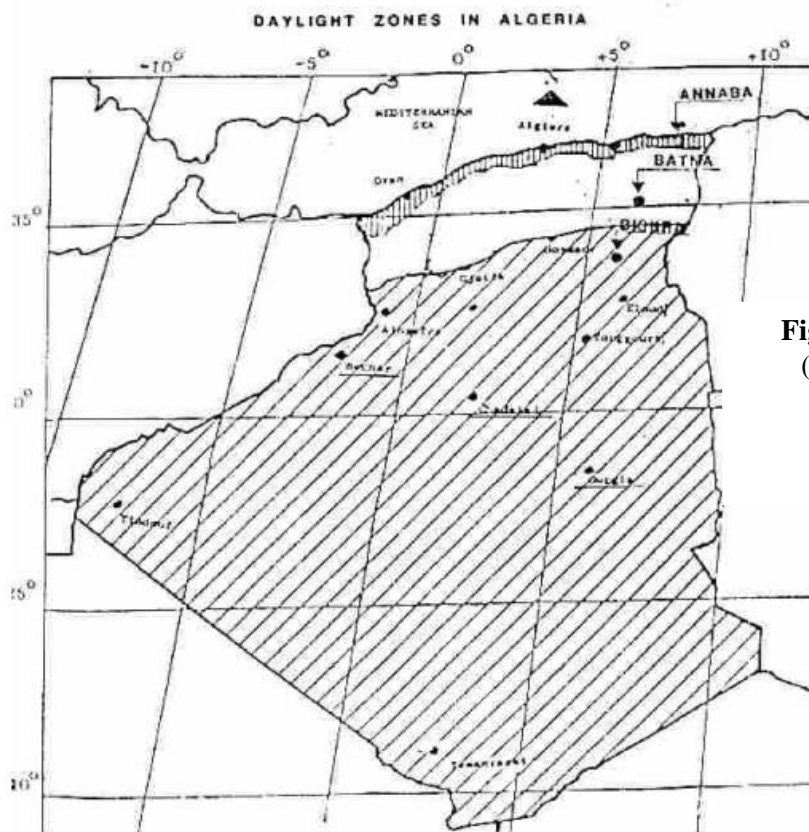


Figure V.1 : Zonage du gisement lumineux (lumière naturelle) de l'Algérie (Source : Zemmouri, 1987)

Ainsi ,39 bâtiments ont été localisés dans 13 villes situées dans les trois zones climatiques (Figure V.2). Les bâtiments dans les (Figure V.3, V.4, V.5) illustrent des échantillons de la totalité présentée dans (Annexe D). Le choix des bâtiments est basé sur les critères suivant :

- Ratio d'ouverture dans le mur de la façade (WWR)
- Caractéristiques du site (facteurs climatiques)

Tous les bâtiments sélectionnés représentent un ratio d'ouverture dans le mur de la façade (WWR) très important (de 65% à 90 % de la façade est en verre). En raison de l'accord et la disponibilité des architectes maitres d'ouvrages concernés, le choix a été porté sur 09 bâtiments pour la zone I, 11 bâtiments pour la zone II et 19 bâtiments pour la zone III.

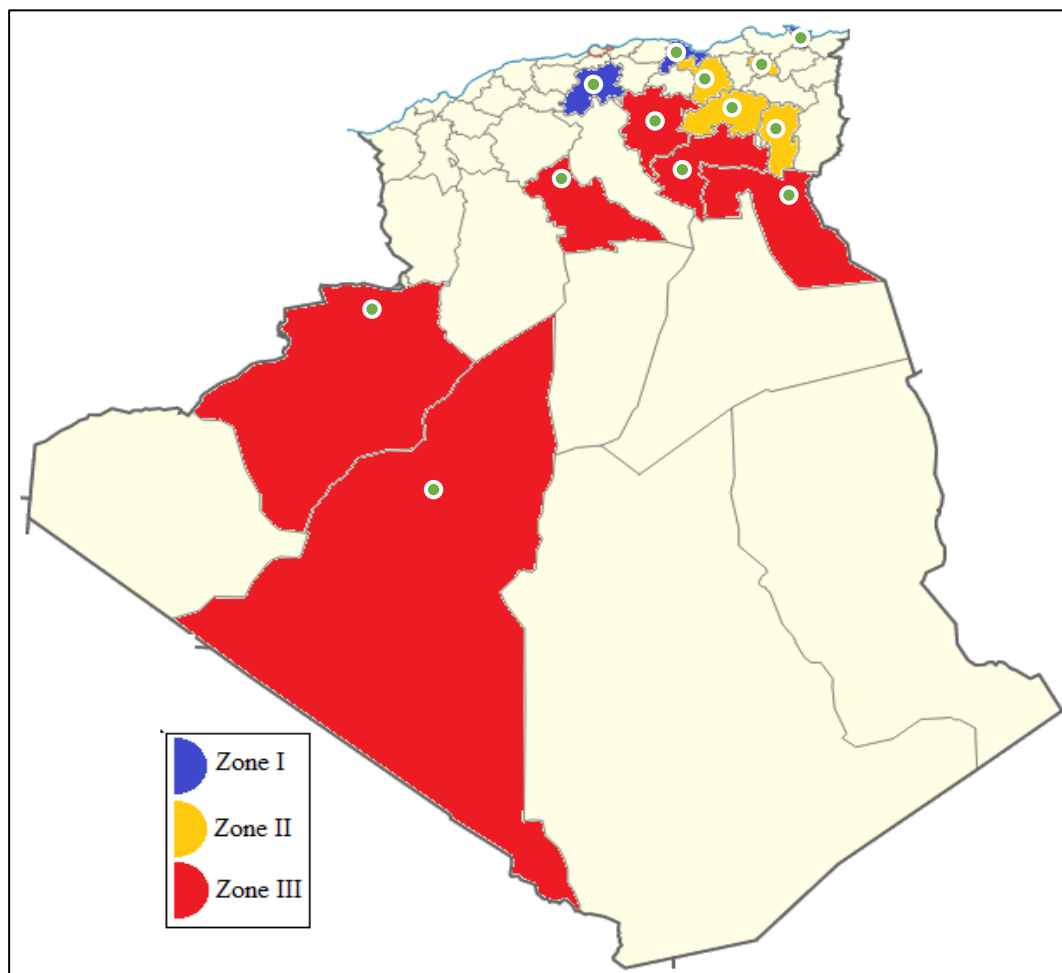


Figure V.2 : Carte de découpage du territoire en Algérie indiquant les villes objets d'étude :Média, Bejaia, et Annaba (en bleu) , Batna, Khenchela, Sétif, et Constantine(en jaune), Laghouat, El oued, Adrar, Béchar, Biskra, et M'sila (en rouge). (Source : Auteur)



Figure V.3 : Exemples des bâtiments situés dans la zone I . siège de Rectorat ,université de Annaba, Annaba (a),siège de l' entreprise PROFERT ,Bejaia (b), Algerie assurance ,Bejaia (c), centre d'affaire, Bejaia (d)
(Source : Auteur)

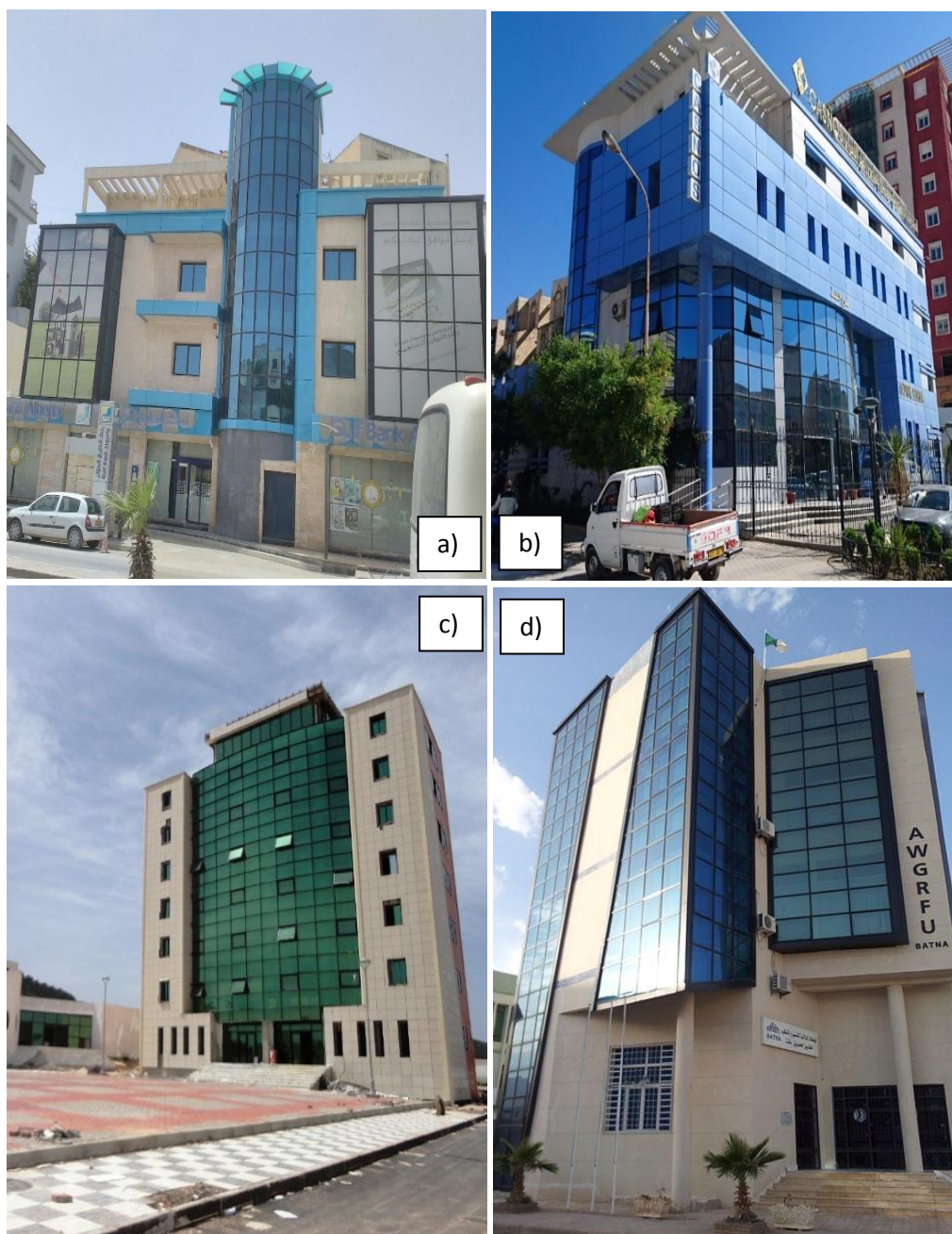


Figure V.4 : Exemples des bâtiments situés dans la zone II . siège de Gulf Bank, Constantine (a), siège de la CASNOS ,El Eulma, Sétif (b),direction école des forets , Khenchela(c),Agence Wilaya de Gestion & de Régulation Foncière Urbaine, Batna(d). (Source : Auteur)



Figure V.5 : Exemples des bâtiments situés dans la zone III . Direction des travaux public, Biskra(a), direction d'emploi, Adrar(b),Rectorat, université de Laghouat(c),(d).direction d'emploi,M'sila (Source : Auteur)

2.2. La pré-enquête : Architectes :

L'objectifs de cette pré enquête est d'examiner le degré de faisabilité du questionnaire établi en vue de l'étude de la transparence des bâtiments de bureaux, et la détermination de la manière la plus appropriée pour le mettre en pratique. Elle a également pour visée de confirmer, d'étayer d'enrichir et de préciser les questions du formulaire de questions.

Les architectes sélectionnés ont fait l'objet de plusieurs contacts et rencontres. Une difficulté rencontrée, pendant les premiers essais des contacts, les architectes pratiquant en dehors de la ville de Biskra, et particulièrement leurs disponibilités de faire des entretiens. Après plusieurs tentatives, un nombre importants d'architectes ont donné leurs accords et des entretiens ont été entrepris avec quelques-uns appartenant à plusieurs villes de différents contextes en Algérie. La pré-enquête a été menée au cours de l'année 2016/2017.

2.3. Le questionnaire :

La pré-enquête, pour le questionnaire, s'est limitée à douze architectes. Notre choix est porté sur un échantillon représentatif en tenant compte de la variation des contextes, lieux où exercent ces architectes, leurs expériences dans le domaine de l'étude des projets et le suivi.

La pré-enquête a été menée avec les douze architectes sans aucune difficulté. La plupart exercent dans la ville de Biskra, d'autres dans Alger, Annaba, Batna et M'sila. Parmi ces architectes, ceux qui ont réalisés des bâtiments de bureaux dont les façades sont en murs rideaux. Cette pré enquête est effectuée sous forme d'entretien en face à face avec les architectes de Biskra et Alger, et par téléphone et internet pour ceux de Annaba, Batna et M'sila.

Cet examen nous a permis de révéler que certaines questions manquaient d'éléments de précision. En conséquence, il était impératif d'apporter à cette version préliminaire du questionnaire certaines améliorations et modifications (Tableau V.1).

Tableau V.1: Quelques cas illustratifs des modifications effectuées sur la Première version du questionnaire adressé aux architectes. (Source : Auteur).

N° Question	1 ^{er} version	2 ^{eme} version	Observation
7	L'immeuble de bureaux doit être 100 % transparent	L'immeuble de bureaux doit être 100 % transparent (avec une échelle de ratio d'ouverture)	Apport d'une précision
18	Absente	pensez-vous que les caractéristiques physique et chimique du type de verre utilisé dans votre projet réalisé garanti le confort (lumineux, thermique) pour les usagers ?	Ajouté
20	Absente	De nos jours, je suis convaincu qu'il est possible de garantir une économie d'énergie dans des bâtiments transparents.	Ajouté
21	Pour quelles raisons les employeurs préféreraient-ils des grandes ouvertures en verre dans leurs bureaux ?	Pour quelles raisons les employeurs préféreraient-ils des grandes ouvertures en verre dans leurs bureaux ?(Cochez une ou plusieurs réponses)	Apport d'une précision

2.4. Synthèse :

Cette première partie du corpus a été consacré aux contextes des cas d'études, et la pré-enquête relative aux architectes. Le choix des villes révèle de leurs localisations dans différents contextes climatiques et spécifiquement du zonage de gisement lumineux. Des raisons de commodité et de faisabilité ont aussi été à l'origine de ce choix.

Il existe un nombre important de bâtiments de bureaux transparents en Algérie. Les bâtiments sélectionnés pour notre étude répondent à des critères en concordance à nos objectifs et aux conditions de faisabilité de la recherche. Trente-neuf bâtiments ont été choisis dont certains concepteurs ont participé à la pré-enquête.

La pré-enquête a servi à l'examen du questionnaire élaboré pour l'étude de transparence chez les architectes. Cette pré-enquête a permis notamment de mettre au clair les conditions de faisabilité de cette recherche. Vu, la non disponibilité des architectes et leurs domiciliations l'administration du questionnaire final serait plus pratique pour la voie indirecte.

3. La transparence et employés dans les bureaux à Biskra :

Notre recherche est focalisée sur le cas du ciel clair ensoleillé. Il a donc été impératif pour notre étude sur la transparence de choisir un cas d'étude répondant à ce contexte. Nous avons décidé à ce que les espaces de bureaux désignés pour le travail de terrain soient situés dans une région à climat chaud et aride. Pour des raisons, à la fois, de représentativité, faisabilité et de commodité, notre choix a été porté sur la ville de Biskra.

Il existe plusieurs bâtiments de bureaux qui adoptent le concept de la transparence dans la ville de Biskra. Notre choix sera fixé sur l'exemple qui offrira un lieu approprié au travail de terrain et qui répond aux impératifs fixés par cette recherche. Dans ce qui suit, sera décrit le bâtiment sélectionné comme cas d'étude, et sera aussi exposé l'essentiel de l'étude pilote menée en vue de tester les différentes techniques employées dans la EPO pour l'étude de la transparence dans les bureaux.

3.1. Contexte d'étude : ville de Biskra :

Biskra, Sokkra, Vescra, Vecera, Adbesran,... toutes ces nominations, ont fait l'objet d'une grande recherche approfondie. Parmi eux, plusieurs disent que son nom descend de celui romain Vecera, qui signifie "station" ou "endroit" d'échange commercial, vue à sa situation géographique qui relie le nord au sud.

La ville de Biskra se trouve dans une zone géorgique semi-aride caractérisée par un gisement solaire et un potentiel lumineux très important, un climat chaud et sec et un taux d'ensoleillement élevé. Ces caractéristiques ont toujours influencé et généré une architecture adaptée au climat semi-aride de la région. Une des caractéristiques de cette architecture est le minimum d'ouverture sur l'extérieur (Figure V.6).

3.1.1.Situation géographique :

La ville de Biskra est située à 470 KM au Sud-Est d'Alger (Figure V.7). Chef-lieu de Wilaya, d'une superficie de 21 671 Km², sa population est d'environ 600 000 habitants.

Biskra est située latitude $34,48^{\circ}$ nord, et la longitude $5,73^{\circ}$ Est et a 87 m d'altitude.

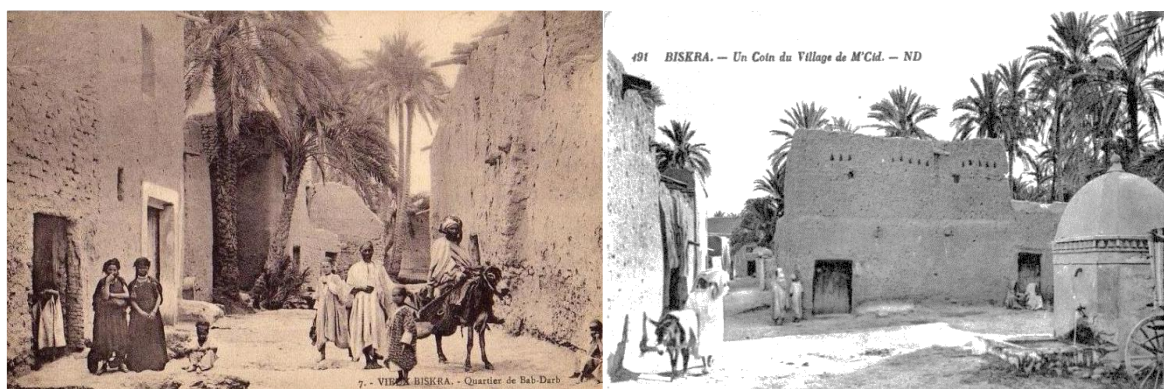


Figure V.6: (à gauche) quartier de Bab'Darb, (à droite) quartier M'cid vieux Biskra
(Source : http://afn-1830-1962.jlbweb.fr/al_villes/catalogue.php?marque=BISKRA)

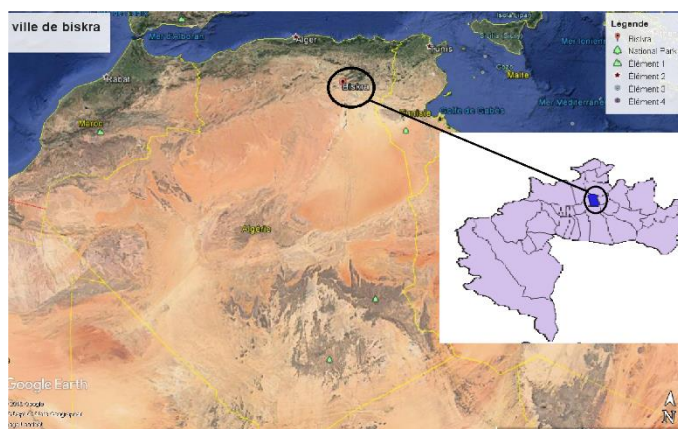


Figure V.7: Situation géographique de la zone d'étude, et limites de la ville de Biskra

(Source : <http://www.elmouchir.caci.dz>)

Entre montagne et plaine, elle est un carrefour d'itinéraires historiques ralliant Sud et Nord ainsi que l'Est et l'Ouest. Elle est enchaînée par deux rivières : Oued foddala descendant du djebel Belezma et l'oued Abdi descendant du djebel Mahmel qui parcourent 120kms pour arriver chacun de son côté au couloir "Faj" et qui donnent naissance à l'oued Sidi Zarzour.

3.1.2. Caractéristiques climatiques :

A Biskra, les journées d'hiver sont douces (13° à 25° C) alors que les nuits sont froides (5° à 8° C). Par contre, il fait très chaud en été et les 40° C de température sont souvent atteintes. Tandis qu'il peut varier de 40 à 56 % en hiver (Figure VI.8 et VI.9), le taux d'humidité est

réduit à 15 % en été. Les précipitations ne sont pas courantes et viennent le plus souvent sous forme d'averses. Enfin, le vent souffle le plus souvent du nord-ouest vers le sud-est avec une vitesse de 6 à 12 m/s(ONM, 1998).

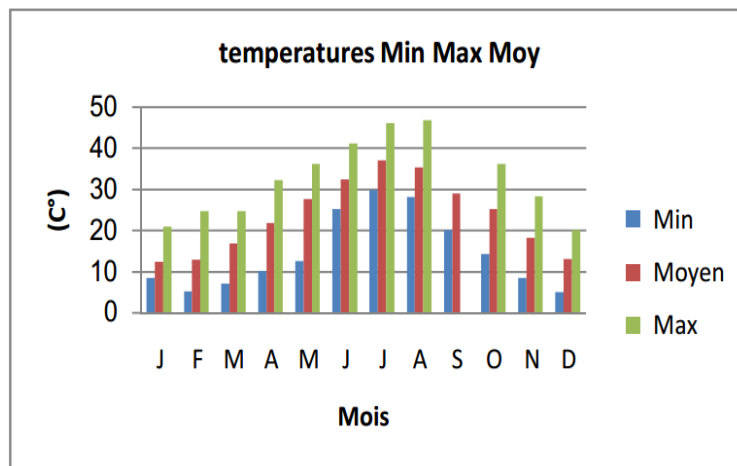


Figure V.8: Températures minimales, maximales et moyennes de la ville de Biskra.
(Source : N R H, Biskra,2002)

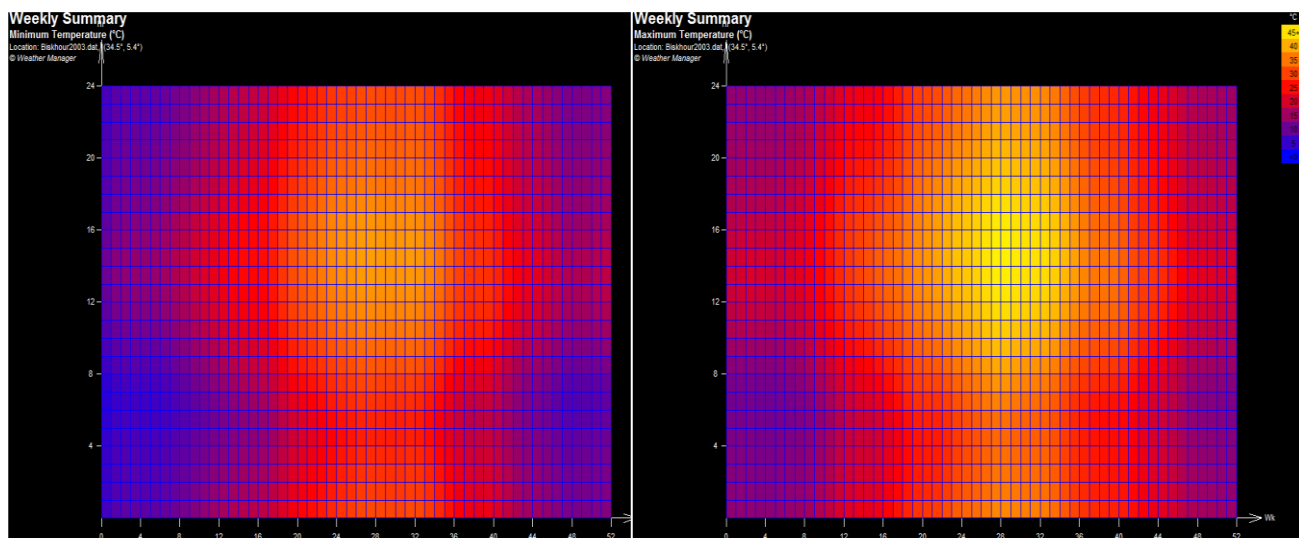


Figure V.9: Simulation des températures, maximales(a), et minimales(b) par le logiciel Ecotect 5.5 de la ville de Biskra (Source : Auteur)

Sur le territoire algérien quatre zones climatiques sont distinguées (A, B, C et D). Biskra fait partie de la zone **D** appelée la zone *Pré Sahara* et *Sahara* (Mazouz,2004). Le tableau ci-dessous résume ses caractéristiques (Tableau V.2).

Tableau V.2 : Les caractéristiques de la zone D : Pré-Sahara et Sahara
(une partie du tableau original).(Source: Mazouz,2004)

Zone D : Prè-Sahara et Sahara	
Localisation	Latitude : entre la limite supérieure de 34° 50' N à l'ouest à 35°N à L'est et la limite inférieure de 19° à l'est et à l'ouest.
Variations saisonnières	02 saisons, chaude et froide.
Température	T° Moy.Max :45° et entre 20-30 en hiver variation saisonnière de 20°. L'effet de la latitude les hivers deviennent de plus en plus froids
Précipitation	Pluies rares, torrentielles par moments.
Humidité	Humidité réduite entre moins de 20% après midi à plus de 40% la nuit.
Conditions célestes et rayonnement	Ciel clair pour une grande partie de l'année, mais les vents sable et les tempêtes sont fréquents, arrivant généralement les près midis. Rayonnement solaire intense augmenté par les rayons réfléchis par le sol.
Végétation	Extrêmement clairsemée
Vents	Généralement locaux

3.1.3. Type de ciel :

Le ciel clair est défini par le fait d'avoir moins de 30% de nuages couvrant le ciel ou carrément pas de nuages. Dans les deux cas, le ciel est plus lumineux, le soleil est visible. (CLEAR, 2010).

Dans les régions arides et chaudes, et en raison de la forte intensité du rayonnement solaire, les bâtiments seront fortement influencés par le gain solaire. L'utilisation de la lumière naturelle dans ces zones devraient intégrer toute une gamme de considérations thermiques aux problèmes associés à l'admission de la lumière naturelle (Ne'eman,1982).

Le macroclimat lumineux de la ville de Biskra ressemble en Beaucoup d'aspects à celui des régions désertiques vu sa situation au nord du grand Sahara qui est caractérisé par un ciel clair ensoleillé (FigureV.10) régnant presque pendant toute l'année et dont la luminance atteint 100.000 cd/m² (Satel-light.com).Cependant les jours nuageux y sont rares.

Le soleil dominant a un impact majeur sur le climat surtout, avec ses aspects ; thermique, énergétique et lumineux. Selon les données enregistrées, la portion des jours nuageux pour la ville de Biskra est d'environ 4% et les jours ensoleillés constituent une portion d'environ 82%(Figure VI.11),avec un nombre d'heures d'insolation très important (Figure V.12).



Figure V.10: photo du ciel en fisheye ,prise près du bâtiment de la DTP,le 12/07/2016 a Biskra (Source: Auteur)

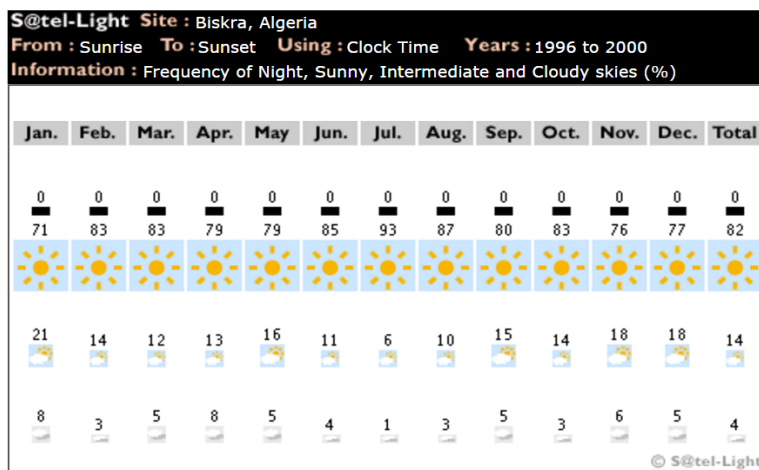


Figure V.11 : Fréquence des cieux ensoleillés, intermédiaires et nuageux.
 (Source : www.satel-light.com, 2017)

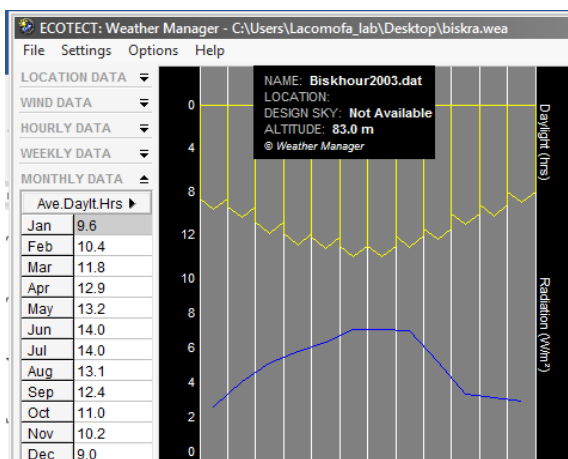


Figure V.12: Moyenne de nombre d'heures d'isolation simulés par Ecotect.
 (Source : Auteur)

3.2. Présentation du cas d'étude : bâtiment de la direction des travaux publics

(D.T.P) :

Depuis les années 1990, une tendance de propagation est constatable dans le paysage urbain de la ville de Biskra, à travers des projets de construction d'un aspect architectural qui s'inspire des tendances mondiales actuelles. L'architecture de ses nouveaux bâtiments semble marquer une rupture avec l'ancien, cette nouvelle tendance s'exprime par de grandes surfaces vitrées, (Figure V.13).



Figure V.13: Les grandes surfaces en verre dominent les façades des bâtiments de bureaux a Biskra ,(a) Siege CNEP, (b) l'agence foncière, (c) Direction de l'urbanisme et de la construction .
(Source : Auteur)

3.2.1. Critères de sélection du bâtiment à étudier :

Afin de sélectionner notre bâtiment à étudier parmi les bâtiments de bureaux existants dans la ville de Biskra en vue de mener une évaluation post occupationnelle (EPO) pour l'étude du vécu sensoriel des usagers de bureaux envers la transparence, nous avons procédé à une sélection. Les critères de cette dernière reposent en partie sur les impératifs méthodologiques et les objectifs de cette recherche ainsi que sur des conditions de la faisabilité de l'enquête. Les critères de sélection exigent que le bâtiment à étudier doit :

- Être dans un site urbain à faible densité, en évitant les ombres portées des bâtiments voisins dans le but d'avoir la façade entièrement exposée aux rayons solaires.
- Être conçu, a l'origine, en tant que bâtiment de bureaux.
- Être facile d'accès en raison des différentes techniques employées dans le cadre de l'EPO et du temps de présence conséquent dans ces bâtiments.

- Présenter un ratio d'ouverture de la façade (WWR) très important

Suite à ces impératifs, notre choix a été porté sur le siège de la direction des travaux publics (D.T.P) situé dans le quartier urbain de Hai Elmoujahidine (Figure V.14). Mis en service en février 2013. Cet édifice se caractérise par une enveloppe en mur-rideau de verre, munie d'unités de fenêtre conçues pour l'aération.



Figure V.14: Situation du bâtiment cas d'étude dans le quartier de Hai El moudjahidines, ville de Biskra (Source : Google Earth)

3.2.2. Description du site :

Le bâtiment de la direction des travaux publics (DTP) est situé au Nord de la ville de Biskra (latitude 34.5 : longitude 5.4) parmi les bâtiments à prédominance basse (2-3 étages) qui caractérise cette zone. Le Nord du bâtiment est occupé par un lotissement, à l'Est la zone des équipements, au sud un équipement administratif, et à l'ouest un site dégager (Figure V.15).



Figure V.15 : Vue aérienne du bâtiment de la direction des travaux publics (DTP)côtéSud. (Source : GoogleEarth)

3.2.3. Orientation des façades :

Le bâtiment comporte quatre façades. Comme le montre une simulation du bâtiment dans son contexte ,en date du 12/07/2017,les façades Est, Sud et Ouest ont des vues dégagées et reçoivent le soleil direct pendant la période de la journée sur toute l'année (Figure V.16), sans obstacles physiques (Figure V.17).La façade Nord, quant à elle, donne vers les habitations du lotissement. Pour notre enquête elle a été réalisée au mois de Juillet le 12/13 et le 14.

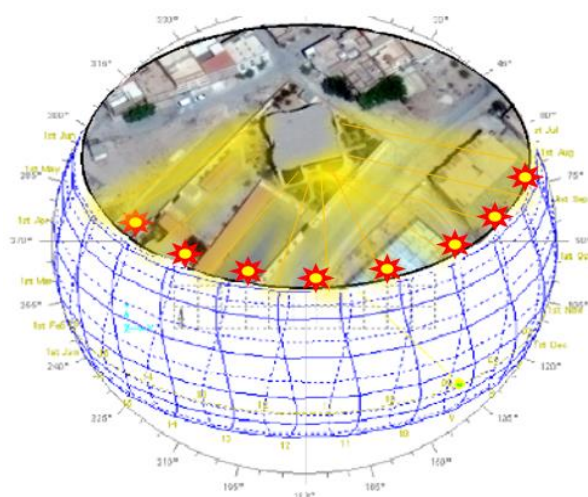


Figure V.16:Diagramme solaire montrant la course du soleil. Bâtiment de la direction des travaux publics (DTP). (Source :Auteur)

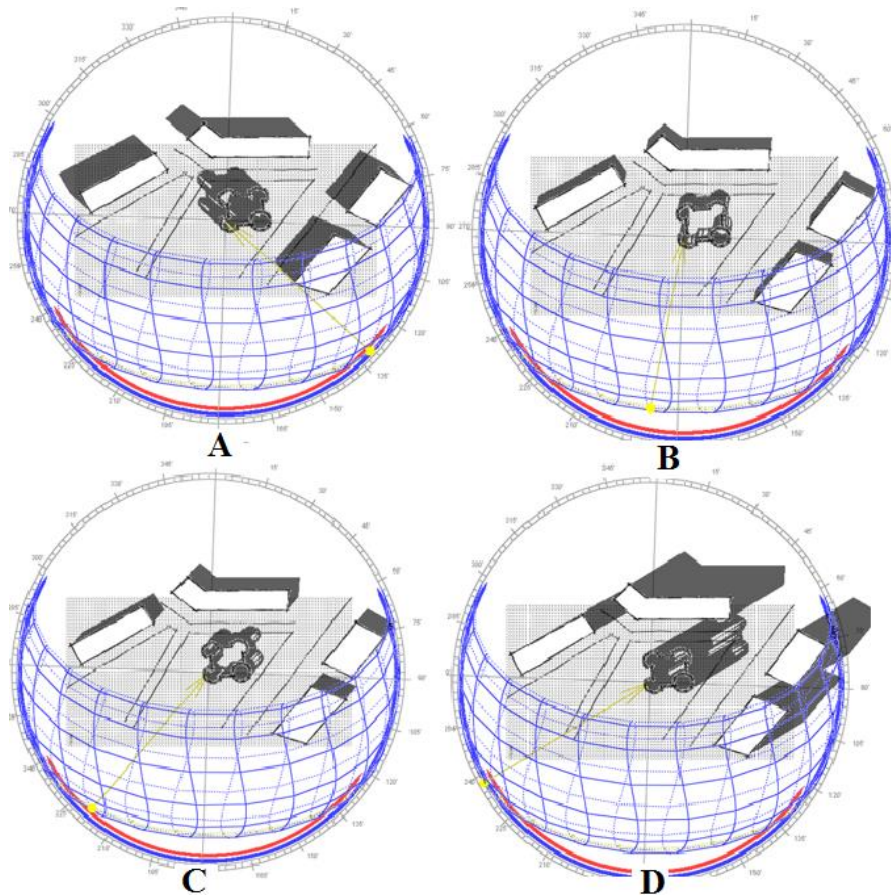


Figure V.17: Simulation d'ombre portée du voisinage du bâtiment de la (DTP) (a) à 8h, (b) à 12h, (c) à 14h, (d) à 16h. Le 12/07/2017 (Source : Auteur)

3.2.4. Configuration spatiale du bâtiment de la (DTP) :

L'édifice de forme carré est composé de trois étages en un seul bloc (Figure V.18). Chaque étage est constitué d'un nombre de bureaux dans la configuration est presque identique, enveloppé de l'extérieur de façades-rideaux du même type (Figure V.19) à l'exception des bureaux orientés Nord. Ces derniers ont une paroi extérieure composée de fenêtres ordinaires de tailles moyennes (Figure V.20).

L'entrée principale est située au Sud de l'édifice (Figure V.21), et donne directement accès au rez-de-chaussée, avec un hall de réception (Figure V.22). Les étages sont desservis par un escalier principal qui occupe un important volume vertical au centre de l'immeuble, et qui permet un contact visuel entre le RDC et le 1^{er} étage, ainsi que par des escaliers secondaires dans le 1^{er} et le 2^e étage (Figure V.23).



Figure V.18:Bâtiment de la DTP a Biskra, dans son contexte immédiat. (Source : Auteur)



Figure V.19:Bâtiment de la DTP a Biskra, (a) vue de la façade Sud, (b) vue de la façade Ouest, (c) vue de la façade Est. (Source : Auteur)



Figure V.20: Bâtiment de la DTP a Biskra, vue de la façade Nord. (Source : Auteur)



Figure V.21:Bâtiment de la DTP a Biskra, entrée principale, façade Sud.
(Source : Auteur)



Figure V.22:Bâtiment de la DTP a Biskra, l'escalier principal. (Source : Auteur)



Figure V.23:Bâtiment de la DTP a Biskra, escalier secondaire dans le 1^{er} étage. (Source : Auteur)

3.2.4.1. Les espaces de bureaux :

Le type "cloisonné" est le plus utilisé dans la répartition des espaces de travail, comme c'est le cas dans la plupart des environnements de travail à Biskra ou en Algérie (les espaces paysagers ne sont pas très répandus). Les espaces bureaux dans les trois étages du bâtiment de la DTP sont du type : "bureau périphérique" (Figure V.24). La surface de la grande majorité des bureaux est presque la même (18 m²). Ils abritent un nombre de 2 à 4 employés.

Leur concentration dépend généralement de la nature du travail (les cadres supérieurs occupent des bureaux individuels). Les bureaux de la façade Nord, ne seront pas inclus dans

notre étude pour deux raisons respectivement : i) le ratio d'ouverture est très réduit (25%), et ne répond pas aux critères de choix ($\geq 60\%$), et ii) pas de rayonnement solaire direct.

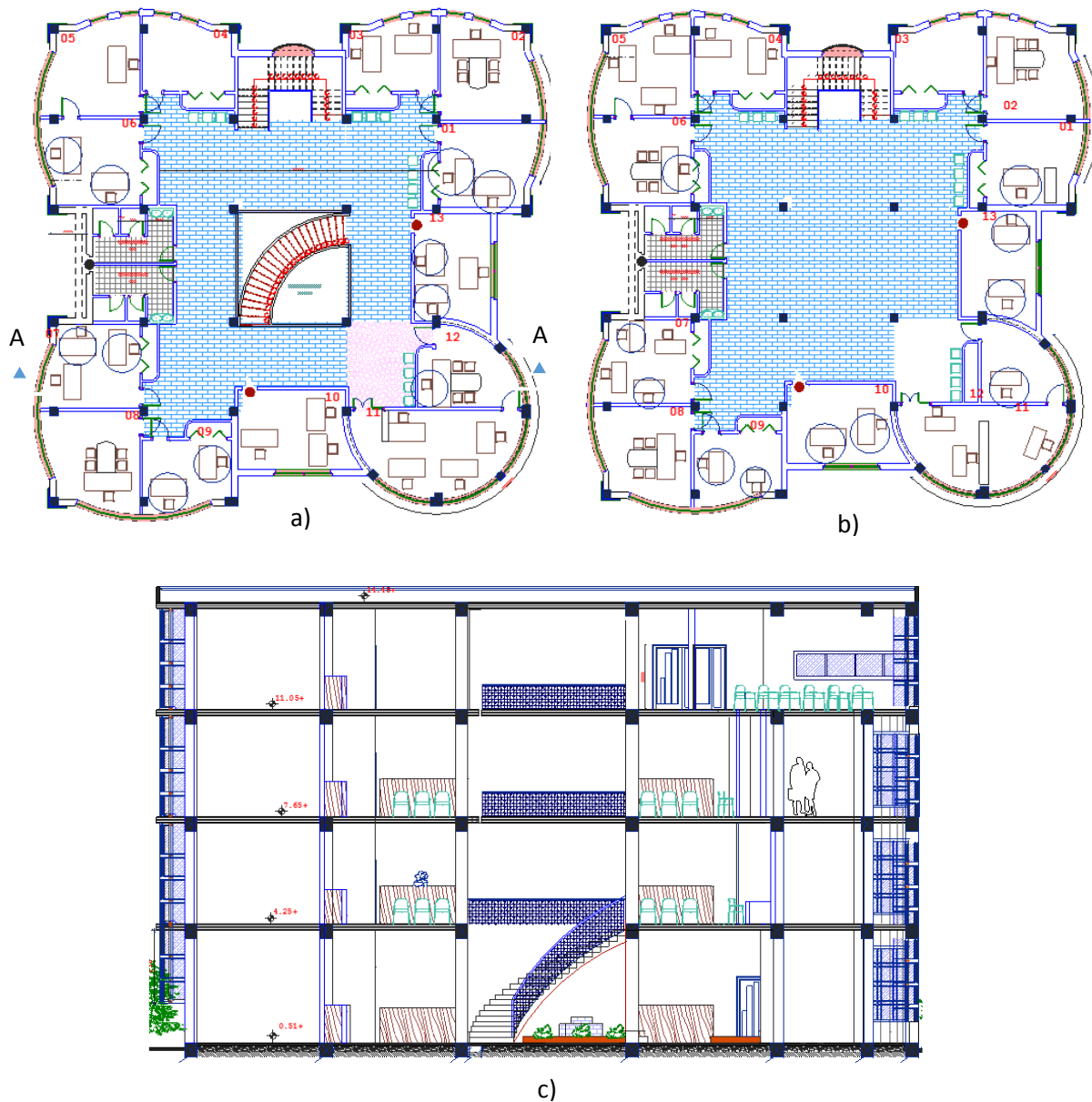


Figure V.24 : Bâtiment de la DTP, (a) plan du 1^{er} étage , (b) plan du 2^{em} étage ,(c) coupe AA(Source : Charrad,2012)

3.2.5. Choix des postes de travail objets d'étude (l'Echantillonnage):

Dans l'ensemble, le bâtiment de la DTP comporte 44 bureaux. Le choix des postes de travail objet d'étude dans cette recherche est justifié par les critères suivants :

- L'orientation de la façade
- Distance du poste de travail de la fenêtre

- Position du poste de travail par rapport à la fenêtre

A la base de ces critères, le choix des postes de travail, a été effectué : i) 12 postes pour l'orientation Est, ii) 11 postes pour l'orientation Sud, et iii) 13 postes pour l'orientation Ouest(Figure V.25).

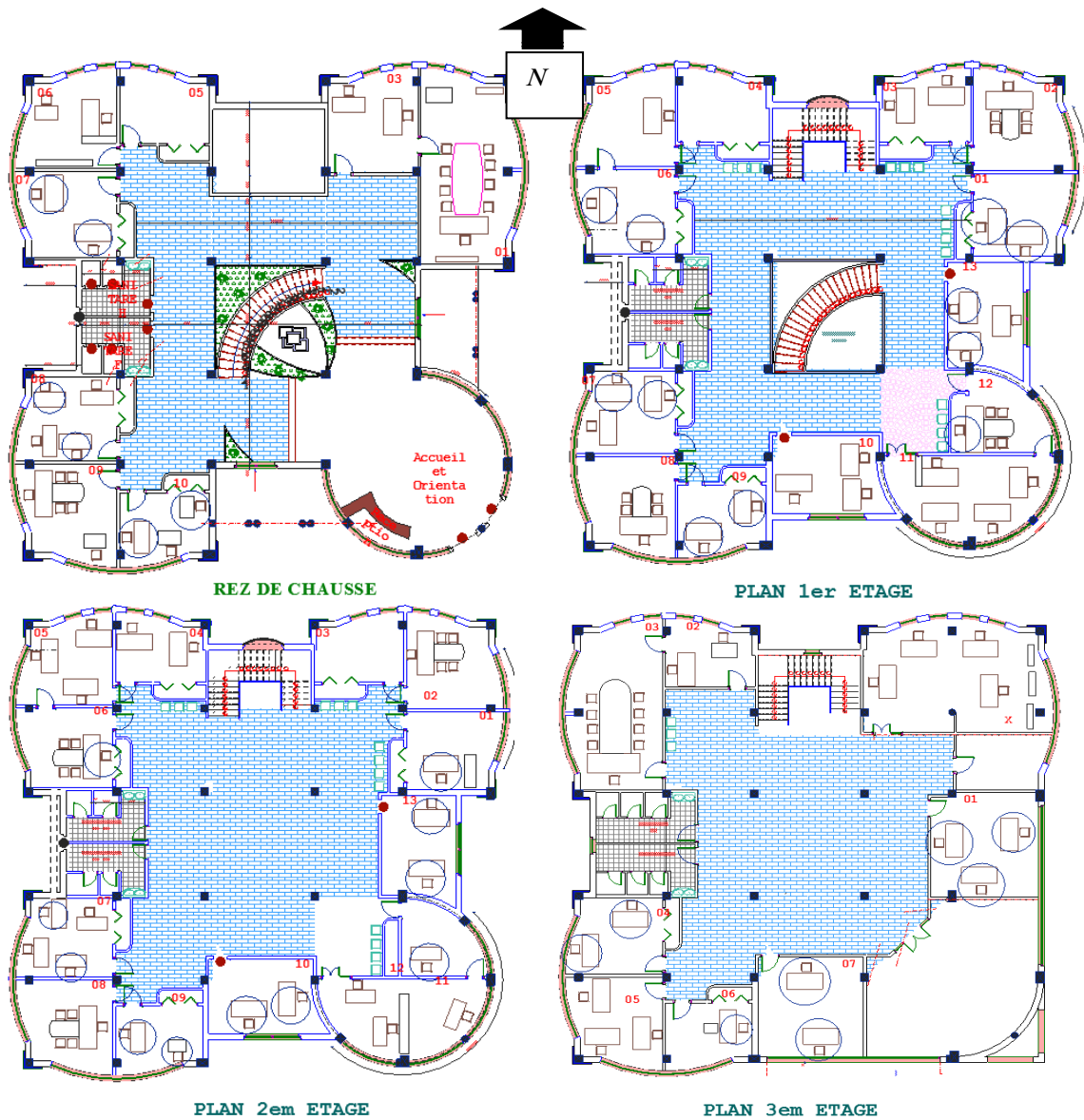


Figure V.25 :Les quatre niveaux du Bâtiment de la DTP, les poste de travaux objet d'étude sont marqués par un cercle (Source : Auteur)

3.3. La pré-enquête : Employés

L'étape de la pré-enquête est une étape cruciale. Une pré enquête a comme objectif d'observer le degré de faisabilité des techniques de l'EPO pour l'étude de la transparence dans les bureaux, et la détermination de la manière la plus appropriée pour les mettre en pratique. Elle a également pour objectif de connaître a priori les difficultés que rencontrera l'enquête et de les surpasser au préalable.

Le bâtiment choisi a fait l'objet de visites préalables à la pré-enquête. Les premiers pas dans les lieux sont difficiles. Les personnes abordées sont plutôt prudentes à l'idée d'engager une discussion. Après plusieurs jours continus, notre présence commence à être acceptée et les contacts se font plus facilement. Des entretiens très informels ont été entrepris avec quelques employés. Ensuite, l'enquête pilote a été entamée en employant chacune des techniques. La pré-enquête a été menée au cours de la période estivale(mois de juin et juillet) afin de se situer sous les conditions d'un ciel clair et ensoleillé.

3.3.1. Les documents graphiques :

Le bâtiment de direction des travaux public (DTP) a été conçu par l'architecte Cherrad kamel en 2012. Les documents graphiques sont disponibles au niveau de la (DTP).Ces documents ont été confrontés au terrain pour vérifier ce qui en a été modifié. Le bâtiment a subi des modifications, pendant et après sa réalisation :

- Pendant la phase de la réalisation, la façade Nord conçue en mur rideau est remplacée par un mur en maçonnerie avec des fenêtres ordinaires (tailles moyennes) (Figure V.26. Cette action est dans l'intérêt de minimiser l'effet du vis-à-vis, étant donné que la façade Nord se situe en face des façades des habitations privées proches(Figure V.27).
- Après la réalisation, quelques bureaux ont subi des réductions au niveau de la taille de la fenêtre (mur rideau) par l'intégration des murs en plâtre (plaque en plâtre). Ce changement a été réclamé par les employés dans le but de minimiser la quantité des radiations solaires, sources de surchauffe et d'éblouissement (Figure V.28).



Figure V.26 :Modification de la façade Nord. (a) la façade dans le dossier graphique, (b) la façade dans son état actuel(Source : Auteur).

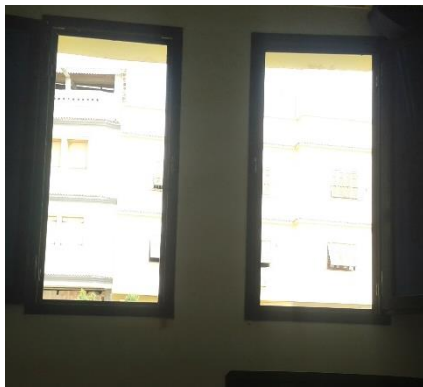


Figure V.27 :Vue sur les propriétés privées par une fenêtre de bureau de la façade Nord (Source : Auteur).



Figure V.28 :les plaques en plâtre réalisées sur le mur rideau d'un bureau de la DTP (Source : Auteur).

3.3.2. L'observation in situ :

Les observations obtenues dans cette recherche concernent le comportement des usagers envers l'environnement physique intérieur, ainsi que des informations concernant la climatisation. Ils en découlent que :

- Quelques employés mettent en marche les climatiseurs pour rafraîchir l'air à l'intérieur pendant un certain temps avant de s'installer dans leurs postes.
- Les postes de travail, dont la fenêtre est au dos de l'employé, sont généralement abandonnés.
- Quelques bureaux sont préférés par un nombre important d'employés.
- Plusieurs employés collent du papier sur la surface de la fenêtre.
- Certains employés utilisent la fenêtre comme espace de rangement des dossiers.
- Quelques fenêtres mur rideau sont bloquées de l'intérieur par des armoires.
- Quelques bureaux sont équipés de plus d'un climatiseur (Figure V.29).

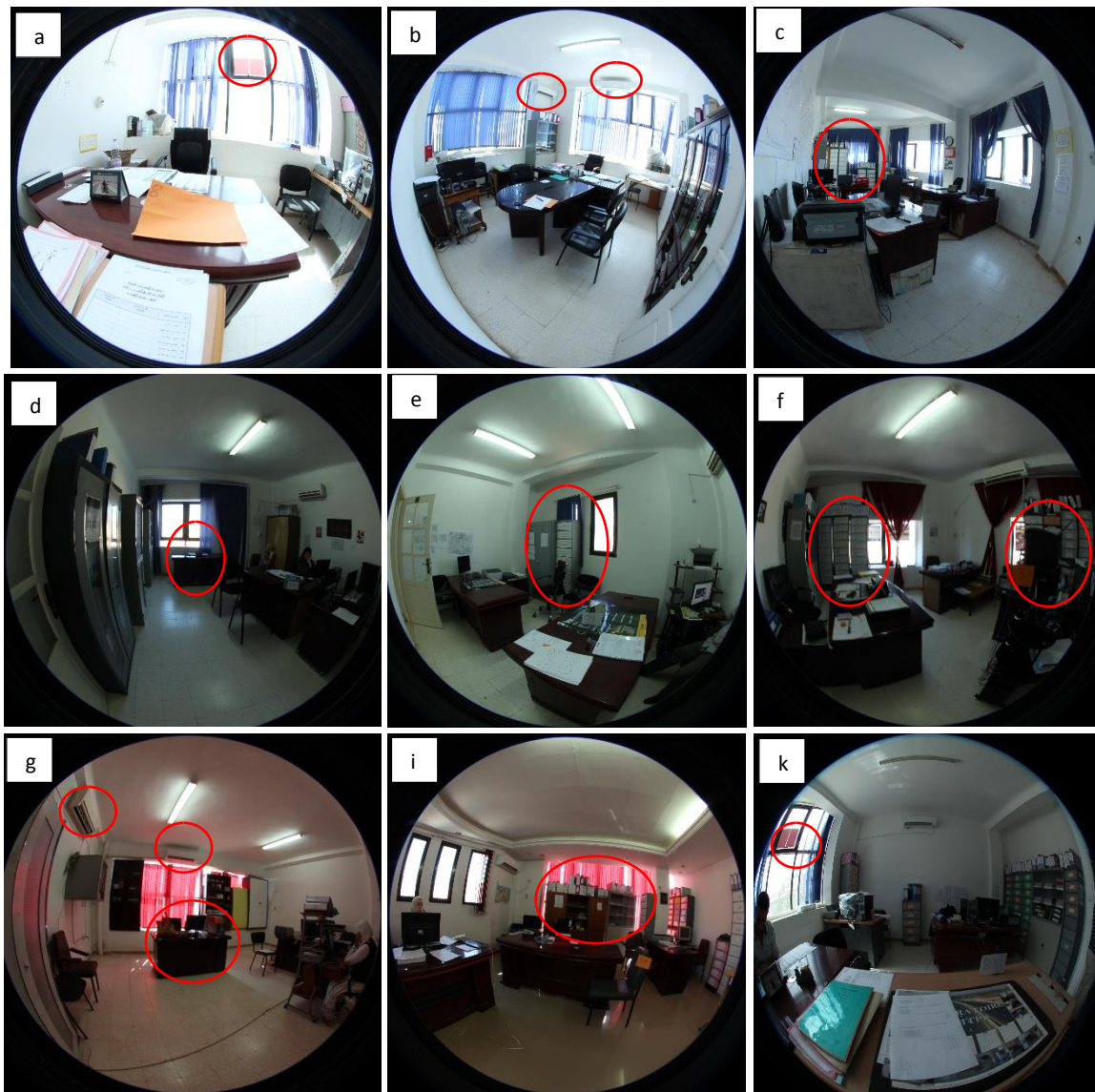


Figure V.29 : Informations issues des prises de photos dans les bureaux de la DTP. (a,k) collage de papier pour éviter l'éblouissement, (b,g) renforcement de la climatisation, (c,e,f,g,i) les armoires collées à la fenêtre pour éviter le rayonnement solaire, (d) poste de travail dont la fenêtre est en dos de l'employé (Source : Auteur).

3.3.3. Mesures photométriques :

Les mesures des niveaux d'éclairements ont été prises par le luxmètre LX-107 (Lutron) avec un filtre de correction et afficheur numérique. La plage de mesure est de 0 à 100 000 LUX en trois gammes : i) de 0 à 2000, ii) de 0 à 20 000, et iii) de 0 à 200 000. Les mesures des luminances dans le champ visuel quant à elles, sont effectuées par le logiciel de simulation numérique de la lumière naturelle RDIANCE2.0 BETA.

Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d'étude

Les prises de mesures et les simulations sont effectuées pour un seul moment de la journée. Le choix du moment de prise de mesure est lié à la condition du moment où la lumière du jour est directe sur la large baie du bureau transparent (Tableau V.3). L'éclairement est mesuré au niveau : i) plan de travail, ii) l'écran de l'ordinateur, et iii) centre de la fenêtre du bureau (Figure V.30). La luminance est simulée au niveau du champ visuel de l'employé dont la direction est la fenêtre. Nous avons marqué un code pour chaque poste de travail (Figure V.31).

Tableau V.3 : Périodes d'insolation directe pour la journée du 10/07/2016
(Source : Auteur).

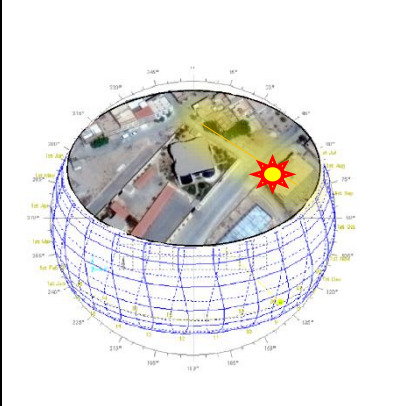
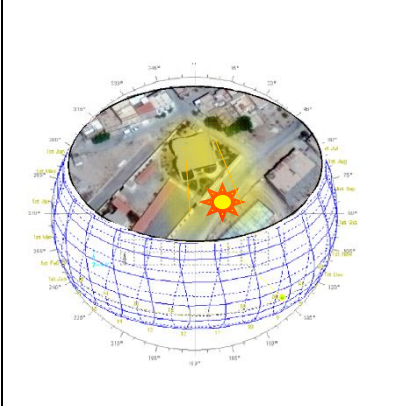
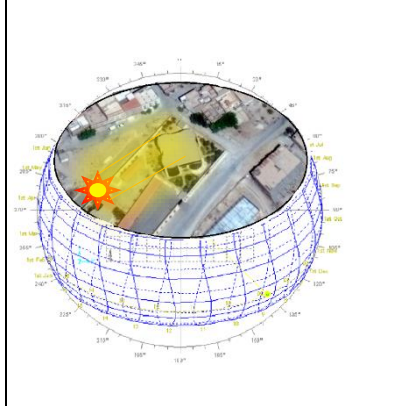
Façade Est	Façade Sud	Façade Ouest
Période d'insolation De 8h à 9h 45min	Période d'insolation De 9h 50min à 13h 23min	Période d'insolation De 13h 30min à 16h 30min
Nombre d'heures d'insolation (1h et 45 min)	Nombre d'heures d'insolation (3h et 13min)	Nombre d'heures d'insolation (3h)
		



Figure V.30 : prise de mesure du niveau de l'éclairement sur le plan de travail, et sur le centre de la fenêtre de bureau (Source : Auteur).

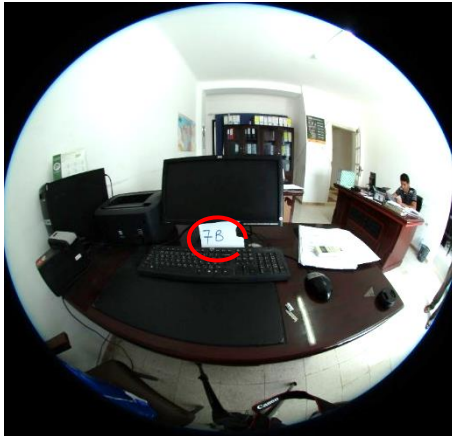


Figure V.31 :Chaque poste de travail dans le bureau est marqué par un code (Source : Auteur).

3.3.3.1. Procédure de mesure des éclairagements et des luminances :

La prise de mesure des niveaux d'éclairagements et des luminances est accompagnée par la distribution d'un questionnaire composé de deux questions posées aux employés des bureaux objet d'étude (voir section 3.3.3 dans ce chapitre) à l'instant même (Figure V.32). La première question porte sur le jugement du niveau de l'éclairagement dans le poste de travail, quant à la deuxième, elle concerne le degré de la sensation de l'éblouissement dans le champ visuel à cet instant (voir Annexe B).

En ce qui est de la sensation de la chaleur chez les employés, nous ne l'avons pas pris en considération étant donné que l'environnement intérieur des bureaux est climatisé pendant toute la période de la journée.



Figure V.32 :Moment de prise de mesure accompagné de distribution du questionnaire à l'utilisateur du poste de travail (Source : Auteur).

A la base des mesures prises des éclairagements et des luminances dans le cadre de la pré-enquête dans les bureaux du bâtiment (Tableau V.4), (Figure V.33, V.34, V.35). Il est facile de constater que pour un même instant de prises de mesures des niveaux d'éclairagements, les valeurs changent. Il s'agit particulièrement de celles mesurées sur les plans de travail et sur les écrans, et ceci même pour les postes dans le même bureau. Ce changement est dû à :

- L'utilisation ou non de ces protections
- L'utilisation ou non de l'éclairage artificiel.
- La position et la distance du poste de travail par rapport à la fenêtre

Pour les résultats des simulations des luminances il y est à retenir que les luminances dans 80% des situations simulées sont au-dessus des seuils recommandés (norme $\leq 500 \text{cd/m}^2$) et cela malgré l'utilisation des rideaux dans quelques situations.

Tableau V.4 : Les valeurs des niveaux des éclairagements sur, i) le plan de travail, ii) l'écran, iii) la fenêtre, dans les postes objets d'étude (Source : Auteur).

N°	Code du poste de travail	Niveau	Orientation	(E)lux. plan de travail	(E)lux Ecran	(E)lux Fenêtre
1	1a	1 ^{er}	EST	92	31	8820
2	1b	1 ^{er}		153	604	8820
3	13b	1 ^{er}		73	80	8750
4	13c	1 ^{er}		98	100	8750
5	12a	1 ^{er}		235	*	6300
6	1a	2 ^{ème}		414	1452	10450
7	13a	2 ^{ème}		290	140	9500
8	13b	2 ^{ème}		206	*	9500
9	12a	2 ^{ème}		65	59	6540
10	1a	3 ^{ème}		65	32	284
11	1b	3 ^{ème}		25	18	284
12	1c	3 ^{ème}		350	240	284
13	10a	RDC	SUD	100	70	4200
14	10c	RDC		290	*	4200
15	9a	1 ^{er}		82	31	5500
16	9b	1 ^{er}		200	520	5500
17	10a	2 ^{ème}		100	*	1500
18	10b	2 ^{ème}		106	230	1500
19	9a	2 ^{ème}		234	350	1700

Chapitre V : Transparence en Algérie : corpus d'étude

20	9b	2 ^{ème}		200	380	1700
21	7a	3 ^{ème}		82	*	4120
22	7b	3 ^{ème}		137	*	4130
23	6a	3 ^{ème}		84	*	3440
24	8b	RDC	OUEST	315	*	6650
25	8d	RDC		481	*	6550
26	7a	RDC		88	80	4700
27	7b	RDC		185	*	4700
28	7b	1 ^{er}		90	100	5770
29	7c	1 ^{er}		37	20	5770
30	6a	1 ^{er}		44	*	6230
31	6b	1 ^{er}		60	20	6230
32	7b	1 ^{er}		92	150	5670
33	7d	2 ^{ème}		170	160	5670
34	6a	2 ^{ème}		185	*	9063
35	4a	3 ^{ème}		170	300	4460
36	4b	3 ^{ème}		120	*	4460

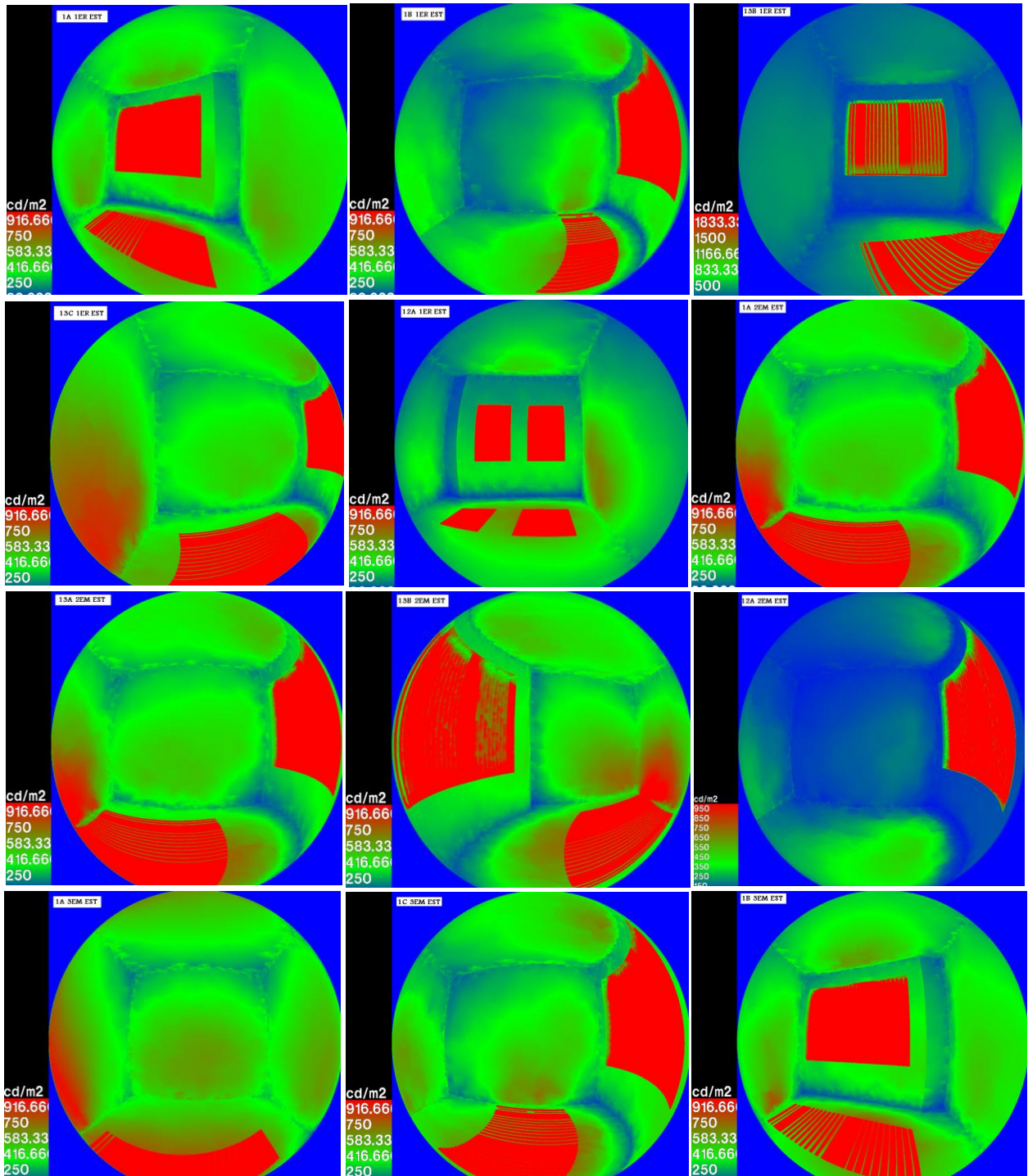


Figure V.33 : Rendus en fausses couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Est le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre. (Source : Auteur).

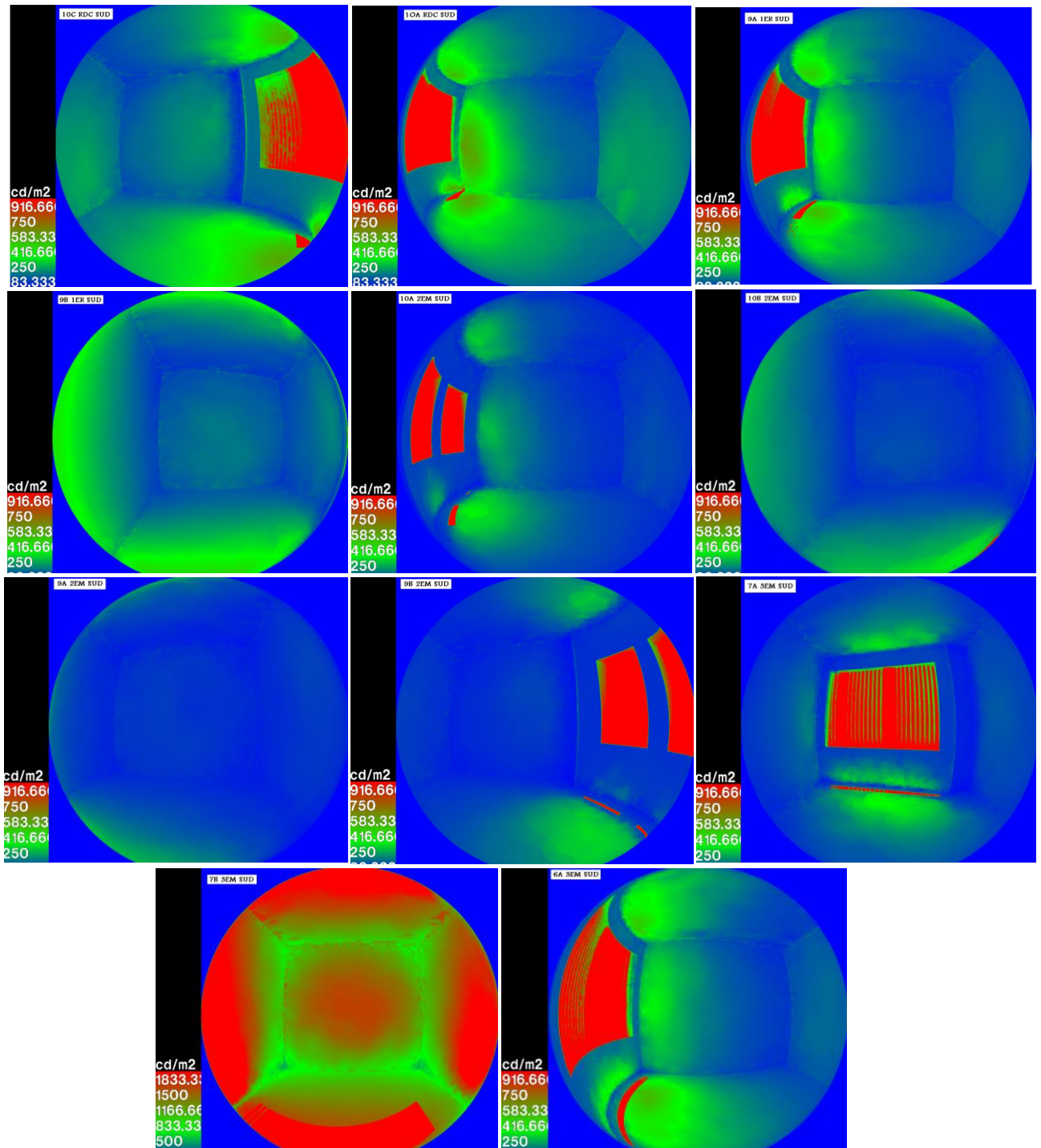


Figure V.34: Rendus en fausse couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Sud le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre . (Source : Auteur).

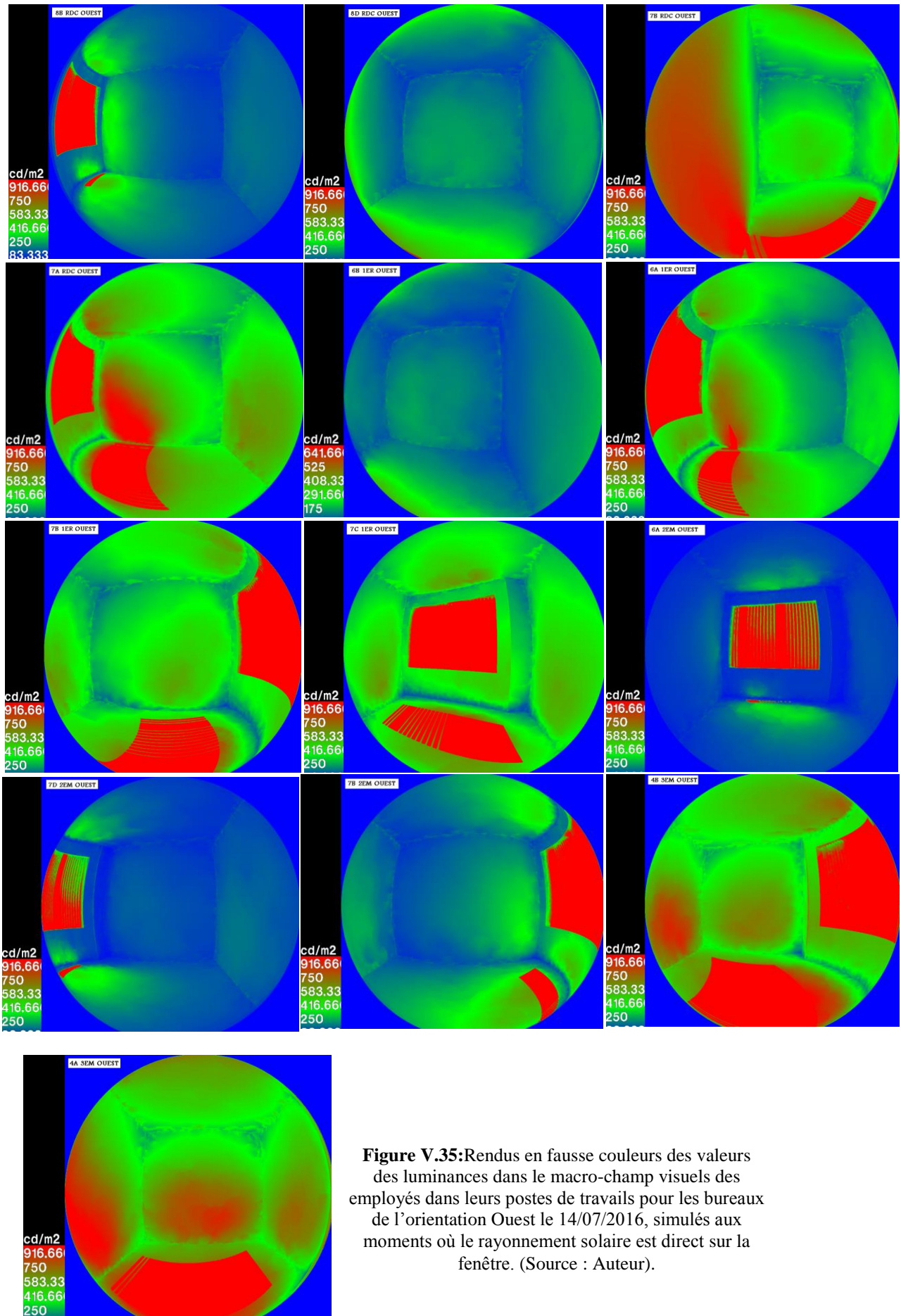


Figure V.35: Rendus en fausse couleurs des valeurs des luminances dans le macro-champ visuels des employés dans leurs postes de travaux pour les bureaux de l'orientation Ouest le 14/07/2016, simulés aux moments où le rayonnement solaire est direct sur la fenêtre. (Source : Auteur).

3.3.4. Questionnaire :

Pour le questionnaire la pré-enquête, s'est limitée à dix employés de la DTP. La pré-enquête est faite pour une partie seulement de l'ensemble des employés (habituellement très petite). Notre choix pour l'échantillonnage est porté sur 'l'échantillonnage au jugé'. À l'aide de cette méthode, un échantillon représentatif est fait en tenant compte des idées préalables sur la composition et le comportement des employés dans leurs bureaux (De Leeuw, 2008). Le choix des occupants sollicités dépendait aussi du positionnement vertical et horizontal de leurs bureaux. Verticalement nous avons varié les étages, et horizontalement nous avons effectué des entretiens dans les bureaux situés dans les trois orientations Est, Sud est, Ouest.

L'abord des employés dans les premiers temps nous a été facilité par l'aide d'un chef service, qui demandait leur consentement et nous introduisait à chaque fois. Quelques difficultés ont été rencontrées à ce moment. Prendre des photos à l'intérieur des bureaux mettait les employés un peu mal à l'aise, en particulier les femmes. La langue du questionnaire, rédigé en langue française, posait aussi un problème de compréhension pour quelques employés. Ainsi, il a été décidé de procéder à sa traduction en langue arabe et le fournir en double longue (français et arabe) dans sa version finale (Annexe C).

Cette pré-enquête a servi à révéler certains constats relatifs à cet instrument d'enquête :

- Quelques interviewés semblent avoir déjà une expérience de répondre à un questionnaire de ce genre
- Quelques questions manquaient de certains éléments de précision

En conséquence, il était impératif d'apporter à cette version du questionnaire certaines modifications en vue de l'amélioration le plus possible (Tableau V.5).

Figure V.5: Quelques cas illustratifs des modifications effectuées sur la Première version du questionnaire. (Source : Auteur).

N° Question	1 ^{ère} version	2 ^{ème} version	Observation
5	Comment est orienté votre poste de travail en relation avec la fenêtre(s) ?	Comment est orienté votre poste de travail (siège) en relation avec la fenêtre(s) ? (Plan graphique)	Apport d'une précision

22	Seriez-vous capable d'effectuer votre travail sans lumière artificielle ?	Seriez-vous capable d'effectuer votre travail sans lumière artificielle? (donc uniquement avec la lumière du jour disponible)	Apport d'une précision
30	Quelle est votre impression de la vue sur l'extérieur dans votre bureau?	Quelle est votre impression de la vue sur l'extérieur depuis votre poste de travail ?	Apport d'une précision
31	Quel est l'impact du changement saisonnier sur la vue sur l'extérieur?	Que pensez-vous de la vue sur l'extérieur en été comparée à celle en hiver ?	Reformulation
37	Ci-dessous quelques images sont affichées. Maintenant, imaginez que ces images seraient le contenu de la vue depuis votre bureau. Comment évaluez-vous ces contenus ? Donnez aux photos une note de 0 à 10	Ci-dessous quelques images sont affichées. Maintenant, imaginez que ces images seraient le contenu de la vue depuis votre bureau. Comment évaluez-vous ces contenus ? Donnez aux photos une note de 0 (très moche vue) et 10 (très belle vue)	Apport d'une précision

3.4. Synthèse :

Cette partie du corpus a été consacrée au contexte du cas d'étude, et la pré-enquête relative aux employés des bureaux. Le choix de la ville de Biskra comme contexte émerge de sa localisation dans une région à climat chaud et sec et où prédomine le ciel clair ensoleillé. Des raisons de commodité et de faisabilité ont aussi été à l'origine de ce choix.

Une revue des bâtiments de bureaux dans la ville de Biskra pendant la dernière décennie témoigne une multiplication d'une nouvelle image de la façade, qui marque une rupture avec l'ancienne. Cette nouvelle image des bâtiments est exprimée par de grandes surfaces en verre.

Le bâtiment sélectionné pour notre étude parmi les bâtiments de bureaux existants dans la ville, répond à des critères en concordance à nos objectifs et aux conditions de faisabilité de la recherche (voir section 3.2.1 de ce Chapitre). Il a également servi comme lieu de déroulement de la pré-enquête.

La pré-enquête a servi à l'examen des techniques employées dans le cadre de la EPO élaborée l'étude de 'transparence'. Ces techniques n'ont pas connu de difficultés lors de leurs applications. Cette pré-enquête a servi notamment à mettre au clair les conditions de faisabilité de cette recherche et plus particulièrement en ce qui concerne le travail de terrain.

Enfin, la pré-enquête réalisée pour le questionnaire a montré qu'un nombre d'employés sont habitués à cet instrument et d'autres ne le sont pas. A cet effet, l'administration du questionnaire serait plus pratique de le soumettre par les deux méthodes :

- Méthode d'administration indirecte (ou auto-administration) ou l'employé complète de manière autonome et sans assistance le questionnaire.
- Méthode d'administration directe qui se déroule en face à face.

Cette procédure garantit un maximum de fiabilité pour les réponses et évitera le cas de données manquantes lors du traitement des données.

4. Conclusion :

Ce chapitre a été consacré à la présentation du corpus et du cas d'études ainsi que les pré-enquêtes relatives aux architectes et aux employés dans les bureaux. Concernant le premier volet portant sur les architectes concepteurs des bâtiments de bureaux, ces derniers ont été choisis quant à leurs localisations au niveau des trois différentes zones de gisement lumineux en Algérie. Pour le deuxième volet, le choix de la ville de Biskra comme contexte relève de sa localisation dans une région aride à climat chaud et sec et où prédomine le ciel clair ensoleillé. Des raisons de commodité et de faisabilité ont aussi guidé de ce choix.

Une revue des bâtiments de bureaux au niveau national ainsi qu'au niveau local pendant la dernière décennie atteste une reproduction concrète de la façade en mur rideau. Les bâtiments sélectionnés pour notre étude, parmi les bâtiments de bureaux existants au niveau national ainsi qu'au niveau local, répondent à des critères en concordance à nos visées et aux questions d'ordre pratique de la recherche. Trente-neuf bâtiments ont été choisis pour l'enquête auprès des architectes et un bâtiment pour l'enquête avec les employés.

Les deux pré-enquête sont servi, à l'examen des techniques employées dans le cadre de l'EPO. Elles ont notamment permis de mettre au clair les conditions de faisabilité de cette recherche.

Suite au constat des deux pré-enquêtes, Il a été décidé que l'administration du questionnaire serait plus pratique de le soumettre par : i) l'administration indirect et direct pour le cas des employés dans les bureaux et ii) l'administration indirect pour le cas des architectes.

***Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les
conduites perceptives***

1. Introduction :

Ce chapitre aborde le concept de la transparence selon le regard des architectes algériens dans l'objectif de comprendre et de mettre au clair les raisons de leurs choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux. Ces derniers sont réalisés dans différentes zones climatiques en Algérie. Une analyse statistique descriptive sera menée pour chacun des indicateurs liés au concept de la transparence.

Cette analyse consistera en l'étude des critères perceptuels de la transparence selon la vision des architectes. Elle permet d'expliquer, entre autres, le vécu d'un espace transparent en relation avec son contexte, en réponse à la première hypothèse. Elle englobera aussi l'étude des critères conceptuels de la transparence qui permettent de préciser, la matérialisation de la transparence dans le projet architecturale comme cela a été énoncé dans les deuxième et quatrième hypothèses (voir chapitre Introduction générale).

L'analyse établira aussi les critères de préférences et du choix du matériau du verre pour l'architecture en général et les bâtiments de bureaux en particulier, ainsi que l'apport des progrès technologiques. Le processus de conception et le vécu de l'utilisateur de l'espace selon l'avis des architectes seront aussi examinés tel que ça été formulé dans la troisième hypothèse.

En fin, une analyse comparative entre les cas issus des zones climatiques sera effectuée en vue de déceler le degré d'impact des facteurs environnementaux locaux sur la conception d'une architecture transparente.

2. Ville d'appartenance des architectes :

Comme il a été mentionné (voir chapitre V), (39) bâtiments ont été sélectionnés présentant (13) villes appartenant à trois zones climatiques en l'Algérie. Les trois zones rappelons le, englobent les villes suivantes :

Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives

- Zone I : Média, Bejaia, Annaba
- Zone II : Batna, Khenchela, Sétif, Constantine
- Zone III : Laghouat, El oued, Adrar, Béchar, Biskra, M'sila

Le choix des bâtiments n'a pas été aléatoire, mais plutôt basé sur des critères bien définis (voir Chapitre V, Section 2.1) dont le ratio d'ouverture dans le mur de la façade par exemple (Figure VI.1). La figure (VI.2) illustre les villes ainsi que le nombre de projet étudié.



Figure VI.1 : Bâtiments de bureaux dont le ratio d'ouverture dans le mur de la façade ($WWR \geq 60\%$). (a) Dounia maison a Biskra, (b) Direction école de forêts, Khenchela, (c) Algérie assurance a Bejaia
Source : Auteur

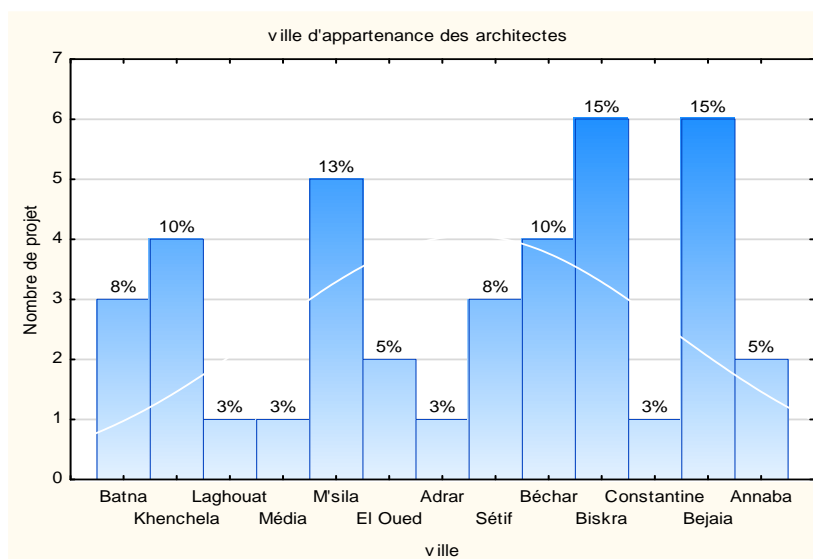


Figure VI.2 : ville d'appartenance des architectes.

3. Pratique de l'architecture :

Dans cette rubrique, la réponse à une question est analysée, cette question concerne la transparence dans la pratique de l'architecture (*La transparence est, selon vous, la décision de quel acteur ?*) La transparence est une décision partagée entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre, pour plus des trois quarts (85%) parmi eux. Elle est la décision du maître d'ouvrage pour moins de l'un quart (10%). Pour une minorité négligeable (05%), elle est celle du maître d'œuvre (Figure VI.3).

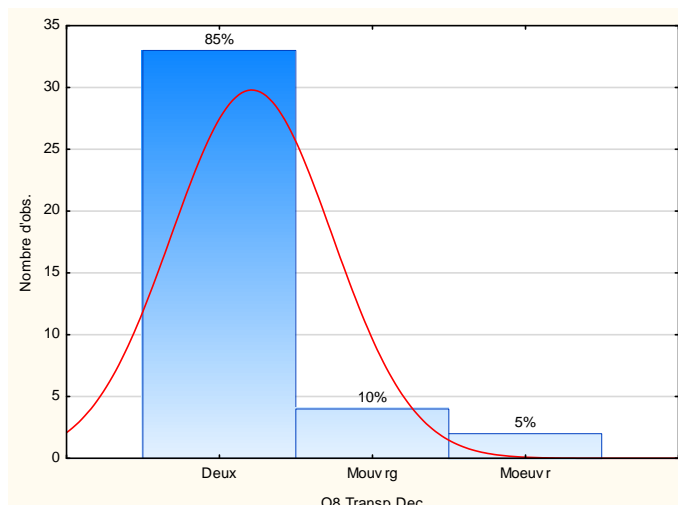


Figure VI.3 : Acteurs responsable de la prise de décision relative à la 'transparence' dans les bâtiments de bureaux. Source : Auteur

Les architectes expliquent qu'en général, que même si la première décision soit du maître d'œuvre (soit pour la conception en général ou la transparence en particulier), il est important de rappeler (selon l'avis des architectes) que la dernière décision revient toujours au maître d'œuvre.

Par ailleurs dans d'autres pays, il existe des lignes directrices actuelles en matière de conception et des pratiques réglementaires ainsi que des exigences du code du bâtiment relatives à la taille et à l'emplacement des fenêtres, qui ont plus à voir avec la sécurité de la vie, avantages qualitatifs du verre (Wang et Boubekri 2011). Par ailleurs Dans une enquête menée par (Spectrum Associates Market Research), à Massachusetts au Etats unis en 2003 au sujet du verre dans les bâtiments : les concepteurs de bâtiments, les promoteurs, les propriétaires et les gestionnaires, ont été invités à identifier le décideur ultime sur l'utilisation du verre. Ces discussions ont mené à cette déclarer que c'est une décision financière prise par les maîtres

d'ouvrage et les entreprises spécialisées dans la matière. Cependant, il demeure que les concepteurs fournissent souvent l'inspiration (Velikov, 2013).

Dans une autre étude menée au Royaume uni, Garmston et al(2012) révèlent que la prise de la décision concernant la façade en verre est un processus de plusieurs étapes (préparation, design, pré-construction et construction) partagé par i) le maître d'ouvrage, ii) le groupe de design, iii) les spécialistes de façades et iv) les fournisseurs des matériaux).

4. Préférence du matériau :

Les réponses concernant l'appropriation et la préférence du matériau verre en l'architecture seront analysées dans cette section. En termes i) d'adéquation pour l'architecture contemporaine, ii) d'adéquation pour les immeubles de bureaux, et iii) Préférence du verre par les architectes.

4.1 L'appropriation du matériau verre pour l'architecture contemporaine et pour l'architecture des bâtiments de bureaux :

Plus des trois quarts (79%), des architectes considèrent les grandes surfaces vitrées comme étant appropriées pour l'architecture contemporaine. Moins d'un quart (13%) de l'ensemble sont hésitants. Une infinie portion (8%) n'est pas d'accord (Figure VI.4).

Pour ce qui est de l'architecture des bâtiments de bureaux, les réponses semblent similaires à celles pour l'architecture contemporaine, plus des trois quarts (77%), des architectes perçoivent les grandes surfaces vitrées appropriées pour l'architecture des bâtiments de bureaux. Un quart (15%) sont hésitants et une infinie portion (8%) n'est pas d'accord (Figure VI.5).

Ces premières opinions annoncent un désir des architectes envers les grandes surfaces vitrées dans les bâtiments, y compris ceux pour bureaux. Cela rejoint les résultats de plusieurs études antérieures menées par des chercheurs dans ce sens (Vidler, 2003 ; Al-Ashwal, 2008 ; Konis, 2011 ; Hoffmann et al, 2012 ; Savić et al, 2013).

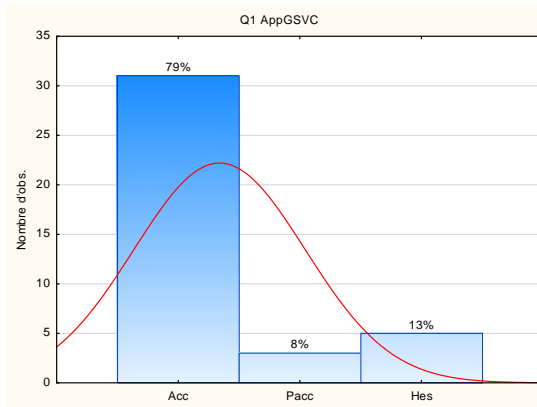


Figure VI.4 : Avis des architectes vis-à-vis la particularité de l'appropriation des grandes surfaces vitrées pour les bâtiments de bureaux

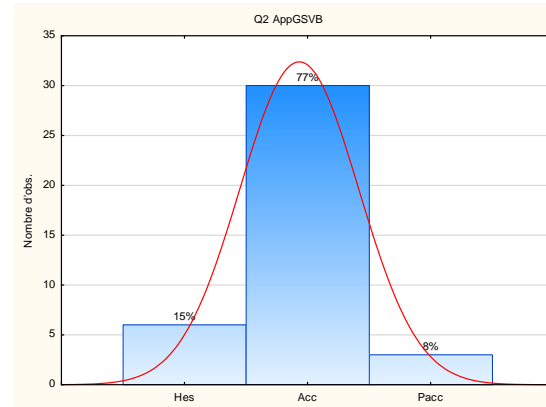


Figure VI.5 : Avis des architectes vis-à-vis de l'appropriation des grandes surfaces vitrées pour l'architecture contemporaine

4.2. Préférence du verre comme matériau en architecture :

Bien qu'il n'existe pas de grandes différences entre les architectes vis-à-vis de la préférence du verre en l'architecture, sa qualité de transparence est cependant plus préféré que son image esthétique ou bien en tant que matériau contemporain (respectivement 82% contre 76% et 67%)(Figure VI.6). La majorité des architectes justifient leurs choix par le fait que si la transparence est suffisante, il est évident que le bâtiment soit esthétique. Cela rejoint les résultats de l'enquête menée par Asimgil B. (2004) en Turquie avec 24 architectes d'Istanbul , les résultats de cette recherche montrent que 54% des architectes préfèrent le verre dans l'architecture pour la transparence qu'il offre.

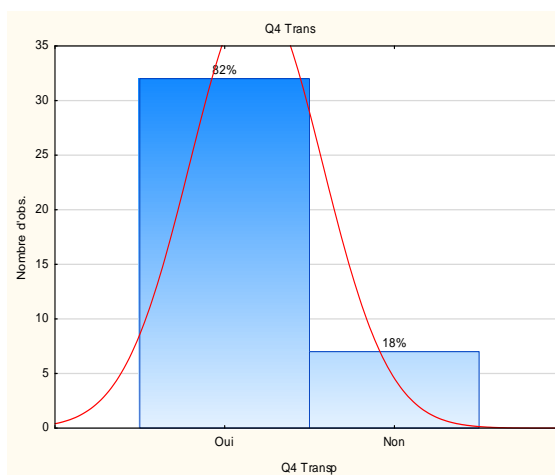


Figure VI.6 : Préférence du verre dans les bâtiments de bureaux pour sa qualité de transparence

5. Critères des progrès technologique et nouveaux procédés :

Le but envisagé à travers cette rubrique ces questions est de mettre au clair l'aptitude des architectes à se positionner en fonction de l'actualité relatives aux dernières inventions de la technologie du verre, ainsi que l'intégration des énergies renouvelables.

5.1. Les performances du verre :

Les trois quarts, environ (74%), des architectes sont convaincus que les progrès de la technologie du verre peuvent suffisamment aider à surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissement. Moins d'un quart (23%), sont hésitants, une infime portion (03%), n'est pas d'accord (Figure VI.7).

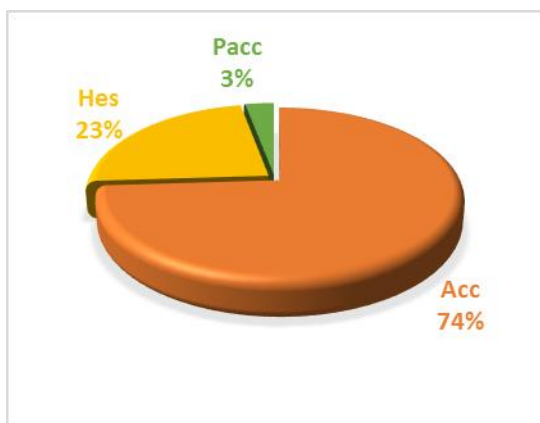


Figure VI.7 : Performance du verre vis-à-vis la surchauffe et l'éblouissement

En revanche, le verre utilisé dans les bâtiments au niveau local semble ne pas répondre aux exigences du confort lumineux et thermique espérés par les architectes. Cela justifie le nombre important (51%) des répondants qui sont hésitants à ce que le verre utilisé dans leurs projets garantisse le confort lumineux et thermique pour les usagers des bureaux. Ceux qui ne sont pas d'accords (31%), justifient leurs infirmations par la mauvaise qualité du verre, le prix très élevé du verre, et sa disponibilité, respectivement 31%,13% ,et 8%. Une faible portion (18%) semble avoir la possibilité d'acquérir le verre optimal dans leurs projets, et cela dépendrait sûrement de la décision du maitre d'ouvrage, tel que c'est expliqué par ces architectes (Figure VI.8)

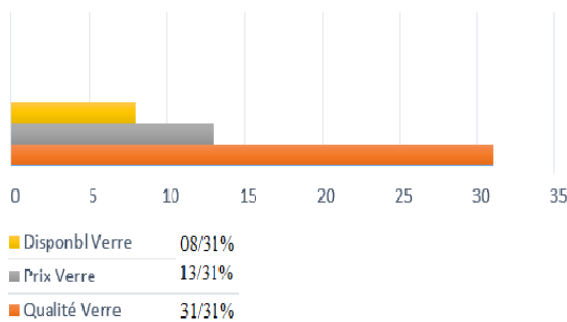


Figure VI.8 : Facteurs influençant le verre utilisé au niveau local

5.2. Apport énergétique des nouveaux procédés :

Un peu plus de la moitié (53%), des architectes est convaincu qu’il est possible de garantir une économie d’énergie dans des bâtiments transparents. Moins de la moitié (44%), sont hésitants. Alors qu’une infime portion (03%), n’est pas d’accords (Figure VI.9).

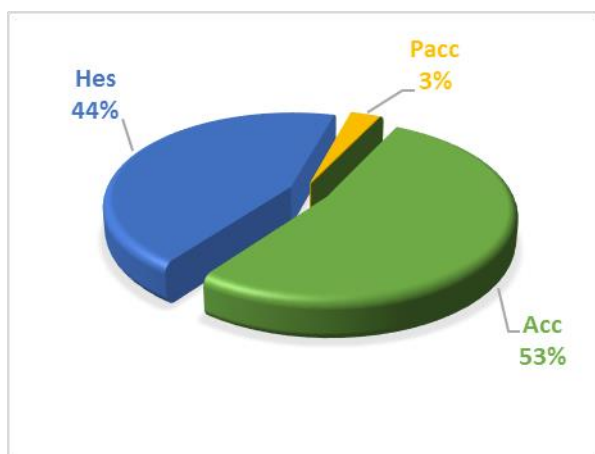


Figure VI.9 : Avis des architectes vis-à-vis l’apport des nouveaux procédés à la transparence

Aussi c’est par l’apport des énergies renouvelables, que plus que la moitié (62%), des architectes convaincus, justifient leurs réponses. Alors que moins de l’un quart (15%), préfèrent intégrer le système de double vitrage et l’infimes portions suggèrent la compacité (05%) et l’orientation des bâtiments (03%) (Figure VI.10).

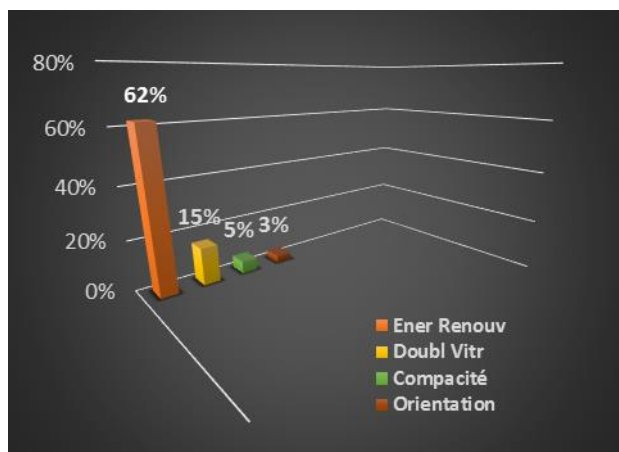


Figure VI.10 : Facteurs assurant l’économie d’énergie dans les bâtiments transparents

6. Contexte et critères conceptuels de la transparence :

Les neuf questions apportant sur les critères conceptuels de la transparence serviront à avoir une idée claire sur les opinions des architectes concernant l'intégration de la transparence dans le projet architectural, en l'occurrence les bâtiments de bureaux dans leurs villes d'appartenance.

6.1. Exprimer la transparence par les surfaces vitrées :

La plus part, des architectes (72%) affirment que les surfaces vitrées illustrent la meilleure façon d'exprimer la transparence en architecture. pour (23%) sont hésitants, et très peu (5%) ne sont pas d'accord. (Figure VI.11)

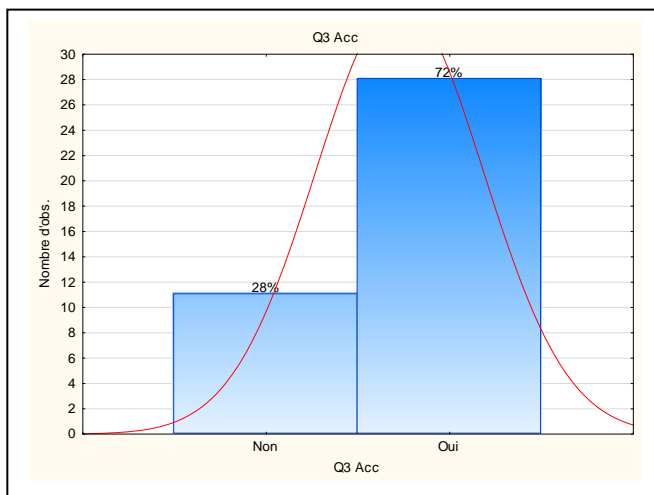


Figure VI.11 : Degré de contribution des surfaces vitrées à exprimer la transparence en architecture

6.2. Raisons pour concevoir un bâtiment en verre :

Concevoir un bâtiment tout en verre pour l'image qu'il offre, n'est pas chose sûre et certaine pour un peu plus de la moitié des répondants (59%). Un quart presque parmi eux (23%) est plutôt affirmatif. Par contre peu d'architectes (08%) pense qu'on ne conçoit pas un bâtiment en verre pour le prestige qu'il offre (image), et argumentent ceci par i) la lumière naturelle, ii) la vue sur l'extérieur iii) le design architectural, et iv) la rationalité d'espace (respectivement 13%, 13% 10%, 5%).(Figure VI.12)

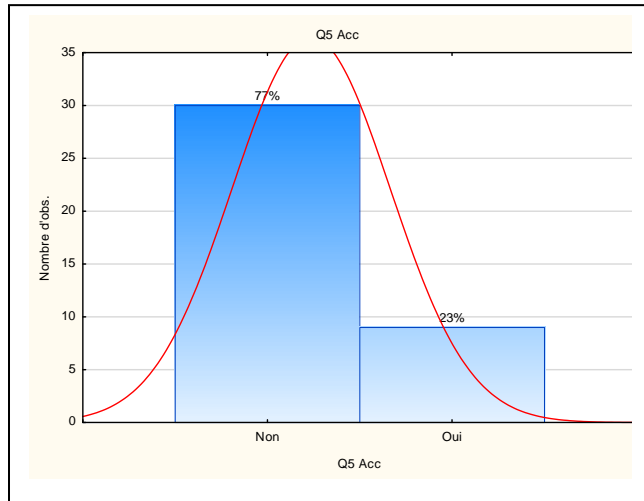


Figure VI.12 : Les raisons de concevoir un bâtiment en verre

6.3. Le devoir des bâtiments de bureaux à être transparents :

Pour ce qui est de devoir à adopter la transparence pour les immeubles de bureaux, plus que la moitié des architectes (56%), se retrouvent hésitants. Un peu moins de l'un quart (21%), n'est pas d'accord. Presque l'un quart (23%), est d'accord. (Figure VI.13)

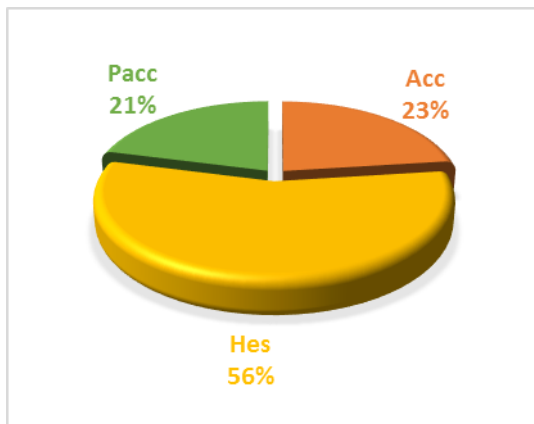


Figure VI.13 : L'obligation des bâtiments de bureaux d'être transparents

6.4. Ratios d'ouvertures dans le mur préférés (WWR) :

Les architectes qui adhèrent à l'idée que l'immeuble de bureaux doit être à 100% transparent, constituent moins du quart (18%). Ce qui est une portion minime. Environ un tiers parmi eux (31%) sont hésitants. Ceux qui rejettent l'idée présentent un peu plus de la moitié (51%). Ils préfèrent des ratios d'ouverture dans le mur de la façade (WWR) moins importants : i) plus que la moitié de ce groupe (26%), préfère un ratio WWR=50%, ii) Un

peu moins du quart (21%), plutôt le ratio WWR=75%, et iii) une minorité (05%), est pour le ratio WWR=35%. (Figure VI.14)

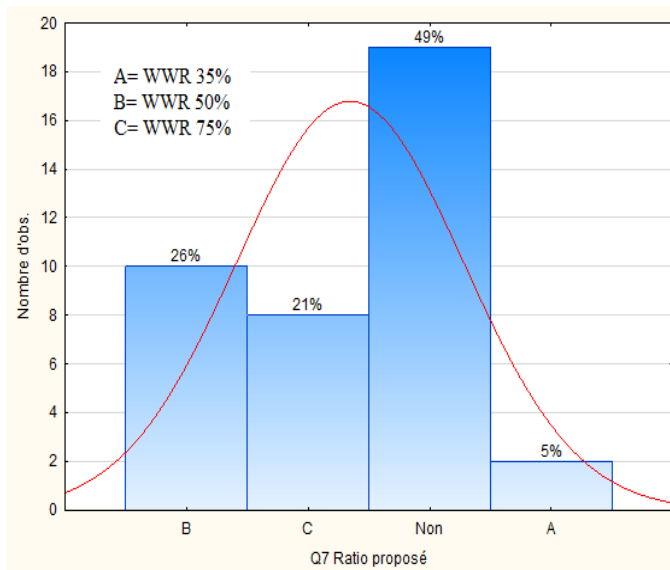


Figure VI.14 : Les ratios d'ouverture dans le mur de la façade préférés par les architectes

6.5. La transparence, vecteur du succès de la conception :

Plus que la moitié (62%), sont hésitants sur le fait que le succès de la conception architecturale réside dans le succès de la transparence. Un peu plus du quart (26%) n'est pas d'accord. Seulement moins du quart (13%) confirme que le succès de la conception architecturale est dans le succès de la transparence. Les architectes argumentent que la transparence est un facteur , parmi d'autres, favorisant le succès de la conception architecturale, (Figure VI.15)

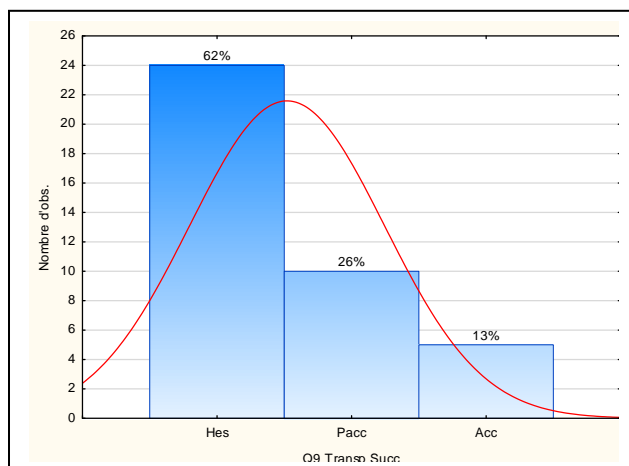


Figure VI.15 : Avis des architectes que le succès de la transparence en architecture vecteur du succès de la conception

6.6. Matérialisation de la transparence par l'enveloppe en verre :

Les résultats obtenus montrent que les trois quarts des architectes (74%) affirment que la transparence ne peut être exprimée que par une enveloppe en verre pour le bâtiment. Alors qu'un peu plus du quart (26%) sont hésitants à le confirmer. Cette question annonce que les architectes tendent vers la définition réelle (littérale) de la transparence (apparence physique) défini par Rowe et Slutzky. Ils expliquent que leurs premières réflexions sur le mot transparence c'est en premier lieu le matériau de verre. Cela justifie la valeur de (00%) qui ne sont pas d'accords. (Figure VI.16).

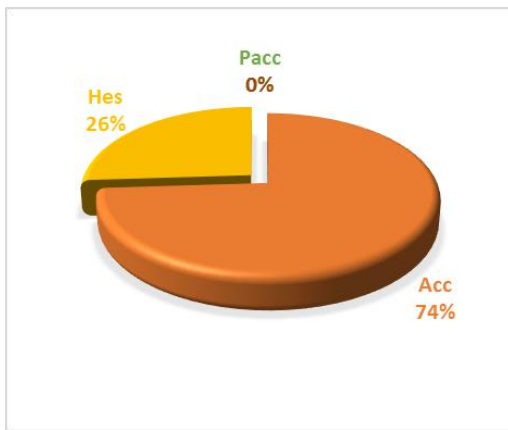


Figure VI.16 : Degré d'expression de la transparence par l'enveloppe en verre

6.7. De la contrainte de la transparence pour les bâtiments de bureau en Algérie d'être transparents :

Comme illustré sur la figure ci-dessous un peu plus que la moitié (59%) des architectes sont hésitants à ce que les immeubles de bureaux, dans leurs propres contextes, doivent être transparents. Le tiers (33%) approuve et peu (08%) désapprouvent. Ces derniers argumentent leurs positions par i) l'effet de la température intérieur, ii) les coutumes (vis-à-vis) iv) les conditions climatiques, et iii) l'augmentation de la consommation énergétique (respectivement 03%, 03% 03%, et 03%),(Figure VI.17)

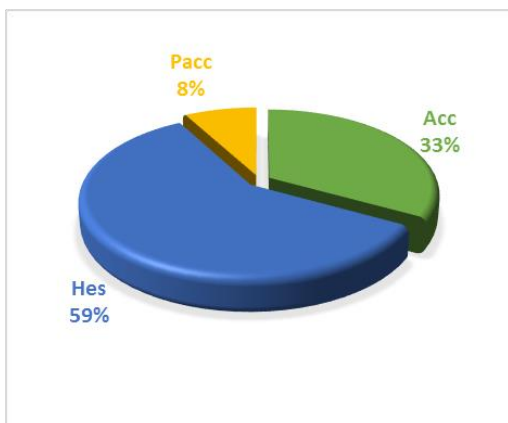


Figure VI.17 : la contrainte de la transparence pour les bâtiments de bureaux en Algérie d'être transparents

6.8. Critères pris en compte dans la phase esquisse par l'architecte :

La prise en considération des quatre critères dans la phase esquisse du projet semble avoir une grande importance chez les architectes. Cela se traduit par le taux important accordé à chaque critère. En effet le plus faible (74%) est pour les brises soleil. Les autres critères « orientation », « milieu climatique », et « caractéristiques physique et chimique du type de verre », est respectivement eu (95%), (92%), 87%). (Figure VI.18).

6.9. Significations de la transparence chez les architectes algériens :

En ce qui concerne la signification de la transparence pour les architectes, les deux tiers, presque (67%), sont favorables à l'idée que les significations de la transparence, de nos jours, tend vers sa dimension physique (définition littérale de la transparence). Plus du tiers (38%), adhères la dimension spatiale (définition phénoménale de la transparence). La dimension esthétique et idéelle affiche des portions moins importantes dans l'écart et faible respectivement (23%),(18%). Une très faible portion (08%), est pour la dimension fonctionnelle et socioculturelle. Par ailleurs, aucun architecte ne met l'accent sur la dimension environnementale comme signification de la transparence (00%), (Figure VI.19)

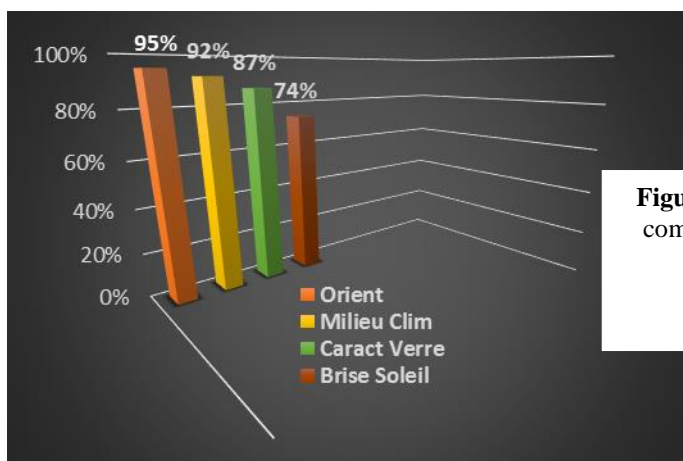


Figure VI.18 : Degrés des critères pris en comptes par les architectes dans la phase esquisse.

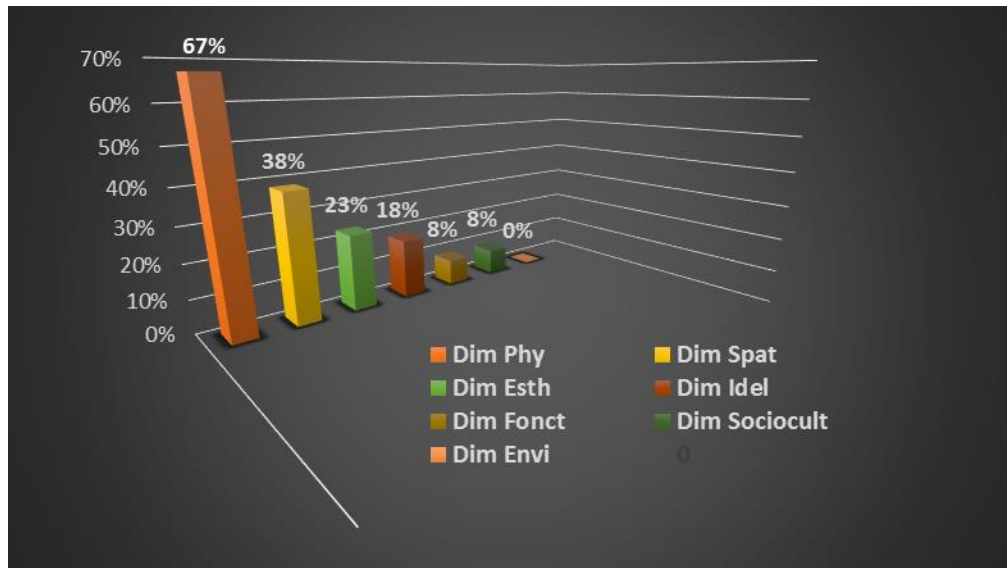


Figure VI.19 : Degrés des Dimensions d'appartenances des définitions du concept de la transparence en architecture selon les architectes algériens

7. Contexte et critères perceptuels de la transparence :

Il a été demandé aux architectes d'exprimer leur manière de percevoir la transparence en architecture. À travers les réponses recueillies, il est possible de distinguer la perception des architectes vis-à-vis la transparence, soit comme facteur qui domine l'extérieur du bâtiment ou bien comme un vecteur d'organisation de l'espace intérieur, impliquant l'utilisateur de cet espace.

7.1. Plans de perception de la transparence en architecture :

La plus part des architectes (87%) perçoit la transparence en architecture de manière générale sur le plan de l'interaction visuelle entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment. Un peu plus de la moitié (54%) est pour la forme architecturale extérieure. Et le tiers presque (31%) met en exergue le plan spatial (Figure VI.20).

7.2. Contexte et raisons de choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux :

Le choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux revient pour la grande majorité des architectes (97%) à la relation visuelle entre l'extérieur et l'intérieur du bâtiment. Pour un peu moins (87%) c'est avoir plus de lumière, pour la moitié (51%) c'est pour avoir plus de soleil. Moins du tiers (31%) des architectes visent la grandeur de l'espace intérieur (Figure VI.21)

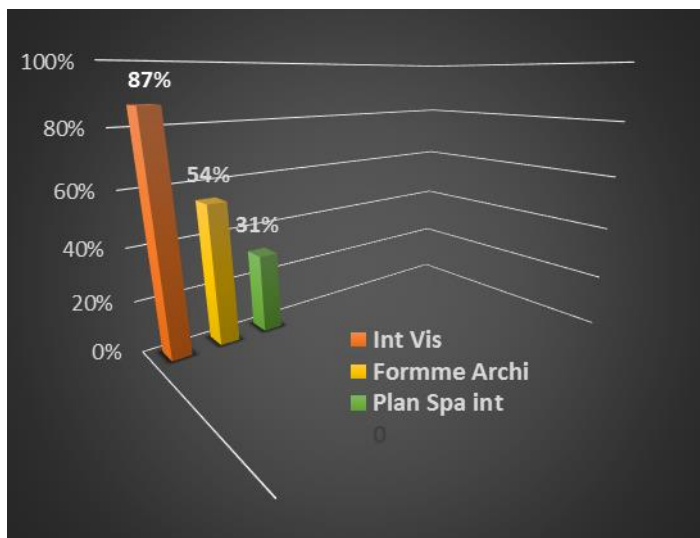


Figure VI.20 : Différents plans de perception de la transparence par les architectes

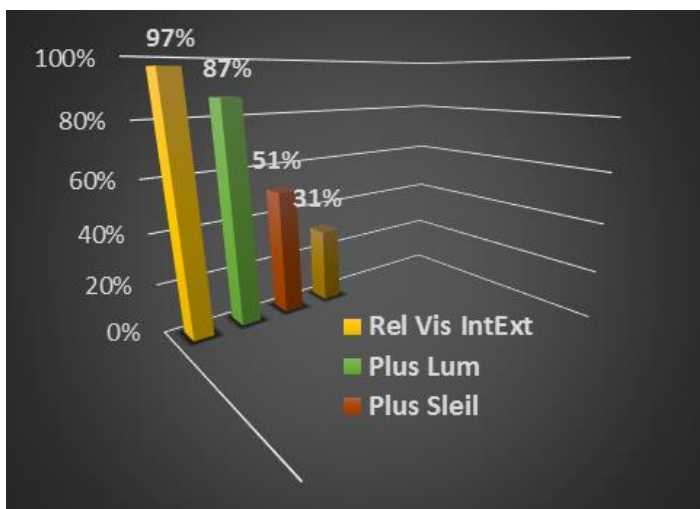


Figure VI.21 : Raisons de choix de la transparence pour des contextes différents

7.3. Contribution de la transparence aux problèmes de surchauffe et d'éblouissement :

Un peu plus de la moitié (54%), des architectes sont hésitants. Un peu moins de la moitié (46%), affirment que les grandes surfaces de verre dans la construction contribueraient à des problèmes comme la surchauffe et l'éblouissement. (Figure VI.22)

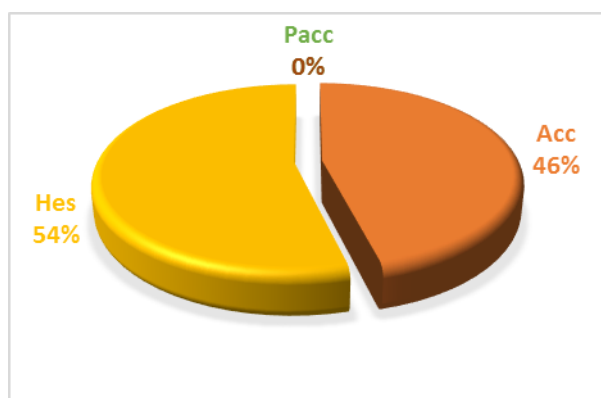


Figure VI.22 : degré de contribution de la transparence aux problèmes de surchauffes et d'éblouissements pour l'utilisateur de l'espace

7.4. Préférences des grandes ouvertures par les usagers dans les bureaux selon les architectes :

Un peu moins des trois quarts (69%) des architectes estiment que les employés dans les bureaux transparents préfèrent les grandes ouvertures en verre pour le prestige qu'elles offrent. Moins de la moitié (41%), les préfèrent pour son esthétique. Quant à l'économie d'énergie, les architectes ne sont pas consentants (00%). (Figure VI.23).

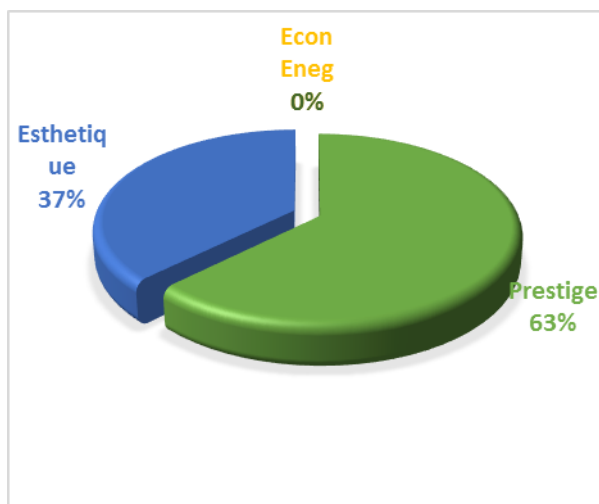


Figure VI.23 : Les raisons pour lesquelles les usagers préfèrent les grandes ouvertures dans leurs bureaux

7.5. Appréciation de la transparence conçue dans les bureaux par les usagers

L'appréciation ou non de la transparence dans les bureaux par les usagers a plusieurs raisons selon les architectes participant à l'enquête (Tableau VI.1).

Tableau VI.1 : raisons d'appréciation de la transparence conçue dans les bureaux par les usagers selon les architectes

Appréciation de la transparence dans les bureaux par les usagers selon le point de vu des architectes		
Appréciée	Non appréciée	Des fois appréciée des fois non
Vue sur l'extérieure (13%) Distraction (10%) Plan libre (05%)	Contrôle visuel (13%) Surchauffe (10%) Eblouissement (05%)	Métabolisme (15%) Exigence d'utilisateur (15%) Rôle contradictoire de la fenêtre (10%) Personnalité (10%)
28%	28%	50%

Les architectes sont ainsi partagés entre les différentes opinions au sujet de l'appréciation de la transparence par les employés. Cette dernière est appréciée pour certains critères comme i) la vue sur l'extérieure (facteur le plus apprécié), ii) la distraction, iii) et le plan libre. Elle est non-appreciée pour d'autres facteurs tels que la surchauffe et éblouissement. Cette appréciation varie aussi selon le temps en fonction de facteurs divers relevant de : i) l'emploi des protections solaires internes, ii) le moment de la journée, iii) la saison, et iv) l'état moral de l'employé.

Concernant la transparence intérieure (cloison interne en verre transparent), elle est non-appreciée par les employés. Ceci est dû au sentiment de crainte et de gêne qu'elle provoque chez eux et relevant respectivement du contrôle visuel des supérieurs et des regards des collègues et des visiteurs.

8. Synthèse :

- *Pratique de l'architecture :*

En ce qui concerne la pratique de l'architecture, il a été démontré que la transparence est une décision partagée entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Par conséquent il est à noter comme l'ont mentionné plusieurs architectes, que la dernière décision revient toujours au maître d'œuvre.

- *Critères de préférence du matériau :*

La majorité des architectes enquêtés reconnaissent que les grandes surfaces vitrées sont les plus appropriées pour exprimer l'architecture contemporaine ainsi que pour l'architecture des bâtiments de bureaux. Les causes de leur préférence pour le matériau 'Verre' sont partagées entre ses qualités de transparence principalement et celles d'esthétique et de contemporanéité.

- *Critères des progrès technologique et nouveaux procédés :*

Aujourd'hui, il est évident que la technologie du verre et les nouveaux procédés d'économie d'énergie au niveau mondial ont connu une grande amélioration. C'est la raison pour laquelle les architectes sont convaincus qu'il est possible de garantir une économie d'énergie dans des bâtiments transparents à l'aide de l'apport des énergies renouvelables, et l'intégration du système à double vitrage. Ce dernier, confirment les architectes, peut suffisamment surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissement dans les bureaux. Sauf que le verre utilisé dans leurs projets au niveau local ne possède pas

ces performances à cause de sa qualité, son prix très élevé et son indisponibilité sur le marché.

- *Contexte et critères conceptuels de la transparence :*

Dans la phase esquisse du projet, la prise en considération des quatre critères (brises soleil, orientation, milieu climatique, caractéristiques physique et chimique du type du verre) semble avoir une grande importance chez les architectes. Ces derniers affirment que les surfaces vitrées illustrent la meilleure façon d'exprimer la transparence en architecture et que celle-ci ne peut être exprimée que par une enveloppe en verre. Cette façade en verre ne doit pas être à 100% transparente pour un grand nombre d'architectes, qui préfèrent en l'occurrence des ratios d'ouverture dans le mur de la façade (WWR), moins importants, qui vont de 50% à 75%. Pour les architectes, on ne conçoit pas des façades en verre uniquement pour le prestige qu'elles offrent et que la transparence n'est pas le seul facteur qui fait le succès de la conception en architecture.

La conceptualisation de la transparence, aux yeux des architectes en Algérie, tend beaucoup plus vers une dimension physique que spatiale, esthétique ou idéelle. Elle est presque absente par rapport à la dimension fonctionnelle et socioculturelle, et tout à fait absente par rapport à la dimension environnementale.

- *Contexte et critères perceptuels de la transparence :*

Le choix de la transparence dans les immeubles de bureaux pour les architectes a pour but de créer une relation visuelle entre l'intérieur et l'extérieur. Cela s'accorde avec leurs perceptions de la transparence sur le plan de l'interaction visuelle entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, moins que celle d'une forme architecturale extérieure et beaucoup plus moins que celle du plan spatial intérieur. Il en demeure qu'un nombre important atteste que le choix de la transparence contribuerait à des problèmes comme la surchauffe et l'éblouissement. En ce qui concerne l'avis des architectes par rapport à l'appréciation de la transparence par les employés des bureaux, la situation demeure un peu complexe. D'abord, les architectes déclarent que les employés des bureaux préfèrent les grandes ouvertures en verre pour le prestige qu'elles offrent. Ensuite, les architectes sont partagés entre les différentes opinions au sujet de l'appréciation de cette transparence. Cette dernière est appréciée pour certains critères (dont la vue sur l'extérieur) et non-appréciée pour d'autres (surchauffe et éblouissement). Cette appréciation varie aussi selon le temps en fonction de facteurs divers relevant de : i) l'emploi des protections solaires internes, ii) le moment de la journée, iii) la saison, et iv) l'état moral de l'employé.

Concernant la transparence intérieure (cloison interne en verre transparent), elle est non-appréciée par les employés. Ceci est dû au sentiment de crainte et de gêne qu'elle provoque chez eux et relevant respectivement du contrôle visuel des supérieurs et des regards des collègues et des visiteurs.

9. Impact de la zone climatique sur la transparence des bâtiments en Algérie :

Les résultats qui viennent d'être présentés suggèrent que les différences dans les visions des architectes envers la transparence relèveraient de leur contexte d'origine. Il a été donc jugé utile de déceler l'impact de ce facteur sur ces perceptions des architectes.

9.1. Zone climatique et préférence du verre :

Les résultats de l'analyse des correspondances multiples (ACM) ont été subdivisés en groupes tendanciels des architectes en fonction de la zone climatique à laquelle appartiennent les villes où ils exercent. Rappelons que l'Algérie a été subdivisée en trois zones climatiques.

Concernant la préférence des architectes l'ACM a révélé pour le premier groupe de réponse, que les architectes de la zone I (Média, Bejaia, Annaba) approuvent que le verre est approprié, comme matériau, pour l'architecture contemporaine, et celle des bâtiments de bureaux (Figure VI.24).

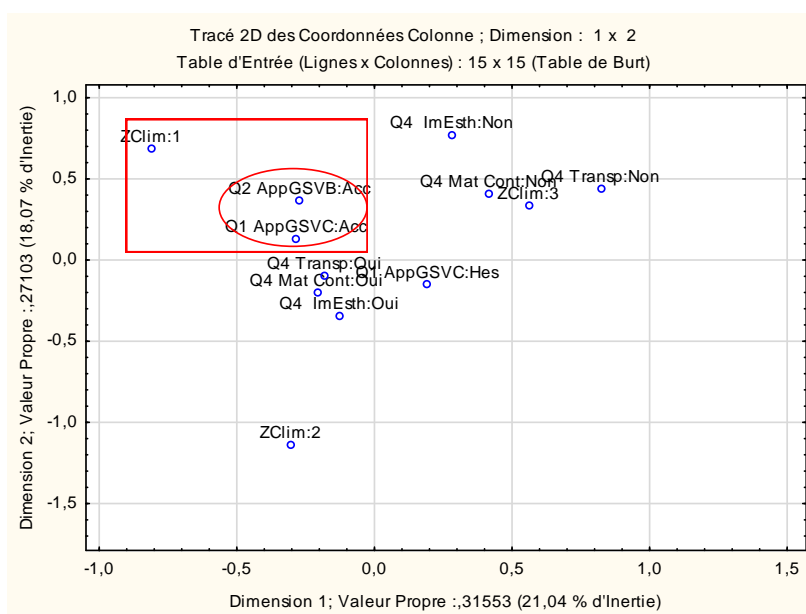


Figure VI.24: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (I) et les critères de préférences du verre

Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives

Les architectes de la zone II (Batna, Khenchela, Sétif, Constantine) sont hésitant quant à la convenance du verre comme matériau, pour l'architecture des bâtiments de bureaux bien qu'ils lui accordent, mais à un degré moindre une valeur esthétique, de contemporanéité, et une illustration appropriée de la transparence (Figure VI.25).

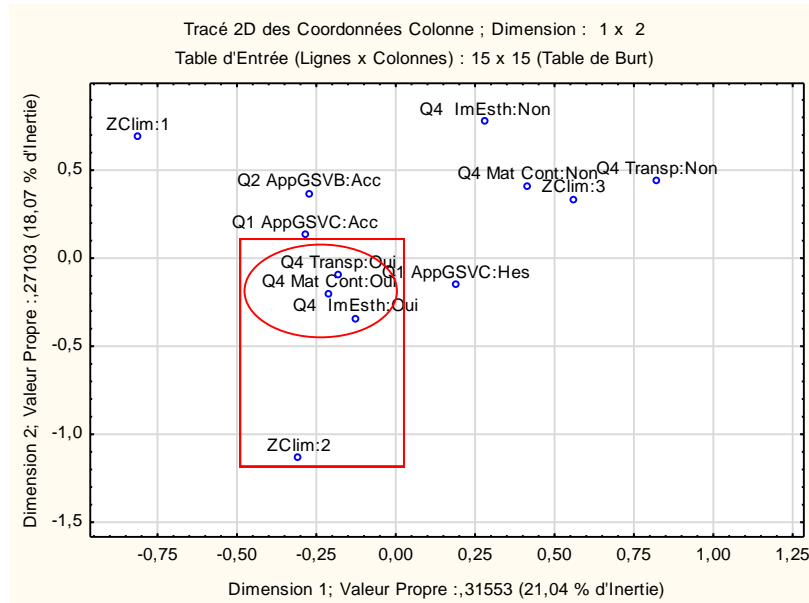


Figure VI.25: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de préférences du verre

Pour ce qui est des architectes de la zone III (Laghouat, El oued, Adrar, Béchar, Biskra, M'sila), l'analyse indique un rejet total du rôle hystérique du verre, de son expression de la transparence architecturale et contemporanéité (Figure VI.26).

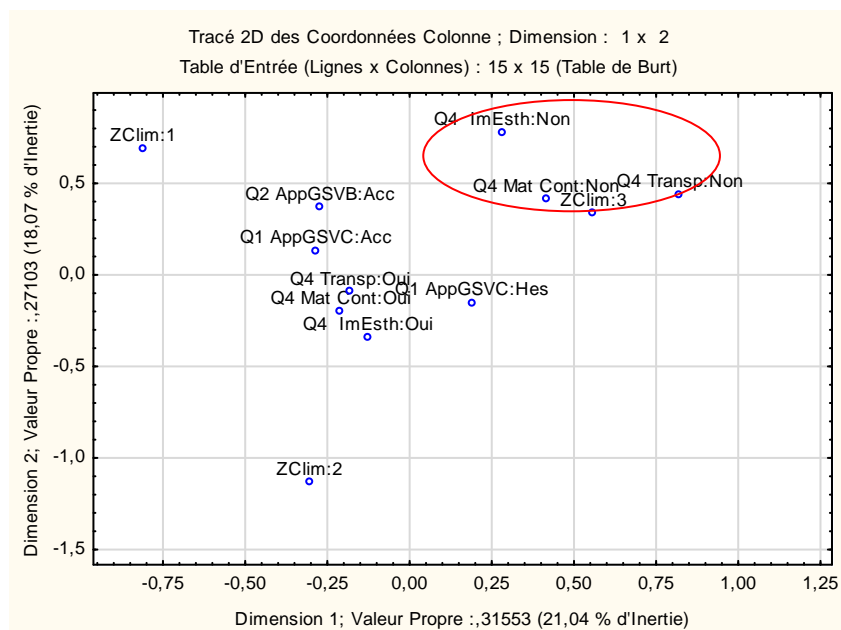


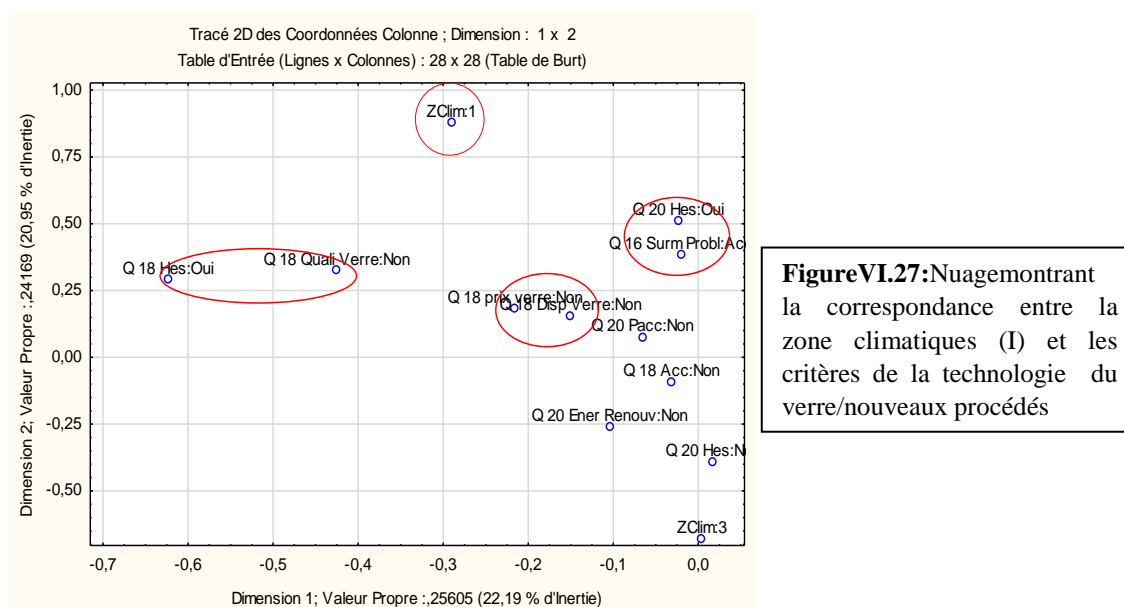
Figure VI.26: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (III) et les critères de préférences du verre

9.1.1. Interprétation :

On constate que l'impact du climat a influencé les réponses des architectes. Ceux de la zone III réfutent les aspects liés au verre et à l'architecture en verre. Par contre, les architectes des régions modérées (littoral et son voisinage) approuvent franchement ces aspects. Au niveau intermédiaire (zone II), les architectes hésitent envers ces affirmations. Ainsi, on peut conclure que l'effet du climat est décroissant en rapport avec la croissance en latitude des différentes zones climatiques.

9.2. Zone climatique et technologie du verre et nouveaux procédés :

Les architectes pratiquants dans les villes de la zone climatique I, confirment que les progrès de la technologie du verre permettent de surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissements dans leur contexte. Ils sont, par ailleurs, hésitants quant à la possibilité de garantir le confort lumineux et thermique au moyen du verre utilisé dans leurs projets et ceux grâce à ces propriétés physicochimiques. Ils sont ainsi hésitants quant à la possibilité de garantir de l'économie d'énergie dans les bâtiments transparents (Figure VI.27).



Dans la zone climatique II, les architectes sont convaincus que le verre utilisé dans leurs projets au niveau local a la possibilité de garantir le confort lumineux et thermique. Ils expliquent ceci par le recours aux énergies renouvelables (Figure VI.28).

Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives

Dans les villes de la zone climatique III, les architectes sont hésitants relativement à la possibilité du verre à surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissement dans leurs propres contextes. Ils ne sont pas d'accord sur le fait que le verre utilisé dans leurs projets peut garantir le confort thermique et lumineux. Ils expliquent ceci par i) le prix élevé du verre ; ii) son indisponibilité ; et iii) sa qualité. En revanche, ils acceptent qu'il soit possible d'économiser de l'énergie dans les bâtiments transparents par le billet du double vitrage (Figure VI.29).

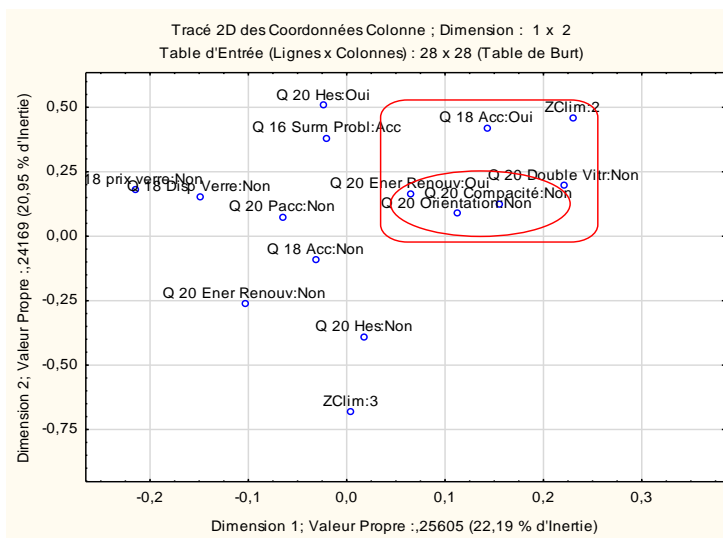


Figure VI.28: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatique (II) et les critères de la technologie du verre/nouveaux procédés

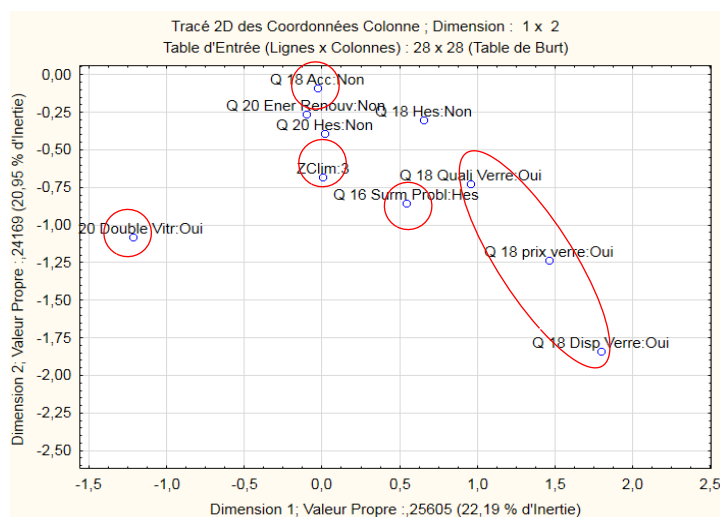


Figure VI.29: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatique (III) et les critères de la technologie du verre/nouveaux procédés

9.2.1. Interprétation :

Seuls les architectes de la zone I sont convaincus que la technologie du verre permet de surpasser les problèmes de surchauffe et d'éblouissement dans les bâtiments transparents. Cela est dû probablement à la disponibilité du verre de qualité dans ses villes

d'appartenance de ces architectes. Rappelons-le que la zone I contient la majorité des grandes villes en Algérie y compris la capitale ou les grandes entreprises peuvent assurer un verre approprié.

Le verre utilisé par les architectes de la zone II semble être adéquat avec le climat. Par contre, les architectes de la zone III confirment que le verre utilisé dans leurs projets ne répond pas aux exigences du confort espéré, et cela est dû certainement au climat extrême dans cette zone.

Ainsi, on peut conclure que le verre utilisé en Algérie peut assurer un certain confort intérieur dans certaines zones climatiques (zone I et II) par contre cela peut causer de grands problèmes, comme la surchauffe dans d'autres zones (zone III).

9.3. Zone climatique et perception de la transparence :

L'analyse des correspondances (Figure VI.30) montre que pour les architectes de la zone climatique I, la transparence est perçue comme étant une interaction visuelle entre l'intérieur et l'extérieur. Cette perception est partagée avec ceux de la zone climatique III sauf que ces derniers expriment de la réfraction quant à la perception de la transparence sur le plan d'une forme architecturale extérieure du bâtiment ainsi que sur le plan spatial intérieur. A l'opposé des architectes de la zone III, les architectes de la zone II, la perçoivent sur le plan d'une forme architecturale extérieure du bâtiment ainsi que sur le plan spatial intérieur.

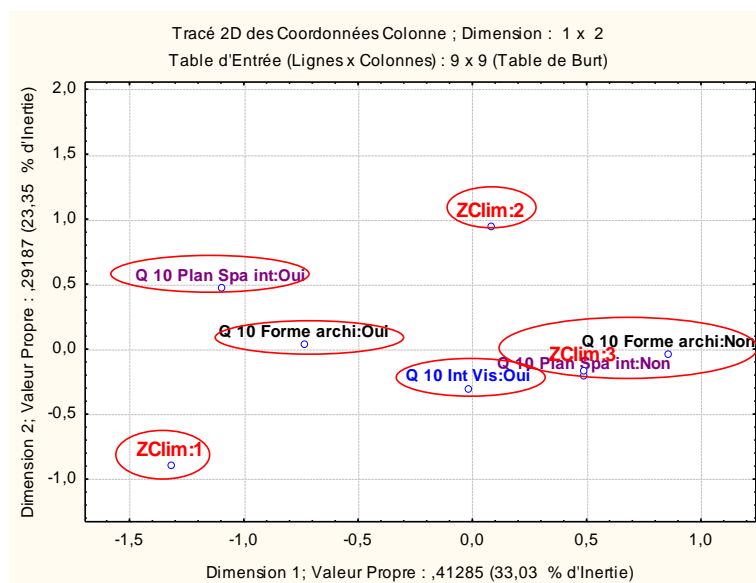


Figure VI.30: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatique (I, II, III) et les plans de perception de la transparence

Le choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux a pour but d'avoir plus de lumière pour les architectes des trois zones climatiques. Ce choix est également celui de l'intention d'avoir une relation visuelle avec l'extérieur pour les architectes de la zone II et III. Ce choix n'est en aucun cas dans le but d'avoir plus de soleil pour ces derniers à l'opposé des architectes de la zone I. Pour ce qui est des problèmes issus de la transparence, les architectes de la zone III confirment que l'utilisation de grandes surfaces vitrées contribuera à des problèmes de surchauffe et d'éblouissement, alors que les architectes de la zone I sont hésitants à ce sujet (Figure VI.31).

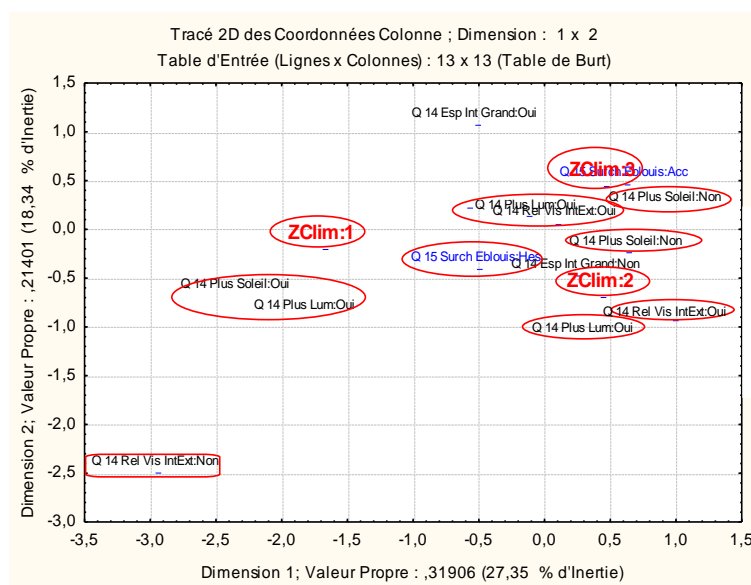


Figure VI.31: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatique (I,II,III) et les critères de choix et des problèmes de de la transparence

On constate que la perception de la transparence sur le plan d'une forme architecturale extérieure du bâtiment est réfutée par les architectes de la zone III, par contre elle est approuvée par ceux de la zone II. Cela peut s'expliquer par l'hostilité du climat de la zone III (climat aride chaud et sec) qui cause des problèmes de surchauffe. Au niveau du choix de la transparence dans les bâtiments de bureaux, l'impact du climat a influencé les réponses des architectes. Ceux de la zone II et III réfutent l'apport du soleil dans leurs choix pour la transparence. Cette dernière, selon l'avis des architectes appartenant a ses deux zones, provoqua des problèmes de surchauffe et d'éblouissement. Par contre, les architectes des régions modérés(zone I)du littoral et son voisinage, concèdent que la transparence est un choix pour avoir plus de soleil.

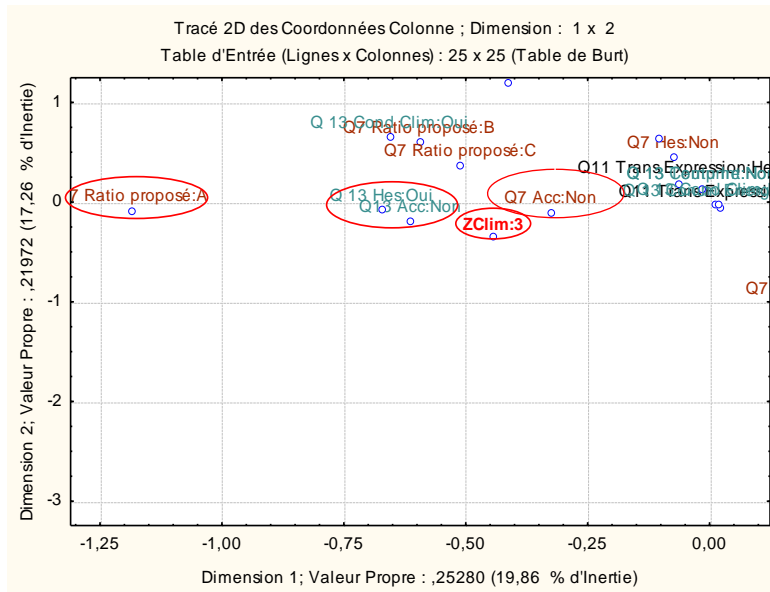


Figure VI.34: Nuage montrant la correspondance entre la zone climatiques (II) et les critères de conception de la transparence

9.5. Interprétation :

En ce qui rapporte à la conception de la transparence, on relève que le climat a un impact sur les architectes. Ceux de la zone I acceptent que les bâtiments de bureaux dans leur contexte doivent être à 100% transparents. Par contre ceux de la zone II préfèrent des ratios d'ouverture moins importants. Concernant les architectes de la zone III, les bâtiments de bureaux ne doivent pas être à 100% transparents ; ils proposent en l'occurrence un ratio d'ouverture dans le mur de la façade beaucoup moins important.

Ainsi on conclut que plus le climat devient extrême, plus la transparence devient moins importante et exprimée par la décroissance du ratio d'ouverture dans le mur en façade.

10. Conclusion :

Ce chapitre nous a autorisés de clarifier la vision des architectes algériens envers le concept de la transparence en architecture. Ce concept a été mêlé à une multitude d'analyse, descriptive uni variée et multivariée, qui nous ont permis de cerner les raisons du vouloir des architectes à adopter la transparence dans les bâtiments de bureaux et les différentes façons dont elle a été perçue et conçue en référence aux contextes impliqués.

Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives

Dans la pratique de l'architecture en Algérie, la prise des décisions est une tâche partagée entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. En revanche l'architecte n'est pas entièrement indépendant dans les décisions, qui concerne son œuvre, mais reste fortement influencé par le maître d'ouvrage. Par ailleurs dans d'autres continents il existe des directives actuelles en matière de conception ainsi que des exigences du code du bâtiment relatives à la taille et à l'emplacement des fenêtres. La prise de décision est effectivement partagée par les multiples acteurs impliqués dans le projet dans sa globalité.

La préférence des architectes pour le verre en architecture, repose sur le fait qu'ils sont impressionnés par les qualités de i) sa transparence, ii) son esthétique, et iii) de sa contemporanéité. Cela va relativement de même avec les résultats d'études antérieurs.

Ainsi, Les principales raisons qui auraient convaincu les architectes algériens à utiliser le matériau 'Verre' étaient d'une part d'ordre technique, (progrès technologique et nouveaux procédés), et d'autre part liées aux questions de l'esthétique et les qualités de la transparence. Ces résultats confirment notre troisième hypothèse.

L'omniprésence de la transparence dans la majorité des bâtiments de bureaux dans les villes algériennes s'explique par l'attachement des architectes à ce genre d'architecture qui la considèrent appropriée pour l'architecture contemporaine. C'est pour cette raison, que la façade a perdu beaucoup d'éléments architecturaux qui illustraient son identité locale et régionale ; cette dernière est remplacée par une image (façade) universelle dite algérienne contemporaine. Ainsi la deuxième hypothèse est démontrée.

La transparence chez les architectes algériens se résume à sa dimension physique qui ne peut s'exprimer que par une enveloppe en verre assurant du soleil, de la lumière, de l'air, et de la vue sur l'extérieur. La quatrième Hypothèse venait d'être démontrée.

La transparence est perçue comme une interaction visuelle entre l'intérieur et l'extérieur et, une forme architecturale extérieure du bâtiment. Une perception manquante sur celle du plan spatial intérieur. Cela se réfère à la transparence réelle (apparence physique). Cette perception de la transparence en Algérie est le moyen qui a véhiculé la conception architecturale locale de passer de l'ancien état « introverti » à celui nouveau « extraverti ».

Chapitre VI : La transparence et architectes en Algérie : les conduites perceptives

Concernant l'apport du soleil, le climat a eu un impact sur la perception de la transparence. Cet apport n'est pas souhaité dans les régions chaudes, en réponse à cette situation les architectes préfèrent des ratios d'ouvertures moins importants.

Les visions des architectes au sujet de la transparence ayant été investies, il serait incontournable de cerner celles des employés de bureaux transparents et de mettre en exergue les écarts et les rapprochements entre les deux visions.

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

1. Introduction :

Ce chapitre décrit les premiers résultats de notre enquête. Il consiste en une évaluation générale de l'environnement des bureaux. Il traite deux questions de recherches :

- Quel serait l'impact de la façade transparente sur la satisfaction des usagers des bureaux de manière générale
- Quelles seraient la taille de la fenêtre, préférée par les usagers des bureaux

Il débutera par une description détaillée des caractéristiques des bureaux et des postes de travail objets d'études, quant à leurs : i) ratio d'ouverture dans le mur de la façade, ii) distance et position de la fenêtre, iii) la vue sur l'extérieur et l'existence d'obstacle. Suivi par des statistiques descriptives relatives aux participants à l'enquête.

Aussi, une description des résultats des questions qui concerne la satisfaction générale envers l'espace de bureau, et présentée à travers, i) l'impression générale, ii) le jugement et ii) préférence de la taille de la fenêtre. Ceci a comme objectif d'explorer l'existence de différences statistiquement significatives entre les différents postes de travail.

Après avoir étudié séparément les résultats des questions, une analyse bivariée explorera les relations entre : i) l'orientation ainsi que ii) le jugement de la taille de la fenêtre, iii) sa taille préférée en relation avec sa taille réelle.

En fin, nous présenterons les principaux résultats qui nous permettent de saisir de manière globale, la satisfaction des employés dans leurs bureaux.

2. Caractéristiques des employés, postes de travail et le bâtiment :

La plupart des espaces de bureaux du bâtiment (68%) sont de type partagé (2 à 4 employés) dont la plupart ont des postes de travail fixes (63.8%). Tous les bureaux sont

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

dotés de fenêtre qui donne sur l'extérieur dont le ratio d'ouverture dans le mur (WWR) varie de 40% à 90%. La distance approximative des postes de travail de la fenêtre varie, en majorité, entre moins de 2 mètres (42% des postes) et de 2 à 4 mètres (52%). La distance de plus de 4 mètres représente deux postes seulement (6%). La vue sur l'extérieur est assurée pour tous les

occupants des postes sans obstacle physique sauf ceux devant le dos à la fenêtre (22%). Le bâtiment ne dispose pas de protections solaires extérieures. Les seules protections qui existent, sont les stores à l'intérieur de la façade. Celle-ci équipé d'un mur rideau simple vitrage clair teinté (Tableau VII.1 et VII.2). Les situations des postes de travail sélectionnées pour l'enquête sont illustrées sur la Figure (VII.1).

Tableau VII.1 : Caractéristiques des bureaux et des postes de travaux objets d'études. (Source : Auteur).

Code de poste	Orientation Est				
	(WWR)	Distance de la fenêtre	Position à la fenêtre	Vue sur l'extérieur	Obstacle bloquant la vue
Pre1A	90%	2 à 4m	En face	Oui	Non
Pre1B	90%	- 2m	Droit	Oui	Non
Pre12A	50%	2 à 4m	En face	Oui	Non
Pre13B	90%	- 2m	Droit	Oui	Non
Pre13C	90%	2 à 4m	En face	Oui	Non
Dem1A	90%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Dem12A	40%	- 2m	Gauche	Oui	Non
Dem13A	70%	- 2m	Droit	Oui	Non
Dem13B	70%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Trm1A	70%	- 2m	Dos	Non	Oui
Trm1B	70%	2 à 4m	En face	Oui	Non
Trm1C	70%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Orientation Sud					
Rdc10A	70%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Rdc 10C	70%	- 2m	Droit	Oui	Non
Pre9A	40%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Pre9B	40%	-2m	Dos	Non	Oui
Dem10A	40%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Dem10B	40%	- 2m	Dos	Non	Oui
Dem9A	40%	- 2m	Dos	Non	Oui
Dem9B	40%	- 2m	Droit	Oui	Non
Trm7A	70%	≥ 4m	En face	Oui	Non
Trm7B	70%	- 2m	Gauche	Oui	Non
Trm6A	70%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Orientation Ouest					
Rdc8B	70%	- 2m	Dos	Non	Oui
Rdc8D	70%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Rdc7A	70%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Rdc7B	40%	- 2m	Dos	Non	Oui
Pre7B	40%	≥ 4m	En face	Oui	Non
Pre7C	40%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Pre6A	40%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Pre6B	40%	- 2m	Dos	Non	Oui

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Dem7B	40%	2 à 4m	Gauche	Oui	Non
Dem7D	40%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Dem6A	40%	2 à 4m	En face	Oui	Non
Trm4A	40%	2 à 4m	Droit	Oui	Non
Trm4B	40%	- 2m	Dos	Non	Oui

Tableau VII.2 : Statistiques descriptives des participants de l'enquête. (Source : Auteur).

	Nombre	Pourcentage
Le genre		
Homme	25	69.4%
Femme	11	30.5%
Age		
18-29	06	16.6%
30-39	19	52.7%
40-49	11	30.5%
Type de bureau		
Bureau privé (personnel)	05	14%
Bureau partagé (2-4 personnes)	31	86%
Bureau paysager (plus de 4 personnes)	00	00.0%
Orientation de poste de travail (siège)		
Je suis assis en face la fenêtre	07	19%
La fenêtre est située à ma droite	12	33%
La fenêtre est située à ma gauche	09	25%
Je suis assis avec mon dos à la fenêtre	08	22%
Orientation de la façade		
Est	12	33.3%
Sud	11	30.5%
Ouest	13	36.1%
Type de vitrage		
Claire teinté	36	100%
Protection solaire extérieures		
Brise soleil	00	00%
Système de ventilation		
Air conditionné	36	100%
Ventilation naturelle	36	100%
La fenêtre		
Existence d'une fenêtre dans le bureau	36	100%
Distance approximativement de la fenêtre		
Moins de deux mètres	15	42%
De 2 à 4 mètres	19	53%
Plus de 4 mètres	02	06%
Activités principales de travail		
World, Excel	36	100%
Autocad, Archicad	09	25%
Autres	00	00%
Nombre d'Année de travail dans le bâtiment		
Plus de 5 ans	36	100%
Combien de temps de travail dans le poste actuel		
Moins de trois mois	00	00%
06-12 mois	01	02.7%
01-02 ans	12	33.3%
Plus de 02 ans	23	63.8%
Temps de travail effectué derrière l'ordinateur		
Moins de deux heures	00	00%
De 2-4 heures	03	08.3%
De 4-6 heures	31	86.1%
Plus de 6 heures	02	05.5%

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

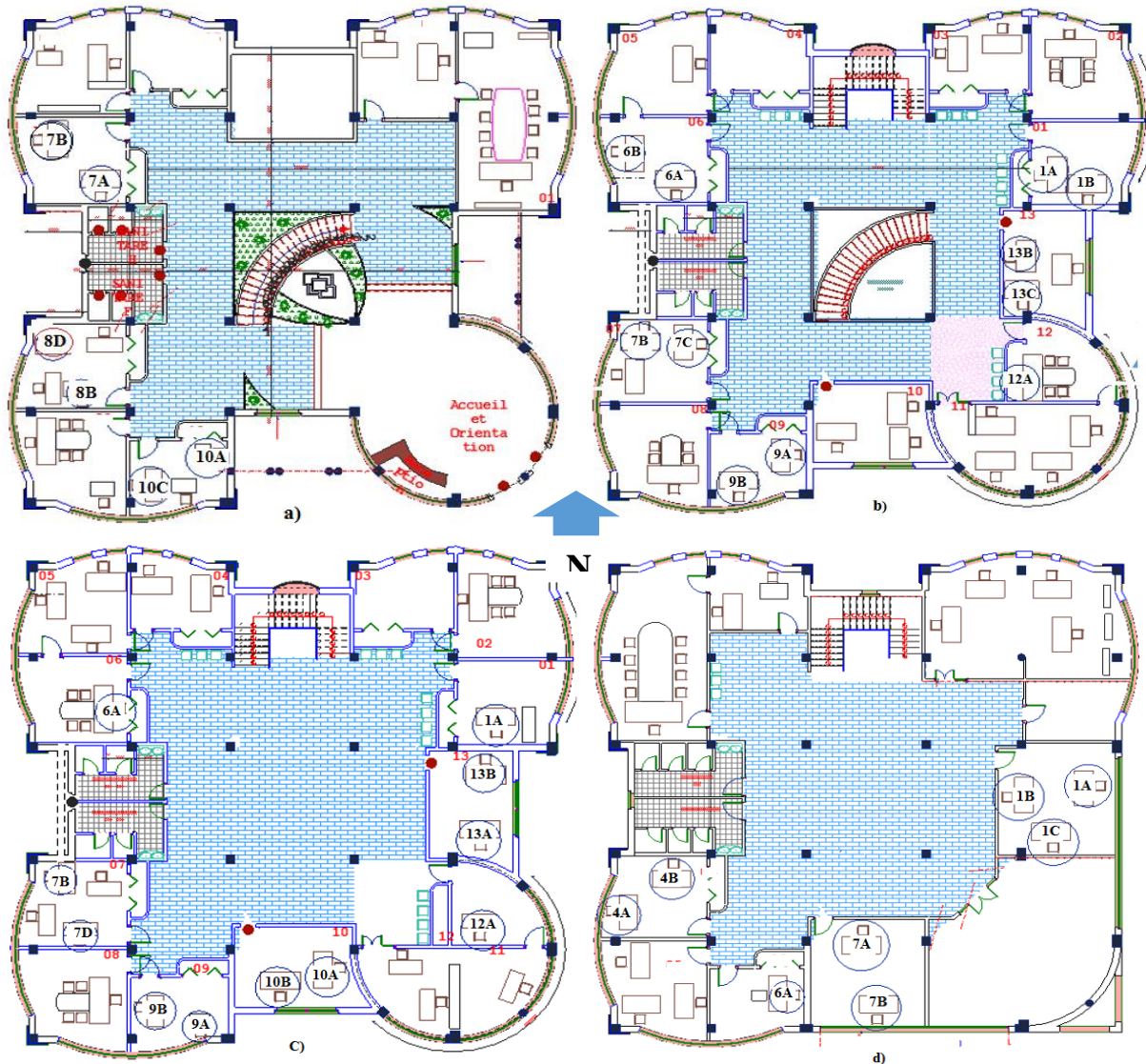


Figure VII.1 : Situations des postes de travail objets d'étude dans le bâtiment : a) Rez -de- chaussée, b) Premier étage, c) Deuxième étage, d) Troisième étage. (Source : Auteur).

Cette section analyse la satisfaction générale des employés vis-à-vis leur espace de travail. Les réponses à deux questions sont analysées : le degré de satisfaction envers : i) le lieu de travail actuel, ii) l'ouverture et la transparence de l'environnement de travail, iii) l'ambiance, iv) la concentration, et v) la communication et l'intégration social. La deuxième examine l'impression des employés dans leurs bureaux envers plusieurs paramètres, dont : i) le confort, ii) le calme et iii) la lumière.

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

3.1. Le lieu de travail :

Dans l'ensemble, les répondants se montrent plutôt satisfaits de leur environnement de travail. On constate que la majorité dominante (84%) des occupants sont beaucoup plus satisfaits de la possibilité de communiquer et de s'intégrer socialement (Figure VII.2). En ce qui concerne le poste de travail actuel, la moitié (50%) des employés sont satisfaits. Ceux insatisfaits représentent moins du quart (19%).

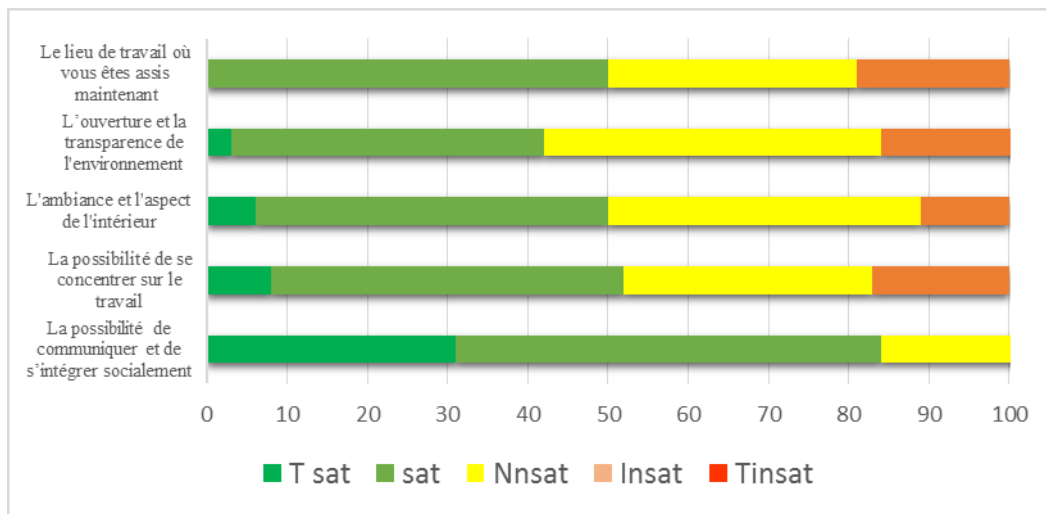


Figure VII.2 : Satisfaction générale avec l'environnement de travail. (Source : Auteur).

Une analyse plus spécifique (bivariée) approuve que la majorité des employés satisfaits dans leurs postes de travaux se situent à l'orientation Est. Par contre ceux insatisfaits sont en majorité dans les postes de travaux situés à l'Ouest en premier lieu et plus moins au Sud du bâtiment (Figure VII.3).

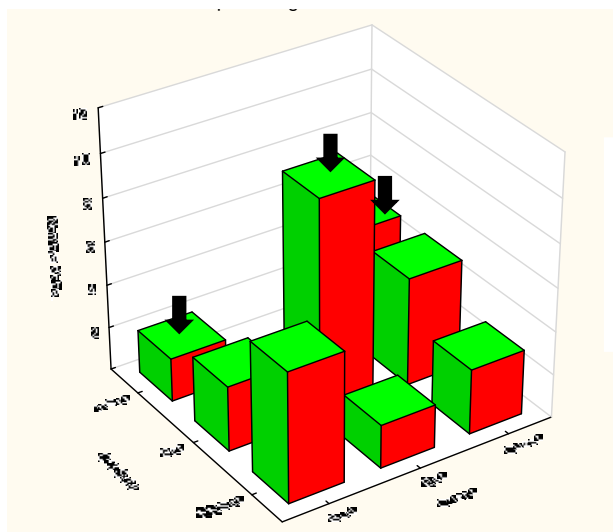


Figure VII.3 : Croisement de la satisfaction des employés dans leurs postes de travail vis-à-vis de l'orientation. (Source : Auteur).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

3.2. Impression générale sur le poste de travail :

Les résultats de la question sur l'impression montrent que, d'une manière générale les employés ont l'impression de 'lumineux et confortable', respectivement (84% et 65%) et non pas 'spacieux et agréable ou calme' (Figure VII.4) par contre plus que l'un quart (25%) a un sentiment 'non agréable' envers l'espace de travail et ressent une gêne due au manque d'espace. La taille de la fenêtre dans le bâtiment qui peut atteindre un ratio de 90%, assure un espace baigné de lumière, cela a probablement influencé les employés pour l'impression d'espace 'lumineux'.

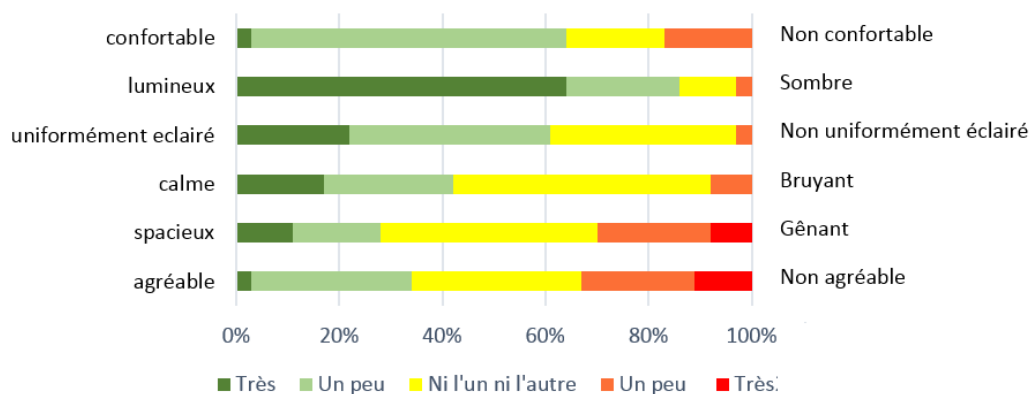


Figure VII.4 : Impression générale avec le poste de travail. (Source : Auteur).

3.3. L'impression du confort dans le bureau en relation avec son orientation :

L'analyse bivariée montre que les employés qui ont l'impression que leurs bureaux sont 'confortable', sont les mêmes à avoir l'impression 'agréable' et ils occupent les bureaux orientés Est. Ceux dont l'impression est 'non confortable' sont les mêmes avoir l'impression 'désagréable' et ils occupent les bureaux aux orientations Sud et Ouest (Figure VII.5 et VII.6).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

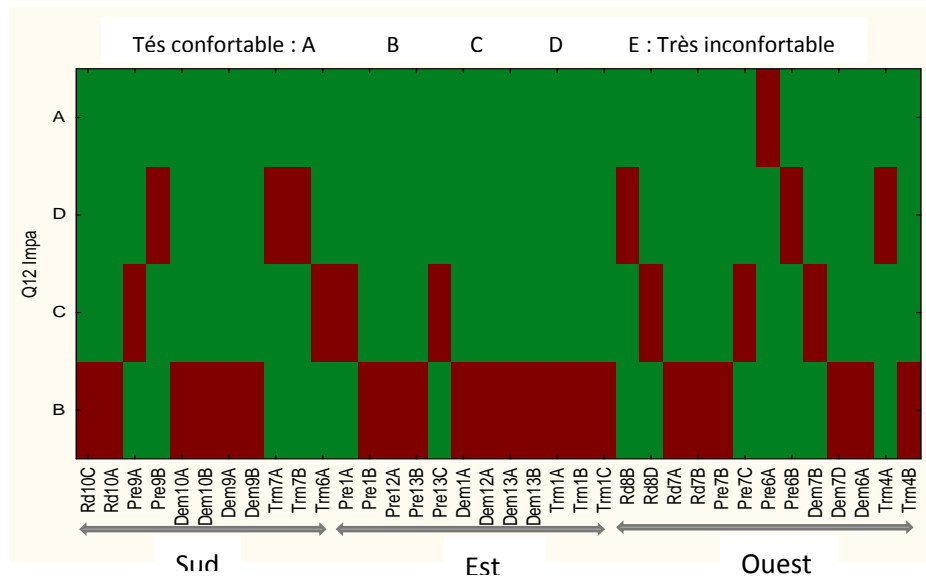


Figure VII.5 : Histogramme bivarié en Mosaïque indiquant la correspondance entre les postes de travail dans les trois orientations envers l'impression 'confortable' dans le bureau. (Source : Auteur).

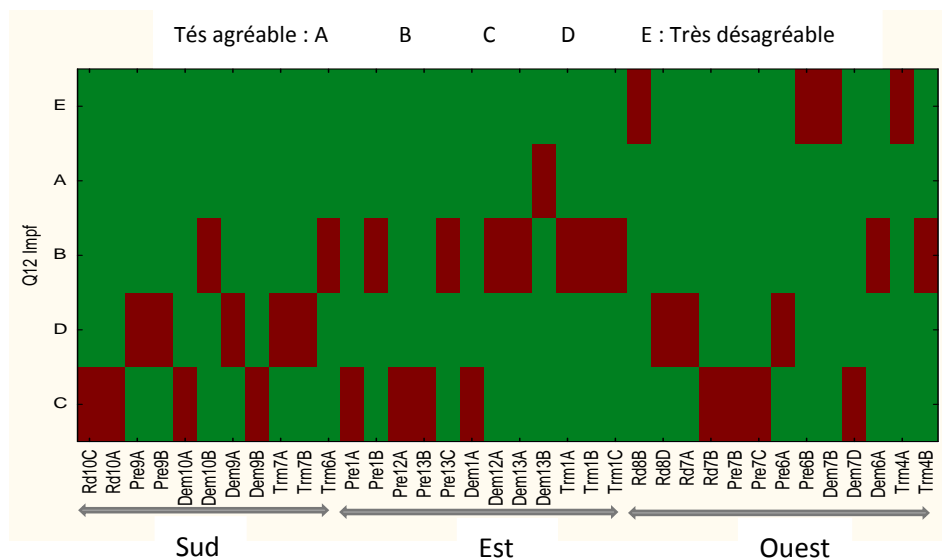


Figure VII.6 : Histogramme bivarié en Mosaïque indiquant la correspondance entre les postes de travail dans les trois orientations envers l'impression 'agréable' dans le bureau. (Source : Auteur).

3.4. L'impact de la taille de la fenêtre sur l'impression des employés :

Indépendamment de l'orientation, les employés ayant l'impression 'confortable' envers leurs bureaux sont en majorité ceux jugeant 'exactement bien' la taille de la fenêtre dans leurs bureaux. La majorité dont l'impression est 'non confortable', sont ceux qui jugent la taille de la fenêtre 'beaucoup trop grande'. (Figure VII.7).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Par ailleurs, les employés qui ont l'impression que leurs bureaux sont 'agréable', jugent en majorité 'exactement bien' la taille de la fenêtre. La majorité dont l'impression est 'non agréable', sont ceux pour qui, la taille de la fenêtre est jugée 'beaucoup trop grande'. (Figure VII.8).

Il est à signaler que la grande taille de la fenêtre correspond à l'impression désagréable.

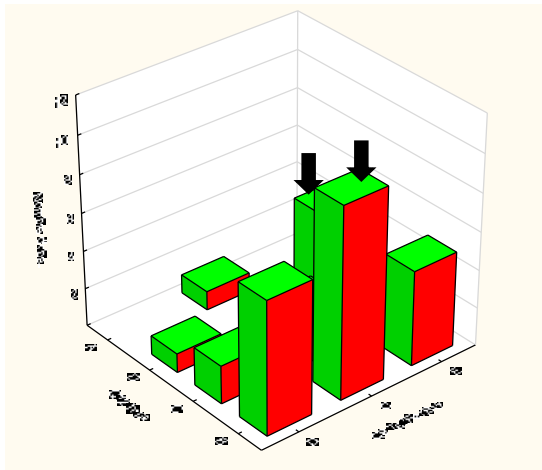


Figure VII.7 : Croisement de l'impression du confort chez les employés dans leurs postes de travail vis-à-vis leurs jugements de la taille de fenêtre . (Source : Auteur).

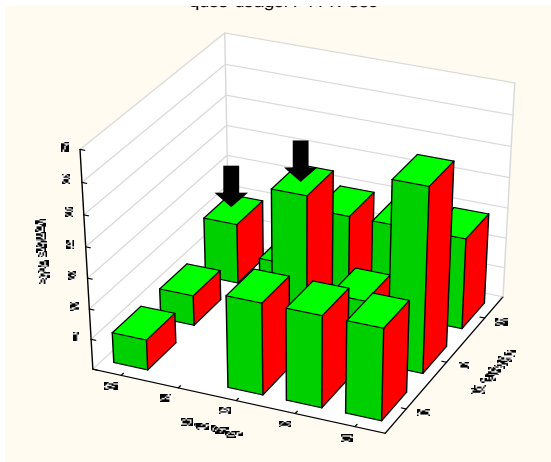


Figure VII.8 : Croisement de l'impression 'agréable' chez les employés dans leurs postes de travail vis-à-vis leurs jugements de la taille de fenêtre. (Source : Auteur).

3.5. Interprétation :

Les employés dans leurs bureaux se disent satisfaits. Toutefois, cette satisfaction est liée beaucoup plus à la bonne communication et l'intégration sociale qui règne au sein des lieux de travail. Plusieurs études insistent sur l'importance de se préoccuper, de la performance sociale et organisationnelle perçue à l'égard de la satisfaction au travail. Elles soulignent qu'un lien très fort existe entre les relations sociales et attitudes professionnelles

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

(K. Backhaus et al., 2002 ; I. Maignan et al., 2001 ; D.K. Peterson, 2004 ; C. Pettijohn et al., 2007 ; M. Tsai et C. Huang, 2008) .

La satisfaction et l'impression 'confortable' et 'agréable' des employés dans leurs postes de travail semblent être influencées par l'impact de la durée d'ensoleillement. Cette influence revient au fait que ces employés satisfaits sont localisés à l'orientation Est, cette dernière est exposée à une période réduite d'insolation, contrairement à l'orientation Sud et Ouest (voir Chapitre V, section 3.3.3).

L'impression dominante des employés sur leurs bureaux est celle d'espace 'lumineux' ceci est dû à la taille des fenêtres dans le bâtiment qui peuvent atteindre un ratio de 90%, assurant un espace baigné de lumière. Taille qui, soulignons-le, autant jugée 'exactement bien', soit-elle, autant serait atteint un niveau d'impression de confort et d'agréabilité chez les employés. Il est à retenir que la taille 'grande' de la fenêtre correspond à une impression désagréable.

4. Facteurs lié à la fenêtre :

Cette section analyse les jugements et les préférences des employés liés à la fenêtre dans leurs bureaux, qui traite de : i) l'impact de la teinte du vitrage, ii) la difficulté de lire sur l'écran, iii) jugement de la taille de la fenêtre et, iv) la taille de la fenêtre préférée.

4.1. La teinte du vitrage :

Le jugement de la teinte du vitrage vis-à-vis la lumière naturelle, pour les employés, va de très appropriée (17%) à appropriée (44%). Par rapport à la vue sur l'extérieur il va de très appropriée (44%) à appropriée (39%). Quant à la teinte du vitrage et son apport avec les rayons solaires indésirables, elle est inappropriée (64%) et très inappropriée pour (19%) (Figure VII.9).

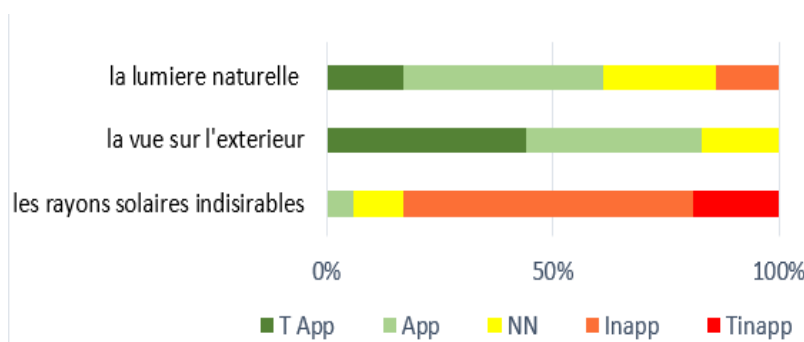


Figure VII.9 : Jugement de la teinte du vitrage. (Source : Auteur).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Environ, les trois tiers des employés (72%) peuvent souvent effectuer leur travail sans lumière artificielle donc uniquement avec la lumière naturelle. Un peu plus du tiers (28%) utilise toujours l'éclairage artificiel (Figure VII.10).

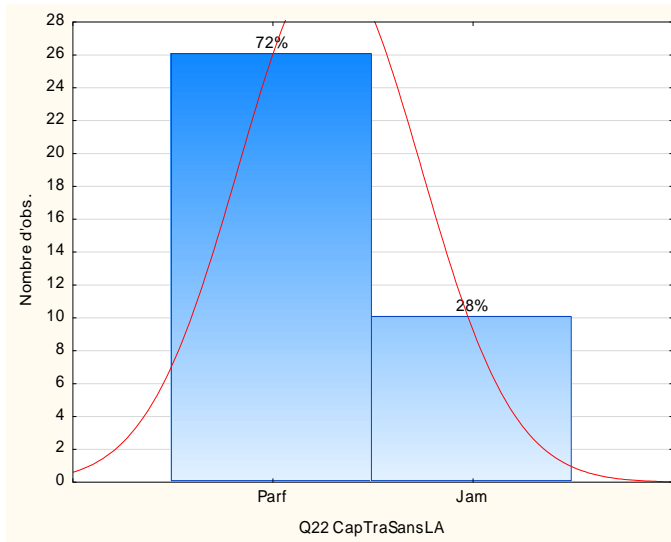


Figure VII.10 :Capacité d'effectuer la tâche de travail sans la lumière artificielle. (Source : Auteur).

4.2. Difficultés à lire sur l'écran :

Moins de la moitié (42%) des employés n'ont pas des difficultés à lire sur l'écran de leurs ordinateurs, et similairement (44%) ont parfois des difficultés. Moins du quart (14%) qui présente un nombre réduit ont toujours des difficultés à lire sur l'écran de leurs ordinateurs (Figure VII.11).

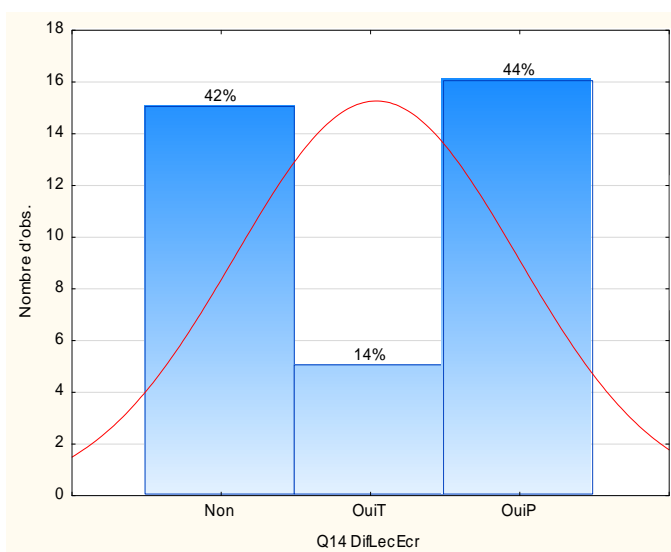


Figure VII.11 :Difficultés de lire sur l'écran de l'ordinateur. (Source : Auteur).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Dans le but de découvrir s'il existe des associations entre les employés qui ont toujours des difficultés à lire sur l'écran de leurs ordinateurs, et leurs positions et distances par rapport à la fenêtre, une analyse bivariée a été effectuée. Les résultats illustrent deux associations, les employés qui ont toujours des difficultés à lire sur l'écran sont ceux qui s'assoient en adossant la fenêtre, ou bien se tiennent à une proche distance (moins de 2m) (Figure VII.12 et VII.13).

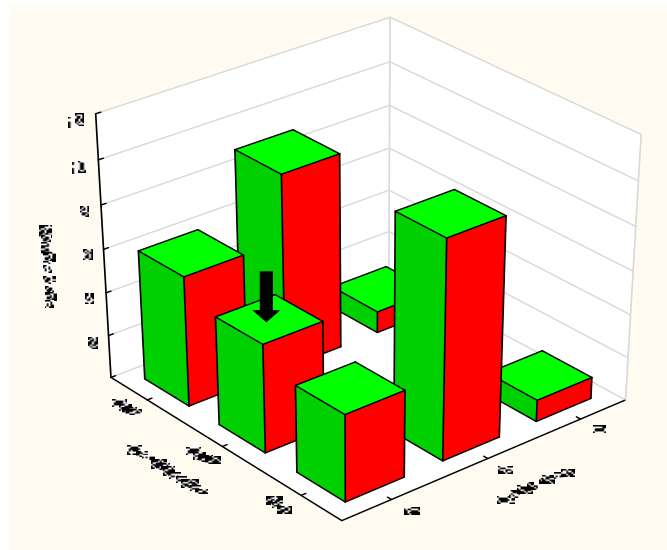


Figure VII.12 : Croisement de la difficulté de lire sur l'écran vis-à-vis la distance envers la fenêtre. (Source : Auteur).

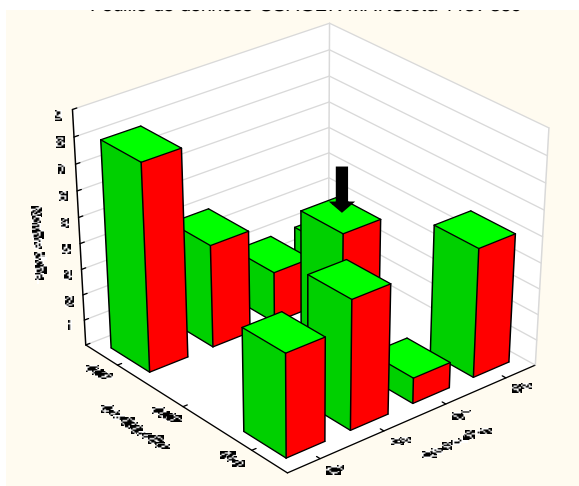


Figure VII.13 : Croisement de la difficulté de lire sur l'écran vis-à-vis la position envers la fenêtre. (Source : Auteur).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Les employés jugeant la taille de la fenêtre dans leurs bureaux comme étant i) beaucoup trop grande et ii) légèrement trop grande, travaillent dans des bureaux où le ratio d'ouverture dans le mur de leurs fenêtres, varie de 40% à 90%. Pour ceux jugeant la taille de la fenêtre 'exactement bien' le ratio varie de 40% à 70%.

On remarque que pour le jugement de la taille 'beaucoup trop grande' ainsi que 'légèrement trop grande' il y a association dominante avec le même ratio de 70% dont (6/12) employés pour 'beaucoup trop grande', et (6/11) employés, pour 'légèrement trop grande'. En ce qui concerne le jugement 'exactement bien' le ratio correspondant le plus dominant (10/13 employés) est celui de 40% (Tableau VII.3).

Ainsi, on remarque qu'il existe une ambiguïté dans le jugement des employés par rapport à la taille des fenêtres dans les bureaux. Une fenêtre jugée 'beaucoup trop grande' est aussi jugée 'légèrement trop grande' de même que 'exactement bien', d'où trois jugements différents pour la même taille de la fenêtre.

Tableau VII.3 : Jugement de la taille de la fenêtre associé aux ratios réels et au nombre d'employés. (Source : Auteur).

	Jugement de la taille de la fenêtre								
	Beaucoup trop grande			Légèrement trop grande			Exactement bien		
Ratio réelle de la fenêtre	40%	70%	90%	40%	70%	90%	40%	50%	70%
Nombre d'employés	2	6	4	4	6	1	10	1	2

On remarque aussi que le facteur de l'orientation propre aux postes de travail des employés, n'a pas influencé leurs jugements. Comme exemple, une fenêtre d'un ratio de 40% est jugée 'beaucoup trop grande' pour les employés qui occupent des postes de travail situés dans les trois différentes orientations (Sud, Est et Ouest).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

4.4. Taille préférée de la fenêtre :

En ce qui concerne la taille préférée de la fenêtre, un peu plus que la moitié des employés (56%) préfère un ratio d'ouverture de 35%, un peu plus du tiers (36%) préfèrent un ratio de 50%, et une faible portion (3%) pour chacun des ratios suivants : 20% ,80%,et 100%.

(Figure VII.16, VII.17)

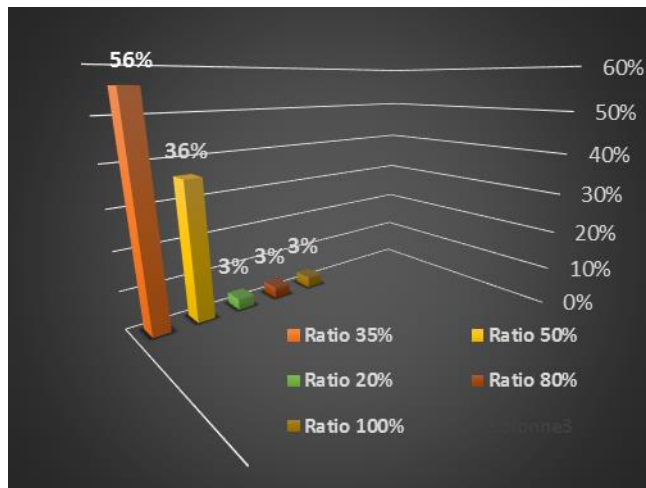


Figure VII.16 : Tailles préférées des fenêtres chez les employés. (Source : Auteur).



Figure VII.17 : Histogramme bivarié des tailles de la fenêtre préférées associées à chaque poste de travail selon son orientation. (Source : Auteur).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

4.5. Jugement de la taille de la fenêtre en relation à sa préférence :

Sur les douze employés jugeant la taille de la fenêtre dans leurs bureaux comme étant, 'beaucoup trop grande ' le (1/12) préfère un ratio de 20% (orientation Ouest) ; (2/12) préfère un ratio de 50% (orientation Est) ; les plus nombreux (9/12) préfèrent un ratio de 35% (orientation Sud, Est et Ouest).

Sur les onze employés estimant la taille de la fenêtre dans leurs bureaux comme étant, 'légèrement trop grande ' les (4/11) préfèrent un ratio de 50% (orientation Est, ouest),et les plus nombreux (7/11) préfères un ratio de 35% (orientation Sud, Est et Ouest).

Sur les treize employés considérant la taille de la fenêtre dans leurs bureaux comme étant, 'exactement bien ' le (1/13) préfère un ratio de 100% (orientation Est) ; (2/13) préfèrent un ratio de 80% (orientation Est et Ouest) ; (4/13) préfèrent un ratio de 35% (orientation Sud,Est et Ouest); les plus nombreux (6/13) préfères un ratio de 50% (orientation Sud et Ouest) (Tableau VII.4).

Les résultats obtenus et compilés dans le tableau (VII.4)incluant les jugements de la taille de la fenêtre par les employés comparés à leurs préférences, seront soumis à une analyse objective qui prendra en compte les relations hypothétiques suivantes :

- Un jugement 'beaucoup très grande' impliquerait une préférence beaucoup moins inférieure
- Un jugement 'légèrement très grande' impliquerait une préférence moins inférieure
- Un jugement 'exactement bien' impliquerait une préférence relativement équivalente

Les résultats indiquent que (78%) des jugements,représentant (28/36) employés,se superposent à leurs préférences (ils préfèrent des taille de fenêtres moins grande avec les leurs). Ceux dont les jugements ne se coïncide pas avec leurs préférences (22%) représentant (8/36) employés (ils préfèrent des tailles de fenêtres moins grande que les leurs) leur jugement de la taille de leurs fenêtre est 'exactement bien').(Tableau VII.4).

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

Tableau VII.4 : Conformités des jugements des tailles des fenêtres des employés dans leurs poste de travail vis-à-vis leurs tailles réelles et préférées. (Source : Auteur).

Orientation Sud				
N° Poste / Etage	Jugement de la taille de la fenêtre	Taille réelle de la fenêtre	Taille préférée	Conformité
RDC10A	Légèrement trop grande	70%	35%	Oui
RDC 10C	Légèrement trop grande	70%	35%	Oui
Pre9A	Exactement bien	40%	100%	Non
Pre9B	Beaucoup trop grande	40%	35%	Non
Dem10A	Exactement bien	40%	50%	Oui
Dem10B	Exactement bien	40%	35%	Oui
Dem9A	Légèrement trop grande	40%	35%	Oui
Dem9B	Exactement bien	40%	50%	Oui
Trm7A	Beaucoup trop grande	70%	35%	Oui
Trm7B	Beaucoup trop grande	70%	35%	Oui
Trm6A	Beaucoup trop grande	70%	35%	Oui
Orientation Est				
Pre1A	Beaucoup trop grande	90%	35%	Oui
Pre1B	Beaucoup trop grande	90%	50%	Oui
Pre12A	Exactement bien	50%	35%	Non
Pre13B	Beaucoup trop grande	90%	35%	Oui
Pre13C	Légèrement trop grande	90%	50%	Oui
Dem1A	Beaucoup trop grande	90%	35%	Oui
Dem12A	Légèrement trop grande	40%	50%	Non
Dem13A	Beaucoup trop grande	70%	50%	Oui
Dem13B	Beaucoup trop grande	70%	35%	Oui
Trm1A	Exactement bien	70%	80%	Oui
Trm1B	Légèrement trop grande	70%	35%	Oui
Trm1C	Légèrement trop grande	70%	50%	Oui
Orientation Ouest				
Rd8B	Beaucoup trop grande	70%	35%	Oui
Rd8D	Légèrement trop grande	70%	35%	Oui
Rd7A	Légèrement trop grande	70%	35%	Oui
Rd7B	Exactement bien	70%	50%	Non
Pre7B	Légèrement trop grande	40%	35%	Oui
Pre7C	Exactement bien	40%	80%	Non
Pre6A	Exactement bien	40%	35%	Oui
Pre6B	Légèrement trop grande	40%	50%	Non
Dem7B	Exactement bien	40%	35%	Non
Dem7D	Exactement bien	40%	50%	Oui
Dem6A	Exactement bien	40%	50%	Oui
Trm4A	Beaucoup trop grande	40%	20%	Oui
Trm4B	Exactement bien	40%	50%	Oui

4.6. Interprétation :

La teinte du vitrage des fenêtres des bureaux est non appropriée pour bloquer les rayons solaires indésirables. Cela s'explique par le faible coefficient de transmission de chaleur du vitrage. Par ailleurs, il existe certains types de verre permettent un certain contrôle de

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

l'éblouissement grâce à des propriétés électrochromiques (Arsenault,2012) qui offrent un ajustement du niveau de transmittance (Zinzi 2006; Piccolo & Simone 2009) qui pourraient remédier à cette défaillance.

En revanche,la teinte du vitrage semble être appropriée quant à la vue sur l'extérieur et la lumière naturelle. Cette dernière dont l'intensité est importante, cause bien des difficultés de lire sur l'écran, particulièrement en position adossé et près de la fenêtre.La lumière naturelle peut avoir des conséquences désagréables en milieu de travail comme éblouissement par exemple , qui peut varier en fonction du climat, des saisons ,de l'emplacement géographique ,la position du poste de travail, du type de travail accompli et de l'occultation solaire (Zinzi 2006 ;Arsenault,2012).

Il a été difficile de faire une distinction claire concernant le jugement de la taille de la fenêtre. Mais il semble que le jugement 'très grande' pour une taille de 40% quel que soit l'orientation, est pourrait s'expliquer par le fait que la fenêtre est la première source de chaleur, indésirable chez les employés, indépendamment de sa taille et son orientation, elle est source d'inconfort thermique.

Un nombre important (56%) des employés préfèrent des fenêtres dont le ratio est de 35%. Ce résultat semble être en accord avec les résultats issus de la revue de la littérature qu'une zone de fenêtre de 30% est préférée par les employés dans les bureaux (Veitch,2006).Cela pourrait correspondre aussi à une volonté des employés visant à réduire la quantité des rayons solaires indésirables dans leurs bureaux et c'en réduisant la taille de la fenêtre.

5. Conclusion :

On retiendra dans ce chapitre que les employés des bureaux en général,sont plutôt satisfaits de leurs environnements de travail, ou le critère de '*possibilité de communiquer et de s'intégrer socialement*' est le plus dominant.La teinte du vitrage est appropriée chez les employés pour ce qui est lumière naturelle et vue sur l'extérieur, contrairement aux indésirables rayons solaires.

Chapitre VII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement général du lieu de travail

La lumière naturelle est très abondante à l'intérieur des bureaux où les employés peuvent effectuer leurs travaux sans éclairage artificiel. Il n'a pas été possible de déterminer des catégories distinctes concernant le jugement de la taille de la fenêtre chez les employés, mais en général la fenêtre est jugée '*très grande*'. En atténuation de la surchauffe et conformément à leurs préférences, les employés préfèrent des fenêtres d'un ratio de 35% et 50%. Il est à retenir que l'orientation n'a pas été un facteur décisif dans le jugement des employés envers la taille de leurs fenêtres.

Les employés travaillant dans des bureaux orientés Est sont plus satisfaits de leurs postes de travail, contrairement à ceux dans les locaux orientés Ouest. En revanche, ces derniers sont les plus nombreux jugeant '*exactement bien*' la taille de la fenêtre dans leurs bureaux.

Par ailleurs, la lumière naturelle est le facteur le plus persuasif pour l'impression générale des employés. L'espace de bureau est perçu comme '*lumineux*' et non pas comme '*agréable*'. Quand la taille de la fenêtre est '*grande*', l'espace devient '*désagréable*'.

Enfin, et bien que d'autres paramètres influencent nécessairement la satisfaction générale au travail tels que le salaire, la nature du travail, et les moyens de travail, il est possible de conclure que, dans les bâtiments transparents, l'orientation et la taille de la fenêtre ont une influence sur la satisfaction générale au travail.

D'autres facteurs (indices) concernant la satisfaction dans les bureaux seront analysés dans le chapitre qui suit.

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

1. Introduction :

La satisfaction des employés dans les bâtiments de bureaux est associée à la qualité de l'environnement intérieur (thermique, environnement visuel, acoustique et qualité de l'air) (Frontczak, 2012). Les occupants du bâtiment sont une source précieuse d'informations pour l'étude de l'environnement intérieur et ses effets sur leurs satisfactions (Peretti, 2011).

Dans ce chapitre, l'analyse de la satisfaction des employés envers l'environnement physique intérieur est associée à un espace de bureau transparent. Les questions suivantes ont été utilisées pour guider cette analyse :

- Quel serait l'impact de la façade transparente sur la satisfaction des employés des bureaux envers l'environnement physique intérieur ?
- Quelle est la fréquence des réactions d'inconfort physique dans chaque zone du bâtiment ? Et quelle est l'ampleur de l'inconfort perçu ?
- Quel serait le contenu préféré de la vue sur l'extérieur par les employés des bureaux ?
- La vue sur l'extérieur supposée augmenter le confort psychologique de l'employé, a-t-elle un impact sur l'inconfort physique intérieur ?

Ce chapitre est organisé en 5 rubriques. La première traite la satisfaction d'une manière générale envers les éléments de l'environnement physique intérieur. Dans la deuxième section, une analyse de l'environnement thermique sera effectuée. La troisième discutera la satisfaction envers la lumière et les moyens de contrôle. Pour la quatrième section, elle sera consacrée à l'étude de la satisfaction envers la vue sur l'extérieur et son impact sur l'état psychologique de l'employé. Quant à la dernière section elle examinera les sensations des employés dans un espace de bureau transparent.

2. Satisfaction envers l'environnement physique intérieur :

Une série de paramètres de l'environnement physique intérieur (le bruit, l'éclairage, la température, l'aération, la privacité, la quantité de la lumière du jour, la vue sur l'extérieur et les odeurs) ont été inclus dans une question en vue d'évaluer la satisfaction générale des employés envers ses paramètres.

L'ensemble des résultats montre que pour les paramètres bruit, odeurs et privacité, les employés sont en général plutôt satisfaits (des fréquences qui dépassent les 50% pour chacun de ces paramètres). Concernant les paramètres éclairage, lumière du jour et vue sur l'extérieur, le degré de satisfaction chez les employés est plus élevé, respectivement des fréquences de 81%, 75%, et 85% (Figure VIII.1). Contrairement, pour le paramètre de température, les employés se disent insatisfaits avec une fréquence de 81% (Figure VIII.2).

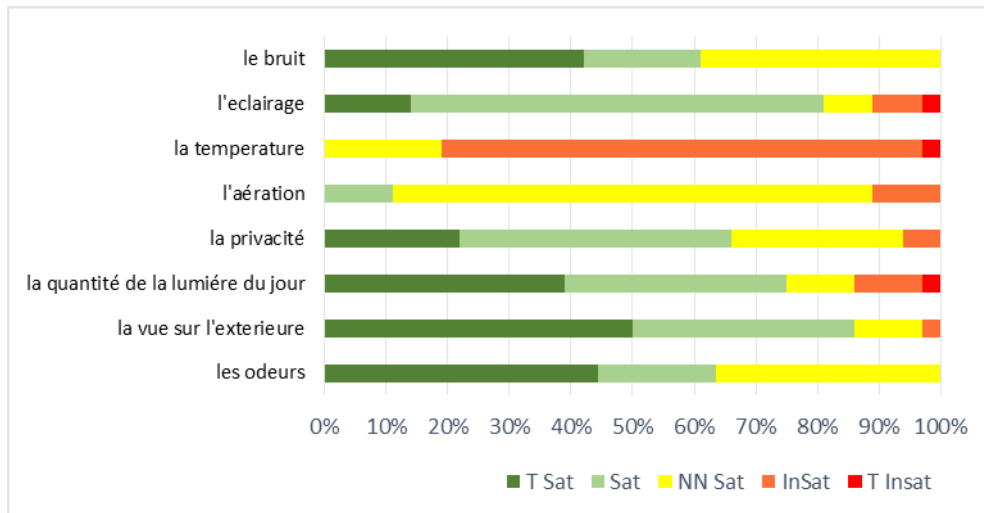


Figure VIII.1 :Satisfaction envers les paramètres de l'environnement physique intérieur générale et la vue sur l'extérieur. (Source : Auteur).

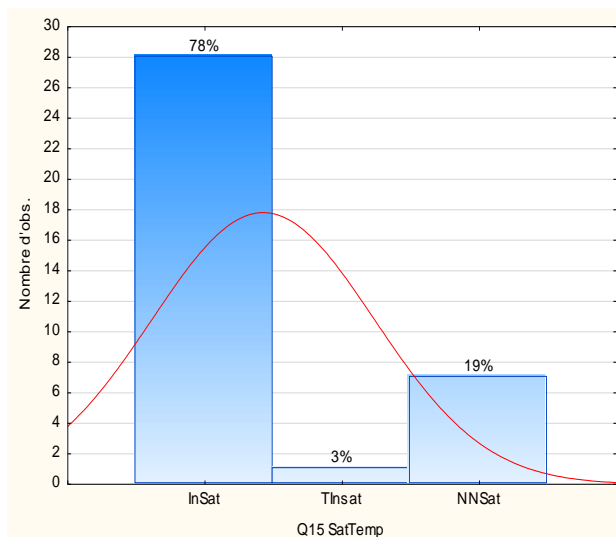


Figure VIII.2 :Satisfaction des employés envers la température dans leurs bureaux. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Les employés dans leurs postes de travail ne sont majoritairement pas dérangés par les paramètres de bruit (86% jamais dérangé), et courant d'air (79% jamais dérangé) (Figure VIII.3). Contrairement, les employés sont, régulièrement (25%), souvent (17%) et toujours (33%) dérangés par la chaleur des rayons du soleil (Figure VIII.4).

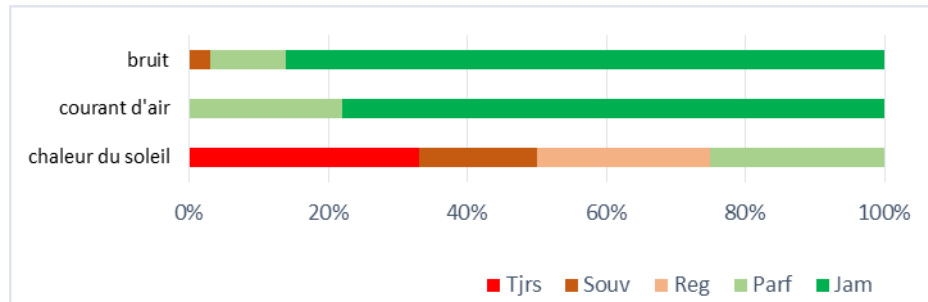


Figure VIII.3 : Degrés de dérangements des employés par le bruit, le courant d'air et la chaleur du soleil dans leurs bureaux. (Source : Auteur).

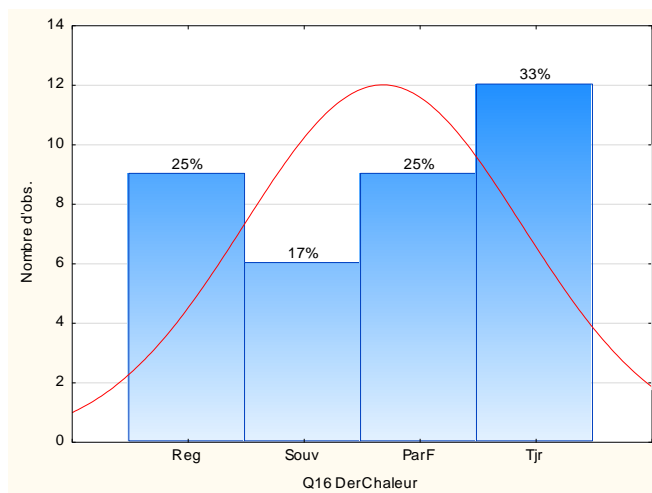


Figure VIII.4 : Degrés de dérangements des employés par la chaleur du soleil dans leurs bureaux. (Source : Auteur).

2.1. Interprétation :

En raison de leurs propriétés transparentes permettant l'accès direct aux rayons solaires, les façades à grandes surfaces vitrées ont un impact très important sur le confort thermique des occupants des bureaux (Hoffmann, 2012). La majorité des employés considèrent qu'ils sont dérangés par la chaleur du soleil, ce qui justifie leurs insatisfactions envers la température à l'intérieur des espaces de travail. Le contexte, l'enveloppe en mur rideau, la disposition des bureaux dans le bâtiment (en périphérie), et le ratio d'ouverture dans le mur de la façade allant de 40% à 90%, semble constituer les principaux facteurs de cette insatisfaction. L'enveloppe en mur rideau et la disposition en périphérie des bureaux cause à l'insatisfaction thermique chez les employés, assurent en parallèle la vue sur l'extérieur et

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

une lumière abondante à l'intérieur des bureaux .Etant donné que le bâtiment de la DTP est situé dans un site urbain à moyenne densité et une circulation mécanique faible,le bruit ne cause aucune gêne.

3. Satisfaction envers l'environnement thermique :

3.1. La saison :

La satisfaction des employés est différemment évaluée envers leurs environnements thermiques en fonction des saisons.Les résultats les plus marquants concernent la saison estivale .La grande majorité (93%) sont insatisfaits de la température dans leurs bureaux soit le matin ou l'après-midi. Une position négligeable est neutre. Concernant le printemps et l'hiver, leurs réponses sont divisées entre satisfait, neutre et insatisfait (Figure VIII.5).

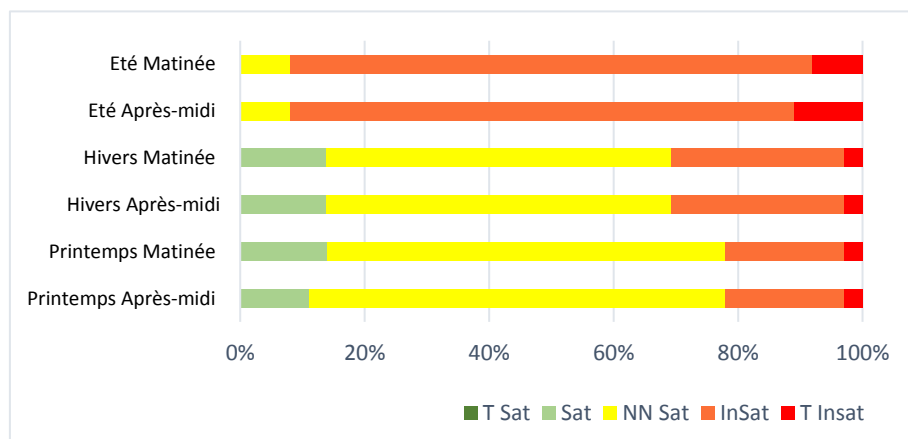


Figure VIII.5 : Résultats de la satisfaction des employés envers leurs environnements thermiques en fonction des saisons. (Source : Auteur).

3.2. Raisons de l'insatisfaction thermique :

Presque les trois quarts (72%) des employés affirment que la taille de la fenêtre est la première cause de l'inconfort thermique dans leurs bureaux. Moins du quart (19%) pense que c'est à cause de son orientation. Ceux qui pensent que c'est à cause de l'absence de brise soleil et de système de régulation de température présentent des portions négligeables (6%, et 3%) (Figure VIII.6).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

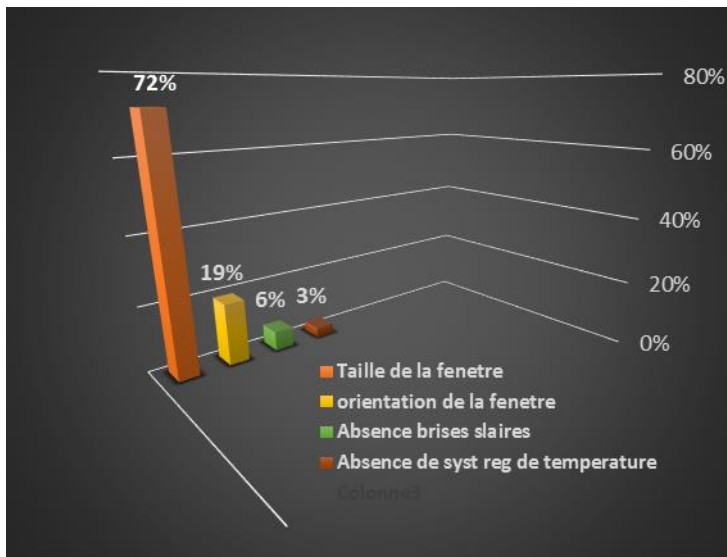


Figure VIII.6 : Résultats des raisons de l'insatisfaction thermique chez les employés dans leurs bureaux.(Source : Auteur).

3.3. L'orientation et la distance de la fenêtre en relation avec l'insatisfaction thermique :

L'analyse des correspondances montre que les employés les plus insatisfaits de la température intérieure pendant la saison estivale sont ceux dont les fenêtres sont orientées vers l'ouest plus que celle orientées Est et Sud(Figure VIII.7).Concernant la distance à la fenêtre, l'analyse montre que l'insatisfaction de la température est liée aux distances proche de la fenêtre (Figure VIII.8).

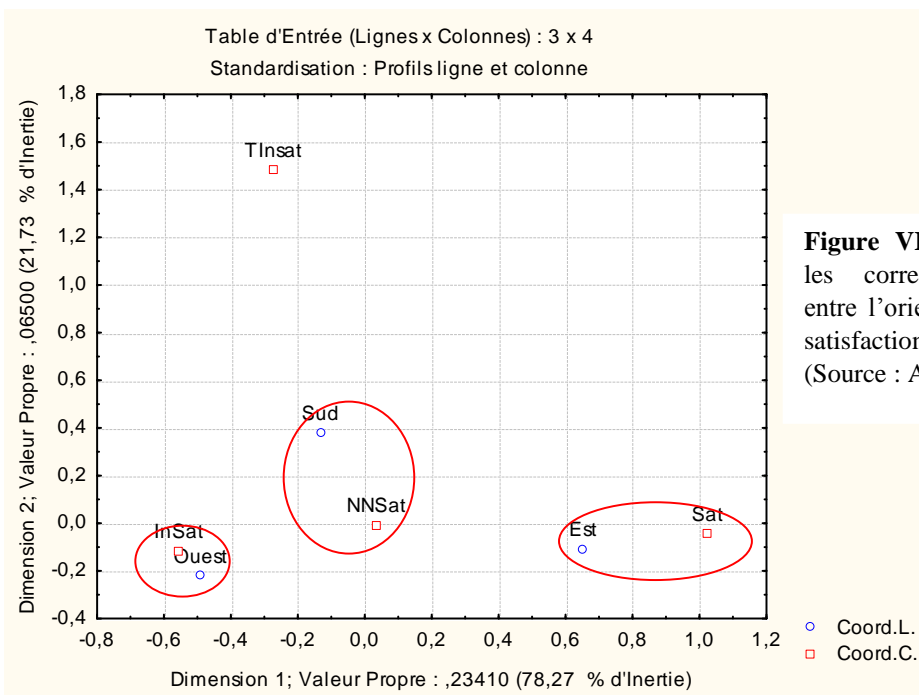


Figure VIII.7 : Nuage montrant les correspondances existantes entre l'orientation est le degré de satisfaction envers la température. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

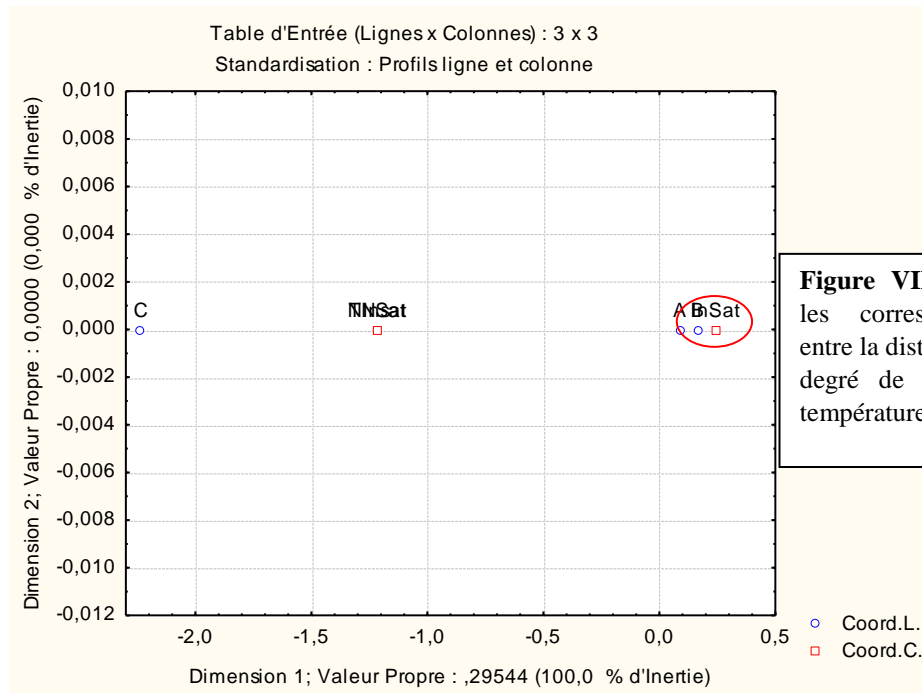


Figure VIII.8 : Nuage montrant les correspondances existantes entre la distance de la fenêtre et le degré de satisfaction envers la température. (Source : Auteur).

3.4. Interprétation :

D'après cette analyse, il ressort que la saison estivale est la période où la grande majorité des employés sont insatisfaits des températures à l'intérieur de leurs bureaux. Dans notre enquête d'observation effectuée dans le bâtiment, les employés mettent en marche les climatiseurs de leurs bureaux une heure avant de s'installer à l'intérieur. Par ailleurs, la taille de la fenêtre possède un grand impact sur cette insatisfaction. Cela met en évidence le jugement des employés jugeant 'trop grande' la taille de la fenêtre dans leurs bureaux. Il est à rappeler que la teinte du vitrage du bâtiment de la DTP est incapable de réduire l'intensité du rayonnement solaire. Cette situation jugée négative pendant l'été assure en revanche la demande de la chaleur en hiver. Pendant les journées les plus froides, les employés approuvent de l'insatisfaction (30%) envers les températures intérieures à cause de l'absence des systèmes de chauffage dans le bâtiment.

Par ailleurs, l'analyse a montré que cette insatisfaction envers les températures en saison estivale est plus prévalable aux postes de travail situés proche de la fenêtre d'où le contact est direct avec les rayons du soleil. Et vu que le bâtiment est enveloppé de mur rideau la chaleur emmagasinée sera transférée à la fin de la journée à l'intérieur des

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

bureaux en particulier ceux orienté ouest ses deniers reçoivent le maximum de rayonnement en été.

Cette situation confirme les résultats de la préenquête ou on a observé que le déplacement des employés vers d'autres bureaux dans le bâtiment en raison de la chaleur insupportable est plus remarquable dans la saison estivale.

Cette enquête sur terrain a été menée au mois de juillet, peut être si elle a été réalisée pendant la saison hivernale les résultats seront différents.

4. Satisfaction des niveaux de lumière et la perception de l'éblouissement :

4.1. Niveau de la lumière dans le bureau :

La totalité des employés sont satisfaits des niveaux de lumière dans leurs bureaux, dans leurs postes de travail et sur leurs écrans d'ordinateurs (Figure VIII.9). Les résultats sont similaires aux résultats de l'étude d'Ariès(2005) dans dix immeubles de bureaux en Hollande.

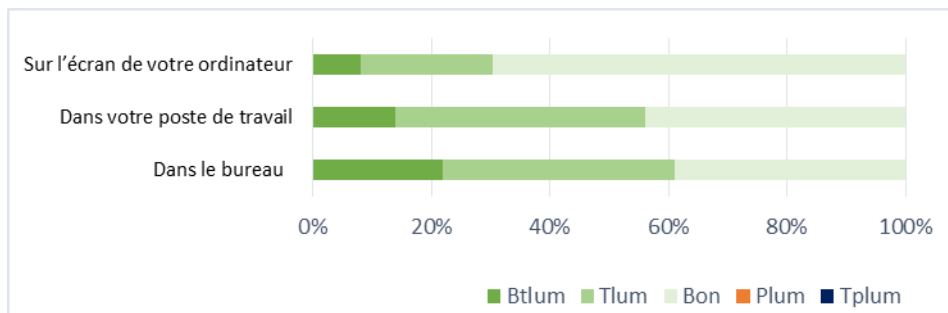
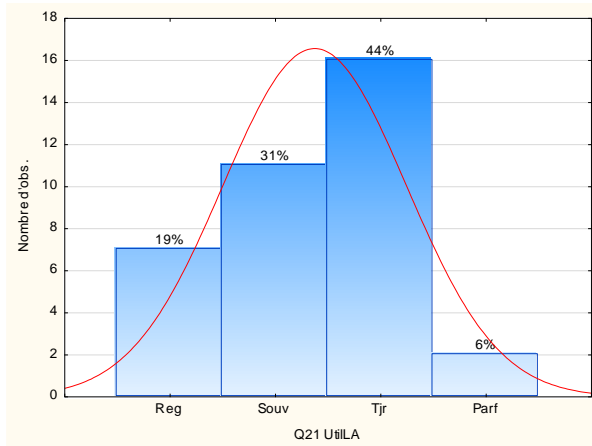


Figure VIII.9 : Jugements des employés envers les niveaux de la lumière (mixte) dans leurs bureaux. (Source : Auteur).

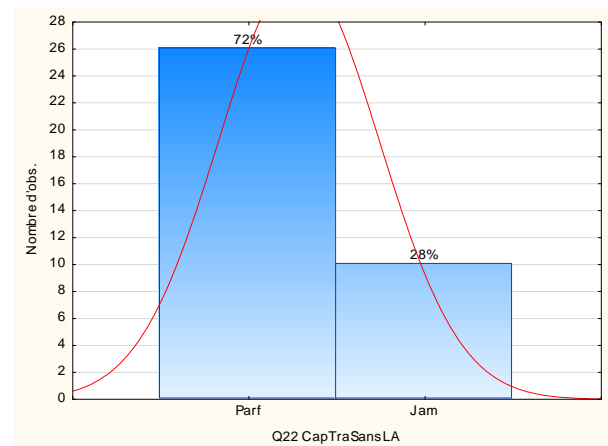
Sur l'ensemble des employés, les trois tiers (75%) ont répondu que l'éclairage artificiel dans leurs bureaux est (souvent et toujours) actif. Seulement 23% ont répondu qu'ils ne pourraient jamais travailler uniquement avec la lumière du jour (Figures VIII.10 et VIII.11). Cela signifie que dans les bureaux, l'éclairage artificiel est plus souvent plus que nécessaire. Un calcul mathématique basé sur l'observation in situ montre que durant une moyenne de 16% du temps du travail, l'éclairage artificiel est éteint. Cela s'accorde avec le

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

travail de Van den Ham et Haartsen (2004), qui ont examiné la possibilité de réduire l'utilisation de l'éclairage artificiel dans les bâtiments de bureaux. En effet ils ont constaté que pendant 12% du temps de travail, l'éclairage artificiel est éteint et que ce taux pourrait être porté à environ 35% des heures de travail.



Figures VIII.10 : Fréquences d'utilisations de la lumière artificielle pendant le travail. (Source : Auteur).



Figures VIII.11 : Capacité d'effectuer le travail sans lumière artificielle. (Source : Auteur).

4.2. Sensation de l'éblouissement :

Les plaintes concernant l'éblouissement sont principalement causées par la lumière du jour que par la lumière artificielle soit pour la lumière qui brille directement dans les yeux ou celles réfléchies sur les écrans des ordinateurs (Figures VIII.12).

La sensation de l'éblouissement a été étudiée par rapport à la lumière qui brille dans les yeux et celles réfléchies sur les écrans des ordinateurs à travers l'impact de plusieurs facteurs en l'occurrence la distance, la position et la taille de la fenêtre.

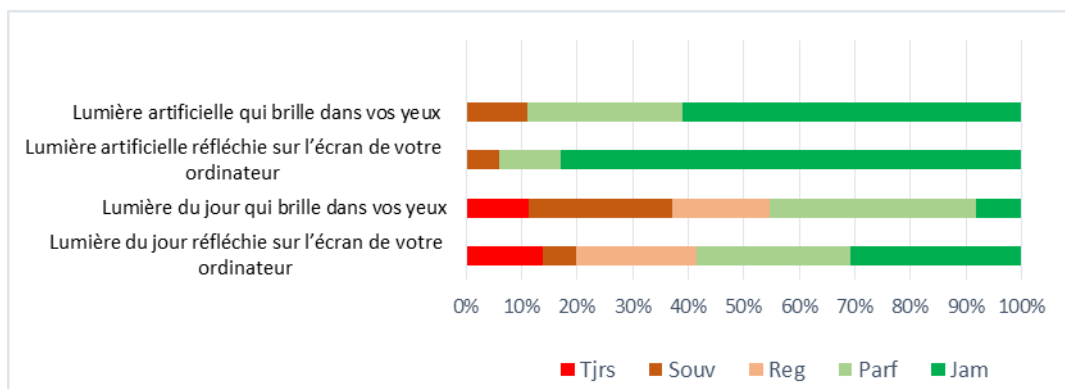


Figure VIII.12 : Fréquences des causes d'éblouissements dans les postes de travail. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Concernant l'éblouissement direct (la lumière qui brille dans les yeux) trois corrélations significatives ont été décelées ($p < 0,05$). Elles relient entre : i) l'éblouissement et la distance à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,30) (Figure VIII.13), ii) l'éblouissement et la position par rapport à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,08) (Figure VIII.14), iii) l'éblouissement et la taille de la fenêtre (Rhô de Spearman= 0,35) (Figure VIII.15).

La corrélation de signe négatif (Rhô de Spearman= - 0,30) entre l'éblouissement et la distance à la fenêtre s'explique par le fait que plus qu'on s'éloigne de la fenêtre (distance importante) moins on ressent l'éblouissement. Cela justifie le comportement de la majorité des employés à donner leurs dos à la fenêtre quand les postes de ces derniers sont tout près de la fenêtre.

L'éblouissement est corrélé positivement à la taille de la fenêtre (Rhô de Spearman= 0,35). Cette corrélation positive signifie qu'autant la taille de la fenêtre s'accroît autant la sensation de l'éblouissement chez les employés devient plus intolérable.

Figure VIII.13 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la distance à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,30). (Source :Auteur).

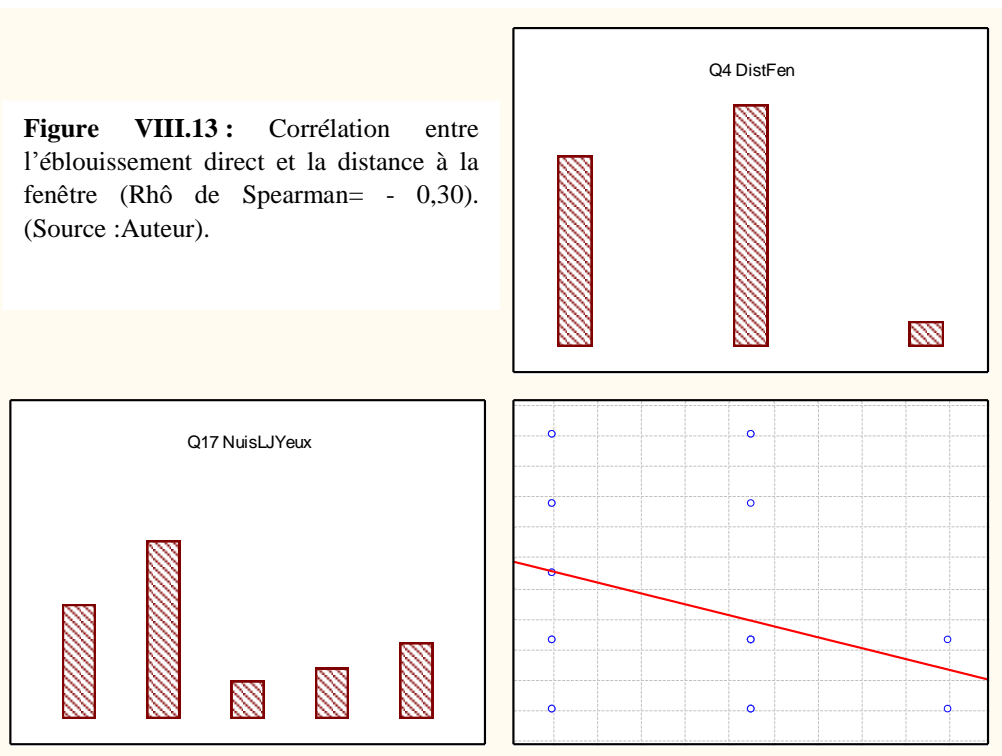


Figure VIII.14 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la position à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,08).(Source :Auteur).

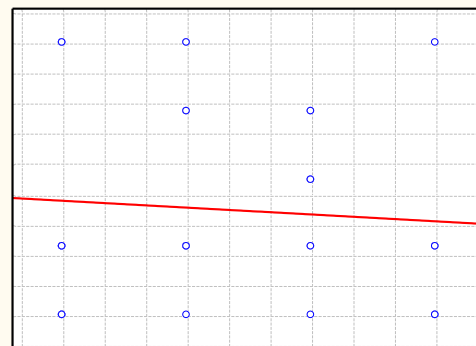
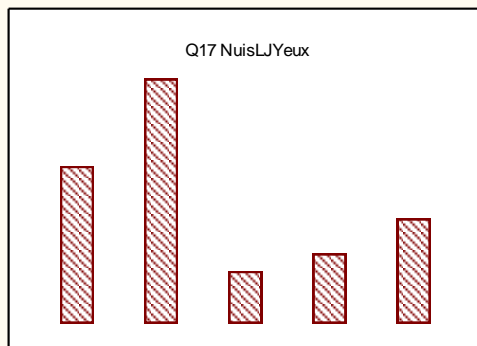
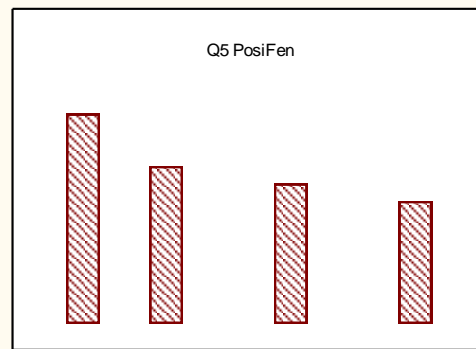
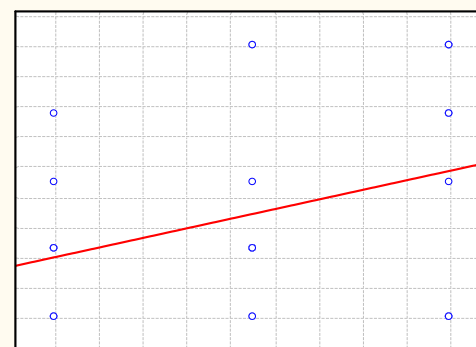
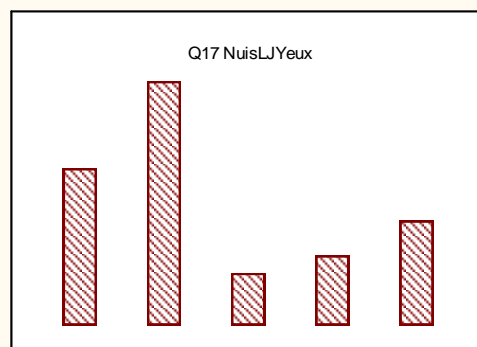
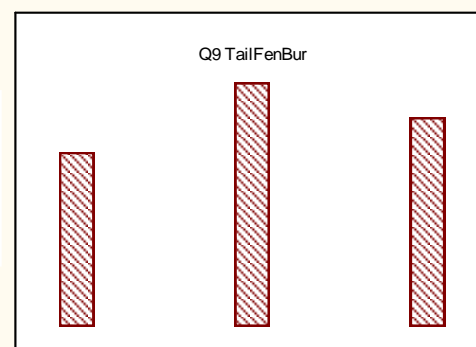


Figure VIII.15 : Corrélation entre l'éblouissement direct et la taille de la fenêtre (Rhô deSpearman= 0,35).(Source :Auteur).



Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

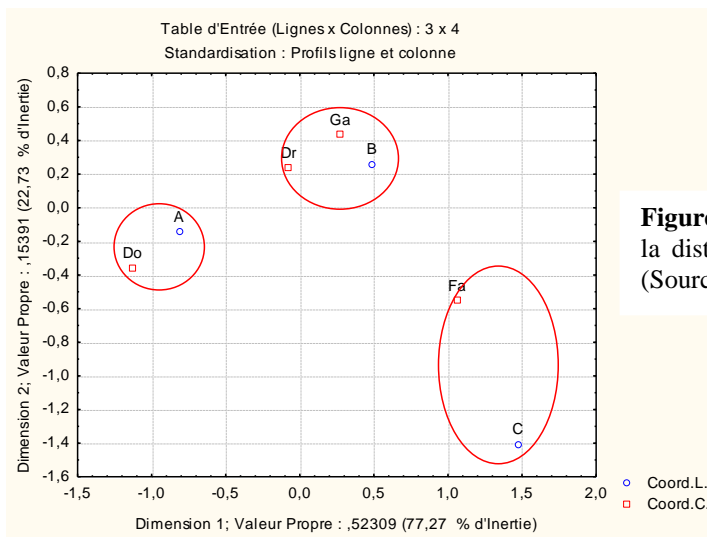


Figure VIII.16 : Correspondance entre la distance et la position à la fenêtre. (Source : Auteur).

Pour l'éblouissement indirect (la lumière réfléchiée sur les écrans des ordinateurs) trois corrélations significatives ont été décelées ($p < 0,05$). Elles relient entre : i) l'éblouissement et la distance à la fenêtre (Rhô de Spearman= - 0,06) (Figure VIII.17), ii) l'éblouissement et la position à la fenêtre (Rhô de Spearman= 0,14) (Figure VIII.18), iii) l'éblouissement et la taille de la fenêtre (Rhô de Spearman= -0,11) (Figure VIII.19).

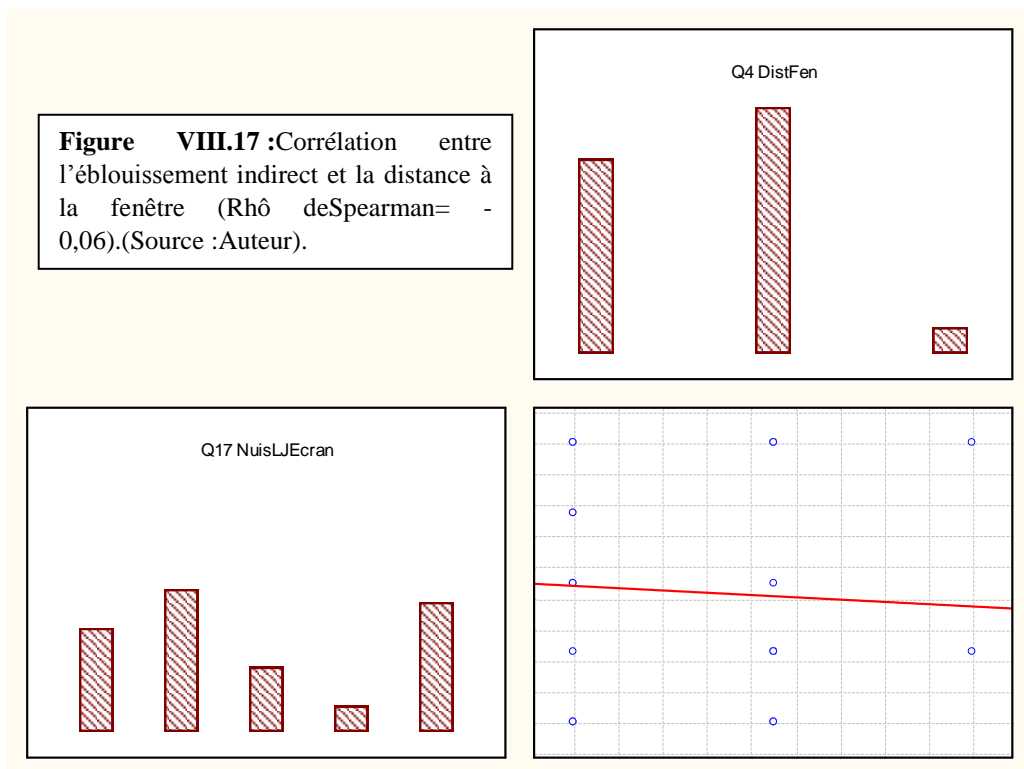


Figure VIII.18 : Corrélation entre l'éblouissement indirect et la position à la fenêtre (Rhô deSpearman=0,14).(Source :Auteur).

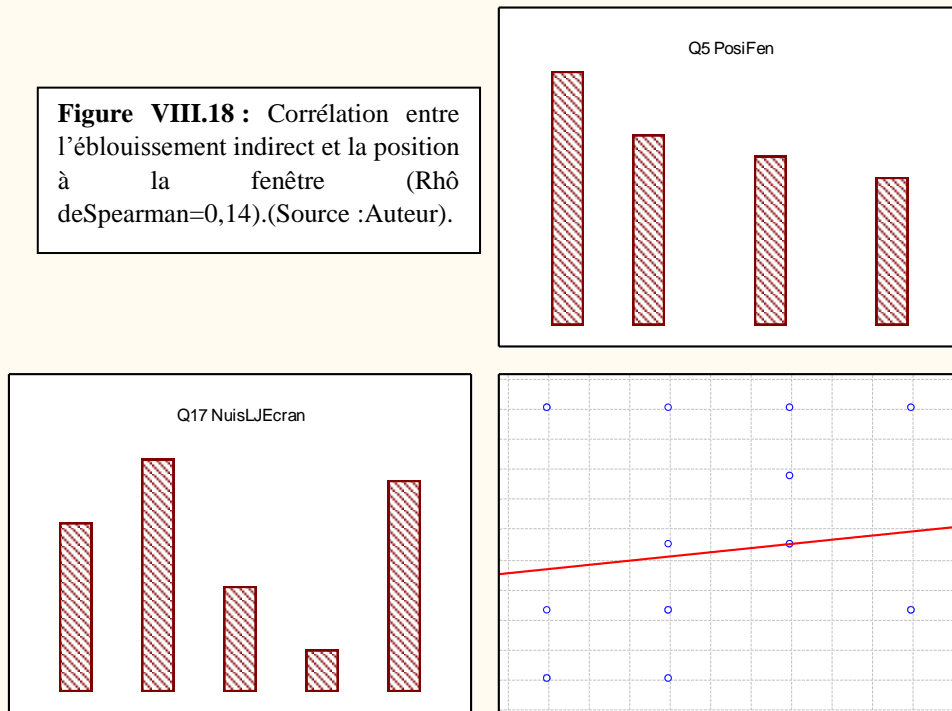
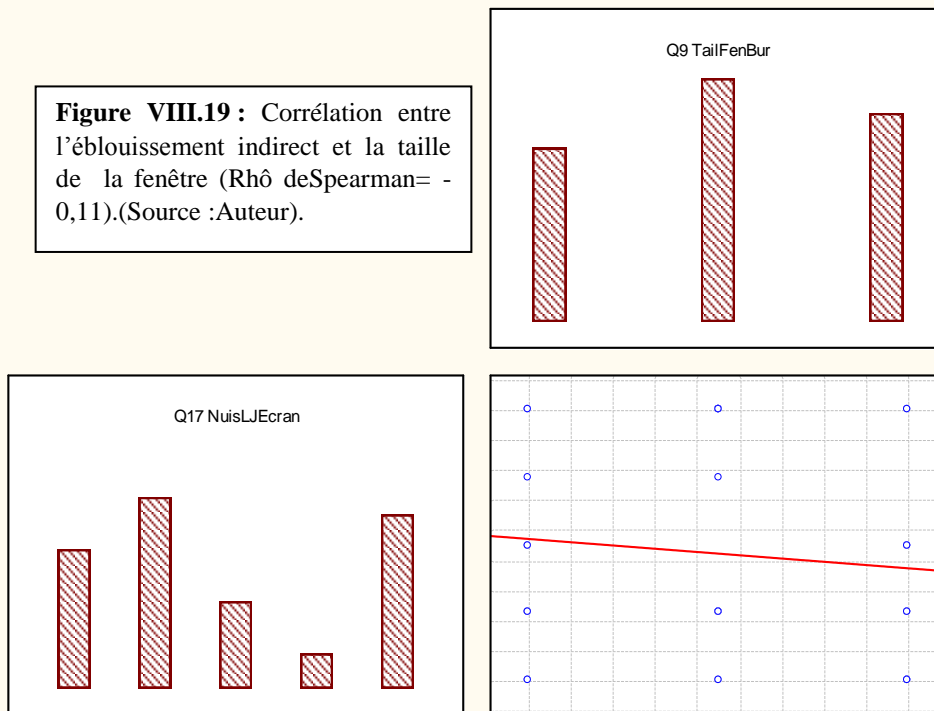


Figure VIII.19 : Corrélation entre l'éblouissement indirect et la taille de la fenêtre (Rhô deSpearman= - 0,11).(Source :Auteur).



Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Il a été jugé utile de recourir à l'analyse des correspondances multiples afin de pouvoir déceler de manière approfondie les associations existantes entre l'éblouissement, distance, et la position. Le nuage correspondant à cette analyse révèle bien des associations entre quatre sensations d'éblouissements, trois positions et trois catégories de distances à la fenêtre (Figure VIII.20).

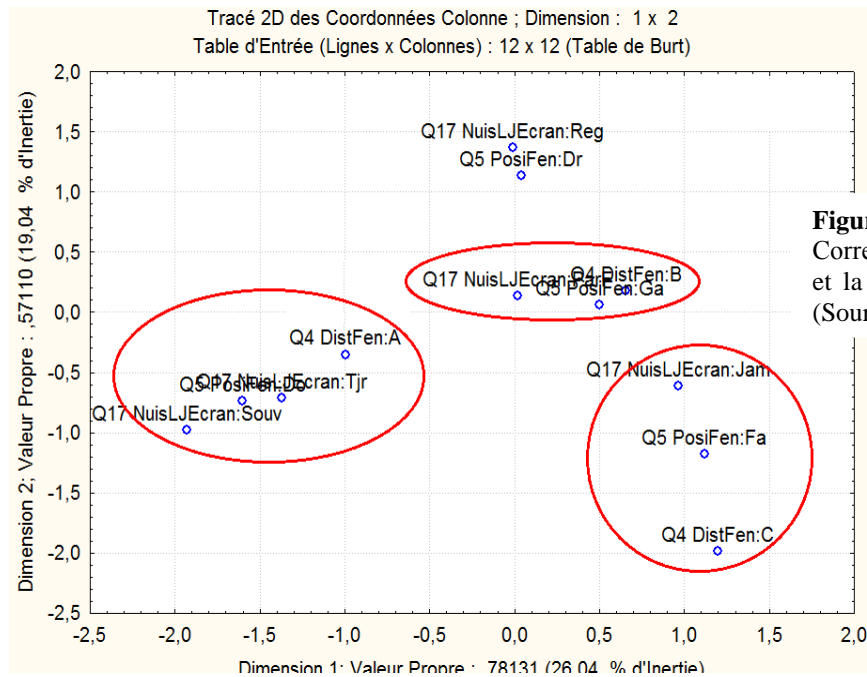


Figure VIII.20 : Nuage montrant la Correspondance entre l'éblouissement et la distance et position à la fenêtre. (Source : Auteur).

L'analyse des correspondances montre que la situation la plus défavorable en terme de sensation de l'éblouissement est celle où l'employé est assis adosse et est tout près de la fenêtre (Tableau VIII.1).

Tableau VIII.1 : Tableau récapitulative des Correspondances entre l'éblouissement et la distance et position à la fenêtre. (Source : Auteur).

Sensation de l'éblouissement	Position à la fenêtre	Distance de la fenêtre
Toujours et souvent	Dos	Moins de 2m
Parfois	Gauche	De 2 à 4m
Jamais	En face	Plus de 4m

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

On retient que les employés de bureau éprouvent de l'éblouissement uniquement de la lumière naturelle plus intense dans les bureaux qui reçoivent des rayons solaires directs. Contrairement à la distance, la position et la taille de la fenêtre, l'orientation n'a pas influencé les reposes des employés. Ce qui infirme l'étude de Hellinga, H. I(2013). Où, de nombreux répondants dans les bureaux orientés au sud n'éprouvent aucun éblouissement, ce qui pourrait être dû au système de protection solaire permettant de bloquer la lumière du soleil (Hellinga, 2013).

En outre, la possibilité que les employés du bureau éprouvent de l'éblouissement est plus faible lorsque leurs postes de travaux sont loin de la fenêtre ou bien orientés perpendiculairement à celle ci.

4.3. Satisfaction vis-à-vis des moyens de contrôles :

Le bâtiment de la direction des travaux public (DTP) ne dispose pas de protections solaires extérieures. L'unique protection qui existe se limite aux les stores intérieurs. Cette situation a eu un impact sur la satisfaction des employés envers les moyens de contrôle de l'éclairage naturel dans leurs bureaux. D'une manière générale les employés sont insatisfaits :i) le tiers (33%) de l'ensemble est satisfait ii) Un peu plus du tiers (34%) est insatisfait iii) le dernier tiers a une position neutre (33%) (Figure VIII.21).

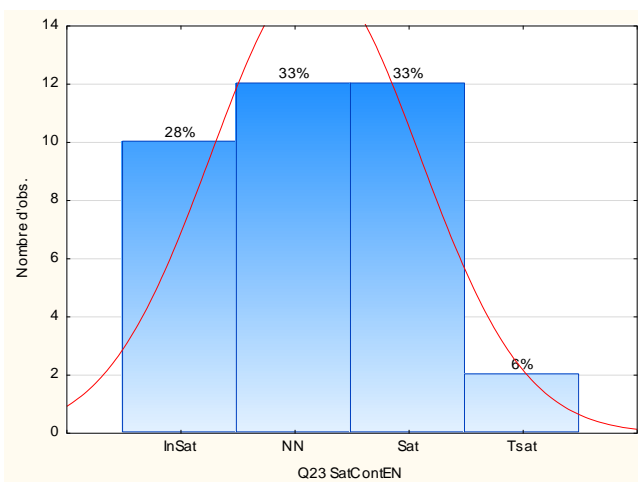


Figure VIII.21 : Répartition en effectifs des employés selon leurs satisfactions avec les moyens de contrôles de l'éclairage naturel. (Source :Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Ces résultats correspondent aux résultats de Galaciu & Veitch (2006) selon lesquels les systèmes automatiques de contrôle de la lumière sont plus acceptés lorsqu'un degré de contrôle manuel est fourni.

4.3.1. Raisons de fermeture et d'ouverture des stores :

Il a été demandé aux employés, d'énoncer leurs multiples raisons de fermer les stores. Les résultats indiquent que la cause est liée à i) la réduction de la chaleur pénétrante des radiations solaires, ii) l'élimination de la lumière qui brille ennuyeusement dans leurs yeux, et iii) pour supprimer les réflexions ennuyeuses sur l'écran de l'ordinateur, avec respectivement 92%, 89% et 39% (Figure VIII.22).

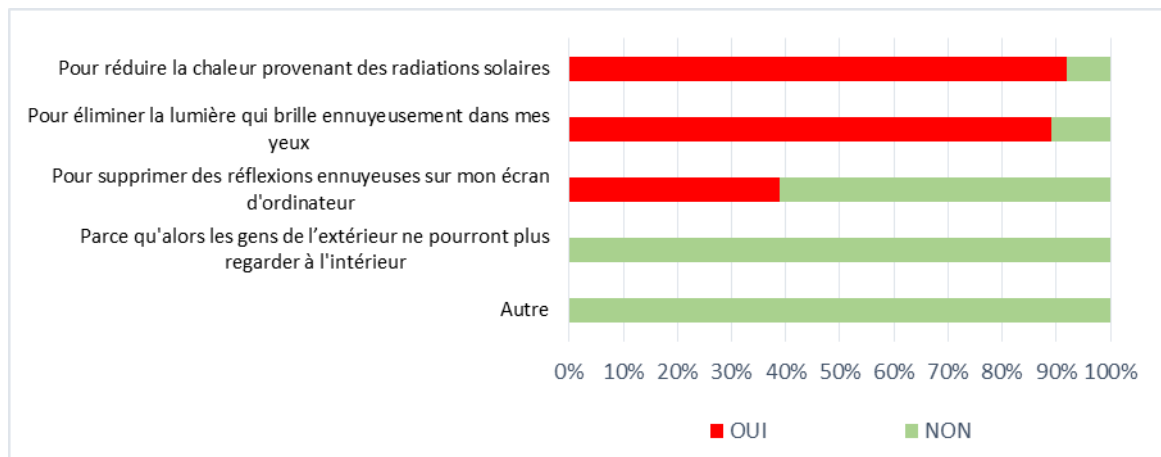


Figure VIII.22 : Fréquences des raisons de fermer les stores. (Source : Auteur).

A l'inverse de la question précédente, les employés ont été sollicités de donner les raisons pour lesquelles ils ouvrent les stores dans leurs bureaux. Les résultats recueillis indiquent que la grande majorité (94%) des employés ouvre les stores des fenêtres dans leurs bureaux pour regarder la vue sur l'extérieur. Une portion moins importante (36%) dit que c'est pour augmenter l'accès de la lumière du jour ou du soleil (Figure VIII.23).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

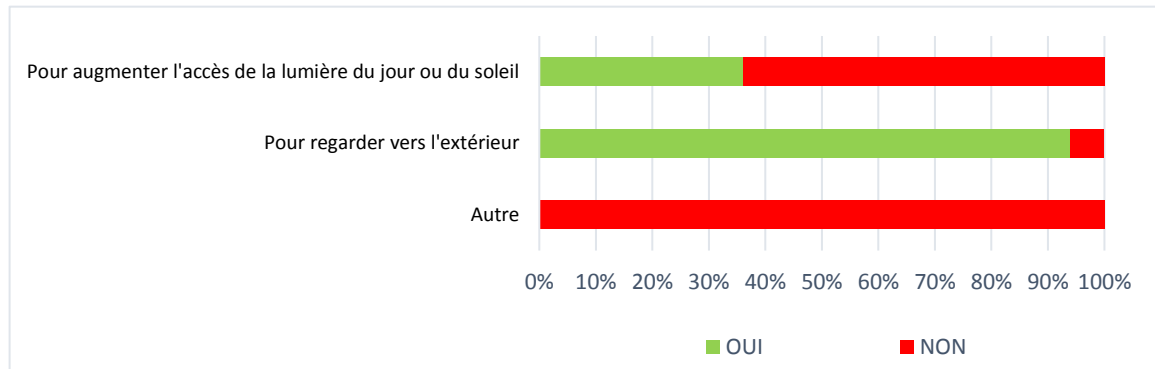


Figure VIII.23 : Fréquences des raisons d'ouvrir les stores. (Source : Auteur).

4.4. Évaluation de l'environnement lumineux :

Comme il a été précédemment mentionné, les niveaux d'éclairages et luminances ont été pris aux moments où la lumière du jour frappait directement sur la baie du bureau (voir section 3.3.3 chapitre V). Les valeurs des prises de mesures sont récapitulées sur le tableau (V.4. chapitre V). La raison de cette évaluation est d'en savoir davantage, la compatibilité des réponses des employés et les mesures in situ.

Alors, pour un plan de travail dans un bureau (micro-champ visuel), les valeurs d'éclairage recommandées sont, d'une manière générale, comprises entre 200 et 600 lux (Fontoynt, 1999). Sur les 78% jugeant 'approximativement bien' le niveau de la lumière sur leurs plans de travaux, 53% parmi eux reçoivent un éclairage dont la valeur est inférieure aux valeurs recommandées ($E < 200$ lux) (Figure VIII.24).

Pour ce qui est des valeurs de luminance dans un espace de bureau, elles doivent être maintenues inférieures à 1000 cd / m² (de préférence inférieures à 500 cd / m²) dans le champ visuel normal (Nutek, 1994). La totalité des employés (39%) dont la sensation de l'éblouissement est 'acceptable' ont les valeurs absolues des luminances, dans leurs champs visuels qui sont supérieures au seuil acceptable ($L \geq 800$ cd/m²)(Figure VIII.25).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

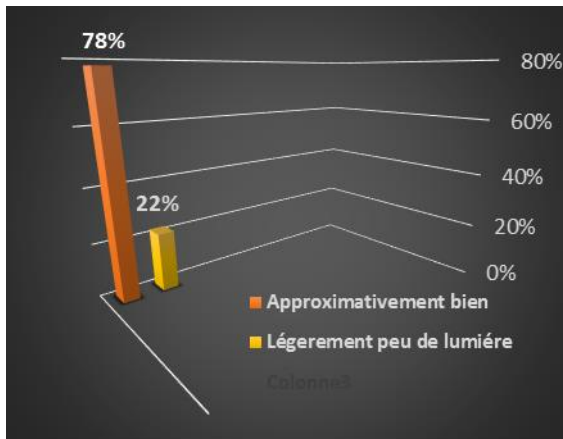


Figure VIII.24: Jugements des niveaux d'éclairages sur le plan de travail, cas du moment où la lumière du jour est directe sur la baie. (Source : Auteur)

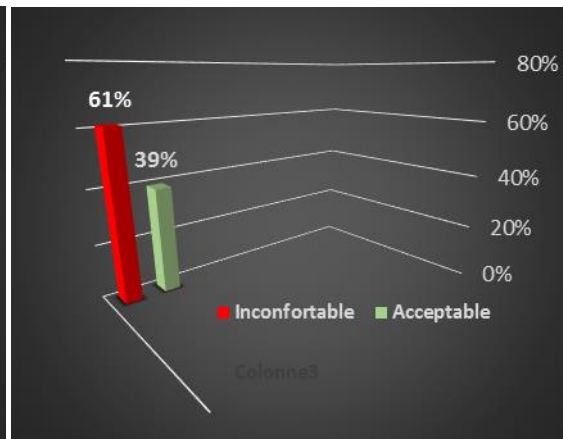


Figure VIII.25: Sensations d'éblouissements dans le champ visuel, cas du moment où la lumière du jour est directe sur la baie. (Source : Auteur)

Les résultats attestent des différences notoires entre l'évaluation de l'environnement lumineux mesuré à celui recueilli au moyen des réponses des employés au même instant des prises de mesures in situ. Cette situation est probablement liée au niveau d'adaptation de l'employé à son environnement lumineux. Le besoin de rester en relation permanente avec l'environnement extérieur (la vue, le temps qu'il fait) procure chez les employés un niveau d'adaptation se manifestant par la fermeture partielle des stores en laissant une partie ouverte assurant un accès à la vue, malgré l'intensité de la lumière ($\geq 1000\text{cd/m}^2$) (Figure VIII.26). Une adaptation qui positive : i) la tolérance de l'éblouissement et ii) l'insuffisance du niveau d'éclairage sur le plan de travail

Ses résultats rejoignent ceux de l'étude de Lindsay et Littlefair (1992) de même que O'Brien et al. (2012) que les stores sont généralement contrôlés manuellement afin d'améliorer les conditions visuelles plutôt que les conditions thermiques.

Il est à retenir qu'une ambiance mesurée négative soit elle, ne confirme pas toujours une sensation négative est vice-versa.

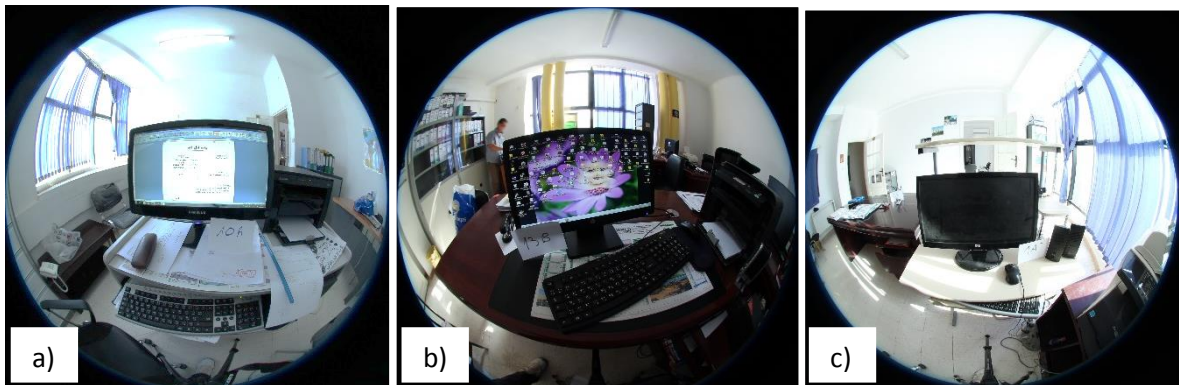


Figure VIII.26: Exemples d'adaptations à l'environnement lumineux par la fermeture partiel des stores laissons une partie ouverte malgré l'intensité de la lumière ($\geq 1000\text{cd/m}^2$).position de la fenêtre à gauche (a), en face (b) , et à droite (c). (Source : Auteur)

4.5. Interprétation :

Etant donné la situation en périphérie dans tous les bureaux du bâtiment de la DTP, ainsi que l'absence de bâtiments adjacents(absence d'ombre portée) de même que le ratio d'ouverture dans le mur de la façade variant de 40% à 90%, la lumière se retrouve très abondante à l'intérieur des bureaux. Cette riche lumière conduit parfois les employés à se passer de la lumière artificielle.

Ces conditions de l'environnement lumineux intérieur génèrent chez les employés des sensations de gênes causées par l'éblouissement.Les employés dont la fenêtre est en face sont gênés par la lumière qui brille ennuyeusement dans leurs yeux (la fenêtre est dans leur champ visuel) .Ceux dont la fenêtre est derrière,se plaignent des réflexions dérangeantes sur les écrans de leurs ordinateurs.En remède à cette situation et étant donné qu'il n'y a pas de protection extérieure sur l'enveloppe du bâtiment, la grande majorité des employés utilisent les stores intérieures. Cette situation provoque une réduction importante de la quantité de lumière à l'intérieur de l'espace de travail ainsi qu'une élimination de la vue sur l'extérieur très sollicitée par les employés et jugée comme étant la cause pour laquelle ils ouvrent les stores.

De ces situations intolérables de gêne d'éblouissement, il résulte que les employés dont les sièges sont proches de la fenêtre (généralement lui donnant le dos) abandonnent leurs postes. D'autres employés adoptent des solutions personnelles pour réduire les surfaces

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

vitrées causant l'éblouissement comme : i) l'arrangement des dossiers face à la fenêtre ii) le placement des armoires en face de la fenêtre iii) le collage du papier sur le vitrage (Figure VIII.27).

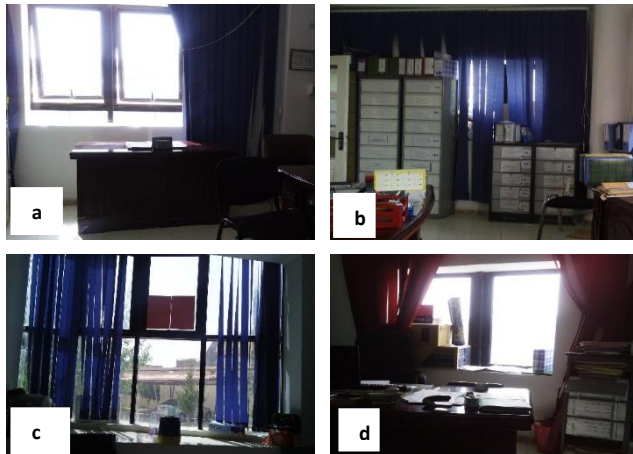


Figure VIII.27 : Conduites comportementales des employés pour éliminer l'éblouissement. (a) abandon de poste, (b) armoires en face de la fenêtre, (c) papier collés à la vitre (d) rangement des dossiers sur la tablette d'appui (Source :

Le besoin de rester en relation permanente avec l'environnement extérieur provoque chez un groupe d'employés un niveau d'adaptation qui se traduit par la non fermeture totale des stores. Malgré l'intensité de la lumière, l'ambiance est jugée positive. Il est ainsi que Hopkinson, a déjà trouvé que lorsque l'on a une vue agréable à travers la fenêtre, la tolérance aux niveaux d'éblouissement les plus élevés augmente (Hopkinson, 1971). Ceci dit cette situation ne peut être généralisée. Le comportement de l'utilisateur est un processus complexe (Andersen, 2009 ; Schweiker, 2010). En effet, l'adaptation du comportement de l'employé est liée à plusieurs facteurs en dehors de l'environnement physique intérieur, i) contextuels, ii) psychologiques, iii) physiologique et iv) social. (Fabi, 2012 ; Gunay, 2013).

5. Satisfaction de la vue sur l'extérieure :

Cette rubrique traite des réponses à plusieurs questions relatives à la vue sur l'extérieur des employés au niveau des postes de travail. La première partie porte sur la possibilité d'accès à la vue depuis le poste de travail (siège). Deuxièmement, déterminer la perception des employés sur la vue sur l'extérieure. La troisième partie concerne l'évaluation de la qualité de la vue sur l'extérieure appartenant à chaque poste de travail dans le bâtiment. Enfin, les résultats concernant la satisfaction de la vue seront traités en fonction de l'impact de i)

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

l'orientation des bureaux, ii) la distance de la fenêtre, iii) la position par rapport à la fenêtre et iv) la taille de la fenêtre,.

5.1. Etat des lieux des possibilités d'accès à la vue sur l'extérieure :

La totalité des employés (100%) peuvent voir le ciel et les bâtiments aux environnants à travers la fenêtre depuis leurs postes de travail (Figure VIII.28). Un nombre important (plus que la moitié) également peuvent voir, la rue, les gens, le trafic et la verdure (Figure VIII.29). Quant à l'eau, c'est un élément manquant dans le site lui-même.

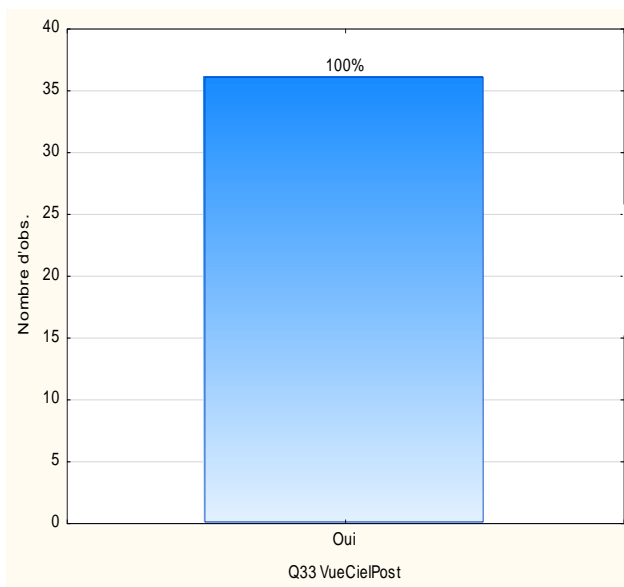


Figure VIII.28 : Possibilités des employés de voir le ciel à travers la fenêtre depuis leurs postes de travail (Source : Auteur).

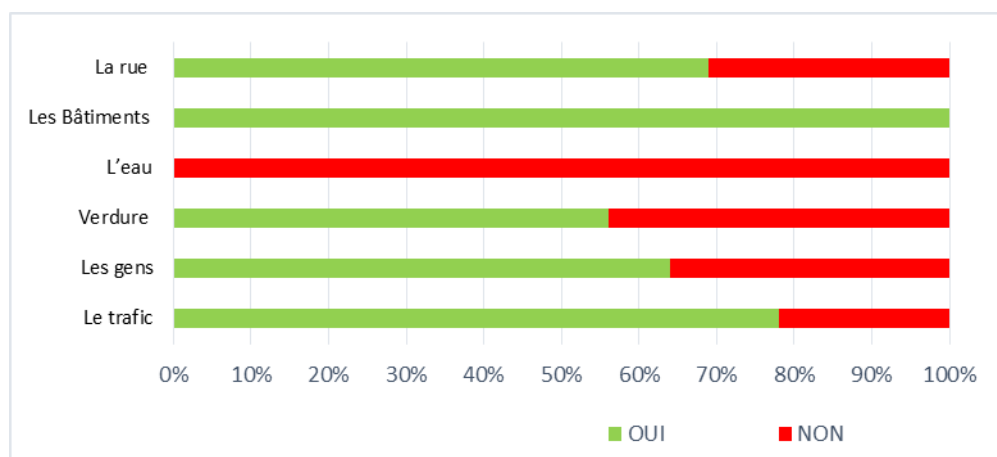


Figure VIII.29 : Fréquences des éléments du paysage visibles à travers la fenêtre depuis les postes de travail. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

5.2. Perception de la vue sur l'extérieure :

Un peu plus des deux tiers des employés (67%) considèrent, 'très agréable' le fait de voir le ciel à travers la fenêtre dans leurs bureaux. Moins du quart (19%) le considèrent 'agréable'. Quant à ceux qui, on avis neutres présente une minorité (14%) (Figure VIII.30).

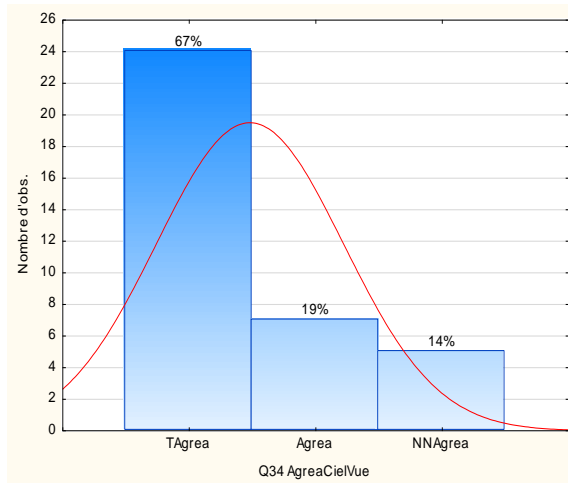


Figure VIII.30 : Répartition en effectifs des employés selon leurs degrés d'agrément de voir le ciel à travers la fenêtre depuis leurs postes de travail. (Source : Auteur).

Les opinions des employés concernant le degré d'agrément des éléments extérieurs de la vue dévoilent que la verdure (pour 85% parmi eux) l'eau (pour 97%) présentent les éléments les plus agréables. Les gens, les bâtiments et, la rue sont des éléments beaucoup moins importants respectivement 12%,16%,19% (Figure VIII.31).

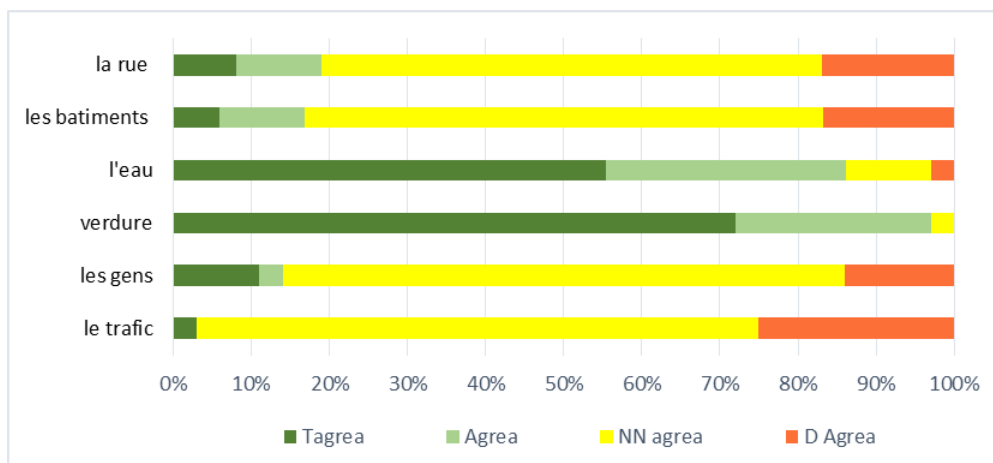


Figure VIII.31 : Fréquences des degrés d'agrément employés de voir les éléments du paysage à travers la fenêtre depuis leurs postes de travail. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Dans le but d'explorer quel est le contenu de la vue préférée par les employés, ces derniers ont noté différentes photos contenant des éléments de l'extérieur (Figure VIII.32). La note allant de 0 (très moche) à 10 (très belle).

Les résultats obtenus montrent que (Figure VIII.33) :

- La végétation naturelle est un important élément qui affecte positivement la qualité de la vue sur l'extérieur chez les employés. Les vues qui sont dominées par la nature obtiennent généralement une note plus élevée que les vues avec peu ou sans végétation. Cela va de même que les employés préfèrent les vues naturelles plutôt que celles constructions urbaines. Ceci découle, selon les précédentes recherche ,du fait que les fenêtres ayant des vues sur la nature améliorent le bien-être et la satisfaction (Farley, et Veitch, 2001 ;Kaplan, 2001).
- Les vues saturées de végétation ou présentent un horizon lointain sont un peu moins appréciées, et obtiennent des notes relativement moindres. Ce qui correspond à la déduction, que les vues totalement remplies par la végétation ne sont pas appréciées (Meerdink et al. (1988).
- Dans l'ensemble, les images contenant trois strates, à savoir le sol, le ciel, et le paysage, ont également obtenu des notes plus élevées que celles qui ne contiennent pas une ou deux de ces strates. Cela confirme les résultats attestant qu'une vue ayant une stratification horizontale multiple présumée être préférée aux vues à une seule strate, car les informations et le contenu est plus riche (Markus,1967 ;Cooper et al,1973 ; Kfir et al, 2002)
- Les vues contenant de l'eau obtiennent également des notes très élevées. (White et al. 2010) alors, que La vue dominée par les bâtiments obtient la note la plus faible.

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur



Figure VIII.32 : Photos de contenus des vue sur l'extérieurs différents prestées aux employés pour une évaluation de classement (de la plus belle a la plus moche).(Source : Auteur).

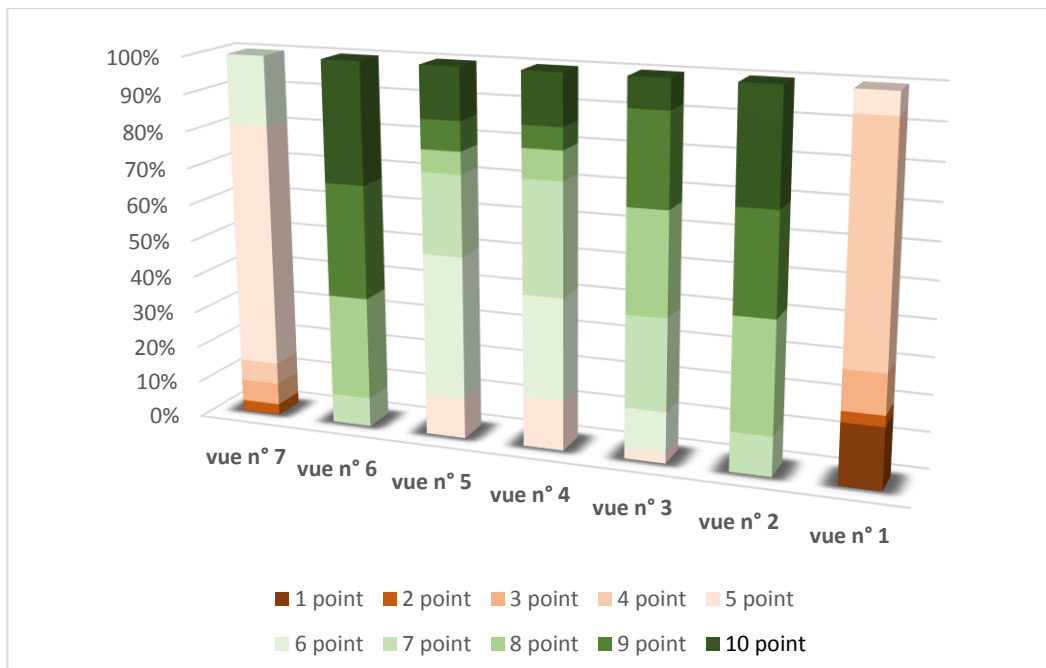


Figure VIII.33 : Fréquences des notes d'évaluations des photos des contenus des vue sur l'extérieurs différents présentées aux employés).(Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

5.3 Evaluation de la vue sur l'extérieure associée à chaque poste de travail :

Il est très difficile d'évaluer la qualité d'une vue, car elle comprend le jugement d'une valeur humaine. La perception humaine dans sa complexité et préférences diffère d'une personne à l'autre. Ce n'est pas seulement le résultat de la perception sensorielle de l'environnement, mais elle est également influencée par les expériences personnelles antérieures : i) ses valeurs, ii) ses croyances, iii) ses attitudes, iv) son bien-être social et économique, et v) par ses attentes (Zube et al., 1975). Néanmoins, certaines caractéristiques de vue semblent généralement appréciées et d'autres non (Hillinga, 2013).

Les résultats de la question sur l'impression des employés au sujet de la vue sur l'extérieur depuis leurs postes de travail montrent que la plupart des vues sont considérées plutôt comme calme, agréable, distrayante, ouverte et diverse. Des portions négligeables la considèrent comme désagréable, fermée, non distrayante et monotone (Figure VIII.34).

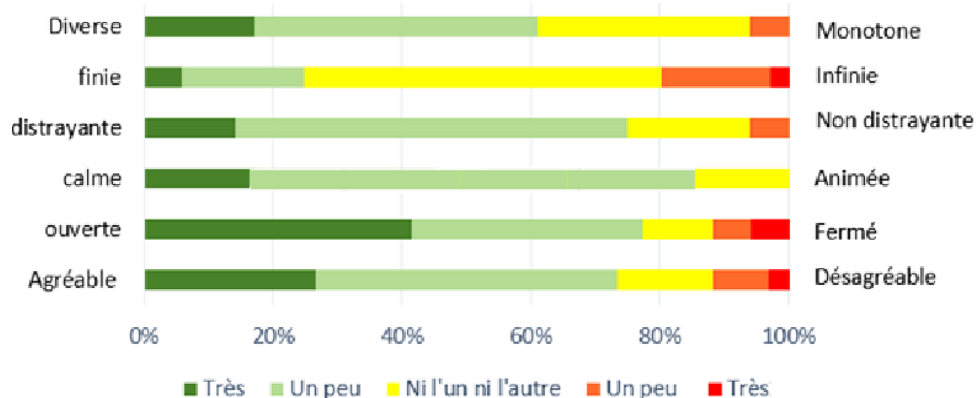


Figure VIII.34 : Impressions des employés de la vue sur l'extérieure depuis leurs postes de travaux.(Source : Auteur).

La comparaison de l'agréabilité de la vue sur l'extérieur en Été à celle en Hiver. A révélé que plus des trois quarts (78%) des répondants pensent que la vue en été est moins agréable qu'en Hiver. moins du quart (14%) pensent qu'elle est équitablement agréable pour les deux saisons.Ce résultat met bien en évidence l'impact des conditions d'inconfort thermique sur les employés en Été.(Figure VIII.35).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

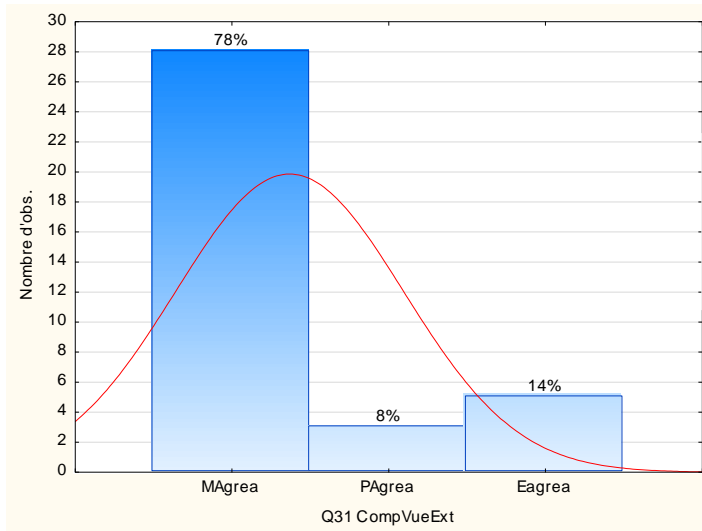


Figure VIII.35 : Répartition en effectifs des employés selon le degré d'agrément de la vue en hiver comparé à l'été. (Source : Auteur)

L'évaluation des employés concernant le contenu de la vue depuis leurs postes de travail consistait à donner une note de 0 (très moche) à 10 (très belle). Les résultats annoncent que la note, de plus des trois quarts (86%) des employés (qui présentent un nombre de 31/36) est supérieure ou égale à 6 points. Pour moins du quart (14%) présentant 5/36 employés, la note est inférieure ou égale à 5 points. Cela indique que la vue sur l'extérieur depuis les postes de travail est jugée plutôt belle (Figure VIII.36).

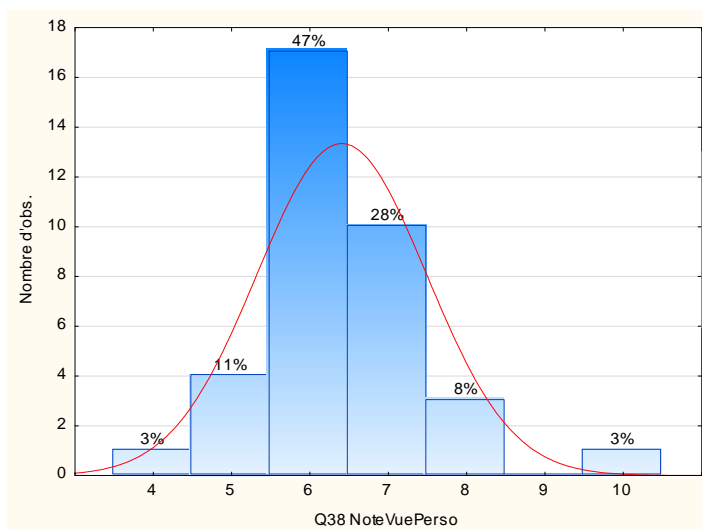


Figure VIII.36 : Evaluations par notes des employés envers les vues sur l'extérieur depuis leurs postes de travail. (Source : Auteur)

5.4. La qualité de la vue sur l'extérieur :

L'évaluation de la qualité de la vue sur l'extérieur par les employés (la note donnée par chaque employés à la vue depuis son siège), a été analysée en relation avec, en premier lieu les caractéristiques physique du bureau à savoir sa situation dans le bâtiment (niveau), son orientation, la distance à la fenêtre, la position de l'employé par rapport à la fenêtre, et la taille de cette dernière. Dans une deuxième étape, l'analyse tiendra en compte l'impact du contenu de la vue de chaque poste de travail à savoir la rue, les bâtiments, la verdure, les gens, et le trafic.

5.4.1. L'évaluation de la qualité de la vue en relation avec le contexte du bureau :

Une analyse bivariée a été menée au moyen d'une matrice de corrélation. Le coefficient de corrélation choisi est le *Rhô* de Spearman. Les résultats indiquent une seule corrélation positive et forte qui relie la qualité de la vue à la taille de la fenêtre (*Rhô* de Spearman= 0,47) (Figure VIII.37).

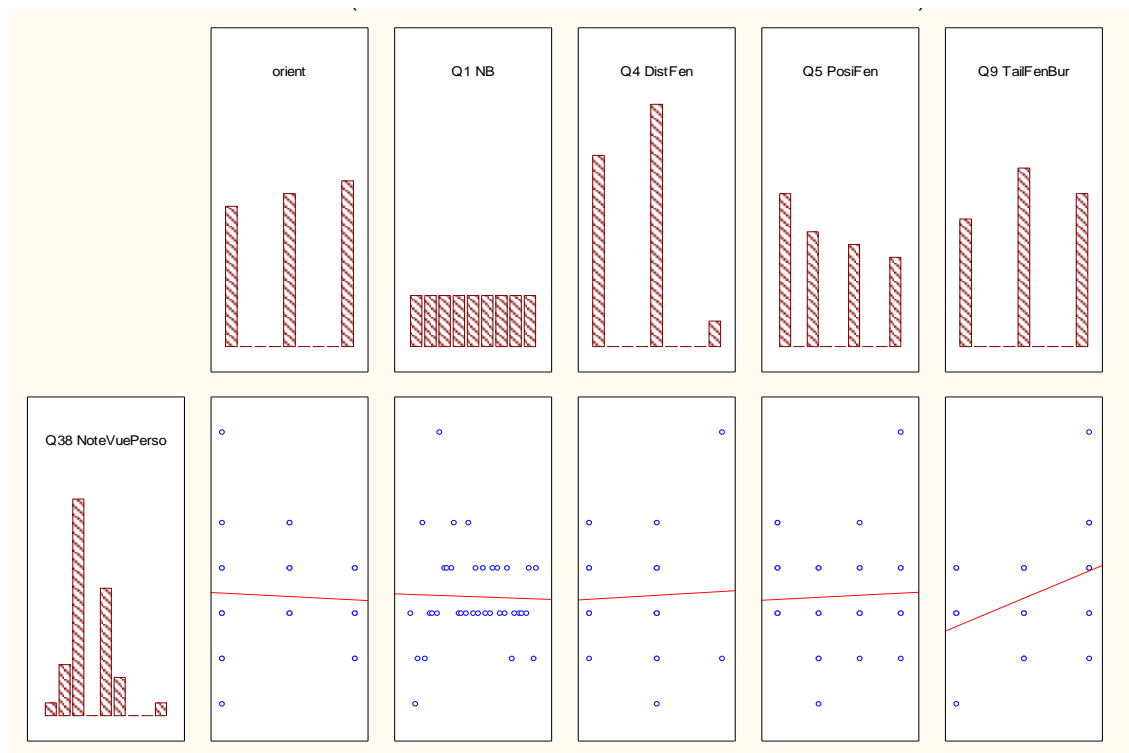


Figure VIII.37 :Graphique montrant la significativité de la corrélation entre la qualité de la vue sur l'extérieur, évaluée par l'employé vis-à-vis de la taille de la fenêtre dans le bureau. (Source : Auteur)

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Cette corrélation s'explique par le fait que plus la taille de la fenêtre est importante plus la vue devient plus belle.

Ainsi, une analyse des correspondances multiples a été effectuée dans le but de confirmer cette situation et découvrir les associations existantes entre la qualité de la vue et la taille de la fenêtre. Le nuage spécifique à cette analyse révèle bien des associations entre deux qualités de la vue et deux tailles de la fenêtre.

Les tailles de la fenêtre C et D (ratios de 50% et 75%) sont liées aux évaluations de 6/10 et 7/10. La taille de la fenêtre E (ratio de 100%) est associée à une évaluation de 8/10 et 10/10 (Figure VIII.38).

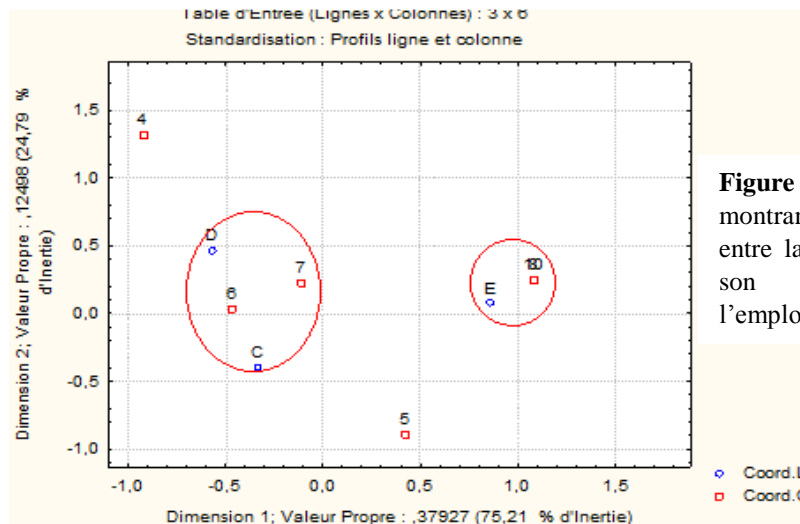


Figure VIII.38 : Nuage montrant la correspondance entre la taille de la fenêtre et son évaluation par l'employé du bureau. (Source :

5.4.2. L'évaluation de la qualité de la vue en relation avec son contenu :

Les résultats de l'analyse indiquent une corrélation positive qui relie la qualité de la vue à la visibilité de la verdure (Rhô de Spearman= 0,30). Des corrélations négatives concernent la visibilité de la rue, les gens et le trafic respectivement (Rhô de Spearman= -0,30, Rhô de Spearman= -0,17, Rhô de Spearman= -0,20) (Figure VIII.39).

Les trois corrélations de signes négatives concernant la relation entre l'évaluation de la qualité de la vue et la rue, les gens, et le trafic s'expliquent par le fait que ces trois facteurs présentent des sources de bruit pour les employés. La vue qui contient moins de facteur générant le bruit est celle la plus belle. Cela explique le taux élevé de la fréquence de

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

l'impression 'calme' des employés envers la vue sur l'extérieure depuis leurs postes de travail.

La corrélation de signe positif (Rhô de Spearman= 0,30) entre la qualité de la vue sur l'extérieur et la verdure signifie que la vue est jugée plus belle quand elle contient l'élément végétal. Cela s'accorde à la préférence des employés pour les images contenant de la végétation.

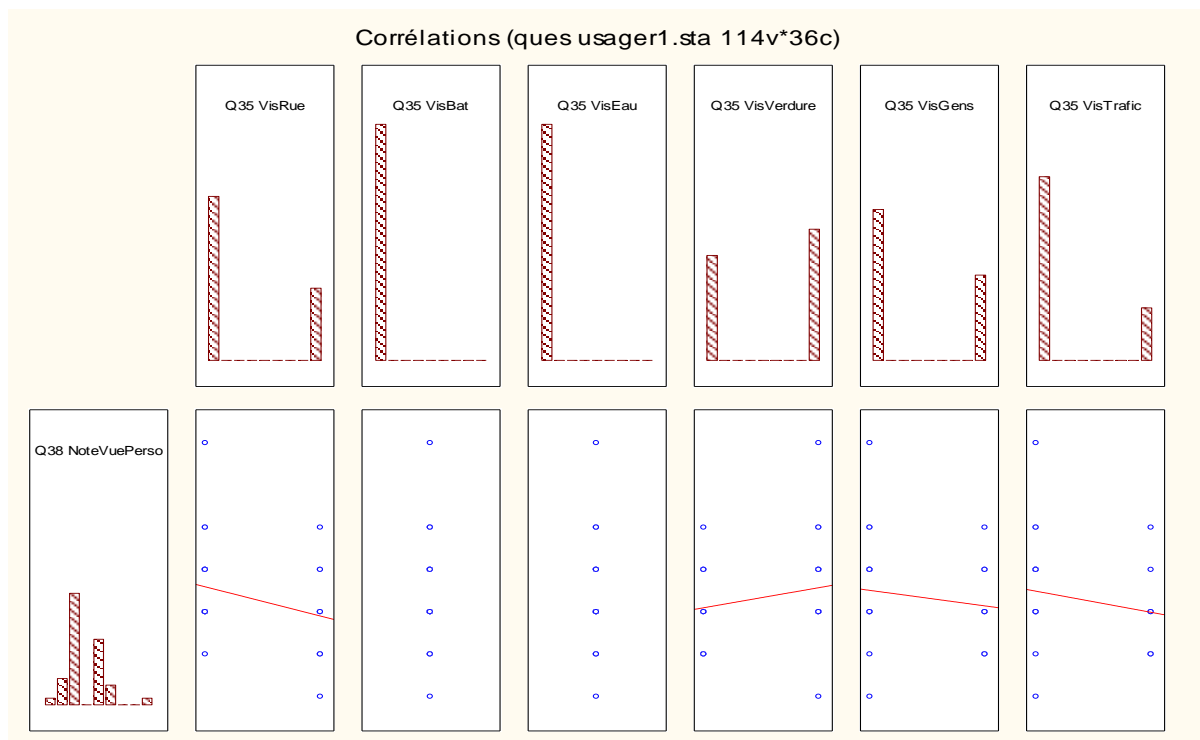


Figure VIII.39 :Graphique montrant la significativité de la corrélation entre la qualité de la vue sur l'extérieur, évaluée par l'employé vis-à-vis de la visibilité de la verdure. (Source : Auteur)

5.5. Interprétation :

La vue sur l'extérieur dont le contenu est au moins de deux strates (ciel et bâtiments) dans le bâtiment de la DTP est assurée pour l'ensemble des employés, en tenant compte de l'existence dans chaque bureau d'une fenêtre au moins avec un ratio WWR $\geq 40\%$, la situation en périphérie de ces derniers et la surface modérée des bureaux (le poste le plus lointain de la fenêtre est à 4 m).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

Les vues à trois strates, contenant le ciel, eau et verdure augmente le degré d'agrément chez les employés, contrairement à la vue dominée par les bâtiments.

L'impression des employés envers la vue depuis leurs postes de travail est positive, dans la mesure où elle est considérée comme étant agréable, ouverte et distrayante. L'environnement extérieur calme a dominé l'impression des employés, considérant en premier lieu la vue sur l'extérieur comme calme.

Concernant l'évaluation de la qualité de la vue propre à chaque employé, la majorité considère que leurs vues sont belles. La distance, la position, l'orientation et la situation du bureau dans le bâtiment n'ont pas un impact sur l'évaluation de la vue sur l'extérieur. En revanche l'évaluation de la qualité de la vue est influencée par la grandeur de la taille de la fenêtre, la présence d'éléments naturels (la verdure) et l'environnement extérieur calme.

6. La perception de la transparence

Chercher à cerner la perception de la transparence pour les employés des bureaux de la DTP, c'est tenter d'identifier les sensations sélectionnées pour ces employés, leurs façons de les organiser et de les interpréter et aussi la structure mentale qui les combine.

6.1. Sensations des employés en travaillant dans un espace transparent :

Une question de type 'ouverte' a été posée aux employés pour en savoir davantage sur leurs sensations en travaillant dans un espace transparent (façade entièrement vitrée et transparente). Rappelant que ce type de question permet au sujet de s'exprimer et ne le contraint pas à donner une réponse qui ne lui correspond pas tout à fait, ainsi, elle peut faire apparaître des informations auxquelles on n'aurait pas pensé.

Les réponses recueillies ont été synthétisées en dix dimensions, et récapitulées dans un tableau (Tableau VIII.2).

Les items 'bonne relation avec l'extérieur' et 'l'éblouissement' représentent les premières sensations des employés travaillant dans un espace transparent (respectivement 61.66%, et

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

38.88%). La surchauffe marque une fréquence moins importante (16.66%), et 'lumière abondante' un peu moins (14.11%)(Figure VIII.40).

Tableau VIII.2 : Tableau récapitulative des taux de fréquences associer aux sensations des employé de travaillés dans un espace transparent. (Source : Auteur).

Sensation de travaillé dans un espace transparent	fréquence
1.Bonne relation avec l'extérieur	61.66%
2.Eblouissement	38.88%
3.Surchauffe	16.66%
4.Lumière abondante	14.11%
5. Ordinaire	8.33%
6.Diffèrent	5.55%
7.Nuisance	5.55%
8.Confort psychologique	2.77%
9.Confort hivernale	2.77%
10.Modernité	2.77%

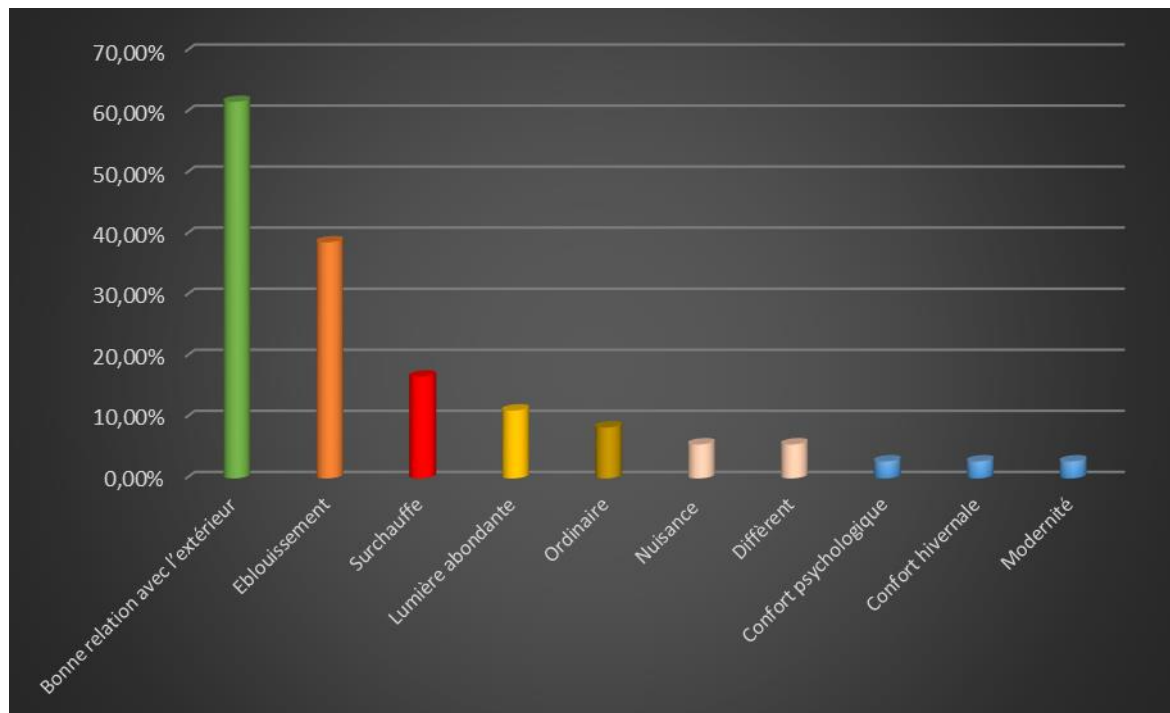


Figure VIII.40 : Taux de fréquences associer aux sensations des employé de travaillés dans un espace transparent. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

6.2. Que signifie la façade transparente ?

Concernant la signification de la transparence, Les répondants ont choisi parmi un ensemble d'item (en relation avec la définition de la transparence en architecture) celui ou ceux qu'ils perçoivent comme étant les mieux représentatifs de la signification de la transparence. Les réponses à cette question ont été récapitulées dans un tableau (Tableau VIII.3).

Tableau VIII.3 :Tableau récapitulative des taux de fréquences associé à la signification de la transparence chez les employés. (Source : Auteur).

Item	Freq	Item	Freq	Item	Freq	Item	Freq
Relation intérieure extérieure	69.44%	Couleur	00%	Stratification Spatiale	2.77%	Lumière	100%
Beauté	27.77%	Ecologie	00%	Durabilité	00%	Opaque	00%
Translucidité	00%	Transparent	25%	Interpénétration	00%	Vide	2.77%
Cadrage	5.55%	Fonctionnalité	00%	Rationnel	00%	Privacité	00%
Transparence sociale	00%	Universalité	00%	Modernité	8.33%	Démocratie	5.55%
Phénoménale	5.55%	Exposition public	11.11%	Honnêteté	00%	Performance	00%
Image	11.11%	Façadisme	00%	Plasticité	00%	Enveloppe	5.55%
Economie	00%	Energie	11.11%	Grandeur	00%	Légèreté	5.55%
Franchise	00%	Ambiance	8.33%	Matière	00%	Faible Profondeur	00%
Perception frontale	00%	Vue traversante	2.77%	Ambiguïté	00%	Propreté	00%
Réflexion	36.11%	Clarté	52.77%	Soleil	86.11%	Air	72.22%

Les résultats démontrent que les fréquences les plus élevés sont ceux qui correspondent à la dimension physique de la transparence .

La totalité des employés (100%) considère que la lumière naturelle est la première signification de la transparence. Des fréquences un peu moins pour les items i) soleil (86.11) ii) air (72.22%,) et iii) relation intérieur /extérieur, (69.44%).Des fréquences beaucoup plus faible concernent la clarté, la réflexion, la beauté et la transparence.(Figure VIII.41).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

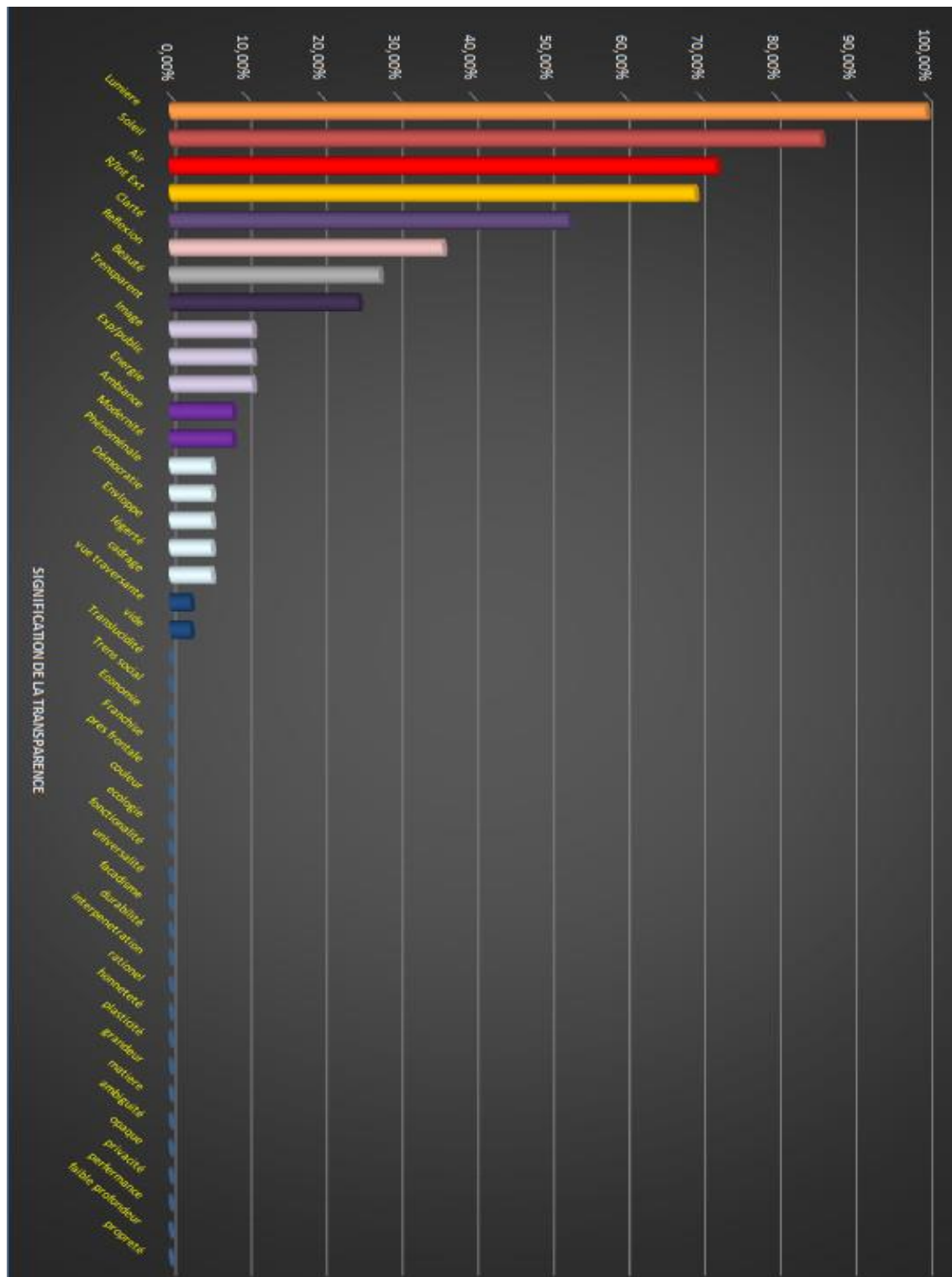


Figure VIII .41 : Taux de fréquences associé à la signification de la transparence chez les employés. (Source : Auteur).

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

6.3. Interprétation :

Quand il s'agit de donner une définition à la transparence, le premier signe reçu chez les employés, est celui de 'lumière'. Cela coïncide leur première impression de travailler dans un espace transparent qui est une 'impression d'espace lumineux' (voir Section 3.2 chapitre VII.). Ici, la lumière naturelle est le facteur le plus dominant pour l'impression des employés. Mais quand il s'agissait de leurs sensations, les employés se retrouvent très influencés par l'apport psychologique de la transparence qui est 'la bonne relation avec l'extérieur', que par son apport négatif 'éblouissement' et 'surchauffe'.

La lumière abondante (première signification de la transparence par les employés) se retrouve à la quatrième position, parmi les sensations des employés. Cela s'explique probablement par l'apport négatif qu'elle peu provoqué (éblouissement et surchauffe).

7. Conclusion :

Cinq rubriques concernant la satisfaction envers l'environnement physique dont, la lumière, la température, le bruit, la vue sur l'extérieur ...etc, ont été analysées dans le présent chapitre. L'analyse descriptive univariée et une autre inférentielle bi et / multi variée ont été appliqués. Les résultats issus de ces analyses nous ont permis de relever les degrés de satisfaction envers les indicateurs de l'environnement intérieur ainsi que leurs impacts et dépendances entre eux-mêmes.

D'abord, il a été confirmé que la façade en mur rideau, est le premier facteur associé à l'insatisfaction de la majorité des employés envers le confort thermique. Cette situation est relativement liée aussi à la saison estivale, l'approche de la fenêtre et l'orientation Ouest.

La situation en périphérie de tous les bureaux dans le bâtiment de la DTP, ainsi que l'absence des bâtiments adjacents, et la taille importante de la fenêtre, ont permis l'admission d'une quantité de lumière très abondante à l'intérieur des bureaux. D'où le non recours des employés à la lumière artificielle. Pour une période assez significative de leur temps de travail, l'environnement lumineux est perceptuellement influent sur la sensation de gênes chez les employés. Face à l'intense flux lumineux provenant de l'extérieur ; et

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

étant donné qu'il n'y a pas de protection sur l'enveloppe extérieure du bâtiment, les employés déploient les protections solaires mobiles intérieures dont ils disposent afin d'optimiser l'environnement lumineux intérieur. Cette situation provoque une réduction importante de la lumière à l'intérieur de l'espace de travail ainsi qu'une élimination de la vue sur l'extérieur très sollicitée par les employés et jugée comme étant la cause pour laquelle ils ouvrent les stores (Figure VIII.42).

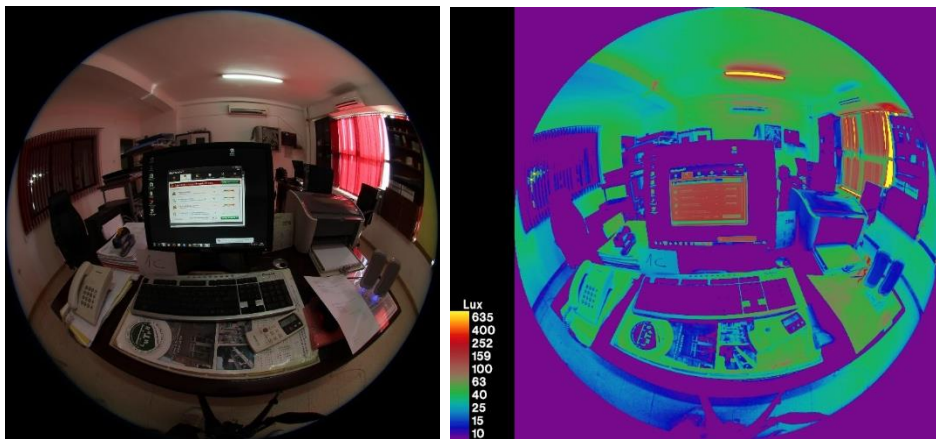


Figure VIII.42 :Image HDR en Fisheye de l'impact des stores intérieurs dans l'environnement du bureau. (a) élimination de la vue sur l'extérieur,(b) importante réduction du niveau de la lumière (Source : Auteur).

Les conduites comportementales vis-à-vis de l'intensité de la lumière se manifestent chez les employés par le recours au mobilier et la fourniture pour en faire des obstacles placés contre la fenêtre. Aussi, elles ne sont pas dépendantes du seul paramètre environnement lumineux mais s'avèrent fortement influencées par la chaleur du soleil.

Il est possible de conclure que les occupants éprouvent de l'insatisfaction dans les espaces de travail disposant de façades transparentes (murs rideaux). Ces dernières génèrent une importante charge négative sur les facteurs de l'environnement physique, psychologique, et physiologique chez les usagers. Ainsi la sixième hypothèse (H.VI) est vérifiée.

Indépendamment des vues sur l'extérieur spécifique à leurs postes de travail, les vues de trois strates, contenant, ciel, eau et verdure, fait augmentée chez les employés le degré d'agréabilité, contrairement à la vue dominée par les bâtiments. Depuis leurs postes de travail les employés ont une impression positive de la vue sur l'extérieur, qualifiée de 'plutôt belles'. Cette qualification est indépendante de la distance de la fenêtre, la position,

Chapitre VIII : Transparence et Usager : Satisfaction envers l'environnement physique intérieur et la vue sur l'extérieur

l'orientation et la situation du bureau dans le bâtiment. Il se révèle qu'elle est belle et bien liée à l'accroissement de la taille de la fenêtre.

La définition de la transparence, chez les employés tend vers son état réel (matériel) qui concerne la qualité physique de la matière, une dimension physique du verre assurant la lumière, le soleil, et l'air. Toutefois, les conduites perceptives des employés dans un espace transparent sont dominées par une sensation psychologique 'positive, naturelle, et irremplaçable', en l'occurrence 'la bonne relation avec l'extérieur'. En deuxième lieu 'l'éblouissement qui est une 'sensation négative naturelle remplaçable'. Deux sensations en dépendantes, découlent du fait que le vouloir de fermer les stores à cause de la lumière ennuyeuse, (éblouissement et chaleur) engendre en parallèle une élimination totale de cette relation intérieure/extérieure cette dernière bien désirée par les employés. Cependant les conduites perceptives demeurent non influencées par la lumière et la chaleur cela s'explique par le fait que ces deux facteurs sont artificiellement remplaçables (climatiseurs et éclairage artificiel).

En fin, et en dépit de ces impacts négatifs, d'éblouissement et de surchauffe l'effet psychologique positif de la transparence dans les bâtiments de bureaux transparents assurant une relation visuelle avec l'extérieur est fortement ressenti, ce qui nous mène à dire que la septième hypothèse (H.VII) n'a été que partiellement vérifiée.

Chapitre IX : Conclusion générale

1. Introduction :

L'architecture transparente, ou l'utilisation étendue du verre, exprime le besoin d'ouverture et de communication de la société contemporaine. En effet La façade en verre domine de nos jours notre paysage urbain. Elle véhicule une image de développement et de progrès techniques, ou le confort et le bien-être de ses occupants passent en second plan. Sur la base de ce constat nous nous sommes intéressés dans cette recherche aux aspects quantitatifs et qualitatifs de la transparence par i) la contribution du verre et ses performances, ii) la façon dont elle est désirée et perçue par l'architecte, et iii) comprendre la manière dont elle est exploitée par l'utilisateur, leurs attitudes, leurs impressions et leurs comportements au sein de ces espaces transparents. Ainsi un questionnement récapitulatif de cette recherche s'impose:

'La transparence perçue par les usagers correspondrait-elle à celle voulue et perçue par les architectes? Ainsi, quels seraient les aspects (visions) partagés par l'architecte et l'utilisateur de bureau pour un espace transparent ?

Dans ce qui suit, une synthèse des principaux résultats de cette recherche sera présentée en vue de porter quelques éléments de réponse d'adoption de la transparence et d'insatisfaction des occupants, à l'égard d'un environnement transparent en général, et à notre cas d'étude en particulier ainsi qu'une analyse comparative. Elle sera suivie des principaux axes de recherche à développer. Cependant, il est nécessaire de préciser, au préalable, les limites de cette recherche.

2. Les limites de recherche :

Les limites de cette étude peuvent être situées aux points suivants :

2.1. Les architectes :

- Vu le nombre très important des bâtiments transparents en Algérie, cette recherche s'est intéressée uniquement au secteur des bâtiments de bureaux.

- Seulement un nombre de 39 bâtiments ont été pris au niveau national. Cela revient à la difficulté de contacter les architectes maitres d'œuvres, d'obtenir leurs accords de participations et assurer leurs disponibilités.
- Les bâtiments objets d'étude ne présentent pas le même nombre dans les trois zones climatiques.
- Les bâtiments objets d'étude présentent des différences en termes de teinte du vitrage, d'épaisseur et de type.

2.2. Les employés :

- Les conditions générales de cette recherche sont limitées aux milieux arides à climat chaud et sec. Ce sont de ce fait les conditions sous ciel clair et ensoleillé qui sont visées.
- Un type d'espace architectural a été l'objet de cette recherche : les bureaux. Cela revient à l'omniprésence de la transparence dans ce genre de bâtiments.
- L'étude a investi un seul bâtiment comme cas d'étude pour la réalisation de l'enquête.
- Les fenêtres du bâtiment cas d'étude ne présentent pas le même ratio d'ouverture dans le mur de la façade. Cela peut avoir un impact sur les résultats.

3. Conclusions générales :

Les premiers résultats obtenus dans cette recherche sont à caractère général. Ils sont synthétisés dans les points suivant :

3.1. La transparence, une définition indéterminée :

Depuis sa démonstration symbolique dans la Cathédrale Notre dame d'Évreux à sa première concrétisation effective dans le Crystal palace, et pendant plus que huit siècles et jusqu'à aujourd'hui, la transparence ne cesse de se pluraliser, suivant l'évolution du temps et la pratique de l'architecture. De son sens symbolique, idéologique, matériel, et virtuel, elle est la relation entre Dieu et l'homme, la salubrité, l'hygiène, l'ambigüité, l'opacité, etc.

Des notions qui se rapprochent et d'autres qui divergent. La transparence est d'une définition changeante.

3.2. La transparence est 'contexte' :

Les architectes qui travaillé dans les milieux extrêmes ont exporté leurs idées moderniste dans ces continents. Cette fois-ci les projets réalisés reflètent un style architectural adapté au climat de la région. La transparence est omniprésente sur les façades pour profiter du maximum de lumière du jour et du soleil, mais elle est accompagné des protections solaires ou de toits protecteurs. Pour ce qui est de notre cas d'étude en l'occurrence la ville de Biskra, la façade a perdu beaucoup d'éléments architecturaux qui présentaient son identité locale et régionale ainsi que l'élément « patio » propre à l'ancien modèle d'organisation spatiale. Il en découle que le bâtiment générant de la surchauffe occasionne un surplus de consommation d'énergie.

3.3. Transparence est 'savoir-faire du verre' :

Plusieurs techniques appliquées sur la façade transparente ont été examinés en guise de solutions adoptées l'amélioration des conditions du confort intérieur. Ces techniques englobent : i) le verre électro chromique, i) la façade double vitrage, iii) les systèmes d'ombrage solaire, et iv) les systèmes de ventilation. Les résultats obtenus, même s'ils ne sont pas dans la mesure d'éliminer tout impact négatif d'un environnement extérieur hostile, participent en revanche à un degré d'amélioration concret.

4. Conclusions ponctuelles :

L'investigation de bâtiments de bureaux transparents appartenant aux différentes zones climatiques, par le billet de leurs concepteurs, ainsi qu'un autre particulier, celui de la DTP (Direction de travaux Public) ont permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

4.1. Les architectes :

- La dernière décision revient toujours au maître d'ouvrage dans la pratique de l'architecture en Algérie, même si elle est partagée entre le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.
- La préférence de la transparence pour les bâtiments de bureaux chez les architectes est influencée par le climat. Ceux de la zone III réfutent les aspects liés au verre et à l'architecture en verre. Par contre, les architectes des régions modérées (littoral et son voisinage) approuvent franchement ces aspects. L'effet du climat est décroissant en rapport avec la croissance des latitudes des différentes zones climatiques.
- Le verre utilisé en Algérie peut assurer un certain confort intérieur dans certains climats (zone I et II). Par contre, il cause de grands problèmes, comme la surchauffe, dans d'autres régions (zone III).
- Aux yeux des architectes la conceptualisation de la transparence, tend vers une dimension physique ne s'exprime que par une enveloppe en verre assurant du soleil, et de la lumière. Elle est tout-à-fait absente par rapport à la dimension environnementale. Ceci malgré que les architectes sont convaincus que le choix de la transparence contribuerait à des problèmes comme la surchauffe et l'éblouissement, dans la mesure où les architectes de la zone III (chaude) préfèrent des ratios d'ouvertures moins importants.
- La transparence est perçue comme une interaction visuelle entre l'intérieur et l'extérieur aussi qu'une forme architecturale extérieure du bâtiment. Cette perception de la transparence est le fait qui a véhiculé la conception architecturale, néanmoins locale de passer de l'ancien état « introverti » à celui nouveau « extraverti ».

4.2. Les usagers des bureaux :

4.2.1. L'impact de la façade transparente sur la satisfaction des usagers des bureaux de manière générale :

4.2.1.1. Facteurs de satisfactions :

- La possibilité de communiquer et de s'intégrer socialement résulte de l'atmosphère de respects et de fraternité qui règne au sein du bâtiment de la DTP.

- Une quantité de lumière naturelle très abondante à l'intérieur est assurée par la situation des bureaux en périphérique dont le ratio d'ouverture est supérieur à 40%.
- Le caractère peu bruyant et à faiblement dense du site.
- La vue sur l'extérieur est assurée grâce à l'existence d'une fenêtre dans chaque bureau.

4.2.1.2. Facteurs d'insatisfactions :

- Quantité importante de rayonnement solaire résultante d'une enveloppe en verre sans protections solaire

4.2.2. L'impact de la façade transparente sur la satisfaction des usagers des bureaux envers l'environnement physique intérieur :

4.2.2.1. La température :

La taille de la fenêtre jugée 'très grande' provoque des réactions sur le plan psychologique comme le stress. Sur le plan physique, elle occasionne des états négatifs qui remettent en cause d'autres facteurs tels que la lumière et la vue, perçus, particulièrement pendant la saison estivale. Ces réactions accentuent sensiblement l'insatisfaction des employés envers les températures dans leurs postes de travail.

4.2.2.2. La lumière :

Les employés sont satisfaits des niveaux de la lumière dans leurs bureaux. L'abondance de la lumière naturelle à l'intérieur des bureaux préconise parfois les employés à s'en passer de la lumière artificielle. Pendant 16.66% du temps de travail, l'éclairage artificiel est éteint. Le recours à l'éclairage artificiel est un comportement né d'une routine héritée, des conditions d'éclairage vécues dans leurs anciens environnements (fenêtres de tailles moyennes dans l'ancien bâtiment de la DTP), et pas nécessairement lié à un besoin de lumière. Ce comportement nous semble généralisable à tous les secteurs des bâtiments.

4.2.2.3. Moyens de contrôles :

L'absence de protections solaires extérieures ainsi que l'état dégradé des stores intérieur saffectent négativement l'environnement physique intérieur. Les employés éprouvent de l'insatisfaction envers ces moyens de contrôle.

4.2.2.4. Fréquence des réactions d'inconfort physique dans chaque zone du bâtiment :

Les différents espaces de bureaux dans le bâtiment ne présentent pas les mêmes degrés d'inconfort physique. L'environnement étudié occasionne des réactions négatives distinctes et relatives à deux zones :

- Zone bureau : Indépendamment de leurs orientations, l'insatisfaction envers les températures est plus concentrée dans les postes de travail situés près de la fenêtre et donc exposés à un contact direct avec les rayons du soleil.
- Zone de bâtiment : L'insatisfaction est accentuée dans les bureaux orientés Ouest plus que ceux orientés Sud et Est.

L'impression des employés justifie leurs réactions. Les employés dont l'impression est plutôt 'confortable' et 'agréable' occupent les bureaux orienté Est. Ceux occupant les bureaux orientés Sud et Ouest ont l'impression que c'est 'non confortable' et 'désagréable'.

4.2.3. Les conduites comportementales dans un bureau transparent :

Des conduites comportementales non-conventionnelles, sont adoptées par les employés dans leurs bureaux, dans le but d'ajuster les conditions de l'environnement intérieur à leurs espérances environnementales. Ce comportement, peu partiellement affaiblit le degré d'insatisfaction à l'égard d'un facteur environnemental (éblouissement / surchauffe), mais ne l'exténue pas. Ce contrôle, tout à fait différent de celui antérieurement acquis (contrôle de la fenêtre de taille ordinaire ouvrante, permettant un contrôle actif en fonction des besoins individuels) oblige les employés d'ajuster une nouvelle adaptation aux conditions d'une fenêtre en mur rideau.

D'autres conduites comportementales sont observées : la nature des déplacements vers d'autres bureaux. Indépendamment qu'il soit un bâtiment transparent, et de l'impact de l'environnement physique, les déplacements des employés vers d'autres bureaux a souvent comme raisons des motifs personnels, de relations sociales. Ces éléments expliquent partiellement ces conduites comportementales, dans la mesure où certains déplacements, exceptionnellement en période estivale, sont dans le but de chercher des espaces plus frais.

A retenir que les conduites comportementales des employés sont liées à l'apport de la fenêtre.

4.2.4. La taille de la fenêtre, préférée par les employés des bureaux :

En premier lieu, il est impératif d'annoncer que les résultats indiquent que le jugement de la taille de la fenêtre ne correspond dans aucun cas à une surface précise. Ceci dit, le jugement de la taille de la fenêtre chez les employés est une réponse à un vécu sensoriel globale physique qu'il soit, psychologique ou physiologique, qui ne change pas ni temporellement ni dans l'espace.

Quant à la préférence de la taille de la fenêtre, elle est décroissante à la croissance de l'inconfort physique. Dans le but de diminuer son impact négatif, les employés, préfèrent des tailles de fenêtres de (35%). La préférence de la taille est donc liée à l'environnement physique.

4.2.5. Le contenu préféré de la vue sur l'extérieur par les usagers des bureaux :

De manière générale, Les vues des trois strates, contenant le ciel, l'eau et la verdure, augmentent le degré d'agréabilité chez les employés, contrairement à la vue dominée par les bâtiments.

Depuis leurs postes de travail, les employés ont une impression positive de la vue sur l'extérieur, qualifiée de 'plutôt belles'. Cette qualification est indépendante de la distance de la fenêtre, la position, l'orientation et la situation du bureau dans le bâtiment. Il se révèle qu'elle est belle et bien liée à l'accroissement de la taille de la fenêtre.

4.2.5.1. L'impact de la vue sur l'extérieur sur l'inconfort physique intérieur :

La vue sur l'extérieur est liée à l'existence d'une fenêtre. Dans l'environnement étudié la préférence du contenu de la vue est dépendant de l'accroissement de la taille de la fenêtre. Cela justifie la taille de la fenêtre d'un ratio de 80%, jugée cependant 'exactement bien', malgré son apport physique négatif confirmé. Le jugement 'exactement bien' est une réponse à un vécu sensoriel globale bien positif, réduisant psychologiquement la situation de l'inconfort physique chez les employés.

En fin, en dépit de ces impacts négatifs, d'éblouissement et de surchauffe l'effet psychologique positif de la transparence dans les bâtiments de bureaux rassurants une relation visuelle avec l'extérieur est fortement senti.

4.2.6. L'architecte et l'employé pensent-ils de la même façon ?

La perception de la transparence est la réponse, ou la traduction de différentes sensations. Selon Wolfe (2006), chaque individu a une perception de la sensation en fonction de ses connaissances personnelles, de sa personnalité, de son milieu culturel et social.

Les sensations des employés sont le résultat d'un vécu sensoriel réel dans leurs environnements. Quant aux architectes, ils travaillent avec des environnements simulés dérivés de la capacité du logiciel (DAO)(Cristofaro, 2005). Malgré leurs différentes conditions de vécu, les sensations des architectes et des employés se confirme identique pour un espace de bureau transparent. Elles correspondent à la dimension physique du verre assurant le soleil, de la lumière, et de la vue sur l'extérieur

Dans un espace transparent plusieurs facteurs déterminent les sensations, forte soit elle ou faible, chez les architectes ou des employés : la lumière, le soleil, l'aération, le bruit, et la vue, etc. Psychologiquement parlons cet espace, est perçu, en tant qu'une bonne relation avec l'extérieur. La perception des architectes correspond à celle des employés. Physiquement, la transparence est perçue comme 'éblouissement' chez les employés. Quant aux architectes elle est perçue en tant que forme extérieure en verre. Ici, la perception des architectes ne correspond pas à celle des employés.

5. Recommandations :

Sur la base des résultats obtenus dans cette recherche, il est possible faire ressortir quelques recommandations, concernant la transparence en architecture, telle que voulue par l'architecte ou vécu par l'utilisateur du bureau. Ces recommandations peuvent être :

- L'image esthétique et spectaculaire de la transparence dans les bâtiments, doit s'estimer dans le futur en face des exigences du confort, et le bien être des occupants.
- Un système de contrôle adéquat, actif ou passif doit être garanti dans les bureaux.
- Les espaces de travail doivent être revus en matière de surface fonctionnelle conforme.
- Les maîtres d'ouvrage doivent faire appel à des entreprises spécialisés dans la fabrication du verre pour le choix de la transparence.

6. Futures axes de recherches :

A partir des résultats recueillis dans cette investigation, cinq axes de recherches à suivre dans le futur nous semblent prioritaires :

1. Etude de l'impact de la transparence sur l'identité des paysages urbains de nos villes.
2. Une approche régionaliste de la transparence en vue de l'élaboration d'un cahier de charge propre à chaque zone climatique en Algérie. Pouvant servir de référence locale aux acteurs de la construction.
3. D'autres secteurs de bâtiments méritent d'être investis en vue d'une meilleure compréhension des conditions de faisabilité de la transparence. Celle-ci permettra de comparer les résultats issus des divers bâtiments étudiés et de là à aboutir à des conclusions encore plus généralisables.
4. Etude de l'impact physique et psychologique du mur en verre sur l'environnement extérieur immédiat (bâtiments, piétons ou conducteurs).
5. Développement de la recherche dans le domaine de la technologie du verre (apport thermique, lumineux et visuel optimale).

7. Conclusion :

Cette recherche présente un essai visant l'exploration du concept de la transparence dans l'architecture des bâtiments de bureaux en Algérie avec une référence particulière au contexte aride à climat chaud et sec.

L'intérêt de l'approche double (quantitative et qualitative) ici adoptée, se situe dans sa prise en compte des données du projet architectural (conception et usage). Plusieurs champs ont été impliqués provenant de disciplines distinctes comme la physique du bâtiment, et psychologie de l'espace.

Bien que, cette recherche soit limitée dans son application relative au vécu sensoriel, à un contexte particulier et à un seul cas d'étude, elle s'étant en revanche dans son application relative à la conception, appliquée à un nombre important de bâtiments appartenant à plusieurs zones climatiques distinctes.

Les résultats issus de cette étude aussi problématiques que prometteurs répondent néanmoins aux besoins des constats desquels émane la problématique de cette recherche, qui confirme de l'usage est un facteur indispensable dans le processus de conception architecturale.

Enfin, ces résultats peuvent constituer un point de départ pour des recherches plus développées prometteuses de solution plus élaborées, impliquant les maitres d'œuvres et maitres d'ouvrages ainsi que tout acteur lié au domaine de l'aménagement du territoire.

3D-Lumière.(2000) Enquête sur la connaissance et l'utilisation des systèmes informatiques de simulation d'éclairage. Paris: Club 3D Lumière, 11 p.

Abu-Dakka, M. G. (2009). The Use of Useful Daylight Illuminance (UDI) to Test New Designs for Improving Daylight Performance of Office Buildings in Dubai-UAE (Doctoral dissertation, The British University in Dubai (BUiD)).

Ackerly, K (2013). The Seduction of the Glass Box. *Room One Thousand*, 2013, vol. 1, no1.

Aizlewood, M. et al., (1997). Daylight in atria: a comparison of measurement, theory and simulation. *Proceedings Lux Europa*, pp.571–584.

Al Naim, M. A. (2006). *The Home Environment in Saudi Arabia and Gulf States. Volume 1 - Growth of Identity Crises and Origin of Identity*. Pubblicazioni dell'I.S.U. Università Cattolica, Milano.

Al-Ashwal, N. (2008). *Energy-efficient window design through the integration of daylighting and artificial lighting in office buildings* (Doctoral dissertation, King Fahd University of Petroleum and Minerals).

Al-Ashwal, N. (2008). *Energy-efficient window design through the integration of daylighting and artificial lighting in office buildings* (Doctoral dissertation, King Fahd University of Petroleum and Minerals).

Alibaba, H. Z., & Ozdeniz, M. B. (2011). Thermal comfort of multiple-skin facades in warm-climate offices. *Scientific Research and Essays*, 6(19), 4065-4078.

Alloa, E. (2008). Architectures of transparency. *RES: Anthropology and Aesthetics*, 53(1), 321-330.

Alshaibani, K. (2015). Planning for Daylight in Sunny Regions. In *International Conference on Environment And Civil Engineering (ICEACE'2015)* (pp. 8-9).

Alshamrani, O., & Mujeebu, M. A. (2016). Effects of Shading Strategy and Orientation on Energy Performance of School Building. *Journal of Architecture and Planning*, 28(1), 2-016.

Al-Shwani, S. Y. B. (2011). Influence of Modernity versus Continuity of Architectural Identity on House Façade in Erbil City, Iraq (Doctoral dissertation, Thesis. Universiti Sains Malaysia. Penang).

Al-Tamimi, N. A., & Fadzil, S. F. S. (2011). The potential of shading devices for temperature reduction in high-rise residential buildings in the tropics. *Procedia Engineering*, 21, 273-282.

Andersen, R. V., Toftum, J., Andersen, K. K., & Olesen, B. W. (2009). Survey of occupant behaviour and control of indoor environment in Danish dwellings. *Energy and Buildings*, 41(1), 11-16.

ArchNet.(2001). Transparency in 20th century architecture. Retrieved from http://archnet.org/calendar/item.jsp?calendar_id=5579.

Aries, M. B. C. (2005). *Human lighting demands: healthy lighting in an office environment* (pp. 0212-0212). Technische Universiteit Eindhoven, Faculteit Bouwkunde.

Aries, M. B., Veitch, J. A., & Newsham, G. R. (2010). Windows, view, and office characteristics predict physical and psychological discomfort. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 533-541.

Arsenault, H. (2012). Effets du verre teinté sur la qualité de la lumière naturelle, l'éveil des occupants et l'utilisation d'un éclairage d'appoint (Doctoral dissertation, Université Laval).

Ascher, B. D. (2003). Transparency—A Brief Introduction. *Journal of Architectural Education*, 56, 3-5. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1162/104648803321672898?journalCode=rjae20http://dx.doi.org/10.1162/104648803321672898>.

Asimgil, B. (2004). An evaluation of conceptual transparency in architecture of office buildings in Turkey after 1980. <https://senacatal.wordpress.com/category/arch-322/>

Ayyad, T. M. (2011). *The Impact of Building Orientation, Opening to Wall Ratio, Aspect Ratio and Envelope Materials on Buildings Energy Consumption in the Tropics* (Doctoral dissertation, The British University in Dubai (BUiD)).

Backhaus, K. B., Stone, B. A., & Heiner, K. (2002). Exploring the relationship between corporate social performance and employer attractiveness. *Business & Society*, 41(3), 292-318.

Baker, Nick and Steemers, Koen. *Daylight Design of Buildings*. James & James Ltd. ISBN 1-873936-88-5, 2002

Baldinelli, G. (2009). Double skin façades for warm climate regions: Analysis of a solution with an integrated movable shading system. *Building and Environment*, 44(6), 1107-1118.

Belakehal A. (2007). Etude des Aspects Qualitatifs de l'Eclairage Naturel dans les Espaces Architecturaux. Cas des milieux Arides à Climat Chaud et Sec. Thèse de Doctorat en Sciences, département d'architecture, Université Khider Mohamed, Biskra.

Belakehal, A. (2007). Etude des aspects qualitatifs de l'éclairage naturel dans les espaces architecturaux. Cas des milieux arides à climat chaud et sec. Thèse de doctorat en Architecture. Département d'architecture de Biskra.

Bell, J., Burt, W. (1995). Designing buildings for daylight. BR288, BRE, Watford, Hertfordshire.

Bellia, H., Youcef, R., & Fatima, M. (2014). A detailed modeling of photovoltaic module using MATLAB. *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics*, 3(1), 53-61.

- Bellia, L., De Falco, F., & Minichiello, F. (2013). Effects of solar shading devices on energy requirements of standalone office buildings for Italian climates. *Applied Thermal Engineering*, 54(1), 190-201.
- Beltrán, L. O., & Mogo, B. M. (2005, August). Assessment of luminance distribution using HDR photography. In *ISES Solar World Congress, ISES Solar World Congress*.
- Benevolo, L. (1984). History of Modern Architecture. Two volumes. *Volume two: The Modern*.
- Benjamin, W. (2003). *Paris, capitale du XIXe siècle: exposé*. Éditions Allia.
- Blanchet, A. (2007). *L'enquête et ses méthodes: l'entretien*. Armand Colin.
- Boake, T. M., Bes, B., & Arch, M. (2014). Hot climate double façades: avoiding solar gain. *Façade TECTONICS Journal*, 14.
- Bordass B and Leaman A, (2005) edited by Presier W and Vischer J, *Assessing Building Performance*. Elsevier Butterworth Heinemann, Oxford, p. 72-78
- Buydens, M. (1998), L'image dans le miroir, Bruxelles, Éditions de la lettre volée,, p. 69.
- Buydens, M. (2004). La transparence : obsession et métamorphose. *Intermédialités: Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques/Intermediality: History and Theory of the Arts, Literature and Technologies*, (3), 51-77.
- Buydens, M. (2004). La transparence: obsession et métamorphose. *Intermédialités: Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques/Intermediality: History and Theory of the Arts, Literature and Technologies*, (3), 51-77.
- Buydens, M. (2004). La transparence: obsession et métamorphose. *Intermédialités: Histoire et théorie des arts, des lettres et des techniques/Intermediality: History and Theory of the Arts, Literature and Technologies*, (3), 51-77.
- Carlopio, J. R. (1996). Construct validity of a physical work environment satisfaction questionnaire. *Journal of Occupational Health Psychology*, 1(3), 330-344.
- Ceccaroli ,S(2002).Gymnase Auguste Piccard Travail de Maturité HISTOIRE DE L'ART L'ambiguïté entre le dedans et le dehors dans l'architecture des ème siècle : fenêtres, ouvertures, passages.
- Chabane, I. (2006). Evaluation de la qualité vécue des environnements hermétiques en mur-rideau de verre cas d'étude: immeuble de bureaux à Alger. *Mémoire de Magistère, EPAU, Alger, Algérie*.
- Chien, S.-c., & Tseng, K. J. (2014). Assessment of climate-based daylight performance in tropical office buildings: a case study. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 9(2), 100-108.
- Chiras, D.D., (2002). *The Solar House-Passive Heating and Cooling*. Chelsea Green Publishing Company, Vermont, p. 74-85.

Bibliographie

- Chou, S. K., Chua, K. J., & Ho, J. C. (2009). A study on the effects of double skin façades on the energy management in buildings. *Energy Conversion and Management*, 50(9), 2275-2281.
- Claros, S. T., & Soler, A. (2001). Indoor daylight climate-comparison between light shelves and overhang performances in Madrid for hours with unit sunshine fraction and realistic values of model reflectance. *Solar energy*, 71(4), 233-239.
- Clear, A. J., Lee, A. M., Calaminici, M., Ramsay, A. G., Morris, K. J., Hallam, S. and Gribben, J. G. (2010). Increased angiogenic sprouting in poor prognosis FL is associated with elevated numbers of CD163+ macrophages within the immediate sprouting microenvironment. *Blood*, 115(24), 5053-5056.
- Cooper, I. (2001). Post-occupancy evaluation—Where are you? *Building Research & Information*, 29, 158–163.
- Cooper, J. R., Wiltshire, T., & Hardy, A. C. (1973). Attitudes toward the use of heat rejecting/low light transmission glasses in office buildings. Proceedings of CIE conference, Istanbul, on “Windows and their function in architectural design”.
- Cristofaro, N. M. (2005). *Transparent Movement: Breaking the Surface* (Doctoral dissertation, University of Cincinnati).
- D’Hooghe, A. (2007). The Terrifying Beauty of Absence: Transparency in Modern Architecture. Retrieved from: http://history.thiscenturysreview.com/THE_TERRIFYING_BEAU.theterrifyingbeaut.0.html#
- Daich, S. (2011). *Simulation et optimisation du système light shelf sous des conditions climatiques spécifiques, Cas de la ville de Biskra* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider Biskra)
- Datta, G. (2001). Effect of fixed horizontal louver shading devices on thermal performance of building by TRNSYS simulation. *Renewable energy*, 23(3), 497-507.
- David, M., Donn, M., Garde, F., & Lenoir, A. (2011). Assessment of the thermal and visual efficiency of solar shades. *Building and Environment*, 46(7), 1489-1496.
- Dawans, S. (2004). Architecture et minimum: quel degré zéro?. *Intervalles*, 1, 74-82.
- Denzin, N. K. & Lincoln, Y. S. (1998). *Strategies of Qualitative Inquiry*. Thousand Oaks : Sage.
- Derrida, J., & du Louvre, M. (1990). *Mémoires d'aveugle: l'autoportrait et autres ruines*. Paris: Réunion des musées nationaux.
- Derrida, J., & Hanel, H. P. (1990). A letter to Peter Eisenman. *Assemblage*, (12), 7-13.
- Desaleux, D., Langumier, J., & Martinais, E. (2011). Enquêter sur la fonction publique d’État. Une approche photosociologique des lieux de travail de l’administration. *ethnographiques.org*, (23).

- Dogrusoy, I. T., & Tureyen, M. (2007). A field study on determination of preferences for windows in office environments. *Building and Environment*, 42(10), 3660-3668.
- Driscoll, D.L. (2011). Introduction to primary research: Observations, surveys, and interviews. *Writing Spaces: Readings for Writers*, Vol II. 22 Eds. C. Lowe and P. Zemilansky,
- Dubois, M. C. (2001). Impact of Shading Devices on Daylight Quality in Offices-Simulations with Radiance.
- Dumortier, D. (2003). Lumière naturelle et rayonnement solaire—mesures au sol et estimations à partir d'images satellites—développement de services Web pour l'éclairage naturel des bâtiments. Thèse d'habilitation. INSA-Univ. Claude Bernard Lyon 1
- Elmali, D. (2005). Mimaride Saydamlık-Opaklık Kavramları ve Cephelerin Algılanmasına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- El-Shorbagy, A. M. (2010). Design with nature: windcatcher as a paradigm of natural ventilation device in buildings. *International Journal of Civil & Environmental Engineering IJCEE-IJENS*, 10(03), 21-26.
- Estremadoyro, V. (2003). *Transparency and Movement in Architecture* (Doctoral dissertation, Virginia Tech).
- Evans, G. W., & McCoy, J. M. (1998). When buildings don't work: the role of architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology*, 18(1), 85-94.
- Extrait du Vocabulaire français de l'Art urbain, par Robert-Max Antoni, sur www.arturbain.fr
- Fabi, V., Andersen, R. V., Corgnati, S., & Olesen, B. W. (2012). Occupants' window opening behaviour: A literature review of factors influencing occupant behaviour and models. *Building and Environment*, 58, 188-198.
- Farley, K. M., & Veitch, J. A. (2001). A room with a view: A review of the effects of windows on work and well-being.
- Fathy, H. (1986). *Natural Energy and Vernacular Architecture Principles and Examples with Reference to Hot Arid Climates*. The United Nations University by The University of Chicago Press Chicago and London.
- Fischer, G. N. (1997). *Psychologie de l'environnement social: Gustave-Nicolas Fischer*. Dunod.
- Fisekis, K., Davies, M., Kolokotroni, M., & Langford, P. (2003). Prediction of discomfort glare from windows. *Lighting Research & Technology*, 35(4), 360-369.
- Fleury, B.G. & Marcouyeux, M. (2011). Évaluer la satisfaction envers l'espace de travail: Développement d'une échelle et 1ère validation. *Revue de Psychologie du travail et des organisations*, 17, 376-392.

- Fontoynt, M., Laforgue, P., Mitanchey, R., Aizlewood, M., Butt, J., Carroll, W., ... & Michel, L. (1999). *IEA SHC Task 21/ECBCS Annex 29, Daylight in buildings, Subtask C1: Validation of daylighting simulation programs* (Vol. 21, pp. 99-11). Technical report.
- Freewan, A. A. (2011). Improving thermal performance of offices in JUST using fixed shading devices. In *World Renewable Energy Congress-Sweden; 8-13 May; 2011; Linköping; Sweden* (No. 57, pp. 1860-1866). Linköping University Electronic Press.
- Freiberger, M. (2007). Perfect Buildings: The Maths of Modern Architecture. Plus agazine. <http://plus.maths.org/issue42/features/foster/index.html>
- Frontczak, M. J., Schiavon, S., Goins, J., Arens, E., Zhang, H., & Wargoeki, P. (2011). Relationships between occupant satisfaction and aspects of indoor environmental quality and building design. In 12th International Conference on Indoor Air Quality and Climate.
- Frontczak, M., Schiavon, S., Goins, J., Arens, E., Zhang, H., & Wargoeki, P. (2012). Quantitative relationships between occupant satisfaction and satisfaction aspects of indoor environmental quality and building design. *Indoor air*, 22(2), 119-131.
- Galasiu, A. D., & Veitch, J. A. (2006). Occupant preferences and satisfaction with the luminous environment and control systems in daylit offices: a literature review. *Energy and Buildings*, 38(7), 728-742.
- Galasiu, A.D. and Atif, M.R., (1998). Applicability of Daylighting Computer Modeling in Real Case Studies: Comparison between Measured and Simulated Daylight Availability and Lighting Consumption.
- Gallas, M. A., Bur, D., & Halin, G. (2010). Lumière naturelle et énergie en phase amont de conception. Vers une méthode d'aide à la conception à partir des intentions du concepteur. 4ème Séminaire de Conception Architecturale Numérique. Marseille, France. décembre 2010.
- Garmston, R. J., & Von Frank, V. (2012). *Unlocking group potential to improve schools*. Corwin Press.
- Giezendanner, F.-D. (2012). «Enquêtes : principaux biais dans la formulation des questions», <http://icp.ge.ch/sem/cms-spip/spip.php?article1765>. Consulté le : 02-10-2013.
- Givoni B.(2003), *Comfort climate analysis and building design guidelines*, University of Los Angeles, USA.
- Glancey,(2000). the Guardian « une cathédrale cosmique sur la 81 ème rue »(janvier), [https://www.theguardian.com/culture/2000/may/08/artsfeatures1\(12](https://www.theguardian.com/culture/2000/may/08/artsfeatures1(12) Février 2017).
- Gratia, E., & De Herde, A. (2007). The most efficient position of shading devices in a double-skin facade. *Energy and Buildings*, 39(3), 364-373.
- Graue, M. E. & Walsh, D. J. (1998). Studying children in context. Theories, methods and ethics. Thousand Oaks ; London ; New Delhi : Sage.
- Gropius, W. (1935). *Theatrebau*. Reale Academia d'Italia.

- Grynberg A. (1988). Comparison and Validation of Radiance and Superlite. Rapport interne. Lawrence Berkeley National Laboratory, 1988
- Gugliermetti, F., & Bisegna, F. (2003). Visual and energy management of electrochromic windows in Mediterranean climate. *Building and environment*, 38(3), 479-492.
- Gunay, H. B., O'Brien, W., & Beausoleil-Morrison, I. (2013). A critical review of observation studies, modeling, and simulation of adaptive occupant behaviors in offices. *Building and Environment*, 70, 31-47.
- Haase, M., and Amato, A.(2006). "Ventilated facade design for hot and humid climates." Fifteenth Symposium on Improving Building Systems in Hot and Humid Climates, July 2006, Orlando, FL, USA.
- Hadjri, K., & Crosier, C. (2008). Post-occupancy evaluation: Purpose, benefits and barriers. *Facilities*, 27(1/2), 21-33.
- Hammad, F., & Abu-Hijleh, B. (2010). The energy savings potential of using dynamic external louvers in an office building. *Energy and Buildings*, 42(10), 1888-1895.
- Hamza N, Qian Z. (. 2016). Validating the Performance of a Double Skin Facade in Winter in a Hot Arid Context. In: *Passive and Low Energy Architecture (PLEA2016): Cities, Buildings, People: Towards Regenerative Environments*, Los Angeles, USA.
- Hamza, N. (2004). The Performance of Double Skin Facades in Office Building Refurbishment in Hot Arid Areas PhD Thesis, University of Newcastle upon Tyne.
- Hamza, N. (2008). Validating the Performance of a Double Skin Facade in Winter in a Hot Arid Context.. In *Proceedings of PLEA 2016* (No. EPFL-CONF-218597).
- Hamza, N. (2008). Double versus single skin facades in hot arid areas. *Energy and buildings*, 40(3), 240-248.
- Hamza, N., Gomaa, A., & Underwood, C. (2007). Daylighting and thermal analysis of an obstructed double skin façade in hot arid areas. In *Proceedings of Clima*.
- Hanna, R. (1997). The relationship between thermal comfort and user satisfaction in hot dry climates. *Renewable energy*, 10(4), 559-568.
- Harriman, L. G., & Lstiburek, J. W. (2009). *The ASHRAE guide for buildings in hot and humid climates*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers.
- Hashemi, N., Fayaz, R., & Sarshar, M. (2010). Thermal behaviour of a ventilated double skin facade in hot arid climate. *Energy and Buildings*, 42(10), 1823-1832.
- Hellinga, H. (2013). Daylight and View: The influence of windows on the visual quality of indoor spaces (PhD thesis). Delft University of Technology.
- Hellinga, H. I. (2013). Daylight and view: the influence of windows on the visual quality of indoor spaces.

Bibliographie

- Hendriksen, O. J., Sorensen, H., Svenson, A., & Aaqvist, P. (2000). Double skin façades—fashion or a step towards sustainable buildings. *Proceedings of ISES, Eurosun, 2000*.
- Henrivaux, J. (1898). La Revue des deux mondes. (Paris) 1er nov., pp. 112 et s.; cité d'après PAQUOT, T., «Transparence et architecture», dans l'ouvrage collectif Transparences, Paris, Ed. de la Passion, 1999, pp. 101-119; cit. p. 108-109.
- Hilberseimer, L. (1929). Glasarchitektur. Die Form 4. Translated by Vera Neukirchen.
- Hilmarsson, J. G. (2008). Double skin façade: Evaluating the viability of the component. *Copenhagen Technical Academy, Denmark*.
- Hoffmann, S., Jedek, C., & Arens, E. (2012). Assessing thermal comfort near glass facades with new tools. In *BEST 3 Building Enclosure Science and Technology Conference*.
- Høseggen, R., Wachenfeldt, B. J., & Hanssen, S. O. (2008). Building simulation as an assisting tool in decision making: Case study: With or without a double-skin facade?. *Energy and Buildings, 40*(5), 821-827.
- Hyatt, P. (2004). *Great Glass Buildings: 50 Modern Classics*. Mulgrave, Vic.: Images Pub.
- IESNA. (1999). IESNA Software Survey. *Lighting Design + Application, 1999*, vol. 29, n°12, pp. 39-48.
- Ikrom Zakaria N. Z., Woods P. (2002). *Building designs for hot and humid climate*, Malaya and Multimedia University, Malaysia,.
- Inkarojrit, V. (2005). *Balancing Comfort: Occupants' Control of Window Blinds in Private Offices* (Doctoral dissertation, UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY).
- Islami, S. Y. (2012). The Opacity of Glass Rethinking Transparency in Contemporary Architecture. *International Journal of Architecture and Urban Development, 1*(2), 39-44.
- Jarvis, D., & Donn, M. (1997, September). Comparison of computer and model simulations of a daylight interior with reality. In *Proc. of Fifth International IBPSA Conference/Building Simulation* (Vol. 97, pp. 8-10).
- Junod, P. (2011). Nouvelles variations sur la transparence. *Appareil, 7*(7).
- Junod, P. (2011). « Nouvelles variations sur la transparence », *Appareil* [Online], 7 | 2011, Online since 11 April, connection on 17 September 2017. URL : <http://appareil.revues.org/1197>.
- Kaplan, R. (2001). The nature of the view from home: Psychological benefits. *Environment and behavior, 33*(4), 507-542.
- Kelly, R., Painter, B., Mardaljevic, J., & Irvine, K. N. (2013). Preliminary findings of a case study into the application of electrochromic glazing in a UK office. *Proceedings of Lux Europa 2013, 17-19 September*.
- Kepes, G. (1944). *Language of Vision* (Chicago: Paul Theobald, 1944), 23. 3 Donis Dondis, *A Primer of Visual Literacy*.

- Kepes, G. (Ed.). (1965). *Vision+ Value Series: The nature and art of motion*(Vol. 3). G. Braziller.
- Kfir, I. Z., Munemoto, J., Sacko, O., & Kawasaki, Y. (2002). Evaluation of the view from the dwelling units on man made islands in osaka bay: Multiple regression analysis based on residents' evaluation and image processing of photographs taken from the living room. *Journal of Architecture and Planning (Transactions of AIJ)*, 67(554), 357-364.
- Kim, G., Lim, H. S., Lim, T. S., Schaefer, L., & Kim, J. T. (2012). Comparative advantage of an exterior shading device in thermal performance for residential buildings. *Energy and buildings*, 46, 105-111.
- Kinnane, O., & Prendergast, T. (2014). Assessment of double skin facade passive thermal buffer effect. In *Passive Low Energy Architecture Conference, Ahmedabad, India*.
- Klein, T. (2013). *Integral Facade Construction: Towards a new product architecture for curtain walls*. TU Delft.
- Kohlmaier, G., & Von Sartory, B. (1986). Houses of glass. *Trans. John C. Harvey*. Cambridge, MA: MIT Press, nd.
- Konis, K. (2013). Evaluating daylighting effectiveness and occupant visual comfort in a side-lit open-plan office building in San Francisco, California. *Building and Environment*, 59, 662-677.
- Konis, K. (2014). Predicting visual comfort in side-lit open-plan core zones: Results of a field study pairing high dynamic range images with subjective responses. *Energy and Buildings*, 77, 67-79.
- Konis, K. S. (2011). *Effective daylighting: evaluating daylighting performance in the San Francisco federal building from the perspective of building occupants*. University of California, Berkeley.
- Konis, K. S. (2011). *Effective daylighting: evaluating daylighting performance in the San Francisco federal building from the perspective of building occupants*. University of California, Berkeley.
- Korn, A. (1929), «Glass in Modern Architecture», in *Form and Function*, eds. Tim e Charlotte Benton (Londres: Lockwood, 1975), 170. «A new glass age has begun, which is equal in beauty to the old one of Gothic windows.»
- Kuloglu, N.(2012). Perceptual and Visual Void on the Architectural Form: Transparency and Permeability. In *Architectoni.ca*.
- Kundziņš, M. (2004). *Dabasformu estētika: bionika un māksla*. Madris.
- Lamunière, I. (2004). *Fo(u)r cities: Milan, Paris, Londres, New York*. PPUR presses polytechniques.
- Le, X. S. (2011). *Lieux et modèles: l'exemple des villes de fondation au XXe siècle* (Doctoral dissertation, Université Paris-Est).

Bibliographie

- Leaman, A., Stevenson, F., & Bordass, B. (2010). Building evaluation: Practice and principles. *Building Research & Information*, 38, 564–577.
- Leaman, A., Stevenson, F., & Bordass, B. (2010). Building evaluation: Practice and principles. *Building Research & Information*, 38, 564–577.
- Lee, E. S., Selkowitz, S. E., Clear, R. D., DiBartolomeo, D. L., Klems, J. H., Fernandes, L. L., ... & Yazdanian, M. (2006). Advancement of electrochromic windows. *Lawrence Berkeley National Laboratory*.
- Lee, J. W., Jung, H. J., Park, J. Y., Lee, J. B., & Yoon, Y. (2013). Optimization of building window system in Asian regions by analyzing solar heat gain and daylighting elements. *Renewable energy*, 50, 522-531.
- Leeuw, E. D., & Dillman, D. A. (Eds.). (2008). *International handbook of survey methodology*. Taylor & Francis.
- Li, D. H., & Tsang, E. K. (2008). An analysis of daylighting performance for office buildings in Hong Kong. *Building and Environment*, 43(9), 1446-1458.
- Lim, Y. W., Kandar, M. Z., Ahmad, M. H., Ossen, D. R., & Abdullah, A. M. (2012). Building façade design for daylighting quality in typical government office building. *Building and Environment*, 57, 194-204.
- Lindsay, C. T. R., & Littlefair, P. J. (1992). Occupant Use of Venetian Blinds in Offices. Building Research Establishment (BRE), Contract PD233/92. *Garston Library, Watford, UK*.
- Loos, A., & Opel, A. (1908). *Ornament and crime: Selected essays*. Riverside, Calif: Ariadne Press.
- Maamri, F.(2002) International survey on lighting simulation tools - "Light and Building 2002". IEA-SHC-Task-31, 2002, 7.
- Maignan, I., Ferrell, O. C., & Lukas, B. A. (1998, January). Corporate citizenship: Cultural antecedents and business benefits. In American Marketing Association. Conference Proceedings (Vol. 9, p. 64). American Marketing Association.
- Manzini, E., & Cau, P. (1989). *The material of invention*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Mardaljevic, J.(1995). Validation of a lighting simulation program under real sky conditions. *International Journal of Lighting Research and Technology*, 27(4), pp.181–188.
- Markus, T. A. (1967). The function of windows: A reappraisal. *Building Science*, 2, 97-121.
- Marmot, A. (2004). City Hall, London: Evaluating an Icon. Proceeding of the Conference “Closing the Loop: Post-Occupancy Evaluation: The Next Steps”, Windsor, 29 April-2 May 2004, 1-27.

Bibliographie

- Mazouz, S. (2004). *Eléments de conception architecturale, Aspects conceptuels*. OPU, Alger.
- Meerdink, G., Rozendaal, E. C., & Witteveen, C. J. E. (1988). Daglicht en uitzicht in kantoorgebouwen. *December (daylight and view in office buildings)*, *Directoriaat-Generaal van de Arbeid, Voorburg, S, 51*.
- Mezerdi, T. (2012). *La transparence dans l'architecture tertiaire des milieux à climat chaud et sec. cas de la ville de Biskra* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra).
- Mezerdi, T., Belakehal, A. and Bennadji, A. 2017. A comparative study between digital and scale model simulations of a luminous environment under a sunny clear sky. In Proceedings of the 33rd passive low energy architecture international conference (PLEA 2017): design to thrive [online], 2-5 July 2017, Edinburgh: UK. Edinburgh: NCEUB, Vol 2, pages 3301-3308. Available from: https://plea2017.net/wp-content/themes/plea2017/docs/PLEA2017_proceedings_volume_II.pdf
- Monjaret, A. (1996). «Être bien dans son bureau»: Jalons pour une réflexion sur les différentes formes d'appropriation de l'espace de travail. *Ethnologie française*, 129-139.
- Moonki, S.(2004).Notions et sensations de l'espace; culture, technologie, et architecture : la contribution des maîtres du mouvement moderne,Chupin, Jean-Pierre.
- Mousavi, S. A., & Alibaba, A. (2015) state of art for using Double skin façade in hot climate. International Conference on Chemical Engineering and Applications (CCEA).
- Mucchielli R. (1985), Le questionnaire dans l'enquête psycho-sociale, Paris, ESF.
- Mucchielli, A. (1996) « Dictionnaire des méthodes qualitatives en sciences humaines et sociales ». *Coll.U.Ed.* Colin-Masson, Paris. "Méthodologie d'une recherche qualitative»
- Mygind, J. (2009). Vi elsker børnehaver, men det har vi ingen grund til. *Information*. 15. maj.
- Ne'eman, E., & Shrifteilig, D. (1982). Daylighting of buildings in a hot climate. *Energy and Buildings*, 4(3), 195-204.
- O'Brien, W., Kapsis, K., & Athienitis, A. K. (2013). Manually-operated window shade patterns in office buildings: A critical review. *Building and Environment*, 60, 319-338.
- Ochoa, C. E., & Capeluto, I. G. (2006). Evaluating visual comfort and performance of three natural lighting systems for deep office buildings in highly luminous climates. *Building and Environment*, 41(8), 1128-1135.
- Oktay, D. (2002). Design with the climate in housing environments: an analysis in Northern Cyprus. *Building and Environment*, 37(10), 1003-1012.
- Olsson, G. (2004). Paul Scheerbar's utopia of coloured glass. In *AIC 2004 Color and paints, proceedings of the interim meeting of the International Color Association* (pp. 194-197).

- Ouroussoff, N., & Kansas, M. (2007). A Translucent and Radiant Partner With the Past. *The New York Times*, 06-06.
- Palmero-Marrero, A. I., & Oliveira, A. C. (2010). Effect of louver shading devices on building energy requirements. *Applied Energy*, 87(6), 2040-2049.
- Papaefthimiou, S., Syrrakou, E., & Yianoulis, P. (2006). Energy performance assessment of an electrochromic window. *Thin Solid Films*, 502(1), 257-264.
- Peretti, C., & Schiavon, S. (2011). Indoor environmental quality surveys. A brief literature review. Center for the Built Environment.
- Peretti, C., & Schiavon, S. (2011). Indoor environmental quality surveys. A brief literature review. *Center for the Built Environment*.
- Peterson, D. K. (2004). The relationship between perceptions of corporate citizenship and organizational commitment. *Business & Society*, 43(3), 296-319.
- Pettijohn, C., Pettijohn, L., & Taylor, A. J. (2008). Salesperson perceptions of ethical behaviors: Their influence on job satisfaction and turnover intentions. *Journal of Business Ethics*, 78(4), 547-557.
- Philips, Z., Ginnelly, L., Sculpher, M., Claxton, K., Golder, S., Riemsma, R., & Glanville, J. (2004). Review of guidelines for good practice in decision-analytic modelling in health technology assessment.
- Phillips, D. (2004). *Daylighting: natural light in architecture*. Routledge.
- Pinto, F. A. A. L. A. (2015). O museu transparente Fondation Cartier e Palais de Tokyo.
- Poirazis, H., & Rosenfeld, J. L. J. (2003). Modelling of Double Skin Façades-Results obtained using WIS. *Technical University of Denmark (DTU) Sagsrapport SR-03-08, ISSN, 1601-8605*.
- Poirazis, H., Blomsterberg, Å., & Wall, M. (2008). Energy simulations for glazed office buildings in Sweden. *Energy and Buildings*, 40(7), 1161-1170.
- Powell, K., & Grant, S. (2006). 30 St Mary Axe: A Tower for London. London: Merrell.
- Preiser, W. F. (2001). The evolution of post-occupancy evaluation: Toward building performance and universal design evaluation. *Learning From Our Buildings A State-of-the Practice Summary of Post-Occupancy Evaluation*.
- Preiser, W. F. E., & Nasar, J. L. (2008). Assessing building performance: Its evolution from post-occupancy evaluation. *International Journal of Architectural Research*, 2(1), 84–99,21–33.
- Preiser, W., & Vischer, J. (Eds.). (2006). *Assessing building performance*. Routledge.
- Quivy, R., Van Campenhoudt, L. (1995). Manuel de recherche en sciences sociales. Paris : Dunod

Bibliographie

R.G. Hopkinson. (1971). Glare from windows, *Construction Research and Development Journal (CONRAD)* 3. 23–28.

Radhi, H., Sharples, S., & Fikiry, F. (2013). Will multi-facade systems reduce cooling energy in fully glazed buildings? A scoping study of UAE buildings. *Energy and Buildings*, 56, 179-188.

Reiter, S. & De Herde, A. (2003). *L'éclairage naturel des bâtiments*. Louvain-laNeuve, Presses universitaires de Louvain.

Rice P., (1994). La pyramide inversée, *l'Arca*, n°86, pp.46-49.

Roest, H.(2008). Transparency : the (dis) connecting concept in architecture. Centre for performing arts.

Roetzel, A. (2008, January). Evaluation of thermal and visual comfort in offices considering realistic input data and user behaviour in building simulation. In Windsor 2008: Proceedings of the 2008 Windsor Conference: Air Conditioning and the Low Carbon Cooling Challenge, Cumberland Lodge, Windsor, England, 27-29 July 2008 (pp. 1-18). NCEUB.

Romelaer, P. (2005). Chapitre 4. L'entretien de recherche. *Méthodes & Recherches*, 101-137..

Rowe, C., & Slutzky, R. (1963) «Transparency: literal or Phenomenal», *Perspecta*, n°8, 1963 (cité d'après l'édition italienne publiée dans ROWE, C., *La matematica della villa ideale e altri scritti* (sous la direction de BERDINI, P.),. Bologne: Zanichelli, 1990, pp. 147-168; cit. p. 149).

Rowe, C., & Slutzky, R. (1963). Transparency: Literal and phenomenal. *Perspecta*, 45-54.

Rowe, C., & Slutzky, R. (1963). Transparency: Literal and phenomenal. *Perspecta*, 45-54.

Sadeghi, G., Sani, R. M., & Wang, Y. (2015). Symbolic Meaning of Transparency in Contemporary Architecture: An Evaluation of Recent Public Buildings in Famagusta. *Current Urban Studies*, 3, 385-401.<http://dx.doi.org/10.4236/cus.2015.34030>.

Sadeghi, G., Sani, R. M., & Wang, Y. (2015). Symbolic Meaning of Transparency in Contemporary Architecture: An Evaluation of Recent Public Buildings in Famagusta. *Current Urban Studies*, 3(04), 385.

Salama, A. (1999). *Contemporary Architecture of Egypt Reflections on Architecture and Urbanism of the Nineties*. Architecture Reintroduced: New Projects in Societies in Change. Beirut: The Aga Khan Award for Architecture (AKAA) & The American University of Beirut (AUB).

Sanaa,A.(2006) ."Glass Pavillion.Sanaa architects.Tolède "Floornature (decembre) [http://www.floornature.eu/glass-pavilion-sanaa-architects-tolede-2006-4800/\(05](http://www.floornature.eu/glass-pavilion-sanaa-architects-tolede-2006-4800/(05) décembre 2016)

Scheerbart, P., Taut, B., & Sharp, D. (1972). *Glass architecture*. New York: Praeger.

Schittich, C. (2001). *Construire en verre*, Presses polytechniques et universitaires romandes, Lausanne

Schweiker M. Occupant behaviour and the related reference levels for heating and cooling, PhD dissertation, Tokyo City University, 2010.

Seksaf, M. E. (2006). Impact de la conception des fenêtres en milieu aride sur la perception et le comportement des usagers des espaces de bureau vis-à-vis de l'éclairage: étude exploratoire (Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider de Biskra).

Şen, D. E., Özdemir, İ. M., Candaş Kahya, N., Sarı, R. M., & Sağsöz, A. (2011). The effects of transparency-opacity concepts in building on the perception of façades. *International Journal of Academic Research*, 3(1).

Serageldin, I. (1990). Contemporary expressions of Islam in buildings: the religious and the secular. *Expressions of Islam in buildings, Indonesia*.

Sharples, S. and Lash, D., 2007. Daylight in atrium buildings: a critical review. *Architectural Science Review*, 50(4), pp.301–312.

Shimmel, D. P. (2013). *Transparency in theory, discourse, and practice of Landscape Architecture* (Doctoral dissertation, The Ohio State University).

Silverman, D. (2009). *Doing qualitative research*. (3rd ed.). London ; Thousand Oaks ; New Delhi : Sage.

Siret, D. (2002, June). L'illusion du brise-soleil par Le Corbusier. In *Colloque langages scientifiques et pensée critique: modélisation, environnement, décision publique*.

Siret, D. (2004). Généalogie du brise-soleil dans l'œuvre de Le Corbusier. *Cahiers thématiques*, (4), 169-181.

Sontag, S. (1966). *Against interpretation: And other essays* (Vol. 38). Macmillan.

Stamps, A. E. (2003). Permeability and environmental enclosure. *Perceptual and motor skills*, 96(3_suppl), 1305-1310.

Steiner, H., & Veel, K. (2011). Living Behind Glass Facades: Surveillance Culture and New Architecture. *Surveillance & Society*, 9(1/2), 215.

Stephan, L. (2010). *Modélisation de la ventilation naturelle pour l'optimisation du rafraîchissement passif des bâtiments* (Doctoral dissertation, Université Savoie Mont Blanc).

Suk, J. Y. (2014). *Absolute Glare and Relative Glare Factors: Predicting and Quantifying Levels of Interior Glare and Exterior Glare Caused by Sunlight and Daylight*. University of Southern California.

Suk, J. Y., Schiler, M., & Kensek, K. (2013). Development of new daylight glare analysis methodology using absolute glare factor and relative glare factor. *Energy and Buildings*, 64, 113-122.

Bibliographie

- Sun, L., Lu, L., & Yang, H. (2012). Optimum design of shading-type building-integrated photovoltaic claddings with different surface azimuth angles. *Applied Energy*, 90(1), 233-240.
- Talenti, S. (2000). *L'histoire de l'architecture en France: émergence d'une discipline (1863-1914)*. Picard.
- Talenti, S. (2000). *L'histoire de l'architecture en France: émergence d'une discipline (1863-1914)*. Picard.
- Taylor, B. (2010). *Negotiation of Transparency and Privacy in the Urban Context*. University of Cincinnati.
- Türkseven, İ. (1999). Mimarlıkta Camın Tarihsel Gelişim Serüveni, *Ege Mimarlık*, 29, 18-22.
- Turpin-Brooks, S., & Viccars, G. (2006). The development of robust methods of post occupancy evaluation. *Facilities*, 24(5/6), 177–196.
- Tyukhova, Y. I. (2012): The Assessment of High Dynamic Range Luminance Measurements with LED Lighting. Master's thesis, University of Nebraska.
- Tzempelikos, A., & Athienitis, A. K. (2007). The impact of shading design and control on building cooling and lighting demand. *Solar Energy*, 81(3), 369-382.
- Tzempelikos, A., & Athienitis, A. K. (2007). The impact of shading design and control on building cooling and lighting demand. *Solar Energy*, 81(3), 369-382.
- Ubbelohde, M. S., & Humann, C. (1998). Comparative evaluation of four daylighting software programs. *Proceedings of ACEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, Pacific Grove, CA*, 23-28.
- Van den Ham, E.R., Haartsen, T.J. (2006), Utilization of daylight in offices: Monitoring in a sample of ten buildings, *Proceedings 3rd International Building Physics Conference, Montreal*, p. 801-807.
- Van Moeseke, G., Bruyère, I., & De Herde, A. (2007). Impact of control rules on the efficiency of shading devices and free cooling for office buildings. *Building and environment*, 42(2), 784-793.
- Vasiliu, A. (1994). Le mot et le verre. Une définition médiévale du diaphane. *Journal des savants*, 1(1), 135-162.
- Veitch, J. A., Charles, K. E., Farley, K. M. J., & Newsham, G. R. (2007). A model of satisfaction with open-plan office conditions: COPE field findings. *Journal of Environmental Psychology*, 27(3), 177-189
- Veitch, J.A. and G.R. Newsham (1997). Determinants of lighting quality II: Research andrecommendations. Paper presented at the 104th Annual Convention of the American Psychological Association, Toronto, Canada, August 12, 1996.

- Velikov, K., & Thün, G. (2013). Responsive Building Envelopes: Characteristics and Evolving Paradigms. *Design and Construction of High-Performance Homes*, 75-92.
- Vidler, A. (2003). Fantasy, the uncanny and surrealist theories of architecture. *Surrealism*, 1, 1-12.
- Vilatte, J. C. (2007). L'entretien comme outil d'évaluation. *Laboratoire Culture et communication, Université d'Avignon*, 41-42.
- Vilatte, J.C. (2007), « Méthodologie de l'enquête par questionnaire », formation offerte à Grisolles, le 2 février. [En ligne]. http://www.lmac-mp.fr/telecharger.php?id_doc=46. Page consultée le 12 décembre 2017.
- Vischer, J. (2001). Post-occupancy evaluation: A multifaceted tool for building improvement, learning from our buildings: A state-of-the-practice summary of post-occupancy evaluation. Washington, DC: National Academy Press.
- Vischer, J. C. (1989) « Environmental quality in offices ». Van Nostrand Reinhold, USA : p. 45.
- Vischer, J.C. (2001). Post-Occupancy Evaluation: A Multi-faceted Tool For Building Improvement. In *Learning from our Buildings: A State-of-the-Practice Summary of Post-Occupancy evaluation* (Federal Facilities Council). National Academy Press.
- Vonier, T. (1995). Critique : Arab World Institute. *Progressive Architecture* Vol:76, page :62.
- W.K.E. Osterhaus and I.L. Bailey. (1992). Large area glare sources and their effect on discomfort and visual performance at computer workstations. In *In Proc: 1992 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting*, Houston, TX, October 4.
- Wang, N., & Boubekri, M. (2011). Design recommendations based on cognitive, mood and preference assessments in a sunlit workspace. *Lighting Research & Technology*, 43(1), 55-72.
- Wannous, S. (2013). *Les économies d'énergie provoquées par la crise pétrolière de 1974 dans les bâtiments publics franciliens* (Doctoral dissertation, Paris, CNAM).
- Ward G. J. (1994). The RADIANCE Lighting Simulation and Rendering System. SIGGRAPH Computer graphics, 1994, pp. 459-472.
- Ward, I C (2004) *Energy and Environmental Issues for the Practising Architects'*, Thomas Telford, London, UK.
- Ward, I C. (2000). A Building Energy Use Map in the UK, Proceedings of the PLEA2000 - Passive and Low Energy Architecture 2000, Cambridge, UK, p.783.
- Watson D. (1983). Kenneth Labs, *Climatic building design – energy efficient building principles and practice*, McGraw Hill, New York, USA
- Weir, G., & Muneer, T. (1998). Energy and environmental impact analysis of double-glazed windows. *Energy Conversion and Management*, 39(3), 243-256.

- Wheeler, S. M., & Beatley, T. (Eds.). (2014). *Sustainable urban development reader*. Routledge.
- White, M., Smith, A., Humphryes, K., Pahl, S., Snelling, D., & Depledge, M. (2010). Blue space: The importance of water for preference, affect, and restorativeness ratings of natural and built scenes. *Journal of Environmental Psychology*, 30(4), 482-493.
- Whyte, J., & Gann, D. M. (2001). Closing the loop between design and use: Post-occupancy evaluation. *Building Research & Information*, 29, 460–462
- Wolfe, J. M., Kluender, K. R., Levi, D. M., Bartoshuk, L. M., Herz, R. S., Klatzky, R. L., & Merfeld, D. M. (2006). *Sensation & perception* (pp. 242-245). Sunderland, MA: Sinauer.
- Wong Wan Sie, W. (2007). Analysis and design of curtain wall systems for high rise buildings.
- Wong, N. H., & Istiadji, A. D. (2004). Effect of external shading devices on daylighting penetration in residential buildings. *Lighting Research & Technology*, 36(4), 317-330.
- Wong, P. C., Prasad, D., & Behnia, M. (2008). A new type of double-skin façade onfiguration for the hot and humid climate. *Energy and Buildings*, 40(10), 1941-1945.
- Wullens, S. (2015). *Étude numérique de la ventilation naturelle, mise en oeuvre d'un modèle fin dans une simulation de thermique du bâtiment* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes).
- Xu, X., Yao, W., Xiao, D., & Heinz, T. F. (2014). Spin and pseudospins in layered transition metal dichalcogenides. *Nature Physics*, 10(5), 343.
- Yagoub, W., Appleton, S., & Stevens, W. (2010). Case study of double skin façade in hot climates. *Adapting to Change: New Thinking on Comfort, London*.
- Yellamrju V.(2004). Evaluation and design of double skin facades for office buildings in hot climate - MSc thesis. Master's thesis, Dip. in Architecture, Sushant School of Art and Architecture, Texas A&M University.
- Yılmaz, Z., & Çetintaş, F. (2005). Double skin façade's effects on heat losses of office buildings in Istanbul. *Energy and Buildings*, 37(7), 691-697.
- Zagreus, L., Huizenga, C., Arens, E. and Lehrer, D. (2004) Listening to the occupants: a Web-based indoor environmental quality survey, *Indoor Air*, 14, 65-74.
- Zain, Z. M., Taib, M. N., & Baki, S. M. S. (2007). Hot and humid climate: prospect for thermal comfort in residential building. *Desalination*, 209(1-3), 261-268.
- Zalesny, M. D., Farace, R. V., & Kurchner-Hawkins, R. (1985). Determinants of employee work perceptions and attitudes: Perceived work environment and organizational level. *Environment and Behavior*, 17(5), 567-592.
- Zemmouri, N. (1986). Daylight Optimisation for Energy Conservation with Reference to Algeria. Mphil Thesis, School of Architecture and Building, Univ. of Bath.

Bibliographie

Zimmerman, A., & Martin, M. (2001). Post-occupancy evaluation: Benefits and barriers. *Building Research & Information*, 29, 168–174.

Zimring, C. M., & Reizenstein, J. E. (1980). Post-occupancy evaluation: An overview. *Environment and Behavior*, 12, 429–450.

Zinzi, M. (2006). Office worker preferences of electrochromic windows: a pilot study. *Building and Environment*, 41(9), 1262-1273.

Sites internet :

- <http://www.satel-light.com> (consulté le 10.07.2015)
- <http://eden-algerie.com/biskra/historique.htm> (consulté le 12.04.2016)
- http://afn-1830-1962.jlbweb.fr/al_villes/catalogue.php?marque=BISKRA
- http://elmouchir.caci.dz/browse_locations.php
- <https://www.sigles.net/sigle/onm-office-national-de-la-meteorologie>
- <http://www.thesaurus.com/browse/transparency>
- <http://www.arturbain.fr>
- <http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transparence.htm>.
- <http://www.satel-light.com/core.htm>

Université Mohamed KHIDER Biskra
Faculté des Sciences et technologie
Département d'architecture

Recherche doctorale (Questionnaire)

Bienvenue et merci de votre participation

Dans le cadre de cette recherche doctorale portant sur l'architecture des immeubles de bureaux en Algérie, nous aimerions que vous répondiez, s'il vous plait, aux questions énoncées dans ce formulaire de questions.

Il y a vingt (22) questions concernant l'architecture des immeubles de bureaux ; l'objectif est de connaître votre opinion personnelle sur ce thème.

Essayez, s'il vous plait, de répondre à toutes les questions selon votre point de vue. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses; seules vos opinions nous sont importantes. Toutes vos réponses resteront strictement confidentielles.

Il y a deux façons de répondre aux questions :

- Les questions qui contiennent plusieurs réponses, s'il vous plaît marquez par X la réponse que vous choisissez,
- Les questions qui nécessitent votre opinion exigeraient que vous donniez des explications s'il vous plait.

Question 1: Les grandes surfaces vitrées sont appropriés pour l'architecture contemporaine

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 2: Les surfaces vitrées sont particulièrement appropriés pour les immeubles de bureaux.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 3 : Les surfaces vitrées illustrent la meilleure façon d'exprimer la transparence en architecture.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, veuillez expliquer s'il vous plaît comment pourrait-être exprimée la transparence en architecture :

.....

.....

.....

.....

.....

Question 4: pour quelles raisons préfère-t-on le verre comme le matériau en architecture ? (cochez une ou plusieurs réponses)

- a) Une image esthétique
- b) Un matériau contemporain
- c) La transparence
- d) Autre (expliquez)

.....

.....

.....
.....
.....

Question 5: Je préfère concevoir un bâtiment tout en verre pour le prestige (de l'image) qu'il offre.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez s'il vous plaît :

.....
.....
.....
.....

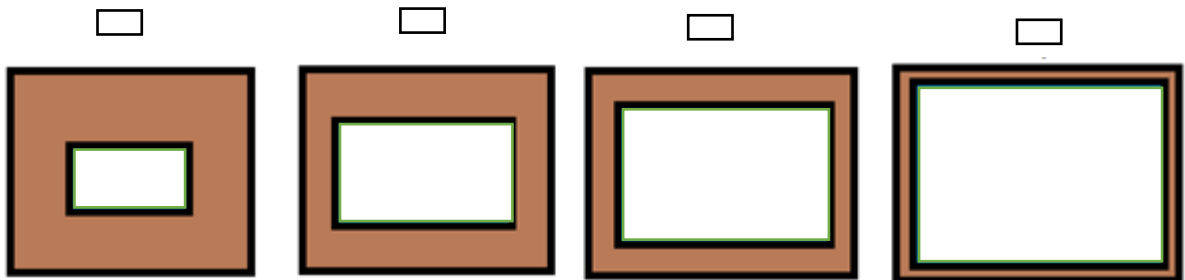
Question 6: L'immeuble de bureaux doit être transparent.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 7: L'immeuble de bureaux doit être 100 % transparent

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, indiquez le cas que vous préférez.



Question 8 : La transparence est, selon vous, la décision duquel parmi ces acteurs ?

- a) Du maître d'ouvrage
- b) Du maître d'œuvre
- c) Les deux

Question 9: Pour l'architecte, le succès de la conception architecturale réside dans le succès de la transparence.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 10: Selon quel plan percevez-vous la transparence ?

- a) Sur le plan spatial intérieur
- b) Sur le plan de l'interaction visuelle entre l'extérieure et intérieure du bâtiment
- c) Sur le plan d'une forme architecturale extérieure du bâtiment
- d) Autre (expliquez)

.....

.....

.....

.....

.....

Question 11 : La transparence ne peut être exprimée que par une enveloppe en verre pour le bâtiment.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez s'il vous plaît :

.....

.....

.....

.....

Question 12: Les immeubles de bureaux contemporains en Algérie sont de plus en plus transparents

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 13:A Biskra, les immeubles de bureaux doivent être transparents.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez s'il vous plaît :

.....
.....
.....
.....
.....

Question 14: Dans un contexte chaud et sec, le choix de la transparence dans les immeubles de bureau pour l'architecte aurait pour but d'avoir :

(Cochez une ou plusieurs réponses)

- a) Avoir plus de lumière
- b) Avoir plus de soleil
- c) La relation visuelle entre l'intérieur et l'extérieur
- d) Espace intérieur plus grand
- e) Autre (expliquez)

.....
.....
.....
.....
.....

Question 15: Dans un contexte chaud et sec, les grandes surfaces de verre dans la construction contribuerait à des problèmes comme la surchauffe et l'éblouissement.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez s'il vous plaît :

.....

.....

.....

.....

.....

Question 16: Dans un contexte chaud et sec, les progrès de la technologie de verre peuvent suffisamment surmonter les problèmes de surchauffe et d'éblouissement

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Question 17: Quelles sont les critères que doit prendre en considération l'architecte dans la phase esquisse du projet avant l'exécution ? (Cochez une ou plusieurs réponses)

- a) Le milieu climatique
- b) L'orientation
- c) Les brises soleils
- d) Les caractéristiques physique et chimique du type de verre utilisé

Question 18 : pensez-vous que les caractéristiques physique et chimique du type de verre utilisé dans votre projet réalisé garanti le confort (lumineux, thermique) pour les usagers ?

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez s'il vous plaît :

.....
.....
.....
.....
.....

Question 19 : Que signifie de nos jours la transparence pour vous ?

.....
.....
.....
.....
.....

Question 20 : De nos jours, je suis convaincu qu'il est possible de garantir une économie d'énergie dans des bâtiments transparents.

- d) Je ne suis pas d'accord
- e) Je suis hésitant
- f) Je suis d'accord

Si vous **êtes d'accord**, expliquez comment s'il vous plaît :

.....
.....
.....
.....

Question 21 : Pour quelles raisons les employeurs préféreraient-ils des grandes ouvertures en verre dans leurs bureaux ?

- a) Economie d'énergie
- b) Prestige
- c) Esthétique

Question 22 : La transparence conçue dans les bâtiments de bureaux est appréciée par les employeurs.

- a) Je ne suis pas d'accord
- b) Je suis hésitant
- c) Je suis d'accord

Quel que soit votre réponse, expliquez comment s'il vous plaît :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Merci infiniment pour votre collaboration

Université Mohamed KHIDER Biskra
Faculté des Sciences et technologie
Département d'architecture

Recherche doctorale (Questionnaire)

Bienvenu(e) et merci pour votre participation.

Dans le cadre de cette recherche doctorale portant sur l'architecture des immeubles de bureaux en Algérie, nous aimerions que vous répondiez, s'il vous plait, aux questions énoncées dans ce formulaire de questions.

Les questions concernent la satisfaction des employés dans les immeubles de bureaux ; l'objectif est de connaître votre opinion personnelle sur ce thème.

Essayez, s'il vous plait, de répondre à toutes les questions selon votre point de vue. Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses ; seules vos opinions nous sont importantes. Toutes vos réponses resteront strictement confidentielles.

Il y a trois façons de répondre aux questions :

- Les questions qui contiennent plusieurs réponses, s'il vous plaît marquez par X la réponse que vous choisirez,
- Les questions qui nécessitent votre opinion exigeraient que vous donniez des explications s'il vous plait,
- Les questions qui nécessitent une évaluation numérique pour lesquelles vous donnerez un chiffre s'il vous plait.

ANNEXE B

Question 1 : A quel étage est situé votre bureau ?

<input type="checkbox"/>	Rez-de-chaussée
<input type="checkbox"/>	1 ^{er} étage
<input type="checkbox"/>	2 ^{eme} étage
<input type="checkbox"/>	3 ^{eme} étage

Question 2 : Quelle est la situation de votre bureau dans le bâtiment ? (voir plan graphique page 298,299,300,301).

		Numéro du bureau												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<input type="checkbox"/>	Rez-de-chaussée													
<input type="checkbox"/>	1 ^{er} étage													
<input type="checkbox"/>	2 ^{eme} étage													
<input type="checkbox"/>	3 ^{eme} étage													

Question 3 : Est-ce qu'il y a une fenêtre dans votre bureau ?

<input type="checkbox"/>	Oui
<input type="checkbox"/>	Non

Si oui

Question 4 : A quelle distance êtes-vous assis approximativement de la fenêtre la plus proche ?

<input type="checkbox"/>	Moins de 2 mètres
<input type="checkbox"/>	De 2 à 4 mètres
<input type="checkbox"/>	Plus de 4 mètres

Question 5 : Comment est orienté votre poste de travail (siège) en relation avec la fenêtre(s) ? (Plan graphique)

(Si dans votre bureau plusieurs murs ont une fenêtre, diverses réponses sont possibles)

<input type="checkbox"/>	Je suis assis en face de la fenêtre
<input type="checkbox"/>	La fenêtre est située à ma droite
<input type="checkbox"/>	La fenêtre est située à ma gauche
<input type="checkbox"/>	Je donne mon dos à la fenêtre
<input type="checkbox"/>	Autre (veuillez préciser) :

ANNEXE B

Question 6 : Depuis votre poste de travail, pouvez-vous voir l'extérieur à travers la fenêtre ?

<input type="checkbox"/>	Oui
<input type="checkbox"/>	Non

Question 7: Est-ce que la vue sur l'extérieur depuis votre siège est bloquée par des obstacles ?

		Oui, presque entièrement bloquée	Oui, un peu bloquée	Non, pas du tout bloquée
a	Plantes décoratives			
b	Ecran de l'ordinateur			
c	Meubles			
d	Stores			
e	Autres			

Question 8 : Comment jugez-vous la teinte du verre de votre fenêtre envers les paramètres suivants ? :

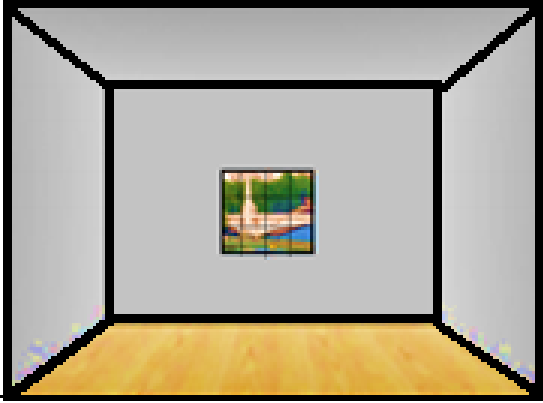
	Très appropriée	Appropriée	Ni l'un ni l'autre	Désappropriée	Très Désappropriée
La lumière naturelle					
La vue sur extérieur					
Les rayons solaires indésirables					

Question 9 : Comment jugez-vous la taille des fenêtres dans votre bureau ?

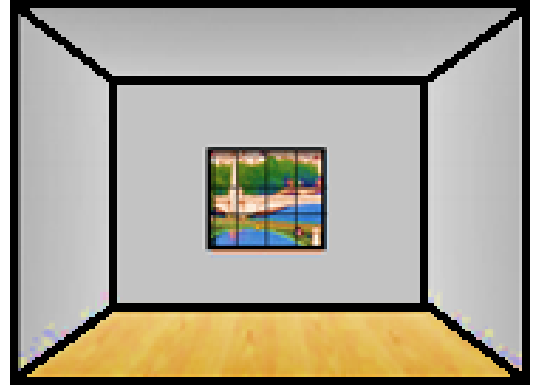
<input type="checkbox"/>	Beaucoup trop grande
<input type="checkbox"/>	Légèrement trop grande
<input type="checkbox"/>	Exactement bien
<input type="checkbox"/>	Un peu trop petite
<input type="checkbox"/>	Trop petite

Question 10 : Quelle est la taille de la fenêtre(s) que vous préféreriez avoir dans votre bureau ? (A ,B,C, D ,E) (Entourez avec un cercle votre réponse)

A



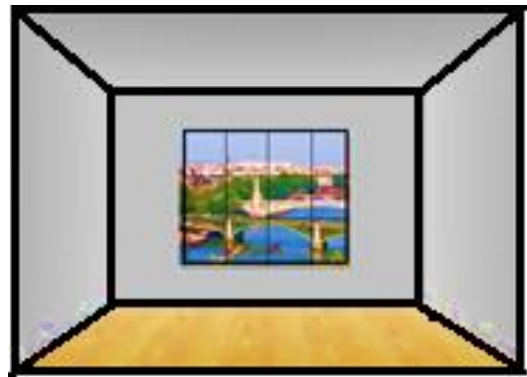
B



C



D



E



ANNEXE B

Question 11 : Comment jugez-vous la distance entre votre poste de travail et la fenêtre ?

	Lointaine
	Bonne
	Proche

Question 12 : Quelle est votre impression sur votre bureau ?

		Très	Un peu	Ni l'un ni l'autre	Un peu	Très	
a	Confortable						Non confortable
b	Lumineux						Sombre
c	Uniformément éclairé						Non uniformément éclairé
d	Calme						Bruyant
e	Spacieux						Gênant
f	Agréable						Non agréable

Question 13 : Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction pour les critères suivants ?

		Très satisfait	Satisfait	Ni l'un ni l'autre	Insatisfait	Pas du tout satisfait
a	Le lieu de travail où vous êtes assis maintenant					
b	L'ouverture et la transparence de l'environnement de travail					
c	L'ambiance et l'aspect de l'intérieur					
d	La possibilité de se concentrer sur le travail					
e	La possibilité de communiquer et de s'intégrer socialement					

ANNEXE B

Question 14 : Avez-vous des difficultés pour lire sur l'écran de votre ordinateur ?

	Oui, toujours
	Oui, parfois
	Non, pas du tout

Question 15 : Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction pour les paramètres suivants ?

		Très satisfait	Satisfait	Ni l'un ni l'autre	Insatisfait	Pas du tout satisfait
a	L'éclairage					
b	La température					
c	L'aération					
d	La privacité					
e	La quantité de la lumière du jour					
f	La vue sur l'extérieure					
g	Les odeurs					
h	Le bruit					

Question 16 : Dans votre bureau, êtes-vous dérangé par les paramètres suivants ?

		Toujours	Souvent	Régulièrement	Parfois	Jamais
a	Bruit					
b	Courant d'air					
c	Chaleur des rayons du soleil dans la pièce					

Question 17 : Avez-vous eu l'expérience de nuisances dans votre poste de travail en raison des paramètres suivant ?

		Toujours	Souvent	Régulièrement	Par fois	Jamais
a	Lumière artificielle qui brille dans vos yeux					
b	Lumière artificielle réfléchi sur l'écran de votre ordinateur					
c	Lumière du jour qui brille dans vos yeux					
d	Lumière du jour réfléchi sur l'écran de votre ordinateur					
e	D'autres réflexions ennuyeuses					

ANNEXE B

Question 18 : Comment jugez-vous généralement le niveau de la lumière (lumière naturelle et artificielle combinées) ?

		Beaucoup trop de lumière	Trop de lumière	Approximativement bon	Peu de lumière	Trop peu de lumière
a	Sur l'écran de votre ordinateur					
b	Dans votre poste de travail					
c	Dans le bureau					

Question 19 : Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction vis-à-vis de la couleur?

		Très satisfait	Satisfait	Ni l'un ni l'autre	Insatisfait	Très insatisfait
a	La couleur de l'éclairage artificiel					
b	La couleur de la lumière du jour					
c	La couleur de l'intérieur (ameublement, murs, plafond, plancher)					

Question 20 : Lorsque vous effectuez vos tâches de travail, quel est le niveau de lumière préféré par vous dans votre espace de travail ?

	Très faible
	Faible
	Modéré
	Fort
	Très fort

Question 21 : Pour combien de temps utilisez-vous la lumière artificielle pendant que vous travaillez ?

	Toujours
	Souvent
	Régulièrement
	Parfois
	Jamais

ANNEXE B

Question 22 : Seriez-vous capable d'effectuer votre travail sans lumière artificielle (donc uniquement avec la lumière du jour disponible)?

<input type="checkbox"/>	Toujours
<input type="checkbox"/>	Souvent
<input type="checkbox"/>	Régulièrement
<input type="checkbox"/>	Parfois
<input type="checkbox"/>	Jamais

Question 23 : Comment êtes-vous satisfait avec les moyens de contrôle de l'éclairage naturel ?

<input type="checkbox"/>	Très satisfait
<input type="checkbox"/>	Satisfait
<input type="checkbox"/>	Ni l'un ni l'autre
<input type="checkbox"/>	Insatisfait
<input type="checkbox"/>	Pas du tout satisfait

Question 24 : Quel type de stores ou de protections sont disponibles dans votre espace de travail ? (Cochez une ou plusieurs réponses)

<input type="checkbox"/>	Stores à l'extérieur
<input type="checkbox"/>	Stores à l'intérieur
<input type="checkbox"/>	Verre teinté
<input type="checkbox"/>	Rideau
<input type="checkbox"/>	Autres (veuillez préciser).....
<input type="checkbox"/>	Il n'y a pas de stores ni de protection (intérieure et extérieure) pour la fenêtre

Question 25 : En général, quelle est la cause pour que vous ou l'un de vos collègues serait contraint de fermer les stores ? (cochez une ou plusieurs réponses)

<input type="checkbox"/>	Pour réduire la chaleur provenant des radiations solaires
<input type="checkbox"/>	Pour éliminer la lumière qui brille ennuyeusement dans mes yeux
<input type="checkbox"/>	Pour supprimer des réflexions ennuyeuses sur mon écran d'ordinateur
<input type="checkbox"/>	Parce qu'alors les gens de l'extérieur ne pourront plus regarder à l'intérieur
<input type="checkbox"/>	Autre (veuillez préciser).....

Question 26 : En général, pour quelle raison, vous ou l'un de vos collègues, ouvre les stores ? (Cochez une ou plusieurs réponses)

<input type="checkbox"/>	Pour augmenter l'accès de la lumière du jour ou du soleil
<input type="checkbox"/>	Pour regarder vers l'extérieur
<input type="checkbox"/>	Autre (veuillez préciser).....

ANNEXE B

Question 27 : Dans votre bureau, quel est votre degré de satisfaction envers les possibilités de l'accès de la lumière naturelle ?

	Très satisfait
	Satisfait
	Ni l'un ni l'autre
	Insatisfait
	Très insatisfait

Question 28: Dans votre bureau , quel est votre degré de satisfaction envers la température sans le recours aux systèmes de chauffage ou de rafraîchissement ?

		Très satisfait	Satisfait	Ni l'un ni l'autre	Insatisfait	Très insatisfait
Eté	Matinée					
	Après-midi					
Hivers	Matinée					
	Après-midi					
Printemps	Matinée					
	Après-midi					

Question 29 : Selon vous, quelles sont les raisons de l'inconfort thermique dans votre bureau?

(Classez par ordre d'influence les paramètres suivants du plus influant [1] au moins influant [8]).

	Absence de système de régulation de température
	Absence de système d'aération
	Absence de brise soleil (intérieur/extérieur)
	L'orientation des fenêtres
	La position de fenêtres
	La taille des fenêtres
	La couleur du verre
	La distance séparant mon poste de travail de la fenêtre

ANNEXE B

Question 30 : Quelle est votre impression de la vue sur l'extérieur depuis votre poste de travail ?

		Très	Un peu	Ni l'un ni l'autre	Un peu	Très	
a	Diverse						monotone
b	finie						infinie
c	distrayante						Non distrayante
d	calme						animée
e	ouverte						fermé
f	Agréable						Désagréable

Question 31 : Que pensez-vous de la vue sur l'extérieur en été comparée à celle en hiver ?

<input type="checkbox"/>	Plus agréable
<input type="checkbox"/>	Equitablement agréable
<input type="checkbox"/>	Moins agréable

Question 32 : Pouvez-vous connaître le temps qu'il fait depuis votre poste de travail ?

<input type="checkbox"/>	oui
<input type="checkbox"/>	non

Question 33 : Depuis votre poste de travail , pouvez-vous voir le ciel à travers la fenêtre?

<input type="checkbox"/>	Oui
<input type="checkbox"/>	Non

Question 34 : Vous considérez agréable le fait de voir le ciel à travers la fenêtre depuis votre espace de travail ?

<input type="checkbox"/>	Très agréable
<input type="checkbox"/>	Agréable
<input type="checkbox"/>	Ni l'un ni l'autre
<input type="checkbox"/>	Désagréable
<input type="checkbox"/>	Très désagréable

Question 35 : Les éléments suivants du paysage sont-ils visibles à travers la fenêtre, depuis votre poste de travail ?

		oui	non
a	La rue		
b	Les Bâtiments		
c	L'eau		
d	Verdure (arbres, plantés		
e	Les gens		
f	Le trafic		

ANNEXE B

Question 36 : Vous considérez agréable de voir ces éléments suivants du paysage à travers la fenêtre depuis votre poste de travail ?

		Très agréable	Agréable	Ni l'un ni l'autre	Désagréable
a	La rue				
b	Les Bâtiments				
c	L'eau				
d	Verdure (arbres, planté				
e	Les gens				
f	Le trafic				

Question 37 : Ci-dessous quelques images sont affichées. Maintenant, imaginez que ces images seraient le contenu de la vue depuis votre bureau. Comment évaluez-vous ces contenus ?

Donnez aux photos une note de 0 (très moche vue) et 10 (très belle vue)



.....



.....



.....



.....



.....



.....



.....

ANNEXE B

Question 38 : Comment évaluez-vous votre propre vue dans votre bureau
 Donnez une note de 0 (très moche vue) et 10 (très belle vue) en dessinant un trait sur la
 ligne au-dessous.

0

5

10



Question 39 : Quelles sont vos sensations en travaillant dans un espace transparent
 (façades entièrement vitrées et transparentes) ?

.....

.....

.....

.....

.....

Question 40 : Que représente pour vous la façade transpercente (mur entièrement vitrée)
 dans les bâtiments de bureaux (cochez autant que vous voulez parmi les reposes suivantes
 ?

	relation extérieure intérieure		couleur		stratification spatiale		lumière
	beauté		écologie		Durabilité		opaque
	translucidité		transparent		interpénétration		Vide
	cadrage		fonctionnalité		Rationnel		privacité
	transparence sociale		universalité		modernité		démocratie
	Phénoménale		Exposition public		honnêteté		performance
	image		façadisme		Plasticité		enveloppe
	économie		énergie		Grandeur		légèreté
	franchise		ambiance		matière		faible profondeur
	perception frontale		vue traversante		ambiguïté		propreté
	réflexion		clarté		soleil		air

ANNEXE B

Question 41 : Quel est votre âge ?

<input type="checkbox"/>	18-29	<input type="checkbox"/>	30-39	<input type="checkbox"/>	40-49	<input type="checkbox"/>	50-59	<input type="checkbox"/>	60-69	<input type="checkbox"/>	70 et plus
--------------------------	-------	--------------------------	-------	--------------------------	-------	--------------------------	-------	--------------------------	-------	--------------------------	------------

Question 42: Vous êtes homme/femme

<input type="checkbox"/>	homme	<input type="checkbox"/>	femme
--------------------------	-------	--------------------------	-------

Question 43 : Quel est le type de bureau/espace de travail que vous occupez actuellement ?

<input type="checkbox"/>	Bureau privé (personnel)
<input type="checkbox"/>	Bureau partagé (2-4 personnes occupent ce bureau)
<input type="checkbox"/>	Bureau paysager (plus de 4 personnes)

Question 44 : Quelles sont les activités principales de travail que vous exécutez à votre espace de travail ? (cochez une ou plusieurs réponses)

<input type="checkbox"/>	World, Excel ...
<input type="checkbox"/>	Autocad, Archicad
<input type="checkbox"/>	Autres (veuillez préciser)

Question 45 : Combien d'années avez-vous travaillé dans ce bâtiment?

<input type="checkbox"/>	Moins de 1 an
<input type="checkbox"/>	1-2 ans
<input type="checkbox"/>	3-5 ans
<input type="checkbox"/>	Plus de 5 ans

Question 46 : Depuis combien de temps travaillez-vous dans votre poste de travail actuel ?

<input type="checkbox"/>	Moins de 3 mois
<input type="checkbox"/>	06-12 mois
<input type="checkbox"/>	01-02 ans
<input type="checkbox"/>	Plus de 02 ans

Question 47 : En moyenne, combien de temps passez-vous dans votre poste de travail derrière votre ordinateur ?

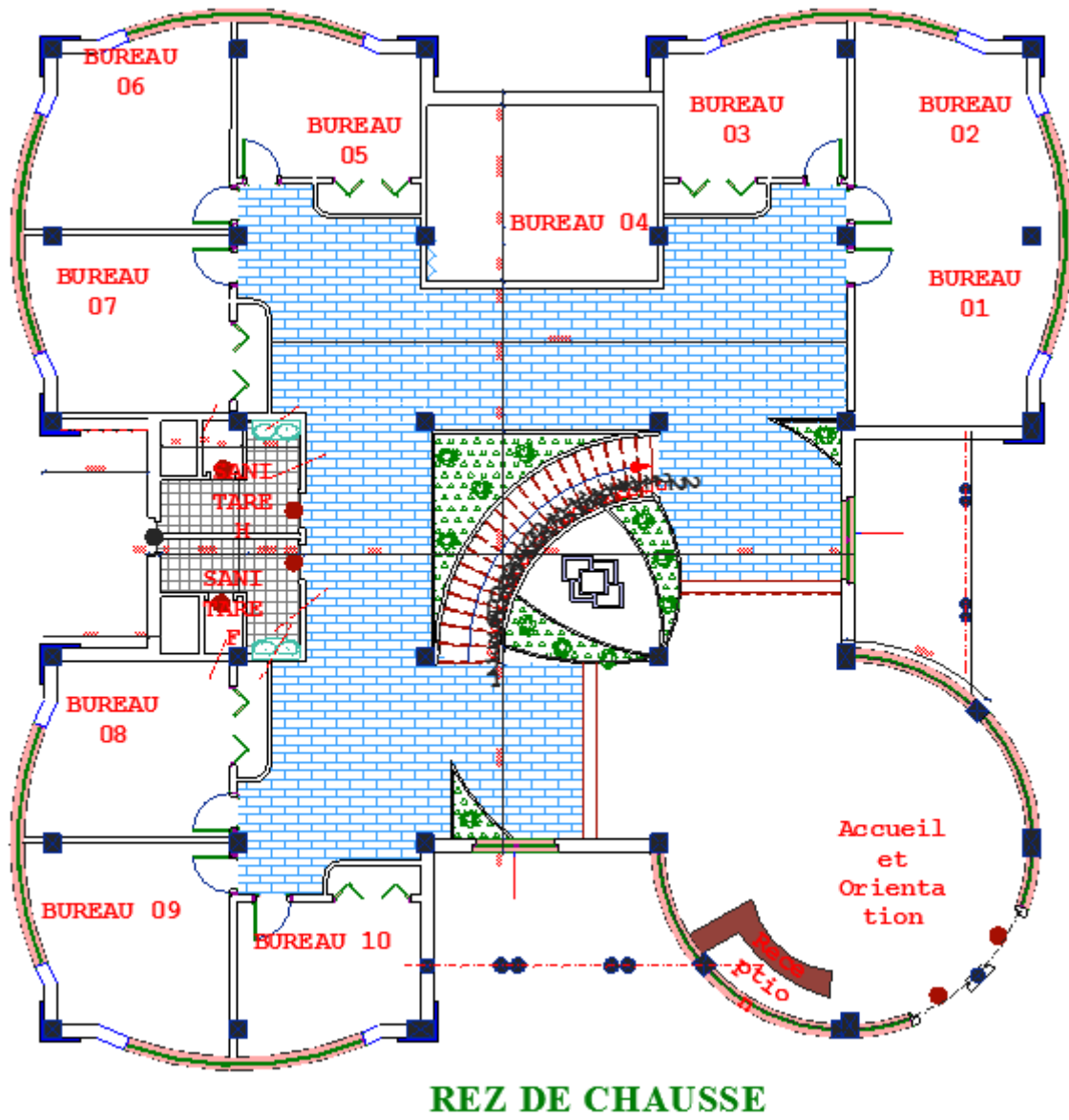
<input type="checkbox"/>	Moins de deux heures
<input type="checkbox"/>	De 2-4 heures
<input type="checkbox"/>	De 4-6 heures
<input type="checkbox"/>	Plus de 6 heures

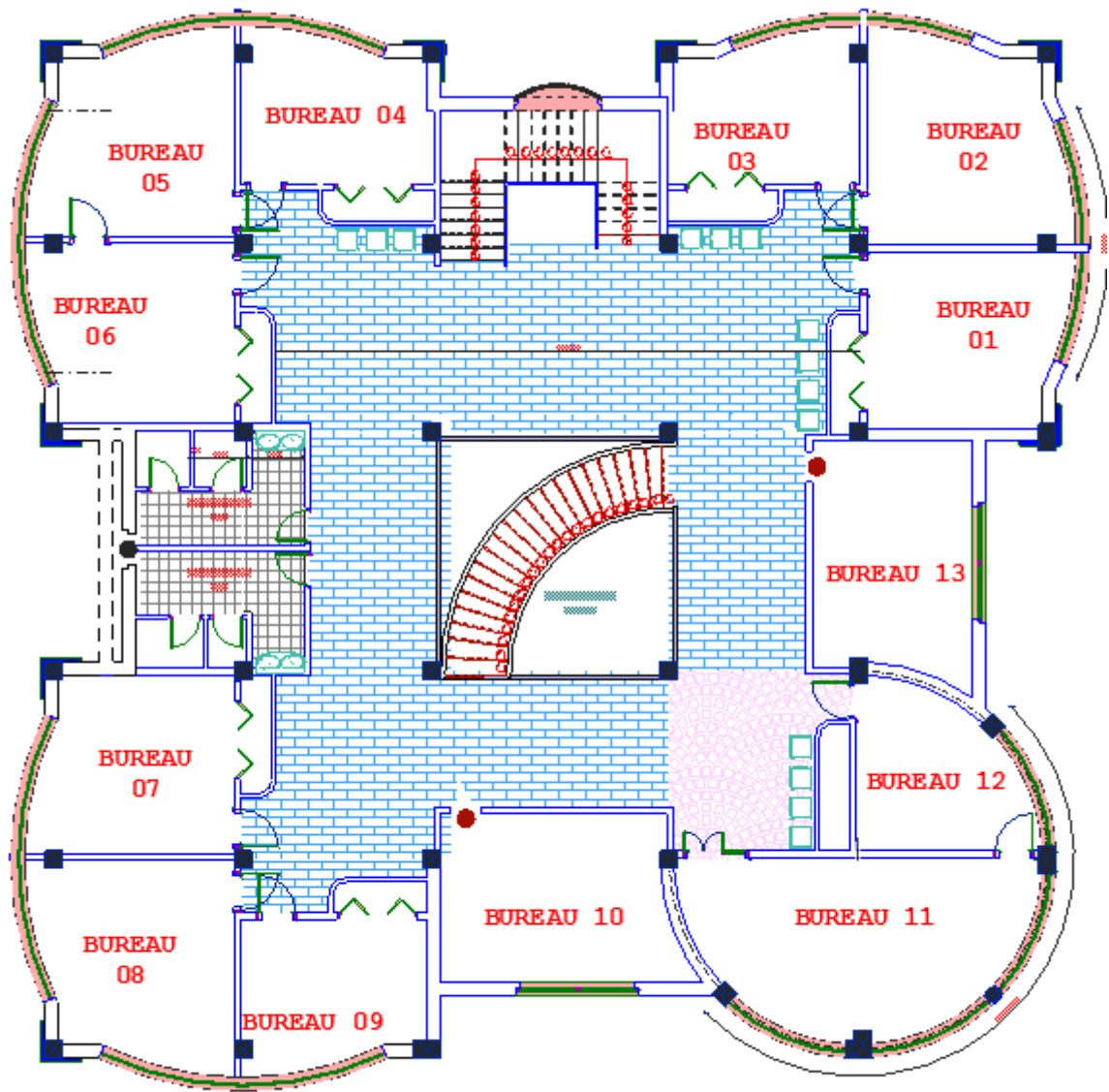
ANNEXE B

Maintenant que vous avez atteint la fin du questionnaire, avez-vous des commentaires à rajouter ? Si oui, précisez s'il vous plaît

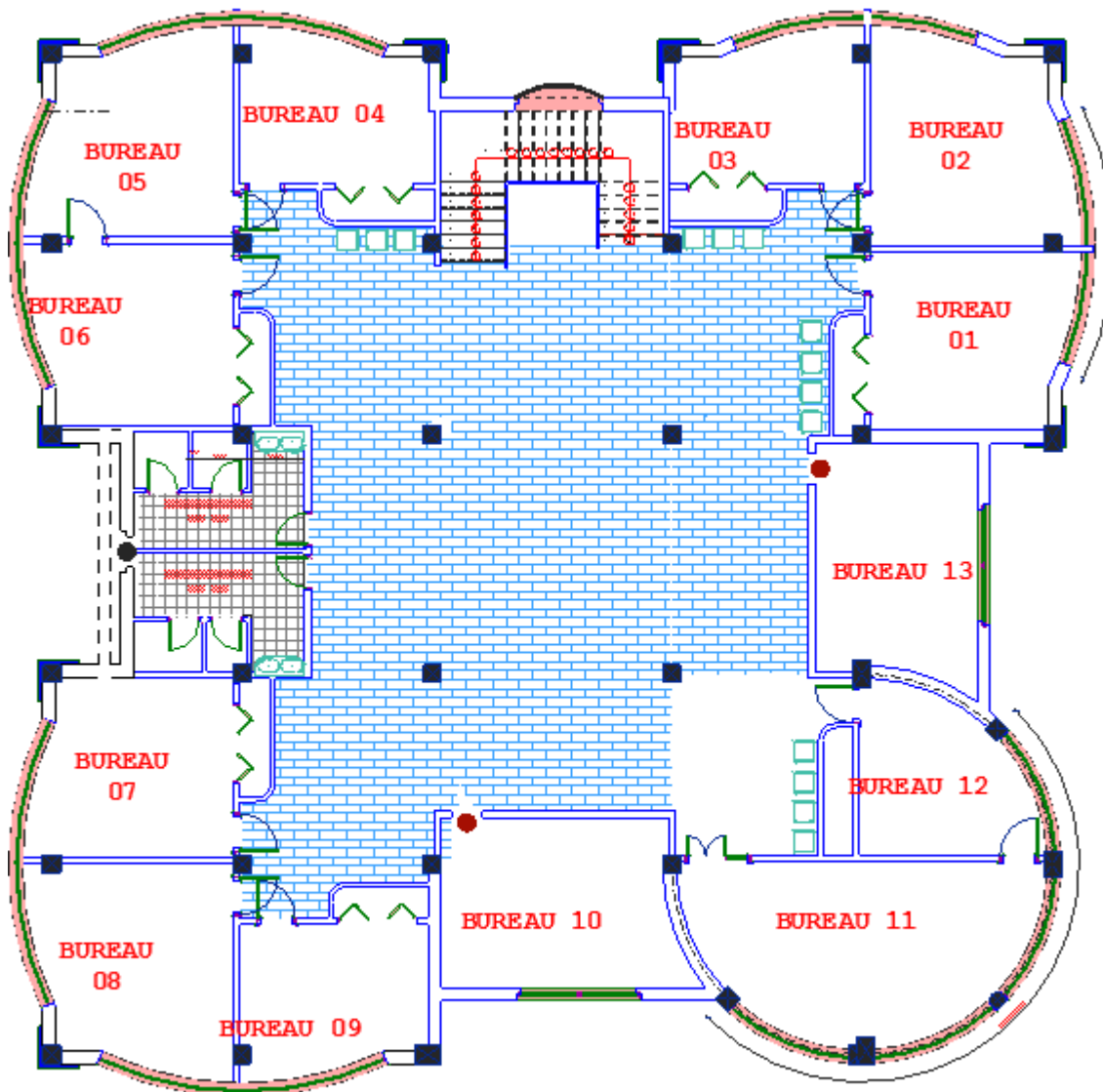
.....
.....
.....
.....

Merci infiniment pour votre collaboration.

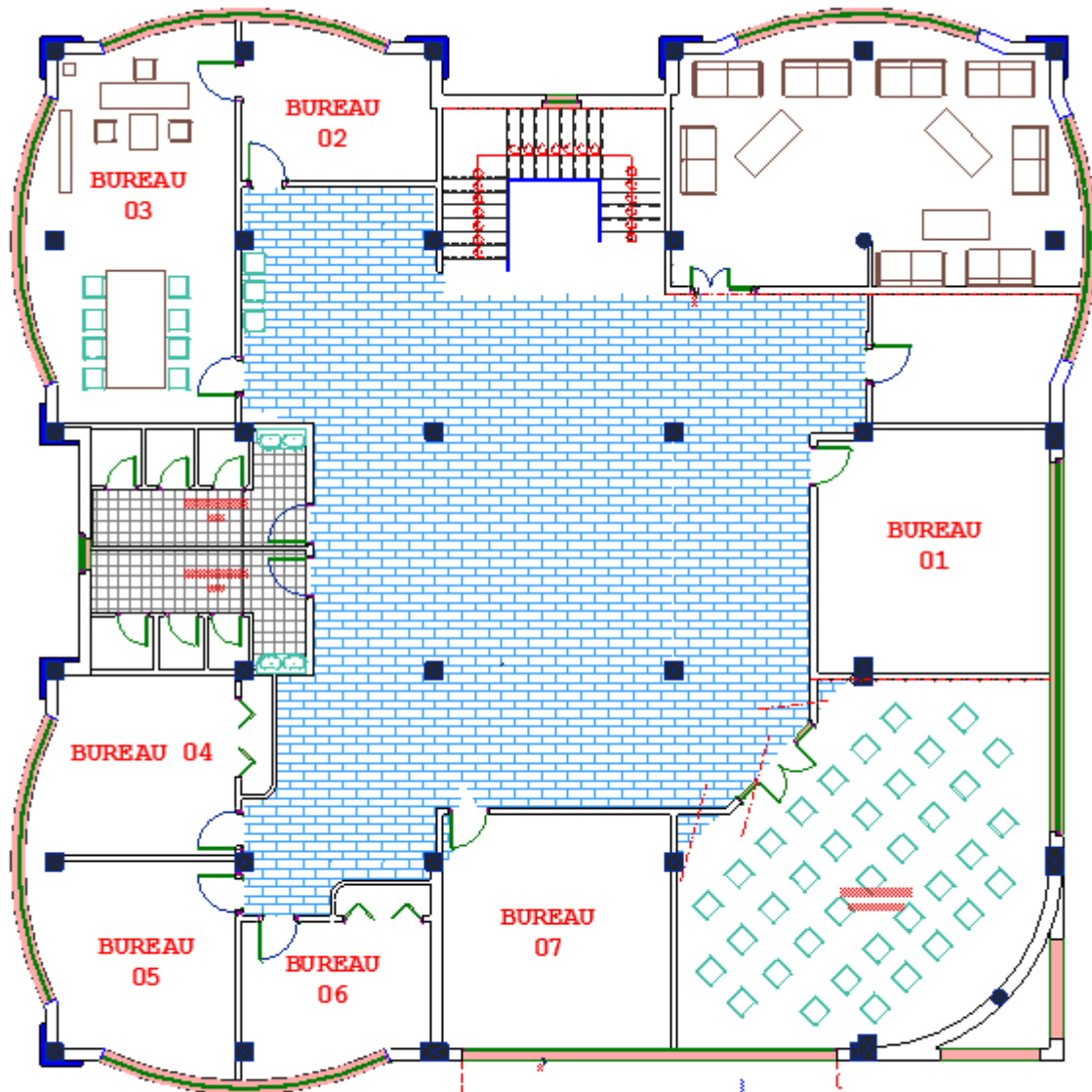




PLAN 1er ETAGE



PLAN 2em ETAGE



PLAN 3em ETAGE

Niveau	
CODE :	

Question 1 : Comment ressentez-vous l'éblouissement dans votre poste de travail en ce moment même ?

<input type="checkbox"/>	Juste perceptible
<input type="checkbox"/>	Juste acceptable
<input type="checkbox"/>	Juste inconfortable
<input type="checkbox"/>	Juste intolérable

سؤال 1 ما مدى شعورك بالانبهار (الضوء المزعج) في مكان عملك في هذه اللحظة

<input type="checkbox"/>	محسوس
<input type="checkbox"/>	مقبول
<input type="checkbox"/>	غير مريح
<input type="checkbox"/>	لا يطاق

Question 2 : Comment jugez-vous le niveau de la lumière sur la surface de votre poste de travail en ce moment même ?

<input type="checkbox"/>	Beaucoup trop de lumière
<input type="checkbox"/>	Légèrement trop de lumière
<input type="checkbox"/>	Approximativement bien
<input type="checkbox"/>	Légèrement peu de lumière
<input type="checkbox"/>	Beaucoup trop peu de lumière

سؤال 2 ما هو تقييمكم لمستوى الضوء على سطح مكتبكم في هذه اللحظة

<input type="checkbox"/>	اضاءة شديدة جدا
<input type="checkbox"/>	اضاءة شديدة
<input type="checkbox"/>	اضاءة جيدة
<input type="checkbox"/>	اضاءة ضعيفة
<input type="checkbox"/>	اضاءة ضعيفة جدا

جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية العلوم والتكنولوجيا

قسم الهندسة المعمارية

بحث لنيل شهادة الدكتوراه

استبيان

مرحبا بكم و نشكركم مسبقا على مشاركتكم و إثرائكم لهذا الاستبيان
في إطار هذا البحث لنيل شهادة الدكتوراه و الذي يتناول تصميم مباني المكاتب في الجزائر نود و نرجو من سيادتكم
الإجابة على الأسئلة المبينة في هاته الاستمارة
حاولوا لو سمحتم الإجابة على كل الأسئلة حسب وجهة نظركم فليس هناك إجابة صحيحة أو خاطئة فقط تهمننا أرائكم
و أفكاركم و ستبقى ذات طابع سري
هناك ثلاث طرق للإجابة على هاته الأسئلة
- الأسئلة المتعلقة بمدى الارتياح و الرضا لدى الموظفين في المكاتب فالهدف منها معرفة رأيكم الخاص حول هذا
الموضوع
- الأسئلة التي تحتاج إلى أرائكم الخاصة تقتضي منكم إعطاء تفسيرات و توضيحات لها من فضلكم
- الأسئلة التي تحتاج إلى تقييم عددي و رقمي فيمكنكم تزويدها برقم أو عدد لو سمحتم

السؤال (1): في اي طابق يقع مكتبكم؟

	الطابق الارضي
	الطابق الاول
	الطابق الثاني
	الطابق الثالث

السؤال (2): ما هو موقع مكتبكم في الطابق؟

رقم المكتب													
13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
													الطابق الارضي
													الطابق الاول
													الطابق الثاني
													الطابق الثالث

السؤال (3): هل توجد نافذة في مكتبكم؟

	نعم
	لا

السؤال (4): على اي مسافة تجلسون بالنسبة لأقرب نافذة؟

	أقل من 02 متر
	من 02 الى 04 امتار
	أكثر من 04 امتار

السؤال (5): ما هو توجيه موقع جلوسك بالنسبة للنافذة؟

	انا جالس امام النافذة
	تقع النافذة عن يميني
	تقع النافذة عن يساري
	امد النافذة بظهري
	حالات اخرى (حدد):

السؤال (6): من موقع جلوسكم، هل تستطيع رؤية الخارج؟

	نعم
	لا

السؤال (7): هل النظرة الى الخارج من موقع جلوسكم محجوبة بحواجز (عوارض)؟

	نعم، محجوبة كلياً	نعم، محجوبة نوعاً ما	لا، ليست محجوبة
أ	نباتات للزينة		
ب	شاشة حاسوب		
ج	تأنيث		
د	ستائر		
هـ	اشياء اخرى (حدد)		

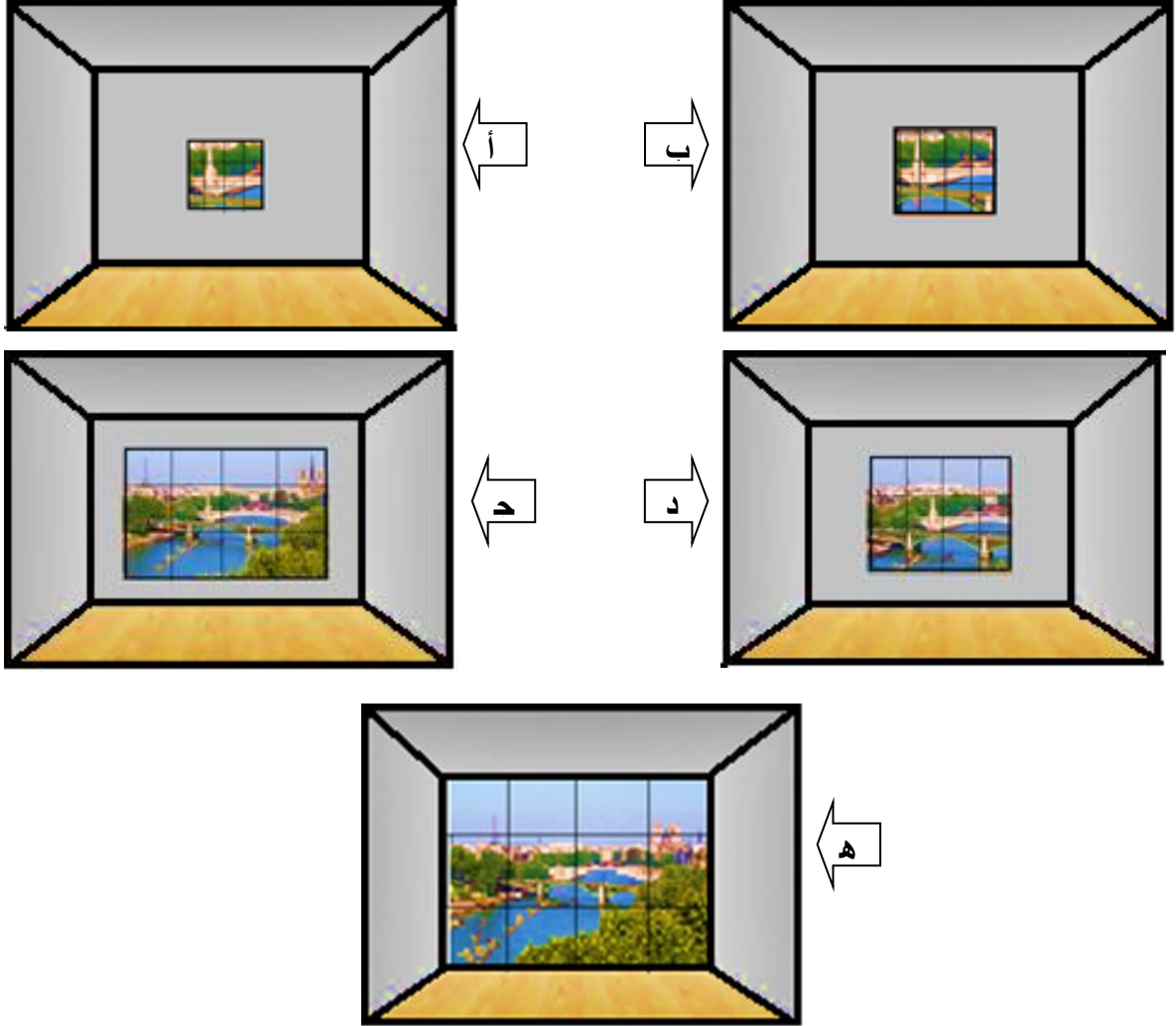
السؤال (8): ما هو تقييمكم للون زجاج نافذتكم بالنسبة للعوامل التالية؟:

	مناسبة جداً	مناسبة	لا هذا ولا ذاك	غير مناسبة	غير مناسبة تماماً
	الاضاءة الطبيعية				
	النظرة الى الخارج				
	اشعة الشمس الغير مرغوب فيها				

السؤال (9): كيف تقيمون ابعاد النوافذ في مكتبكم؟

	كبيرة جدا
	كبيرة نوعا ما
	جيدة
	صغيرة نوعا ما
	صغيرة جدا

السؤال (10): ما هي ابعاد النافذة المفضلة لديكم في مكتبكم؟ (أ- ب- ج- د- هـ)



السؤال (11): كيف تقيمون التباعد بين موقع جلوسكم و النافذة؟

	بعيد
	جيد
	قريب

السؤال (12): ما هو انطباعكم على مكتبكم؟

	جدا	قليلا	لا هذا و لا ذاك	قليلا	جدا	
مضئ						مظلم
اضاءة						إضاءة
متجانسة						متجانسة
هادئ						غير هادئ
واسع						معيق
مناسب						غير مناسب

السؤال (13): ما مدى رضاكم بالنسبة للخصائص التالية في مكتبكم؟:

جد راض	راض	لا هذا ولا ذلك	غير راض	غير راض تماما

السؤال (14): هل لديكم صعوبة في القراءة على شاشة حاسوبكم؟

	نعم، دائما
	احيانا
	لا، ابدا

السؤال (15): ما مدى رضاكم بمكتبكم على الخصائص التالية؟

جد راض	راض	لا هذا ولا ذلك	غير راض	غير راض تماما

السؤال (16): هل هناك انزعاج من العناصر التالية في مكتبكم؟:

دائما	اغلب الاحيان	بصفة منتظمة	احيانا	ابدا

السؤال (17): هل كانت لديكم تجربة للضجيج في مكان عملكم بالنسبة للعوامل التالية؟:

دائما	اغلب الاحيان	بصفة منتظمة	احيانا	ابدا

السؤال (18): كيف تقيمون مستوى الاضاءة الطبيعية و الاصطناعية معا؟

اضاءة كثيرة جدا	اضاءة كثيرة	مناسبة	اضاءة قليلة	اضاءة قليلة جدا

السؤال (19): ما مدى رضاكم للون في مكتبكم؟

	لون الاضاءة الاصطناعية
	لون الاضاءة الطبيعية
	الالوان الداخلية (التأتيث، الجدران، السقف، الارضية)

السؤال (20): عند القيام بعملكم، ما هو مستوى الاضاءة المفضل لديكم في مكتبكم؟

	ضعيف جدا
	ضعيف
	مناسب
	قوي
	قوي جدا

السؤال (21): كم من الوقت تستعملون الاضاءة الاصطناعية في مكتبكم اثناء العمل؟

	اغلب الاحيان
	بانتظام
	احيانا
	ابدا

السؤال (22): هل تستطيعون اداء عملكم بدون اضاءة اصطناعية (بمعنى الاضاءة الطبيعية المتوفرة)؟

	دائما
	اغلب الاحيان
	بصفة منتظمة
	احيانا
	ابدا

السؤال (23): ما مدى رضاكم على وسائل التحكم في الاضاءة الطبيعية؟

	جد راض
	راض
	لا هذا ولا ذاك
	غير راض
	غير راض تماما

السؤال (24): ما هو نوع الستائر او كاسرات الشمس المتوفرة في مكان عملكم؟
(اشطب الاجابة او عدة اجابات)

	ستائر خارجية
	ستائر داخلية
	زجاج ملون
	ستار قماشى
	اشياء اخرى (حدد)
	لا توجد ستائر ولا كاسرات شمس

السؤال (25): بصفة عامة ما هو سبب غلقكم للستائر من طرفكم او من طرف احد زملائكم؟
(اشطب الاجابة او عدة اجابات)

	للتقليل من الحرارة الاتية من الاشعاعات الشمسية
	حجب الضوء اللامع المزعج في المبنى
	للتوقيف الانعكاسات المزعجة على شاشة الحاسوب
 الاشخاص في الخارج لا يستطيعون النظر للداخل
	اشياء اخرى (حدد)

السؤال (26): بصفة عامة ما هو سبب فتحكم للستائر من طرفكم او من طرف احد زملائكم؟

	لزيادة دخول الاضاءة الطبيعية و التشميس
	للنظر الى الخارج
	اشياء اخرى (حدد من فضلك):

السؤال (27): ما مدى رضاكم لإمكانية دخول الاضاءة الطبيعية بمكتبكم؟

	جد راض
	راض
	لا هذا ولا ذاك
	غير راض
	غير راض تماما

السؤال (28): ما مدى رضاكم عن درجة الحرارة بمكتبكم دون الاستعانة بوسائل التبريد و التسخين؟

جد راض	راض	لا هذا ولا ذاك	غير راض	غير راض تماما		
					في الصباح	الصيف
					في الظهيرة	
					في الصباح	الشتاء
					في الظهيرة	
					في الصباح	الربيع
					في الظهيرة	

السؤال (29): بالنسبة لكم، ما هي اسباب عدم الراحة الحرارية في مكتبكم؟

	غياب وسائل تعديل الحرارة
	غياب وسائل التهوية
	غياب كسرات الشمس الداخلية و الخارجية
	توجيه النوافذ
	تموضع النوافذ
	ابعاد النافذة
	لون الزجاج
	البعد بين النافذة ومكان الجلوس اثناء عملي

السؤال (30): ما هو انطباعكم على النظرة الى الخارج من مكان جلوسكم؟

	جدا	قليلا	لا هذا ولا ذاك	قليلا	جدا		
متنوعة						مملة	أ
منتهي						لا منتهية	ب
مسلية						غير مسلية	ج
هادئ						مزعج	د
مفتوح						مغلق	هـ
لطيفة						بغيضة	و

السؤال (31): ما هو رأيكم في النظرة الى الخارج في الصيف بمقارنتها مع النظرة الى الخارج في الشتاء؟

	اكثر متعة
	نفس المتعة
	اقل متعة

السؤال (31): هل تستطيعون معرفة حالة الطقس عبر النافذة من مكان عملكم؟

	نعم
	لا

السؤال (33): من مكان عملكم، هل تستطيعون رؤية السماء عبر النافذة؟

نعم	
لا	

السؤال (34): هل تجدون متعة في رؤية السماء عبر النافذة من مكان عملكم؟

ممتع جدا	
ممتع	
لا هذا ولا ذاك	
غيرمتع	
غيرمتع تماما	

السؤال (35): هل بإمكانكم رؤية العناصر الطبيعية التالية عبر النافذة من مكان عملكم؟








نعم	لا	
		الطريق
		المباني
		الماء
		مساحات خضراء (اشجار، نباتات)
		الناس
		حركة المرور

السؤال (36): هل من الممتع رؤية هذه العناصر من المحيط عبر نافذة مكتبكم؟

ممتع جدا	ممتع	لا هذا ولا ذاك	غيرمتع	
				الطريق
				المباني
				الماء
				مساحات خضراء (اشجار، نباتات)
				الناس
				حركة المرور

ANNEXE C

السؤال (37): اليكم مجموعة من الصور، تخيل الان ان هذه الصور هي محتوى المنظر الى الخارج عبر نافذتكم، كيف تقيمون هذه الصور؟ (أعطِ العلامة من (00 قبيحة) و (10 جميلة جدا)

 <p>.....</p>	 <p>.....</p>	 <p>.....</p>
 <p>.....</p>	 <p>.....</p>	 <p>.....</p>
 <p>.....</p>		

السؤال (38): كيف تقيمون المنظر الى الخارج عبر نافذتكم؟ (اعطي العلامة من (00 الى 10))

0

05

10



السؤال (39): ما هو احساسكم في العمل بمكتب ذو واجهة شفافة؟

.....

.....

.....

السؤال (40): ماذا تمثل لكم الواجهات الشفافة (جدار زجاجي) في المباني المكتبية؟ (اشطب واحدة او اكثر من بين الإجابات المقترحة).

علاقة الخارج بالداخل	لون	تدرج مجالي	ضوء
جمال	البيئة	استدامة	غير شفاف
شفافة جزئيا	شفاف	تداخل	فارغ
التأطير	وظيفية	عقلاني	خصوصية
شفافية اجتماعية	العالمية	الحدائث	ديمقراطية
ظاهرة	معرض للعام	النزاهة	كفاءة
صورة	الواجهتية	المرونة (اللدونة)	غلاف
اقتصاد	طاقة	كبر	خفة
صراحة	اجواء	مادة	عمق قليل
احساس جبهي	نظرة مختزقة	غموض	نظافة
انعكاس	وضوح	شمس	هواء

السؤال (41): ما هو سنكم؟

29-18	39-30	49-40	59-50	69-60	70 فأكثر
-------	-------	-------	-------	-------	----------

السؤال (42): هل انت ذكر ام انثى؟

ذكر	انثى
-----	------

السؤال (43): ما هو نوع المكتب الذي تعملون فيه الان؟

مكتب خاص (شخصي)
مكتب يحوي شخصين (02) الى اربعة (04) اشخاص
مكتب يحوي اكثر من (04) اشخاص

السؤال (44): ما هي الاعمال الرئيسية التي تقومون بها في مكتبكم؟

World, Excel
Autocad, Archicad
اعمال اخرى (حدد)

السؤال (45): منذ متى و انتم تعملون في هذا المبنى؟

اقل من سنة
من 01 الى 02 سنة
من 03 الى 05 سنوات
اكثر من 05 سنوات

السؤال (46): منذ متى و انتم تعملون في هذا المكتب؟

اقل من 03 اشهر
من 06 - 12 شهرا
من 01 - 02 سنة
اكثر من 02 سنتين

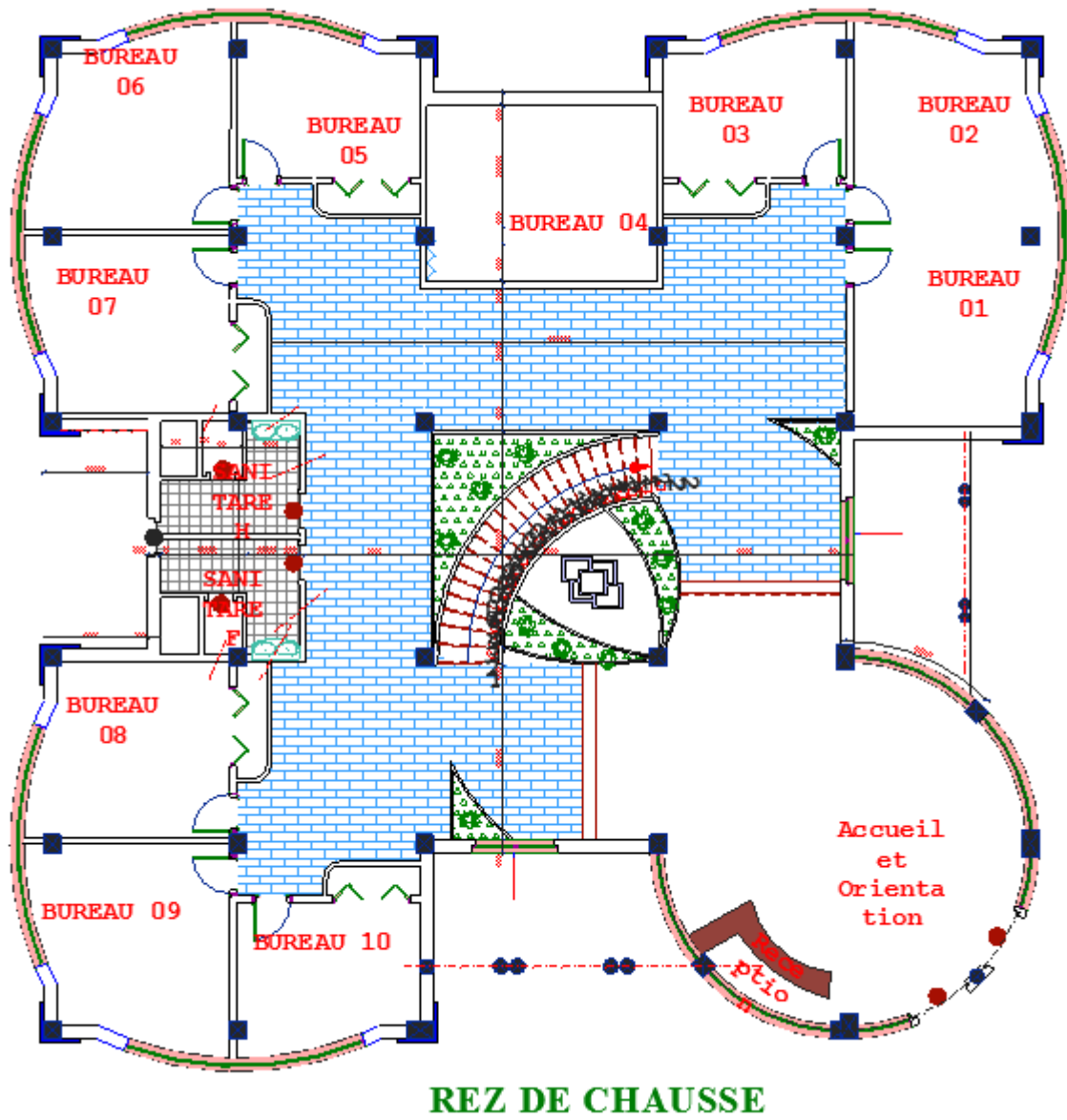
السؤال (47): في المتوسط، كم من الوقت تقضونه في مكتبكم امام شاشة الحاسوب؟

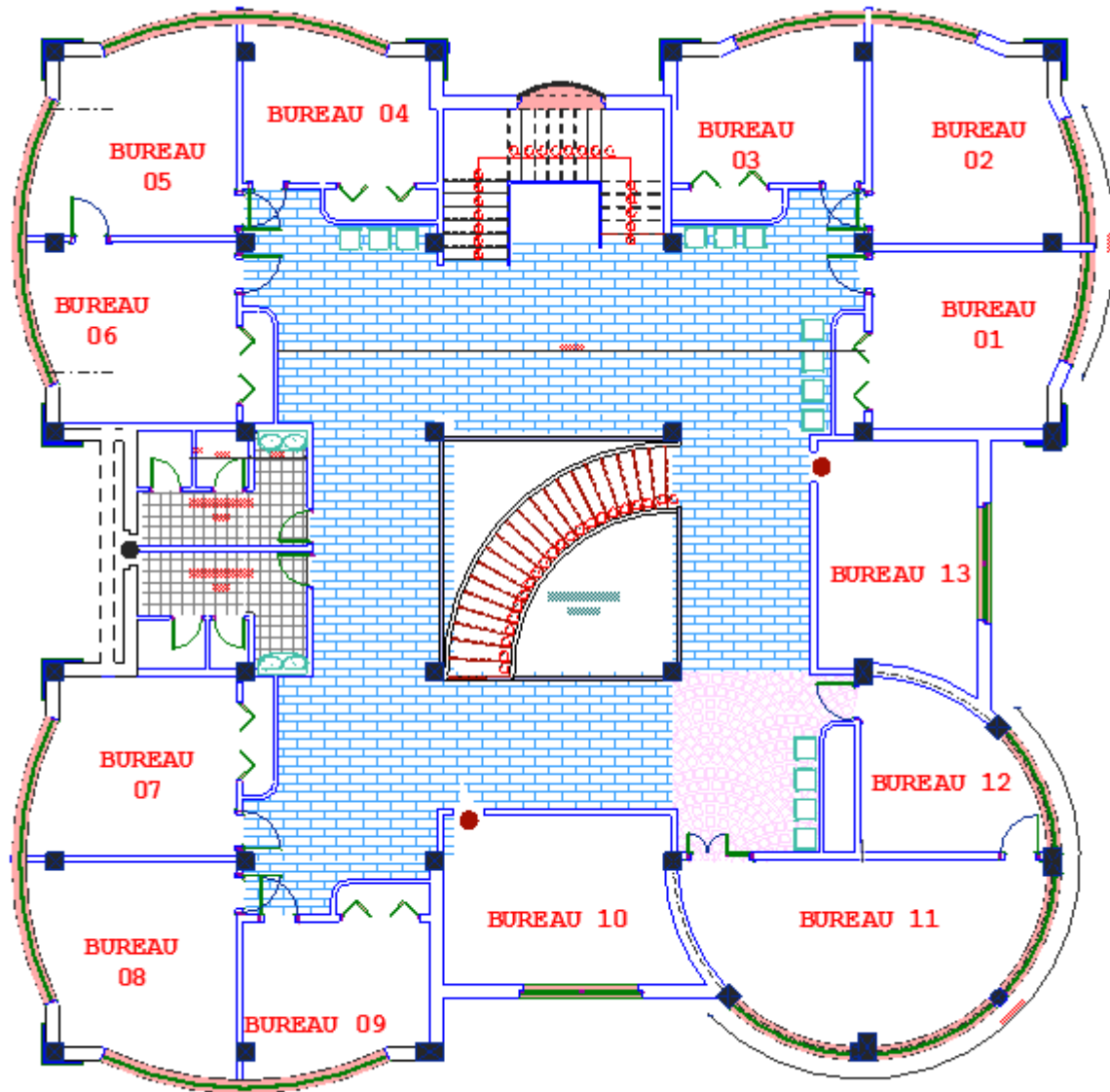
اقل من 02 ساعة
من 02 الى 04 ساعات
من 04 الى 06 ساعات
اكثر من 06 ساعات

بعد كل هذه الاسئلة هل اديكم تعليقات اخرى:

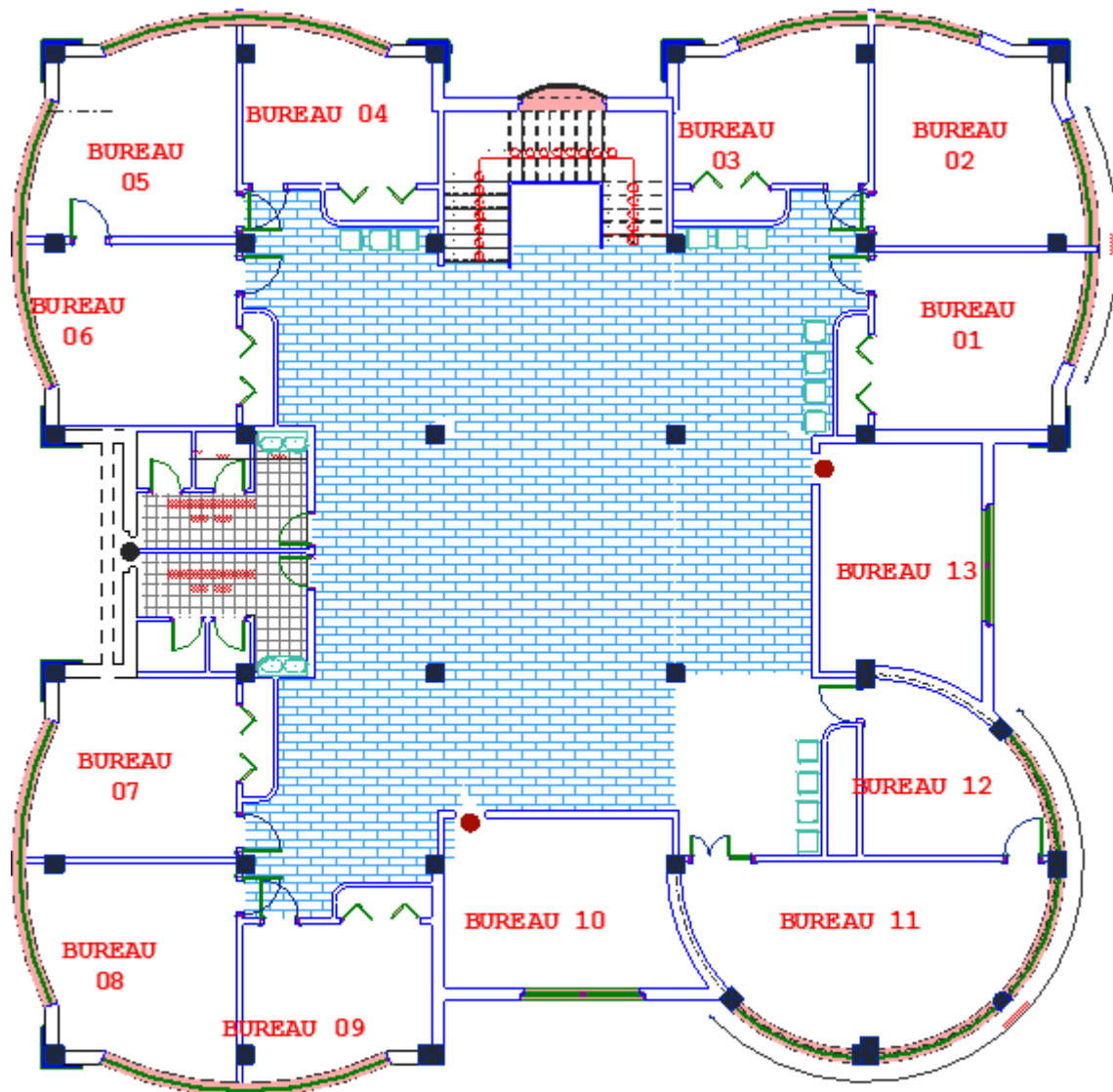
.....
.....
.....
.....
.....

جزيل الشكر على تعاونكم
الطالب: توفيق مزردى

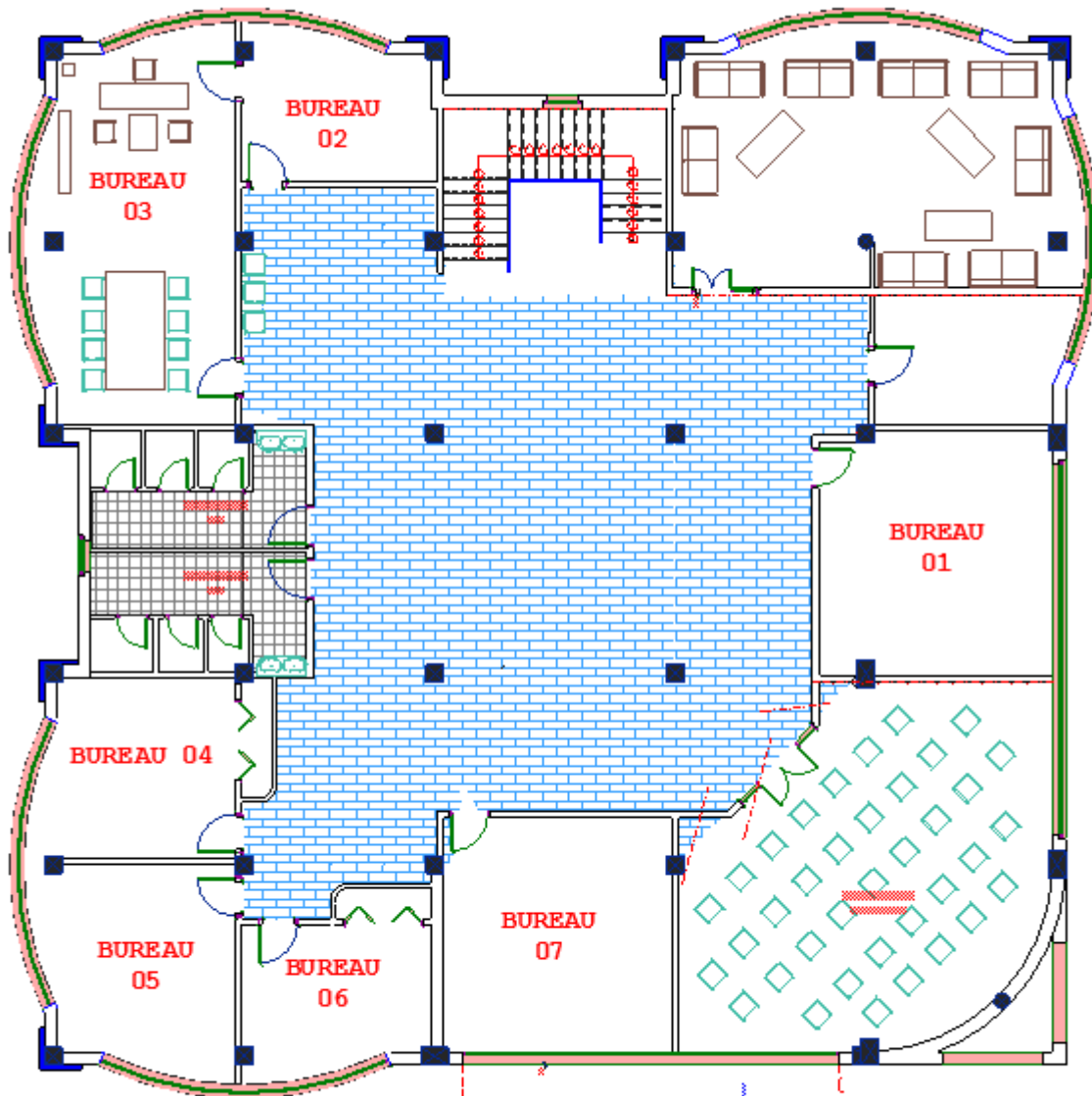




PLAN 1er ETAGE



PLAN 2em ETAGE



PLAN 3em ETAGE









السؤال (01): ما مدى شعورك بالانبهار (الضوء المزعج) في مكان عملكم في هذه اللحظة؟

	محسوس
	مقبول
	غير مريح
	لا يطاق





السؤال (02): ما هو تقييمكم لمستوى الضوء على سطح مكتبكم في هذه اللحظة؟

	اضاءة شديدة جدا
	اضاءة شديدة
	اضاءة جيدة
	اضاءة ضعيفة
	اضاءة ضعيفة جدا

Zone climatique I		
Ville	Projet	
Annaba	Siege Rectorat	siège CNAC
		
Bejaïa	Centre d'affaire	siège de l'entreprise PROFERT
		
	Agence foncière	Radio Soummam
		
	Douane Algérienne	Algérienne des assurances
		









Media	Centre culturel	
		
Zone climatique II		
Projet		
Batna	Siège SONELGAZ	CPA
		
	Agence Wilaya de Gestion & de Régulation Foncière Urbaine	
		
Khenchela	APC	Direction des jeunes et sport
		
	Direction OPGI	Direction Ecole des Forets
		

ANNEXE D

	<p>Bureau de poste</p> 	<p>siège de CASNOS</p> 
<p>El Eulma</p>	<p>Centre administratif</p> 	
<p>Constantine</p>		

Zone climatique III		
Projet		
Biskra	Centre pédagogique université de Biskra	Centre des Impôts
		
	Groupement de laboratoires de recherche	Direction de l'emploi
		
M'sila	Direction des Travaux Public	Dounia maison
		
	Centre foncier intercommunal	Direction d'emploi
M'sila		
	Direction d'urbanisme et de construction	Laboratoire de control de qualité
		

ANNEXE D

	<p>Siege de control foncier</p> 	
Bechar	<p>siège FNPOS</p> 	<p>Direction du tourisme</p> 
	<p>Direction du commerce</p> 	<p>Direction de l'éducation</p> 
Laghouat	<p>Rectorat</p> 	
El oued	<p>Gulf Bank</p> 	<p>la Caisse Nationale de la Retraite</p> 

ANNEXE D

Adrar	Direction de l'emploi
	