

TABLE DES MATIERES

Résumé	i
ملخص	ii
Table des matières	iii
Table des Figures	viii
Liste des tableaux	xix
INTRODUCTION GENERAL	
1.Introduction	01
2.PROBLEMATIQUE	02
3.Objectifs du travail	02
4.Questions de recherches	03
5.Hypothèse	03
6.Conclusion	03
CHAPITRE I: TRANSPARENCE EN ARCHITECTURE	
1. Introduction	09
2. Apparition du concept de la transparence	10
3. La transparence dans l’histoire : une contribution à la relation entre l’intérieur et l’extérieur	13
3.1 La révolution industrielle et les nouvelles techniques et matériaux	13
3.2 L’école de Chicago (approximativement entre 1885 et 1905)	17
3.3 L’architecture moderne	21
3.4 L’architecture de la 2 ^{ème} moitié du 20 ^{ème} siècle	27
3.5 Interprétation	35
4. Apports des nouvelles technologies à la transparence	36
4.1 Ventilation naturelle	37
4.2 La façade double peau	39
4.3 Les protections solaires	40
4.3.1 Système Brise-soleil à lames en verre orientables	40
4.3.2 Brise soleil équipée de cellule photovoltaïque	41
4.3.3 Façade à Tissu métallique	42
4.4 Interprétation	45
5. La transparence dans les milieux extrêmes : le problème	45
5.1 Au sud d’Amérique	45
5.2 En Asie	47
5.3 Au pays du Golf Arabe	48
5.4 En Algérie	51
5.4.1 La ville de Biskra	57
6. Conclusion	59
Chapitre II: Le modèle conceptuel	
1. Introduction	61
2. Facteurs liés à l’éclairage naturel (quantité et qualité de la lumière reçue)	64
2.1 Quantité de la lumière naturelle	64
2.1.1 L’éclairement utile	66
2.1.2 Uniformité de zones d’éclairements	67
2.2 Qualités de la lumière naturelle	68
2.2.1 L’éblouissement	69
3. Facteurs liés aux performances thermiques	70
3.1 Irradiation solaire incidente	70
3.2 L’ombrage comme stratégie de confort thermique	72
4. Facteurs liés à la vue vers l’extérieur	74

4.1 Bureau sans fenêtres:	74
4.2 Aspect qualitatif de la vue	75
4.2.1 La classification des contenus de la vue	76
4.3 Aspect quantitatif de la vue	77
4.3.1 Taille et position de la fenêtre	77
4.3.2 Division de la fenêtre (fenêtre de petits panneaux)	80
4.3.3 Les occultations	81
5. Conclusion	82

CHAPITRE III: MODELE EXPERIMENTALE

1. Introduction	84
2. Le site	84
3. Le locale	85
3.1. Le bâtiment	85
3.2. Le bureau	86
3.2.1. Géométrie du modèle	86
3.2.2 Configurations de la façade	89
3.2.3 Photométries de parois intérieures	89
4. Les orientations	89
5. Les protections solaires	93
5.1. Modèles théoriques	94
5.1.1. Les protections liées à l'environnement	94
5.1.2. Les éléments architecturaux	95
5.1.3 .Les dispositifs de brise soleil	96
5.1.3.1. Brise-soleil extérieurs fixes	96
5.1.3.2. Dispositif de protection solaire ajustable ou mobile	97
6. Calcule des protections solaires	100
7. Conclusion	103

CHAPITRE IV : CONTEXTE D'ÉTUDE

1 .Introduction	104
2. Contexte d'étude	105
2.1 Situation géographique	105
2.2 Caractéristiques climatiques	106
2.2.1 Biskra : un climat lumineux	109
3. L'Architecture tertiaire à Biskra	111
3.1. L'architecture tertiaire : un lieu d'enjeux pour la transparence	111
3.1.1. Les bureaux	111
3.1.2. Pourquoi l'architecture tertiaire	111
3.2. Immeubles de bureaux à Biskra	112
3.2.1. Période coloniale	112
3.2.1.1. L'Hôtel de Ville	112
3.2.2. Période poste-coloniale	114
3.2.2.1. L'hôtel des finances	114
3.2.2.2. Le siège du trésor public	115
3.2.2.3. L'ancien siège de l'administration centrale de l'université de Biskra	116
3.2.2.4. Le cabinet de la willaya	117
3.2.2.5. La direction de la réglementation des affaires générales de la willaya « DRAG »	118
3.2.2.6. Le bâtiment de la CNAS (Caisse nationale des Assurances Sociales)	119
3.2.2.7. Le bâtiment de la SAA (Société Algérienne des Assurances)	120
3.2.3. La transparence : une nouvelle tendance de l'architecture tertiaire à Biskra	121

3.2.3.1. La caisse régionale de mutualité agricole (C.R.M.A)	121
3.2.3.2. La direction des travaux publics (D.T.P)	122
3.3. L'évolution des baies dans l'architecture tertiaire à Biskra	123
3.3.1. Interprétation	125
4. Conclusion	125

CHAPITRE V : PROTOCOLE EXPÉRIMENTALE

1. Introduction	127
2. Modèle expérimental	127
3. Les logiciels utilisés pour l'expérimentation	127
3.1 Ecotect (V5.50)	127
3.2 Radiance (2.0 BETA)	128
3.3 Réalisation du model à simulé et intégration des donnée météorologiques propre a la ville Biskra	128
3.3.1. Intégration des données météorologiques	129
3.4. Etude de l'éclairage naturel	131
3.5. Études des performances thermiques	137
3.5.1 Les étapes de calcule des surfaces ensoleillés	137
3.6. Étude de la vue vers l'extérieure	140
4. Valeurs référentielles	141
4.1. Valeurs référentielles pour l'éclairage naturel	141
4.1.1 Valeurs d'éclairement minimal et maximal recommandé	141
4.1.2 Uniformité des zones d'éclairement	141
4.1.3 Luminance dans le macro-champ visuel	143
4.1.3.1 Détermination du macro-champ visuel	143
4.1.3.2 Ratios de luminance dans le champ de vision	146
4.2. Valeurs référentielles pour les performances thermiques	148
4.3. Valeurs de références pour la vue sur l'extérieur	149
5. Conclusion	150

CHAPITRE VI: PERFORMANCE EN ÉCLAIRAGE NATUREL

1. Introduction	151
2. Simulations des éclairagements et des luminances dans le bureau	151
2.1 Bureau équipé d'un 'Auvent unique' (orientation Sud)	152
2.1.1 Résultats de la simulation de l'éclairement horizontale à 0,75m du plancher	152
2.1.1.1 Analyse des résultats	156
2.1.2 Résultats de la simulation des luminances dans le macro-champ visuel	157
2.1.2.1 Analyse des résultats	159
2.1.3 Interprétation des résultats	160
2.2 Bureau équipé d'un système Auvent subdivisé (orientation Sud)	161
2.2.1 Résultats de la Simulation de l'éclairement horizontal à 0,75m du plancher	161
2.2.1.1 Analyse des résultats	164
2.2.2 Résultats de Simulation des luminances dans le (micro-champ visuel)	165
2.2.2.1 Analyse des résultats	167
2.2.3 Interprétation des résultats	167
2.3 Bureau équipé d'un système Light shelf (orientation Sud)	168
2.3.1 Résultats de la Simulation de l'éclairement horizontale à 0,75m du plancher	168
2.3.1.1 Analyse des résultats	171
2.3.2 Résultats de Simulation des luminances dans le (micro-champ visuel)	172
2.3.2.1Analyse des résultats	174
2.3.3 Interprétation des résultats	174
2.4 Bureau équipé d'un système Flancs (Orientation Est)	175

2.4.1 Simulation de l'éclairement horizontal à 0,75m du plancher	175
2.4.1.1 Analyse des résultats	178
2.4.2 Résultats de Simulation des luminances dans le (micro-champ visuel)	179
2.3.2.1Analyse des résultats	181
2.3.3 Interprétation des résultats	181
1-6 Bureau équipé d'un système de protection Nie b'abeille	182
1-6-1 Simulation de l'éclairement horizontale à 0,75m du plancher	182
2.3.1.1 Analyse des résultats	185
2.4.2 Résultats de Simulation des luminances dans le (micro-champ visuel)	186
2.3.2.1Analyse des résultats	188
2.3.3 Interprétation des résultats	188
3. Conclusion	191
CHAPITRE VII: PERFORMANCE THERMIQUE ET VUE SUR L'EXTERIEU	
1. Performance thermique	193
1.1 Introduction	193
1.2. Simulation des surfaces ensoleillés et ombragés de la façade du bâtiment étudié	194
1.2.1 Orientation sud (Auvent unique, Auvent subdivisé et Light shelf)	194
1.2.2 Orientation Est-Ouest (les flancs)	198
1.2.3 Orientation Sud-Ouest et Sud-Est (nid d'abeille)	199
1.3. Calcul de la durée nécessaire d'ombrage	200
1.4 Analyse de résultats	200
1.5. Interprétations	207
2. La vue sur l'extérieur	211
2.2 Simulation des vues vers l'extérieur des différentes occultations	211
2.2.1. Résultats des simulations	212
2.3. Interprétation :	214
2.4. Discussion	214
3. Interactions des facteurs de performances	215
3.1. Performances en éclairage naturel	215
3.2. Performance thermique	216
3.3. Performance en matière de la vue sur l'extérieur	217
5. Interprétation	217
CHAPITRE VIII : VALIDATION EXPERIMENTALE	
1. Introduction	220
2. Validation expérimentale	221
2.1. Description du modèle réduit et les configurations testées	221
2.2. Les résultats de l'expérimentation	225
2.3. Résultats des éclairagements simulés par le logiciel Ecotect 5.5	227
2.4. Résultats des éclairagements simulés par le logiciel Radiance	230
2.5. Validations par comparaison entre simulation du logiciel "Radiance", Ecotect et les mesures sur le modèle réduit	231
3. Discussion	235
4. Conclusion	236
CHAPITRE VIII: Conclusion générale	
1. Introduction	238
2. Les limites de recherche	238
3. Conclusions générales	239
4. Conclusions partielles	240
4.1.Groupe I	241
4.2.Groupe II	241
5. Axes futures	242
6. Conclusion	243
BIBLIOGRAPHIE	244

ANNEXES

ANNEXE A	257
ANNEXE B	263
ANNEXE C	272
ANNEXE D	282
ANNEXE E	313

TABLE DES FIGURES

Chapitre I

Figure I.1: Fenêtre à la française	11
Figure I.2: Fenêtre unique sur 11 mètre de long, petite maison à Cordeaux, le Corbusier 1923	11
Figure I.3: Vue depuis le séjour de la maison Johnson	11
Figure I.4: La basilique gothique de Saint-Denis, érigée par son abbé Suger (1081-1151)	12
Figure I.5: Fenêtre d'un palais à Florence	13
Figure I.6: Fenêtre avec siège d'une demeure médiévale	13
Figure I.7: la galerie d'Orléans du Palais Royal, 1833, Architecte : Fontaine	14
Figure I.8: Serres du jardin des plantes, Paris, 1833, Architecte : Rohaut de Fleury	14
Figure I.9: la Serre de Belfast (Irlande du Nord) Construite en 1839 par Richard Turner	14
Figure I.10: La serre historique de Frankfurt ,Construite en 1871, par l'architecte Heinrich Siesmayer.	14
Figure I.11: Grande Serre de Lyon, 1882, architecte :Vedrine	15
Figure I.12: Le palais de Cristal, Joseph Paxton, Londres en 1851	16
Figure I.13: Vue intérieur du palais de cristal	16
Figure I.14: Galerie la vivienne,Francois Dellanoy,Paris 1832	16
Figure I.15: Passage Pommeraye, Louis Pommeraye, Nante 1841	16
Figure I.16: Galleria Vittorio Emanuele II , Giuseppe Mengoni. Milan 1876	17
Figure I.17: Vue du loop,Chicago,1890	18
Figure I.18: Vue du chantier, Faire store, William Le Baron Jenney, 1891	18
Figure I.19 : Home Insurance Building, Chicago, 1884, William le Baron Jenney	19
Figure I.20 : Leiter Building, Chicago, 1889 , William le Baron Jenney	19
Figure I.21 : Tacoma building,Chicago, 1889,Holabird	20
Figure I.22 : Monadnock building,1891, Holabird	20
Figure I.23 : le Reliance building ,Chicago, 1895, Burnham	20
Figure I.24 : les Magasin Carson, Pirie & Scott, 1904,Louis sullivan	20
Figure I.25: La fenêtre de Chicago. (Source : www.Greatbuilding.com)	21
Figure I.26: Usine de turbine d'AEG, 1908-1909,Berlin ,Peter Behrens	22
Figure I.27 : Usine Fagus, 1910-1914, Allemagne, Walter Gropius	22
Figure I.28 : vue depuis l'intérieur,Usine Fagus, 1910-1914, Allemagne, Walter Gropius	22
Figure I.29: le Pavillon allemand, 1929, Ludwig Mies van der Rohe .	23
Figure I.30: le Pavillon allemand, vue sur le grand bassin .	23
Figure I.31 : Maison Farnsworth, à Plano, Illinois, aux Etats Unis, 1946-1950, Mies van der Rohe	24
Figure I.32 : Maison Farnsworth ,vue du salon	24
Figure I.33 : Maison Johnson en 1949 à <u>New Canaan, États-Unis</u> , Philip Johnson	24
Figure I.34: Maison Johnson, vue du salon	24
Figure I.35 : Dessin schématique de la fenêtre en longueur chez le Corbusier	25
Figure I.36 : Villa Cooke,Boulogne ,Le Corbusier , 1927,	25
Figure I.37 : Villa Savoye,Poissy , 1931, le Corbusier	25
Figure I.38 : la Cité-refuge de l'Armée du Salut , 1933,Paris, Le Corbusier (vue générale)	26
Figure I.39 : la Cité-refuge de l'Armée du Salut ,1952, (rénovation de la façade)	26
Figure I.40 : Casa Del Fascio, 1936, Côme , Italie , Giuseppe Terragni	27
Figure I.41 : Casa Del Fascio,(hall intérieur)	27

Figure I.42: Crown Hall, à Illinois Chicago,1956, Mies van der Rohe	28
Figure I.43: Crown Hall, sale d'atelier	28
Figure I.44: Le Seagram Building, 1958,Park Avenue, a New York,Mies van der Rohe,et Philip Johnson.	28
Figure I.45: La faculté d'histoire de Cambridge,London, 1968, James Stirling	29
Figure I.46 : Le toit vitré couvrant le grand hall de la salle de l'ecture de la bibliotheque de La faculté d'histoire de Cambridge	29
Figure I.47: La Foundation Ford a new York,1968, Kevin Roche	30
Figure I.48 : hall centrale de La Foundation Ford a new York	30
Figure I.49 : la Debis Tower,1997, Berlin en Allemagne, Renzo Piano	30
Figure I.50 : Atrium centrale de la Debis Tower	30
Figure I.51 : L'hôtel industriel ,1990,Berlier a Paris, Dominique Perrault	31
Figure I.52 : les protections solaires, L'hôtel industriel	31
Figure I.53 : Une Maison a Regensburg ,Allemagne,1979, Thomas Herzog	32
Figure I .54 : Le Lycée Polyvalent de Fréjus en France,1993, Norman Foster	33
Figure I.55 : système de protection solaire, Lycée Polyvalent de Fréjus en France,	33
Figure I.56 : la maison mur rideau,1995,Tokyo,Shigeru Ban,à droite rideaux tirés ,à gauche sans rideaux	34
Figure I.57 : la fondation cartier,1991,Paris,France,Jean Nouvel	35
Figure I.58 : La Banque commercial,1997 , Frankfurt , Architecte : Norman Foster. vue extérieure (a) , vue à l'intérieur de l'atrium (b),coupe illustrant le système de ventilation (c).	37
Figure I.59 : le batiment de Kansai Electric ,2005 ,Osaka, Japan ,Architecte : Nikken Sekkei	38
Figure I.60 : Schéma illustrant le système de ventilation, batiment de Kansai	38
FigureI.61 : Le batiment de 'Düsseldorf city gate',Allemagne, 1999 Architecte : Petzinka, vue exterior (a), vue de la cavité (b).	39
Figure I.62 : Le 'Helicon' Finsbury Pavement, London 2001(UK) architecte Sheppard Robson,vue sur l'extérieur (a), vue de la cavité (b).	40
Figure I.63 : Batiment Berlaymont équipé de Double facade composée de lamelles de verre mobiles	41
Figure I.64 : Bâtiment Berlaymont siège de la commission européenne, Bruxelles,Belgique , Steven Beckers	41
Figure I.65: Brise soleil à lames de verre en position entièrement fermée	41
Figure I.66: 2em chambre du parlement ,Berlin	42
Figure I.67: Science park , Hong kong ,	42
Figure I.68:Le nouvel hôpital psychiatrique public de Rekem Belgique. Vue de l'exterieur(a), vue à l'interieur de bureau (b)	42
Figure I.69: Salon de la Maison et de l'Aménagement Intérieur, Zurich, Suisse ,2009	43
Figure I.70: Département de la policede Los Angeles,USA,2008,un bâtiment transparent équipé d'une façade en tissu métallique	43
Figure I.71: Le bâtiment du Conservatoire National des Arts et Métiers,Nantes,France (Source : Alkhouli,2006)	44
Figure I.73: Salle de classe, Conservatoire National des Arts et Métiers,Vue sur l'exterieur	44
Figure I.72: Tissu métallique placé à un mètre de la facade, Conservatoire National des Arts et Métiers,	44
Figure I.74: Ministère de l'Education et de la Santé (1936-1943), Rio de Janeiro, Brésil ,Architecte : Oscar Niemeyer et le Corbusier	45
Figure I.75: Brise-soleil avec des lames horizontales mobiles pour bloquer les radiations solaires indésirables.	46
Figure I.76: Bâtiment de court suprême,Brasilia 1957, Architecte : Oscar Niemeyer	46

(Sourec : <http://www.batiactu.com>)

Figure I.77: Ministère des affaires étrangères, Brasília, 1967, Architecte : Oscar Niemeyer	46
Figure I.78: Bâtiment Copan , Sao Paulo, 1957, Architecte : Oscar Niemeyer	47
Figure I.79: Vue intérieur, Bâtiment Copan , Sao Paulo, 1957, Architecte : Oscar Niemeyer	47
Figure I.80: La Haute Cour, Capitole Chanigarh, Inde, 1955 , Architecte ; Le Corbusier	48
Figure I.81: Le Secrétariat, Capitole Chanigarh , Inde, 1958 , Architecte ; Le Corbusier	48
Figure I.82: Le Palais de l'Assemblée, Capitole Chanigarh, Inde, 1962 , Architecte ; Le Corbusier	48
Figure I.83: Burj Dubai, Émirats arabes unis, 2010, Architecte : Skidmore, Owings et Merrill	49
Figure I.84: Vue sur la ville de Doha, Qatar source : Judith Benhamou-Huet, 2012	49
Figure I.85: La Bank National Commercial (NCB) à Djeddah, Arabie saoudite (a) Vue extérieure (b) Chevauchement triangulaire de l'atrium.	50
Figure I.86: La Bank national commercial (NCB) à Djeddah, Arabie saoudite (a) coupe (b) vue en plan de RDC	50
Figure I.87: Siège Social d'Organisation Arabe, Kuwait city, 1994. (a) vue de l'extérieur (b) vue en plan de RDC (c) vue sur l'atrium	51
Figure I.88: La faculté d'électronique et d'informatique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumediène, Bab-Ezzouar, Alger , 1974 , Architecte : Oscar Niemeyer	52
Figure I.89: Faculté Génie Mécanique, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumediène , Bab-Ezzouar, Alger , 1974 , Architecte : Oscar Niemeyer	52
Figure I.90: Le Rectorat, Université des sciences et de la technologie Houari-Boumediène, Bab-Ezzouar, Alger , 1974 , Architecte : Oscar Niemeyer	52
Figure I.91: Exemple d'effet d'auvent ; les étages en encorbellement de la cité des étudiants de l'université de Constantine, par KENZO TANGE	53
Figure I.92: les fenêtres latérales offrant des séquences paysagères vivifiantes	53
Figure I.93: Siège de SONATRACH, Alger	54
Figure I.94: Ministère des finances, Alger	54
Figure I.95: Algerian Press Service (APS)	54
Figure I.96: ALGIERS ABC Banque	54
Figure I.97: Siège sonatrach oran	54
Figure I.98: Siège de Zala électronique à Annaba	54
Figure I.99: Agence foncière Bejaia	55
Figure I.100: Agence société générale, sidi abdullah alger	55
Figure I.101: Les douanes de Mostaganem	55
Figure I.102: Centre d'affaire bir mourad rais, Alger	55
Figure I.103: Sony Centre, Dely Ibrahim , Alger	55
Figure I.104: ABC Banque , Oran	55
Figure I.105 : Siège de SONATRACH / ANADARKO, Hassi Messaoud , Algérie	56
Figure I.106: Siège de la D.L.E.P, Bechar ; (a) entrée principale, (b) façade postérieure (Source : Auteur, 2012)	56
Figure I.107: Extension de l'Hôtel des Finances, Bechar	56
Figure I.108: Le bâtiment de la Caisse Régionale de la Mutualité Agricole , Biskra	57
Figure I.109: la Direction des Travaux Publique, Biskra	57
Figure I.110: Vue panoramique, depuis un bureau situé au 2 ^{ème} étage, Le bâtiment de la Caisse Régionale de la Mutualité Agricole , Biskra	58
Figure I.111: Effet d'éblouissement direct, bâtiment de la Caisse Régionale de la Mutualité Agricole, Biskra.	58

Figure I.112: Effet d'éblouissement direct, la Direction des Travaux Publique, Biskra.	58
Figure I.113: Schéma démontrant les trois dimensions du concept de la transparence	60
CHAPITRE II	
Figure II.1: Schéma illustrant les trois dimensions de la transparence	62
Figure II.2: les fonctions de la fenêtre, (Source : Kheira, Tabet-Aoul 1991)	63
Figure II.3: les fonctions de la fenêtre	62
Figure II.4: Le facteur de lumière du jour (FLJ)	65
Figure II.5: l'éclairement horizontal reçu sur le plan de travail dans un bureau	66
Figure II.6: Pour un même niveau d'éclairement du plan du travail, la première situation est nettement plus agréable que la troisième. (Source : Energieplus)	68
Figure II.7: Cas d'éblouissement inconfortable, à gauche, et d'éblouissement perturbateur, à droite	69
Figure II.8: Pourcentage du rayonnement intercepté par une paroi en fonction de l'angle d'incidence	71
Figure II.9: les trois composantes du rayonnement solaire	72
Figure II.10 : Protection efficace en été et en hiver ; (A) été, (B) mi-saison, (C) hiver	72
Figure II.11 : Puissance solaire reçue en hivers et en été sur les surfaces horizontales et verticales	73
Figure II.12 : "Les Persiennes", par Louis Philip Debu-court (1820)	74
Figure II.13 : La vue sur l'extérieur est cadrée comme un portrait accroché au mur de l'espace architectural	75
Figure II.14 : Illustration des trois strates d'une vue vers l'extérieure	77
Figure II.15 : Quantité de la vue de six types de fenêtres, (a)rectangulaire, (b) verticale, (c) ronde, (d) horizontale (e) carré, (f) mur rideau	79
Figure II.16 : Augmentations du nombre de vues par la division de la fenêtre	80
Figure II.17 : Vue vers l'extérieur dans un bureau, (a) sans protection, (b) light shelf	81
Figure II.18 : Modèle conceptuel des facteurs influents la transparence	83
CHAPITRE III	
Figure III.1: Les composantes de la lumière naturelle	84
Figure III.2: Situation du bureau à simulé dans le bâtiment	85
Figure III.3: Zone d'influence de la lumière naturelle	88
Figure III.4: Le modèle à simulé, vue en plan(a), coupe AA (b).	88
Figure III.5: Recommandations d'orientations des ouvertures sous un ciel clair ensoleillé	90
Figure III.6 : Effets de type de vitrage et l'orientation sur le FLJ	91
Figure III.7 : bâtiments et orientation des fenêtres Allonger les bâtiments a l'Est /Ouest pour maximiser les fenêtres au nord/sud	91
Figure III.8: Ouvertures au Sud pour des façades orientées Ouest et Est	92
Figure III.9 : Chaque orientation requiert une protection adaptée	93
Figure III.10: Les dispositifs de protections solaires	94
Figure III.11: Des végétations plantées à proximité du bâtiment peuvent participer à la gestion des apports solaires	95
Figure III.12: Masque solaire créé par les bâtiments voisins assurent une protection contre l'ensoleillement direct	95
Figure III.13 : Les balcons, élément d'ombrage	96
Figure III.14 : les arcades qui joue au chat et la souris avec l'ombre et le soleil	96
Figure III.15 : Les débordements latéraux, du palais d'Alvorada .Oscar Niemeyer	96
Figure III.16 : Exemples de brises soleil type horizontale	97
Figure III.17 : Exemples de brises soleil type verticale	98
Figure III.18 : Exemples de brises soleil type combinés	98
Figure III.19 : Exemples de protections solaires mobiles classées selon leur	99

transmission énergétique	
Figure III.20 : Efficacité de différent système de protection solaires fixes, en fonction de l'orientation	100
Figure III.21: Modèle de bureau équipé d'un Auvent unique orientation Sud. (a) coupe, (b) façade,(d) perspective	101
Figure III.22 : Modèle de bureau équipé d'un Auvent subdivisé, orientation Sud. (a) coupe, (b) façade,(d) perspective	101
Figure III.23 : Modèle de bureau équipé d'un Light shelf, orientation Sud. (a) coupe, (b) façade,(d) perspective	102
Figure III.24 : Modèle de bureau équipé de Flancs, orientation Est. (a) coupe, (b) façade,(d) perspective	102
Figure III.25 : Modèle de bureau équipé de Nid d'abeille, orientation Sud. (a) coupe, (b) façade,(d) perspective	103

CHAPITRE IV

Figure IV.1 : (a)Situation géographique de la zone d'étude, (b) limites de la ville de Biskra	105
Figure IV.2 : Températures minimales, maximales et moyennes de la ville de Biskra	106
Figure IV.3 : Simulation des températures, maximales(a), et minimales(b) par le logiciel Ecotect 5.5 de la ville de Biskra	107
Figure IV.4 : Simulation des valeurs de l'humidité relative de la ville de Biskra	108
Figure IV.5 : Rue laperouse, un ciel infini dans le paysage urbain de la ville de Biskra	110
Figure IV.6 : Fréquence des cieus ensoleillés, intermédiaires et nuageux	110
Figure IV.7 : Nombre d'heure d'insolation, ville de Biskra	111
Figure IV.8 : L'Hôtel de Ville de Biskra, (a) plan de masse,(b) vue en plan ,(c) vue de l'extérieur,(d) vue intérieur d'un bureau	113
Figure IV.9: L'Hôtel des finances de Biskra, (a) plan de masse,(b) vue en plan ,(c) vue de l'extérieur,(d) vue intérieur d'un bureau	114
Figure IV.10 : Le siège du trésor public de Biskra, (a) plan de masse,(b) vue en plan ,(c) vue de l'extérieur,(d) vue intérieur d'un bureau	115
Figure IV.11 : L'ancien siège de l'administration centrale de l'université de Biskra , (a) plan de masse,(b) vue en plan ,(c) vue de l'extérieur	116
Figure IV.12 : Le cabinet de la willaya de Biskra , (a) plan de masse,(b) façade principale,(c) vue de l'intérieur d'un bureau	117
Figure IV.13 : La direction de la réglementation des affaires générales de la willaya de Biskra« DRAG », (a) plan de masse,(b) vue en plan,(c) vue de l'extérieur, (d) vue de l'intérieur d'un bureau	118
Figure IV.14 : Le bâtiment de la CNAS de Biskra (Caisse nationale des Assurances Sociales), (a) plan de masse,(b) vue en plan,(c) vue de l'extérieur, (d) vue de l'intérieur d'un bureau	119
Figure IV.15 : Le bâtiment de la SAA (Société Algérienne des Assurances), (a) plan de masse,(b) vue en plan,(c) vue de l'extérieur, (d) vue de l'intérieur d'un bureau	120
Figure IV.16 : La caisse régionale de mutualité agricole (C.R.M.A), (a) plan de masse,(b) vue de l'extérieur, (c) vue de l'intérieur d'un bureau	121
Figure IV.17 : La direction des travaux publics de Biskra(D.T.P) , (a) plan de masse,(b) vue en plan,(c) vue de l'extérieur, (d) vue de l'intérieur d'un bureau	122

CHAPITRE V

Figure V.1: Résultats de simulation sous Ecotect, ombrage (a), lumière du jour (b) et performances thermique (c).	127
Figure V.2: Rendu d'image avec Radiance (à gauche rendu des gris, à droite rendu iso-lux)	128

Figure V.3: Model du bureau à simulé (a gauche), et l'insertion du Mur rideau (à droite)	128
Figure V.4 : intégration des protections solaires aux modèles de bureau à simulés. (a) Auvent unique,(b) Auvent subdivisé,(c) Light shelf,(d) Flans ,(e) Nid d'abeille	129
Figure V.5 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix des données climatique de la ville de Biskra	130
Figure V.6 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Confirmation de choix des données climatiques	130
Figure V.7 : Affichage des données climatiques de la ville de Biskra sur l'interface logicielle Ecotect	131
Figure V.8 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Rattaché Radiance a Ecotect	131
Figure V.9: Capture de l'interface logicielle Ecotect. Point d'accès au logiciel Radiance	132
Figure V.10 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix de type d'analyse de lumière	132
Figure V.11 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix de type ciel .	133
Figure V.12 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix du jour, l'heure et le mois de simulation	133
Figure V.13 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix d'espace a simulé	134
Figure V.14 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix de la qualité du rendu	134
Figure V.15 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Installation correctes des in-put	135
Figure V.16 : Capture de l'interface logicielle Ecotect. Module final d'importation entre Ecotect et Radiance	135
Figure V.17: Image fiche-eye ,rendu en gris par le logiciel Radiance	136
Figure V.18 : Images fiche-eye , d'un bureau simulé par le logiciel Radiance. (a) Lignes iso-lux,(b) Bandes iso-lux,(c) rendu fosses couleurs	136
Figure V.19: Images fiche-eye , d'un bureau simulé par le logiciel Radiance. Rendu en gris ,avec les valeurs de Luminance	137
Figure V.20: Capture de l'interface logicielle Ecotect. Choix de vue .	137
Figure V.21: Capture de l'interface logicielle Ecotect. Façade du modèle à simulé	138
Figure V.22: Capture de l'interface logicielle Ecotect. Simulation de l'ombrage propre	138
Figure V.23: Capture de l'interface logicielle Ecotect. Simulation de l'ombrage d'un bureau équipé d'auvent subdivisé orienté Sud .(a) a 8h,(b) a 10h,(c) a 12h,(d) a 14h	139
Figure V.24: Simulation de la vue sur l'extérieur par Ecotect	140
Figure V.25: Capture de l'interface logicielle Archicad.14. Calcul de la surface de la vue	140
Figure V.26: simulation de nombre de zones d'éclairement sur le plan de travail (courbes iso-lux a gauche ,image fishe-eye a droite)	143
Figure V.27: Micro-Champ visuel de l'occupant	144
Figure V.28: Macro -champ et micro-champ visuels	144
Figure V.29: Schéma illustre le champ visuel horizontal 40°de Loe	145
Figure V.30: Schéma illustre le champ visuel horizontal 30°	145
Figure V.31: Délimitation des zones pour l'étude des ratios de luminance	145
Figure V.32: Délimitation des zones pour l'étude des ratios de luminance	146
Figure V.33 : Stratification de la vue selon son contenu (ciel, silhouettes urbaines et/ou sol) et variation de ce contenu selon les étages	149
Figure V.34 : Ratio d'ouverture dans le mur de façade. 35% à gauche, supérieur à 35% a droite.	150
CHAPITRE VI	
Figure VI.1: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection Auvent unique, le 21 Dec à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	152
Figure VI.2: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	153

Auvent unique, le 21 Mars à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.3: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	153
Auvent unique, le 21 Juin à 12h. Courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.4: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à	159
12h (bureau équipé d'Auvent unique, orientation sud) (a) 21 Dec, (b) 21 mars, (c) 21	
Juin	
Figure VI.5: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	161
Auvent subdivisé, le 21 Dec à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.6: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	162
Auvent subdivisé, le 21 Mars à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.7: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	162
Auvent subdivisé, le 21 Juin à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.8: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à	167
12h (bureau équipé d'Auvent subdivisé, orientation sud) (a) 21 Dec, (b) 21 mars, (c) 21	
Juin	
Figure VI.9: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	168
Light shelf, le 21 Dec à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.10: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	169
Light shelf, le 21 Mars à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.11: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud, protection	169
Light shelf, le 21 Juin à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.12: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à	173
12h (bureau équipé d'Auvent subdivisé, orientation sud) (a) 21 Dec, (b) 21 mars, (c) 21	
Juin	
Figure VI.13: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Est, protection	175
Flancs, le 21 Dec à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.14: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Est, protection	176
Flancs, le 21 Mars à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.15: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Est, protection	176
Flancs, le 21 Juin à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.16: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à	180
12h (bureau équipé de Flancs, orientation Est) (a) 21 Dec, (b) 21 mars, (c) 21 Juin	
Figure VI.17: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud-Est, protection	182
Nid d'abeille, le 21 Dec à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.18: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud-Est, protection	183
Nid d'abeille, le 21 Mars à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.19: Éclairement reçu sur le plan de travail dans le bureau Sud-Est, protection	183
Nid d'abeille, le 21 Juin à 12h. courbe isolux (gauche) et fausse couleur (droite).	
Figure VI.20: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à	187
12h (bureau équipé de Nid d'abeille, orientation sud-Est) (a) 21 Dec, (b) 21 mars, (c) 21	
Juin	
CHAPITRE VII	
Figure VII.1: Exemple de la simulation par ECOTECT de l'ombre propre d'un	194
bâtiment	
Figure VII.2 : Simulation des surfaces ensoleillées et ombragés pour L'auvent unique	195
(21 décembre)	
Figure VII.3 : Simulation des surfaces ensoleillées et ombragés pour les Flancs, 21	199
décembre	
Figure VII. 4 : Simulation des surfaces ensoleillées et ombragés pour le Nid d'abeille	199
, 21 décembre	
Figure VII.5 : Récapitulation des quantités d'énergie réduite de la façade orientée Sud	202
Figure VII.6 : Quantités d'énergie réduite, Auvent unique, orientation Sud.	202

Figure VII.7 : Quantités d'énergie réduite, Auvent subdivisé, orientation Sud	203
Figure VII.8 : Quantités d'énergie réduite, Light shelf, orientation Sud.	204
Figure VII.9 : Récapitulation des quantités d'énergie transmise à la façade orientée Sud.	204
Figure VII.10 : Quantités d'énergie réduite, Flanc, orientation Est	205
Figure VII.11 : Quantités d'énergie transmise, Flanc, orientation Est	205
Figure VII.12 : Quantités d'énergie réduite, Nid d'abeille, orientation Sud ouest.	206
Figure VII.13 : Quantités d'énergie transmise, Nid d'abeille, orientation Sud ouest	206
Figure VII.14 : Récapitulation des quantités d'énergie déduite des protections propre à l'orientation : Sud, Est, Sud Ouest	207
Figure VII.15 : Récapitulation des quantités d'énergie transmise des protections propre à l'orientation : Sud, Est, Sud Ouest	208
Figure VII.16 : Gains solaire à travers un mur rideau, équipé d'un auvent unique orienté Sud, (pour le 21 juin)ville de Biskra	210
Figure VII.17: gains solaires à travers une fenêtre équipée d'un auvent unique orientée sud (pour le 21 juin)	210
Figure VII.18: Coupe schématique illustrant le niveau de bureau à simulé	212
Figure VII.19: Simulation de la vue sur l'extérieur d'un bureau situé au troisième étage . Sans protection (à gauche), équipé d'une protection Auvent unique (à droite).	212
Figure VII.20: Simulation de la vue sur l'extérieur d'un bureau situé au troisième étage . Sans protection (à gauche),équipé d'une protection Auvent subdivisé (à droite).	213
Figure VII.21: Simulation de la vue sur l'extérieur d'un bureau situé au troisième étage . Sans protection (à gauche),équipé d'une protection Light shelf (à droite).	213
Figure VII.22: Simulation de la vue sur l'extérieur d'un bureau situé au troisième étage . Sans protection (à gauche),équipé d'une protection Flancs (à droite).	213
Figure VII.23: Simulation de la vue sur l'extérieur d'un bureau situé au troisième étage. Sans protection (à gauche),équipé d'une protection Nid d'abeille (à droite).	213
Figure VII.24 : Evaluation synthétique des degrés de performance des facteurs liés a la lumière naturelle, le thermique et à la vue sur l'extérieur	218
CHAPITRE VIII	
Figure VIII.1: Carton mousse utiliser pour la réalisation de la maquette	222
Figure VIII.2: Collage du papier cocons pour la couleur des parois intérieurs	222
Figure VIII.3: Les ouvertures dans les parois pour placer les sondes des luxmètres	222
Figure VIII.4: Implantations des points de mesures	222
Figure VIII.5: Raccordement des parois à laide de bonde noire Pour éviter toute pénétration parasite de lumière	222
Figure VIII.6: luxmètres pour les mesures intérieur	223
Figure VIII.7: luxmètres pour les mesures extérieur	223
Figure VIII.8: Vue en plan du model – positionnement des points de mesure	224
Figure VIII.9: Coupe (AA) indiquant le niveau de prise de mesure	224
Figure VIII.10: Valeurs d'éclairement mesurés sur le plan de travail d'un modèle réduit de bureau équipé de Light shelf , orientation Sud, pour le mois de septembre à 12h	225
Figure VIII.11: Valeurs d'éclairement mesurés sur le plan de travail d'un modèle réduit de bureau équipé de Flancs , orientation Est, pour le mois de septembre à 12h	226
Figure VIII.12: Valeurs d'éclairement s sur le plan de travail simulé par Ecotecte de bureau équipé de Light shelf , orientation Sud, pour le mois de septembre à 12h	227
Figure VIII.13: Valeurs d'éclairement s sur le plan de travail simulé par Ecotecte de bureau équipé de Flancs , orientation Est, pour le mois de septembre à 12h	228
Figure VIII.14: Rendu 3D d'éclairements sur le plan de travail simulé par Ecotecte de bureau équipé de Light shelf , orientation Sud, pour le mois de septembre à 12h	229
Figure VIII.15: Rendu 3D d'éclairement s sur le plan de travail simulé par Ecotecte de	229

bureau équipé de Flancs , orientation Est, pour le mois de septembre à 12h	
Figure VIII.16: Valeurs d'éclairements sur le plan de travail simulé par 'Radiance'	230
de bureau équipé de Light shelf , orientation Sud, pour le mois de septembre à 12h	
Figure VIII.17: Valeurs d'éclairement s sur le plan de travail simulé par 'Radiance'	231
de bureau équipé de Flancs , orientation Est, pour le mois de septembre à 12h	
Figure VIII.18: Valeurs d'éclairements reçus sur le plan de travail simulé par Ecotect	234
de bureau équipé de Flancs , orientation Est, pour le mois de septembre à 12h	
Figure VIII.19: Valeurs d'éclairements reçus sur le plan de travail simulé par Ecotect	234
de bureau équipé de Light shelf , orientation Sud, pour le mois de septembre à 12h	

CHAPITRE VIII

Figure VIII.1: Schéma synthétisant les résultats obtenus de l'analyse des indicateurs .	240
---	-----

ANNEXE A

Figure A.1 : Calcule des temperatures heur par heur	257
Figure A.2 : Intégration de la zone de surchauffe dans le diagramme solaire de latitude 34 Nord	258
Figure A.3 : Abaques des masques,les courbes en arches pour les avancées horizontales ,et les rayons pour les avancées verticales	259
Figure A.4 : Superposition de l'indicateur sur le diagramme solaire ,orientation Sud	259
Figure A.5 :Vue en coupe de protection solaire horizontale ,(A) Auvent unique ,(B) Auvent subdivisé ,(C) Light shelf	260
Figure A.6 : Superposition de l'indicateur sur le diagramme solaire ,orientation Ouest	261
Figure A.7 :Vue en plan , protection solaire verticale ,Flancs	261
Figure A.8 : Superposition de l'indicateur sur le diagramme solaire ,orientation Sud-Ouest	262
Figure A.9 : protection solaire Nid d'abeille ,(a) horizontale (b) verticale	262

ANNEXE B

Figure B.1 : Résultats de simulation sous Ecotect (éclairage naturel, à gauche et éclairage artificiel, à droite)	264
Figure B.2 : Résultats de simulation sous Ecotect (tache solaire, à gauche et analyse thermique, à droite)	264
Figure B.3 : Simulation avec Radiance - vue en fausses couleurs (à gauche les Eclairment, à droite les luminances)	265
Figure B.4 : Rendu d'image (projet 'Sunlight house', Pressbaum, Autriche) (Image de simulation Radiance, à gauche, et photo du projet réalisé, à droite)	265
Figure B.5 : Le logiciel Dalight 1-2-3 (à gauche l'interface,à droite résultat FLJ)	266
Figure B.6 : DIAL, (diagnostic et recommandations des corrections, à gauche et activité, à droite)	266
Figure B.7 :DIAL, (pourcentage de vitrage sur la façade, à gauche et typologie d'Atrium, à droite)	267
Figure B.8: Interface d'utilisation de Daya@mbiance	268
Figure B.9: Logiciel DIALUX : écran de contrôle (éclairage intérieur à gauche, éclairage extérieur à droite)	268
Figure B.10: Modèle réduit (à gauche disposition de capteurs, à droite installation de Luxmètres	269
Figure B.11:Installation de la sonde photométrique dans le model réduit	270
Figure B.12 : simulation de la lumière directe avec l'héliodon, Faculté D'architecture, Université de Hong-Kong (à gauche et à droite	270
Figure B.13 : la boîte-miroir, le ciel artificiel, Université Laval	271

ANNEXE C

Figure C.1.1: Courbe Iso-lux des Eclairment reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Auvent unique, orientation sud, mois de Décembre	272
---	-----

Figure C.1.2: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé D'un Auvent unique, orientation sud, mois de Mars	273
Figure C.1.3: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé D'un Auvent unique, orientation sud, mois de Juin	273
Figure C.2.1: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Auvent subdivisé, orientation sud, mois de Décembre	274
Figure C.2.2: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Auvent subdivisé, orientation sud, mois de Mars	275
Figure C.2.3: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Auvent subdivisé, orientation sud, mois de Juin	275
Figure C.3.1: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Light shef, orientation sud, mois de Décembre	276
Figure C.3.2: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Light shef, orientation sud, mois de Mars	277
Figure C.3.3: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Light shef, orientation sud, mois de Juin	277
Figure C.4.1: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Flanc, orientation Est-ouest, mois de Décembre	278
Figure C.4.2: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Flanc, orientation Est-ouest, mois de Mars	279
Figure C.4.3: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Flanc, orientation Est-ouest, mois de Juin	279
Figure C.5.1: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Nid d'abeille, orientation Est-ouest, mois de Décembre	280
Figure C.5.2: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Nid d'abeille, orientation Est-ouest, mois de Mars	281
Figure C.5.3: Courbe Iso-lux des Eclairément reçus sur le plan de travail d'un Bureau Equipé d'un Nid d'abeille, orientation Est-ouest, mois de Juin	281

ANNEXE D

Figure D.1.1 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Décembre, Auvent unique a 10h;12h;14h;16h.	283
Figure D.1.2 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Mars, Auvent unique a 10h;12h;14h;16h	285
Figure D.1.3 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de juin, Auvent unique a 10h;12h;14h;16h.	287
Figure D.2.1 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Décembre, Auvent subdivisé a 10h;12h;14h;16h.	289
Figure D.2.2 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Mars, Auvent subdivisé a 10h;12h;14h;16h.	291
Figure D.2.3 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Juin, Auvent subdivisé a 10h;12h;14h;16h.	293
Figure D.3.1 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Décembre, light shef a 10h;12h;14h;16h.	295
Figure D.3.2 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Mars, light shef a 10h;12h;14h;16h	297
Figure D.3.3 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Juin, Light shef a 10h; 12h; 14h; 16h	299
Figure D.4.1 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Décembre, Flanc a 10h; 12h; 14h; 16h.	301
Figure D.4.2 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Mars, Flanc a 10h; 12h; 14h; 16h.	303
Figure D.4.3 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Juin, Flanc a 10h; 12h; 14h; 16h.	305
Figure D.5.1 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Décembre, Nie d'abeille a 10h; 12h; 14h; 16h.	307

Figure D.5.2 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Mars, Nid d'abeille a 10h; 12h; 14h; 16h.	309
Figure D.5.3 : valeurs de luminance Max et Min pour le mois de Juin, Nid d'abeille a 10h; 12h; 14h; 16h	311

ANNEXE E

Figure E.1.1 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Unique, orientation sud, pour le mois de décembre	313
Figure E.1.2 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Unique, orientation sud, pour le mois de Mars	314
Figure E.1.3 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Unique, orientation sud, pour le mois de Juin	315
Figure E.2.1 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Subdivisé, orientation sud, pour le mois de Décembre	319
Figure E.2.2 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Subdivisé, orientation sud, pour le mois de Mars	320
Figure E.2.3 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Auvent Subdivisé, orientation sud, pour le mois de Juin	312
Figure E.3.1 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Light shelf, orientation sud, pour le mois de Décembre	325
Figure E.3.2 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Light shelf, orientation sud, pour le mois de Mars	326
Figure E.3.3 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Light shel , orientation sud, pour le mois de Juin	327
Figure E.4.1 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Flanc, orientation Est-Ouest, pour le mois de Décembre	331
Figure E.4.2 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Flanc, orientation Est-Ouest, pour le mois de Mars	323
Figure E.4.3 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Flanc, orientation Est-Ouest, pour le mois de Juin	333
Figure E.5.1 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Nid d'abeille, orientation sud-ouest, pour le mois de Décembre	337
Figure E.5.2 : Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Nid d'abeille, orientation Sud-ouest, pour le mois de Mars	338
Figure E.5.3: Simulation avec Ecotect des surfaces ensoleillées et ombragée. Nid d'abeille, orientation Sud-ouest, pour le mois de Juin	339

LISTE DES TABLEAUX

CHAPITRE II

Tableau II.1: Niveau d'éclairements recommandés en fonction du type d'activité (Source : Bodart, 2002)	67
---	----

CHAPITRE III

Tableau III.1: Exemples de géométrie de bureau pour les études en éclairage	87
Tableau III.2: Les caractéristiques de la façade du modèle	89
Tableau III.3: photométries de parois intérieures du modèle	89

CHAPITRE IV

Tableau IV.1 : Tableau des températures	106
Tableau IV.2: les valeurs de l'humidité relative de la ville de Biskra	108
Tableau IV.3: Les caractéristiques de la zone D: Pré-Sahara et Sahara (une partie du tableau original).	109
Tableau IV.4 : Classification des bâtiments tertiaires dans la ville de Biskra selon le ratio d'ouverture dans le mur de façade	127

CHAPITRE V

Tableau V.1: Valeurs d'éclairement recommandées sur le plan de travail	142
Tableau V.2: Tableau illustrant l'échelle de l'uniformité des valeurs d'éclairements sur le plan de travail	142
Tableau V.3: Ratios de luminances recommander	147
Tableau V.4: Feuille de calcul du Coefficient d'ombrage optimal	148
Tableau V.5: Indicateurs influents la vue sur l'extérieur	150

CHAPITRE VI

Tableau VI.1: Tableaux des zones d'éclairement et leurs profondeurs pour les quatre temps de simulation pour l' Auvent unique (orientation sud), 21 Dec(a), 21 Mars (b); (c) 21 Juin(c).	155
Tableau VI.2: Tableau récapitulatif des facteurs liés à l'éclairement (Auvent unique, orientation sud).	155
Tableau VI.3: Récapitulation de nombre de zone d'éclairement (Auvent unique, orientation sud).	156
Tableau VI.4: Tableau récapitulatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Auvent unique, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	157
Tableau VI.5: Tableau comparatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Auvent unique, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	157
Figure VI.4: Images fish-eye des Valeurs minimales et maximales des luminances à 12h (bureau équipé d' Auvent unique, orientation sud) (a) 21 Dec, (b) 21 mars , (c) 21 Juin	159
Tableau VI.6: Tableaux des zones d'éclairement et leurs profondeurs pour les quatre temps de simulation pour l' Auvent subdivisé (orientation sud), 21 Dec(a), 21 Mars (b); (c) 21 Juin(c).	163
Tableau VI.7: Tableau récapitulatif des facteurs liés à l'éclairement (Auvent subdivisé, orientation sud).	164
Tableau VI.8: Récapitulation de nombre de zone d'éclairement (Auvent subdivisé, orientation sud).	164
Tableau VI.9: Tableau récapitulatif des ratios des luminances pour la journée du 21	165

Décembre 21 Mars et 21 Juin (Auvent subdivisé, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	
Tableau VI.10: Tableau comparatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Auvent subdivisé, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	165
Tableau VI.11: Tableaux des zones d'éclairement et leurs profondeurs pour les quatre temps de simulation pour Light shelf (orientation sud), 21 Dec(a), 21 Mars (b); (c) 21 Juin(c).	170
Tableau VI.12: Tableau récapitulatif des facteurs liés à l'éclairement (Light shelf, orientation sud).	171
Tableau VI.13: Récapitulation de nombre de zone d'éclairement (Light shelf, orientation sud).	171
Tableau VI.14: Tableau récapitulatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Light shelf, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	174
Tableau VI.15: Tableau comparatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Light shelf, orientation sud , sous ciels claire ensoleillés)	174
Tableau VI.16: Tableaux des zones d'éclairement et leurs profondeurs pour les quatre temps de simulation pour Flancs (orientation Est), 21 Dec(a), 21 Mars (b); (c) 21 Juin(c).	177
Tableau VI.17: Tableau récapitulatif des facteurs liés à l'éclairement (Flancs, orientation Est).	178
Tableau VI.18: Récapitulation de nombre de zone d'éclairement (Flancs, orientation Est)	178
Tableau VI.20: Tableau récapitulatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Flancs, orientation Est , sous ciels claire ensoleillés)	181
Tableau VI.20: Tableau comparatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Flancs, orientation Est , sous ciels claire ensoleillés)	181
Tableau VI.21: Tableaux des zones d'éclairement et leurs profondeurs pour les quatre temps de simulation pour Nid d'abeille (orientation Sud-Est), 21 Dec(a), 21 Mars (b); (c) 21 Juin(c).	184
Tableau VI.22: Tableau récapitulatif des facteurs liés à l'éclairement (Nid d'abeille, orientation Sud-Est).	185
Tableau VI.23: Récapitulation de nombre de zone d'éclairement (Nid d'abeille, orientation Sud-Est).	186
Tableau VI.24: Tableau récapitulatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Nid d'abeille, orientation Sud-Est , sous ciels claire ensoleillés)	188
Tableau VI.25: Tableau comparatif des ratios des luminances pour la journée du 21 Décembre 21 Mars et 21 Juin (Nid d'abeille, orientation Sud-Est , sous ciels claire ensoleillés)	188
Tableau VI. 26: récapitulation des performances en éclairage naturel	190
CHAPITRE VII	
Tableau VII.1 : Surfaces ensoleillées et ombragées pour L'auvent unique, 21 Décembre(a) 21 Mars (b) 21 Juin (c)	196
Tableau VII.2 : Coefficient d'ombrage optimal pour l'Auvent unique, 21 Décembre(a) 21 Mars (b) 21 Juin (c)	198
Tableau VII.3: Tableau récapitulatif des coefficients d'ombrage optimaux des protections :Auvent unique,Auvent subdivisé,Light shelf,Flanc,Nid d'abeille	200
Tableau VII.4 : Tableau de la méthode de B.Novell permettant le calcul de la durée en	201

besoin d'ombrage pour le cas de la ville de Biskra	
Tableau VII.5: Tableau des quantités d'ombre nécessaire et obtenus pour les cinq cas de protection solaire	201
Tableau VII.6 : Récapitulation des degrés d'optimisations des protections solaires :Auvent unique,Auvent subdivisé, Light shelf,Flancs,Nid d'abeille	209
Tableau VII.7 : Les paramètres influents la vue vers l'extérieur	214
Tableau VII.8: Synthèse des performances des indicateurs analysées	215
Tableau VII.9 : Présentation des indicateurs analysées par leurs degré de performance	217
Tableau VII.10 : Récapitulation des degrés de performance et les solutions proposés des facteurs liés à la lumière naturelle, la thermique et à la vue sur l'extérieur	219
 CHAPITRE VIII	
Tableau VIII.1: Tableau récapitulatif des valeurs d'éclairement reçus sur le plan de travail pour les trois outils de mesure 'Modèle réduit ,Ecotecte et Radiance'	232
Tableau VIII.2: Valeurs d'éclairements Minimales et maximales reçus sur le plan de travail pour les trois outils de mesure 'Modèle réduit ,Ecotecte et Radiance'	233
Tableau VIII.3: Les points sélectionnés pour la comparaison entre les outils de simulation de l'éclairement lumineux (points P3,P18 et P33)	233
Tableau VIII.4: Valeurs de différence (%) d'éclairements reçus sur le plan de travail des trois outils de mesure pour l'orientation Est à 12 H	235
Tableau VIII.5: Valeurs de différence d'éclairements reçus sur le plan de travail des trois outils de mesure pour l'orientation Sud à 12 H	236
 ANNEXE A	
Tableau A.1 : Tableau des temperatures Min et Max	257
Tableau A.2 : calcule de la zone de surchauffe	258
 ANNEXE D	
Tableau D.1 : Tableau récapitulatif des valeurs de luminance Max et Min	312
 ANNEXE E	
Tableau E.1.1: surfaces ensoleillées et ombragées, auvent unique, orientation sud. (a) Dec, (b) Mars, (c) Juin	316
Tableau E.1.2: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent unique, orientation sud, mois de décembre	317
Tableau E.1.3: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent unique, orientation sud, mois de mars	317
Tableau E.1.4: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent unique, orientation sud, mois de juin	318
Tableau E.2.1: surfaces ensoleillées et ombragée, auvent Subdivisé, orientation sud, (a) Dec, (b) Mars, (c) Juin	322
Tableau E.2.2: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent subdivisé, orientation sud, mois de décembre	323
Tableau E.2.3: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent subdivisé, orientation sud, mois de mars	323
Tableau E.2.4: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection auvent subdivisé, orientation sud, mois de juin	324
Tableau E.3.1: surfaces ensoleillées et ombragée, Light shelf, orientation sud. (a) Dec, (b) Mars, (c) Juin	328
Tableau E.3.2: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection Light shelf, orientation sud, mois de décembre	329
Tableau E.3.3: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection Light	329

shelf, orientation sud, mois de mars	
Tableau E.3.4: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection Light shelf, orientation sud, mois de juin	330
Tableau E.4.1: Surfaces ensoleillées et ombragées, Flanc, orientation Est et ouest. (a) Dec, (b) Mars, (c) Juin.	334
Tableau E.4.2: Tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection flanc, orientation Est, mois de décembre	335
Tableau E.4.3: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection flanc, orientation Est, mois de mars	335
Tableau E.4.4: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection flanc, orientation Est, mois de juin	336
Tableau E.5.1: surfaces ensoleillées et ombragées, Nie d'abeille, orientation Sud-ouest, (a) Dec, (b) Mars, (c) Juin	340
Tableau E.5.2: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection nid d'abeille, orientation sud-ouest, mois de décembre	341
Tableau E.5.3: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection nid d'abeille, orientation sud-ouest, mois de mars	341
Tableau E.5.4: tableau récapitulatif de collecte des données pour la protection niedd'abeille, orientation sud-ouest, mois de juin	342