

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur et de la Recherche scientifique

UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB -BLIDA-



Institut d'Architecture

Mémoire de fin d'études en vue d'obtention du diplôme Master 2.

OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE

Thème :

CONFORT VISUEL DANS L'ARCHITECTURE CARCERALE

« Cas des gardes à vues »

Présentées par :

- Mme CHACHOUA Asma
- Mlle ZENDAGUI Chahinez

Encadré par :

Mme MAACHLI

ANNEE PEDAGOGIQUE : 2016/2017

Résumé

La réglementation nationale en Algérie dans le milieu carcéral; prévoit des endroits pour la mise en garde à vue dite une détention provisoire, cités à travers des normes strictes de sécurité, ainsi que les conditions d'intégrité, de sante et la dignité de la personne gardée a vue.

Notre travail présenté dans ce mémoire, comprend une étude qui a été faite sur un espace de garde à vue réalisé en Algérie à la wilaya de Tipaza, et qui a pour objectif d'assurer l'interaction entre la sécurité et la possibilités d'aboutissement au confort visuel de la vision des détenus a travers l'éclairage naturel à l'intérieur des cellules, qui a une forte influence sur l'individu tant au niveau physiologique que psychologique.

Les résultats obtenus lors de la simulation numérique approuvent l'impact des formes et type de vitrage des ouvertures, ainsi que l'orientation sur le niveau d'éclairément à l'intérieur d'espace garde à vue.

ملخص

للوائح الوطنية في الجزائر في بيئة السجن؛ ينص على أماكن الاحتجاز التي تسمى الاحتجاز المؤقت، ويذكر من خلال القوانين معايير أمنية مشددة، فضلا عن ظروف نزاهة وصحة وكرامة الشخص المحتجز

يتضمن عملنا المعروف في هذه المذكرات دراسة تم إجراؤها على فضاء تم إنشاؤه في الجزائر لولاية زنانات الحضانة تيبازة، والتي تهدف إلى ضمان التفاعل بين الأمن وإمكانية والراحة البصرية لرؤية السجناء من خلال الإضاءة الطبيعية داخل الخلايا، والتي لها تأثير قوي على الفرد على حد سواء من الناحية الفسيولوجية والنفسية

النتائج التي تم الحصول عليها خلال المحاكاة العددية توافق على تأثير أنواع أشكال الفتحة، نوع الزجاج وكذلك التوجهات على مستوى الإضاءة الداخلية لمساحة محفوظة

TABLE DES MATIERES

Résumé.....	1
I. Présentation du Master ARCHIBIO :	2
1.1. Préambule :	2
1.2. Objectifs pédagogiques:	2
1.3. Méthodologie :	3
I. INTRODUCTION :	4
II. PROBLEMATIQUE :	5
III. HYPOTHESE :	6
IV. OBJECTIFS DE RECHERCHE:	6
V. METHODOLOGIE DE RECHERCHE :	6

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

INTRODUCTION.....	8
I. ECLAIRAGE NATUREL ET CONFORT VISUEL :	8
I.1. ECLAIRAGE NATUREL :	8
I.1.1. Introduction :	8
I.1.2. Définition de l'éclairage naturel :	8
I.1.3. Les sources de l'éclairage naturel :	9
I.1.3.1. Le soleil :	9
I.1.3.2. Sources lumineuses diurnes directes :	10
I.1.3.3. Sources lumineuses diurnes indirectes :	12
I.1.4. La stratégie de l'éclairage naturel:	12
I.1.5. Les caractéristiques de la lumière naturelle :	14
I.1.5.1. Facteur de lumière du jour :	14
I.1.6. Type d'éclairage naturel :	15
I.1.6.1. Eclairage latéral :	15
I.1.6.2. L'éclairage zénithal :	23
I.2. LE CONFORT VISUEL.....	23
I.2.1. Définitions :	23
I.2.2. Les critères du confort visuel :	24
I.2.3. Les paramètres du confort visuel :	25
I.3. RYTHME CIRCADIEN :	25
I.3.1. Définition :	25
I.3.2. Théories du cycle veille-sommeil :	27
I.3.3. Physiologie :	27

I.3.4. Facteurs d'influence:.....	28
II.L'ARCHITECTURE CARCERALE	29
II.1.Introduction :	29
La Sécurité :.....	29
Espace De Vie:	29
Le confort :.....	29
Relation avec l'extérieur :	29
II.2.L'architecture carcérale:.....	29
II.3.Le panoptique :	30
II.4.Historique de la prison :.....	31
II.4.1.L'enfermement aux XVIIe et XVIIIe siècles.....	31
II.4.2.La prison au XIXe siècle	33
II.4.3. A la fin du XIXe siècle :	36
II.4.4. La prison au XXe siècle.....	37
II.4.5. La Prison Contemporaine ;	39
II.5.Les différents type sanctions et de détention :	39
II.5.1.les peines privatives :.....	39
II.5.2.Les arrêts.....	39
II.5.3.L'emprisonnement et a la réclusion :.....	39
II.5.4.I.La réclusion :	40
II.5.5.La réclusion et l'emprisonnent :	40
*L'internement des délinquants d'habitude:	40
*Le traitement des "anormaux":	40
*Le traitement des alcooliques et toxicomanes:	40
*L'éducation au travail des jeunes adultes:	40
II.6.La détention dans les prisons préventives :	41
II.7.Normes et recommandations architecturales :	41
II.7.A. Le secteur cellulaire internationales :	41
II.7.A Les normes nationales (Algériennes) des salles de garde a vue:	42
II.7.SYNTHESE DE L'ARCHITECTURE CARCERALE :	42
CONCLUSION :.....	43
CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES	
INTRODUCTION :	45
I. Situation géographique:	45
I.1.Localisation du projet :	46
II.SITE D'INTERVENTION :	46

III. LES DONNEES CLIMATIQUES :	47
III.1. Température et précipitation:	47
III.2. Les conditions solaires :	48
III.2.1. Ensoleillement :	48
IV. PRESENTATION DU CAS D'ETUDE:	49
IV.1. PRESENTATION DES PLANS :	50
IV. LA METHODOLOGIE DE TRAVAIL :	51
V. PRESENTATION DES LOGICIELS :	52
INTRODUCTION :	52
V.1. Définition :	52
V.1.1. Présentation du logiciel REVIT:	52
V.1.2. Présentation du logiciel 3ds Max:	52

CHAPITRE III : ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

I. PRESENTATION D'ETAT DE LIEU :	55
I.1. Évaluation numérique :	55
I.1.1. VARIABLE 1 : CAS REEL	55
II. PRESENTATION DES VARIABLES :	58
II.1. Indicateur 01 : FORMES DES OUVERTURES	58
II.1.1. VARIABLE 2 : Des châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple dans le hall	59
Des châssis 80*15 cm à l'intérieur des cellules.	59
II.1.2. VARIABLE 3 : Deux châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple avec des fourreaux à l'intérieure des cellules.	62
II.2. Indicateur 02 : TYPE DE VITRAGE	66
II.2.1. VARIABLE 4 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » avec des fourreaux à l'intérieure des cellules	66
II.3. Indicateur 03 : ORIENTATION :	70
II.3.1. VARIABLE 5 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » avec des fourreaux à l'intérieure des cellules « ORIENTATION SUD »	70
III. RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS :	74
SYNTHESE GENERALE:	76
RECOMMADATION :	77
CONCLUSION :	78
BIBLIOGRAPHIE :	79
ANNEXE :	81

TABLE DES FIGURES

INTRODUCTION

Figure 1 :Organigramme de méthodologie de recherche.....	7
--	---

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

ECLAIRAGE NATUREL

Figure 1 :Source lumineuse diminuée.....	10
Figure 2: Rayonnement visible.....	11
Figure 3: Capturer la lumière.....	12
Figure 4: Transmettre la lumière.....	13
Figure 5 : Distribuer la lumière.....	13
Figure 6 : contrôler la lumière.....	14
Figure 7 : Pénétration approximative de la lumière naturelle.....	16
Figure 8 : Pénétration approximative de la lumière naturelle avec l'usage.....	17
Figure 9 : Dispositifs d'éclairage bilatéral.....	17
Figure 10 : Performance lumineuse des ouvertures latérales en fonction de leur position,.....	19
Figure 11 : Influence de la forme de l'ouverture sur l'éclairage moyen.....	20
Figure 12 : L'éclairage d'un espace relatif selon la taille de la fenêtre.....	21
Figure 13 : profondeur de la zone éclairée naturellement.....	22
Figure 14 : Performance lumineuse des ouvertures latérales en fonction de l'angle d'obstruction.....	22
Figure 15 : Exemple d'un éclairage d'une pièce par l'éclairage zénithal pour un ciel couvert.....	23
Figure 16 : Le diagramme de Kruithof.....	24

ARCHITECTURE CARCERALE

Figure 1 :Maison de force de Gand –panoptique-.....	33
Figure 2: Prison de modèle Auburn et Philadelphie.....	34
Figure 3: Différentes vues intérieures et aériennes des différentes prisons.....	38

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

Figure n° 01 et 02 :la carte d'Algérie et la commune de Tipaza.....	45
Figure 3 :Situation du projet.....	46
Figure 4: Situation de projet.....	46
Figure 5 : table climatique de la ville de Tipaza.....	47
Figure 6 : diagramme climatique de Tipaza.....	47
Figure 7: Zonage de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie.....	48

Figure 8: Diagramme solaire du site	49
Figure 9: Schéma de l'organisation spatiale de l'espace garde à vue	49
Figure 10: Plan des cellules.....	50
Figure 11: Volumétrie de l'espace.....	50

I. Présentation du Master ARCHIBIO :

1.1. Préambule :

Pour assurer la qualité de vie des générations futures, la maîtrise du développement durable et des ressources de la planète est devenue indispensable. Son application à l'architecture, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire concerne tous les intervenants : décideurs politiques, maitres d'ouvrage, urbaniste, *architecte*, ingénieurs, paysagiste,...

La prise en compte des enjeux environnementaux ne peut se faire qu'à travers une démarche globale, ce qui implique la nécessité de sensibiliser chaque intervenant aux enjeux du développement durable et aux tendances de l'architecture écologique et bioclimatique.

Pour atteindre les objectifs de la qualité environnementale, la réalisation de bâtiments bioclimatique associe une bonne *intégration au site*, *économie d'énergie* et emploi de *matériaux sains et renouvelable* ceci passe par une bonne connaissance du site afin de faire ressortir les potentialités bioclimatiques liées au climat et au microclimat, sans perdre de vue l'aspect fonctionnel, et l'aspect constructif.

La spécialité proposée permet aux étudiants d'approfondir leurs Connaissances de l'environnement physique (chaleur, éclairage, ventilation, acoustique) et des échanges établis entre un environnement donnée et un site urbain ou un projet architectural afin d'obtenir une conception en harmonie avec le climat.

La formation est complétée par la maîtrise de logiciels permettant la prédétermination du comportement énergétique du bâtiment, ainsi que l'établissement de bilan énergétique permettant l'amélioration des performances énergétique d'un bâtiment existant.

1.2.Objectifs pédagogiques:

Le master ARCHIBIO est un master académique visant la formation d'architectes, la formation vise a la fois une initiation à la recherche scientifique et la formation de professionnels du bâtiment, pour se faire les objectifs se scindent en deux parties complémentaire :

- la méthodologie de recherche : initiation à l'approche méthodologique de recherche problématique; hypothèse, objectifs, vérification, analyse et synthèse des résultats.
- la méthodologie de conception : concevoir un projet en suivant une démarche assurant une qualité environnementale, fonctionnelle et constructive.

1.3.Méthodologie :

Après avoir construit l'objet de l'étude, formulé la problématique et les hypothèses, Le processus méthodologique peut être regroupé en cinq grandes phases:

1- *Elaboration d'un cadre de référence* dans cette étape il s'agit de recenser les écrits et autres travaux pertinents. Expliquer et justifie les méthodes et les instruments utilisés pour appréhender et collecter les données

2- *Connaissance du milieu physique et des éléments urbains et architecturaux d'interprétation appropriés*: connaissance de l'environnement dans toutes ses dimensions climatiques, urbaine, réglementaire;... pour une meilleur intégration projet.

3- *Dimension humaine, confort et pratiques sociale* : la dimension humaine est indissociable du concept de développement durable, la recherche de la qualité environnementale est une attitude ancestrale visant à établir un équilibre entre l'homme et son environnement, privilégier les espaces de socialisation et de vie en communauté pour renforcer l'identité et la cohésion sociale.

4- *Conception appliquées" projet ponctuel "*: l'objectif est de rapprocher théorie et pratique, une approche centré sur le cheminement du projet, consolidé par un support théorique et scientifique, la finalité recherchée un projet bioclimatique viable d'un point de vue fonctionnel, constructif et énergétique.

5- *Evaluation environnementale et énergétique* : vérification de la conformité du projet aux objectifs environnementaux et énergétique à travers différents outils : référentiel HQE, bilan thermique , bilan thermodynamique, évaluation du confort, thermique, visuel,...

I. TABLE DES MATIERES

I. Présentation du Master ARCHIBIO : 2

 1.1. Préambule : 2

 1.2. Objectifs pédagogiques: 2

 1.3. Méthodologie : 3

I. TABLE DES MATIERES 4

I.INTRODUCTION :

La lumière naturelle est l'un des éléments indispensables pour une bonne perception de l'instant et du lieu où nous évoluons. Dont l'homme a toujours perçus fortement le besoin et l'impact sur son existence.

L'éclairage naturel est préféré à l'éclairage artificiel pour sa variabilité et ses nuances. La variabilité de la lumière naturelle permet d'établir une harmonie avec le monde extérieur et crée une clarté fonctionnelle à l'intérieur des équipements.

La lumière permet en effet de voir, de trouver, d'observer. Par ailleurs, trop de lumière, une lumière mal adaptée, mal placée, mal orientée peut s'avérer gênante. Il s'agit donc d'avoir la bonne lumière au bon endroit.

Et d'autre part l'éclairage naturel est un facteur important pour l'équilibre **physique, psychique** et **physiologique** de l'homme ; Un mauvais éclairage, qu'il soit naturel ou artificiel engendre, à plus ou moins long terme, une fatigue, voire même des troubles et une sensation forte d'inconfort.

La question de la lumière dans l'architecture est essentielle, dans la mesure où les volumes et les matériaux ne sont révélés que par la lumière qui les baigne.

L'architecture carcérale est l'un des types d'architecture qui s'appuie tout particulièrement sur les normes de sécurité très strictes, ces facteurs sont en contradiction totale avec le confort visuel.

L'architecture carcérale est une remarquable contribution à la réflexion sur l'interaction entre architecture et sanction pénale, comme l'indiquent François Dieu et Paul Mbanzoulou.

II. PROBLEMATIQUE :

L'éclairage fait partie des thèmes à considérer lors d'une réflexion architecturale, qu'il soit naturel ou artificiel, il doit être pensé pour assurer un espace fonctionnel et confortable.

Une fois qu'on commence à s'intéresser à l'univers carcéral bon nombre de préjugés sont remis en question. La privation de liberté représente la punition que le condamné doit subir et il ne semble pas utile de le punir plus en le privant aussi de tout confort.

Le confort visuel est l'autre grand défi environnemental qui se dresse face à l'élaboration de l'éclairage intérieur. Dixième cible du label HQE (Haute Qualité Environnementale), le confort visuel est une préoccupation importante des concepteurs tant son impact sur le bien-être de l'occupant est grand.

La présence de la lumière naturelle est indispensable pour assurer le confort visuel « à l'intérieur des cellules » et cela en tenant compte des exigences de sécurité et ce en s'appuyant sur plusieurs facteurs qui ont des conséquences sur le plan physiologique et psychologique des détenus.

Ce travail s'inscrit dans une optique globale de recherche sur l'optimisation qualitative, notamment le confort visuel dans les structures carcérales, précisément les gardes à vues.

A travers cette recherche, on va essayer de répondre à une question essentielle à la production d'une architecture intégrée et des espaces sains et confortables en respectant les droits de l'homme:

Quelle est la stratégie architecturale qui peut assurer à la fois le confort visuel et la sécurité au sein des gardes à vues ?

III.HYPOTHESE :

Afin d'atteindre cet objectif, nous avons construit deux hypothèses qui vont nous aider à mieux cerner le champ d'investigation.

Ces hypothèses sont les suivantes :

- ❖ Les stratégies de conception peuvent améliorer le confort visuel des détenus tout en respectant les normes de sécurité à l'intérieur des cellules.
- ❖ La position, la forme, l'orientation des ouvertures ont des influences sur la qualité de l'éclairage.

IV.OBJECTIFS DE RECHERCHE :

L'objectif principal de notre recherche est d'atteindre un niveau d'éclairage qui répond à la fois aux normes de sécurité relatives aux structures carcérales et aux exigences de l'équilibre **physique, psychique et physiologique** des détenus.

Cet objectif de recherche ne peut être atteint sans éclaircir les points suivants :

- ❖ Considérer la lumière naturelle comme un élément de conception architecturale.
- ❖ Mettre en place les stratégies à adopter pour améliorer la qualité de l'éclairage.
- ❖ Quantifier le niveau d'éclairage nécessaire pour la clarté fonctionnelle et la sécurité.
- ❖ Améliorer la vision des détenus pour leur équilibre physique, psychique et physiologique.

V.METHODOLOGIE DE RECHERCHE :

D'un point de vue méthodologique, notre recherche s'est basée sur deux types d'investigations, la première purement théorique et une deuxième expérimentale.

La première investigation théorique a comme objectif la compréhension des concepts et notions clés à traiter. Elle comporte un état de l'art dédié aux caractéristiques physiques de l'éclairage naturel, une recherche bibliographique sur les attributs de la lumière nous permet de cerner l'approche conventionnelle de l'éclairage, ainsi qu'une présentation de l'architecture carcérale afin de contextualiser sur notre cas d'étude.

INTRODUCTION

Enfin, une revue des différentes normes et textes législatifs en vigueur relatifs aux normes.

La deuxième investigation expérimentale a comme objectif de tester le confort visuel des détenus à l'intérieur des cellules. L'approche utilisée est établie en amont avec des techniques de simulation numérique, la confrontation de ces techniques sera l'essence de notre investigation. La phase opérationnelle est répartie sur deux étapes complémentaires.

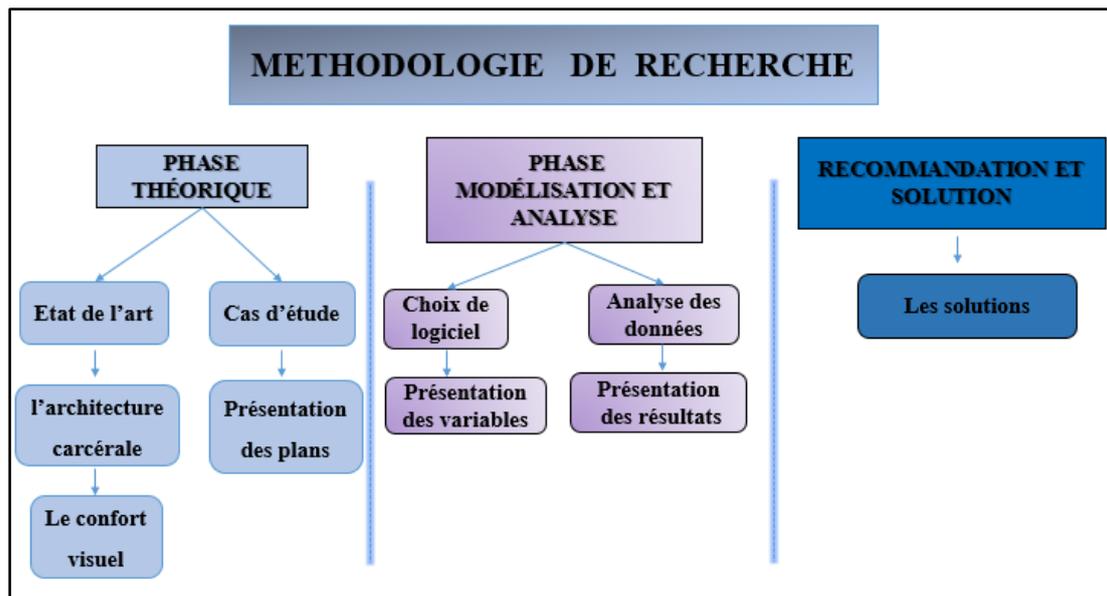


Figure 1 : Organigramme de méthodologie de recherche

Source : Auteur

TABLE DES MATIERES

I.INTRODUCTION :	4
II.PROBLEMATIQUE :	5

INTRODUCTION

III.OBJECTIFS DE RECHERCHE :.....	6
IV.HYPOTHESE :	6
V.METHODOLOGIE DE RECHERCHE :.....	6

INTRODUCTION

la lumière du jour constitue une ressource naturelle et inépuisable qui peut, lorsqu'elle est utilisée de manière intelligente et appropriée, assurer le confort visuel, accroître le facteur de productivité d'un espace et satisfaire les occupants physiquement et psychiquement, la lumière naturelle est en relation forte avec Le rythme circadien, c'est-à-dire l'alternance de périodes d'une durée de 24 heures, joue sur de nombreux mécanismes biologiques, physiologiques et comportementaux de l'être humain. Dans notre recherche on va étudier le confort visuel et l'éclairage ainsi que le rythme circadien dans l'architecture carcérale.

I.ECLAIRAGE NATUREL ET CONFORT VISUEL :

I.1.ECLAIRAGE NATUREL :

I.1.1.Introduction :

L'éclairage naturel présente un double intérêt, où le premier est d'ordre qualitatif car les variations de luminosité suivant les heures de la journée mettent l'architecture en relief et animent l'espace intérieur. Quant au second intérêt, il est d'ordre qualitatif: en effet, l'éclairage naturel permet de réduire les besoins d'électricité et assurer une partie des besoins en chauffage grâce aux apports solaires. Ce chapitre a pour but de définir le concept de l'éclairage naturel et ses sources, mais aussi d'identifier les différents types de « prises de

jour » qui permettent la pénétration de la lumière naturelle à l'intérieur des constructions, ainsi qu'aux performances de chacune des techniques, leurs caractéristiques, leurs dimensions ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients afin de pouvoir se prononcer sur l'efficacité lumineuse de chaque dispositif et le meilleur choix à faire en matière d'éclairage naturel.

I.1.2.Définition de l'éclairage naturel :

D'une manière générale, l'éclairage naturel est défini comme étant « l'utilisation de la lumière du jour pour éclairer les tâches à accomplir » (W, C, BROWN et K, RUBERG., 1988). Si le soleil est la source mère de tout type de lumière naturelle, techniquement l'éclairage naturel global comprend à la fois l'éclairage produit par le soleil, la voûte céleste et les surfaces environnantes (MUDRI, L., 2002).

Cependant, certains spécialistes dans le domaine ont, pendant longtemps, omis de considérer dans leurs définitions et leurs calculs d'éclairage direct provenant du soleil, ne prenant en considération que la lumière diffuse du ciel.

Parmi ces spécialistes, nous citerons F. BOUVIER (BOUVIER, F.,1981) qui le définit comme étant « l'éclairage produit par la voûte céleste et les réflexions de l'environnement, à l'exclusion de l'éclairage direct du soleil ». P. CHAUVEL (CHAUVEL,P & DERIBERE, M., 1968) de son côté, le décrit comme étant « l'éclairage produit par la voûte du ciel, à l'exclusion de l'éclairage produit par le soleil .Toutefois, dans certains cas, on considère l'éclairage global, mais il doit toujours être précisé que c'est y compris la lumière provenant directement du soleil ou réfléchi par des surfaces ensoleillées.» Quant à M. GARCIA

(GARCIA, M.,2000), il précise que lorsqu'on étudie l'éclairage naturel à l'intérieur des locaux, on prend seulement en compte le rayonnement solaire diffus ; c'est à dire la lumière provenant de la voûte céleste, car l'ensoleillement dans un local a des effets lumineux très intenses, mais crée rarement un éclairage fonctionnel.

Cette exclusion du rayonnement direct du soleil est approuvée lorsque la région d'étude se caractérise par une fréquence quasi absolue de ciel couvert qui masque totalement le disque solaire, comme c'est le cas au royaume unis et les autres pays aux climats similaires. Mais ceci ne s'applique pas dans une région comme la ville de Laghouat, qui se caractérise par un ciel clair pendant toute l'année.

1.1.3. Les sources de l'éclairage naturel :

Avant de répertorier les sources de l'éclairage naturel, voyons d'abord la définition du mot « **Source** ». Du point de vue de la physique, une source est « un convertisseur qui transforme une énergie en un rayonnement ». Comme nous le savons, l'homme est exposé à une grande variété de sources d'énergie naturelles qui émettent un rayonnement sur plusieurs bandes du spectre électromagnétique ; et pour cela on peut définir les sources basique de la lumière naturel tous d'abord :

1.1.3.1.Le soleil :

Voilà à peu près quatre milliards d'années, bien avant l'apparition du premier homme sur la terre, notre étoile, que nous appelons le soleil, inondait déjà de lumière son cortège de planètes. Depuis, notre globe tourne autour du soleil en 365 jours 6 heures 8 minutes, tout en tournant sur lui-même et en cela il nous implique des « horaires d'éclairage »variables suivant les

saisons. D'ailleurs, de nos jours, l'instauration de l'heure d'été, de l'heure d'hiver reste une contrainte économique, dans laquelle la part énergétique due à l'éclairage n'est pas négligeable.

Et aussi, il est indispensable de les classer car comme il existe des « **sources lumineuses nocturnes** », qui émettent un rayonnement électromagnétique durant la nuit et sont à l'origine de la vision dite « scotopique », tel que la lune et les étoiles ; il existe également des « **sources lumineuses diurnes** » -Figure 1- qui émettent un rayonnement électromagnétique pendant la journée et sont à l'origine de la vision dite « photopique ».

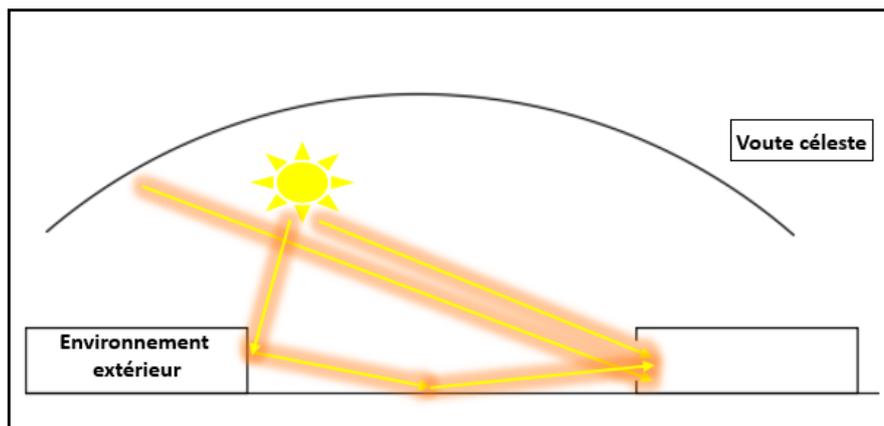


Figure 1 : Source lumineuses diurnes .

Source : A.BELAKHAL et K.TABET AOUL 2003

Pour ce qui nous concerne, nous nous intéresserons dans cette étude uniquement aux sources lumineuses diurnes qui permettent à l'être humain de percevoir clairement son environnement et d'accomplir les différentes tâches et activités qui rythment sa vie.

Ainsi, nous avons classé les sources de la lumière diurne en deux catégories : les sources directes et les sources indirectes.

I.1.3.2.Sources lumineuses diurnes directes :

Parmi les sources lumineuses diurnes directes, nous distinguons une source primaire qui est le soleil et une source secondaire représentée par la voûte céleste.

I.1.3.2.A.Source primaire :

La « **source primaire** » est une source de lumière qui émet de la lumière qu'elle a elle-même produite. Elle est visible et isolée de toute autre source lumineuse. Le soleil est une source primaire de la lumière naturelle diurne et il est à l'origine du rayonnement visible direct

-Figure 2- appelé « lumière solaire ». Quand à cette dernière, elle est définie par J.BELL et W. BURT comme étant « la partie de l'irradiation solaire qui atteint la surface terrestre sous forme de rayons parallèles et qui résulte d'une atténuation sélective par l'atmosphère ».

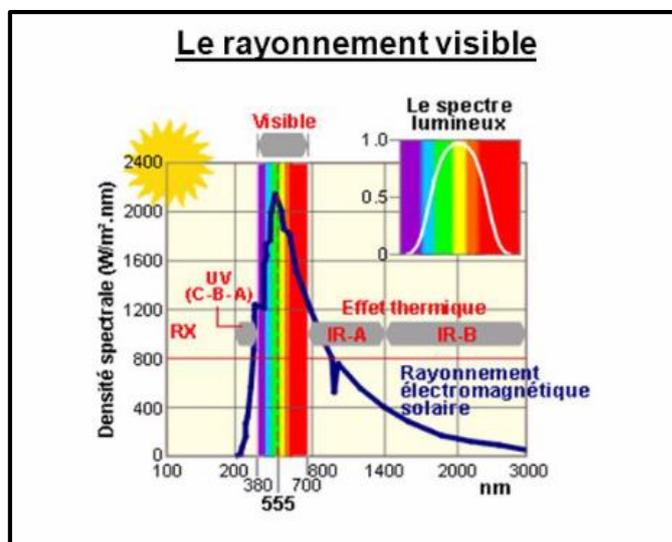


Figure 2 : Rayonnement visible.

Source : www.guide-clea.fr/clea_projet/climat/ consulter le 17/10/2017 à 22h28

Cette composante de la lumière naturelle est prépondérante sous un ciel clair et dispense un flux considérable qui s'avère facile à capter et à diriger, de même qu'elle présente une dynamique intéressante et peut être utilisée en tant qu'énergie lumineuse et thermique.

Par contre, le rayonnement solaire direct est souvent une source d'éblouissement et parfois de surchauffe du bâtiment. En plus, sa disponibilité est épisodique et dépend de l'orientation des ouvertures et du type du climat lumineux. D'autre part, la lumière solaire qui est une lumière directive donne des ombres propres et portées très contrastées qui peuvent être souvent gênantes pour l'exécution d'une tâche visuelle pointue. Tous ces paramètres doivent être pris en considération lors de la conception d'un projet d'éclairage naturel afin d'aboutir à une stratégie à la fois efficace et économique.

1.1.3.2.B.Sources secondaires :

Une « **source secondaire** » est une source de lumière qui n'est visible que lorsqu'elle est éclairée par une source primaire, telle la voûte céleste qui est éclairée par le rayonnement solaire dont une partie (environ 25%), qui est absorbée et réémise par l'atmosphère, constitue ce que les spécialistes appellent **la lumière diffuse du ciel**.

Selon J. BELL et W. BURT : « la lumière du ciel est la partie de l'irradiation solaire qui atteint la surface terrestre et qui résulte de la diffusion par l'atmosphère ».

L'avantage de la lumière diffuse du ciel est qu'elle est disponible dans toutes les directions, suscite peu d'éblouissement et ne provoque pas de surchauffe. Elle crée peu d'ombres et de très faibles contrastes mais elle peut être considérée comme insuffisante dans de nombreux cas notamment sous les conditions du ciel couvert en hiver.

De l'avis de L. MURDI, les répartitions spectrales de la lumière solaire et de la lumière diffuse par le ciel sont différentes à cause des composants de ces deux sources. En effet, la voûte céleste est composée d'un voile plutôt uniforme et de nuages, qui sont des formations non uniformes et variables, qui sont à l'origine de la composition spectrale du rayonnement diffus. Ainsi, la luminosité du ciel et la qualité de la lumière qu'il émet dépendent essentiellement de la composition de l'atmosphère, de son épaisseur, de la présence de particules en suspension....etc.

I.1.3.3.Sources lumineuses diurnes indirectes :

Les corps environnants ne sont perceptibles par l'œil et n'émettent en gamme du visible que s'ils sont portés à une température élevée, ou bien s'ils réfléchissent, diffractent ou bien **diffusent** les rayonnements visibles qui les éclairent.

Tous les corps opaques excepté les corps noirs, interceptent le rayonnement solaire et le réfléchissent mais la quantité de la lumière réfléchie, dépend du facteur de réflexion de la surface, c'est-à-dire de son albédo. Quant à la couleur de la lumière réémise, elle correspond à la couleur de l'objet (si l'objet est éclairé en lumière blanche).

I.1.4. La stratégie de l'éclairage naturel:

Capter la lumière naturelle :

En prenant en compte l'influence du type de ciel, du moment de l'année, de l'heure, de l'orientation de l'inclinaison de l'ouverture ainsi que de l'environnement.



Figure 3: Capter la lumière

Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1126/3/CHAPITRE%20I.pdf>

Transmettre la lumière naturelle :

Grâce à l'étude des caractéristiques des lanterneaux et façades translucides, des dimensions du local, et de son aménagement intérieur.



Figure 4 : Transmettre la lumière

Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1126/3/CHAPITRE%20I.pdf>

Distribuer la lumière naturelle :

En jouant sur le type de distribution lumineuse, la répartition des ouvertures, l'agencement des parois intérieures, le matériau des surfaces du local, les zones et les systèmes de distribution lumineuse.



Figure 5 : Distribuer la lumière

Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1126/3/CHAPITRE%20I.pdf>

Protéger : de l'éblouissement, de la surchauffe par des vitrages protecteurs, diffusant, des protections fixes ou mobiles.

Contrôler la lumière naturelle : consiste à gérer la quantité et la distribution de lumière dans un espace en fonction de la variation des conditions climatiques et des besoins des occupants.



Figure 6 : contrôler la lumière

Source : Google image .

1.1.5. Les caractéristiques de la lumière naturelle :

La lumière naturelle est la partie visible du rayonnement énergétique provenant du soleil. Sa disponibilité dépend de nombreux paramètres dont la position du soleil et la couverture nuageuse. La distribution de la lumière naturelle provenant du soleil et de la voûte céleste peut être modélisée par différents types de ciel.

Les grandeurs photométriques permettent de quantifier la lumière naturelle reçue par une surface :

L'éclairement, et l'impression visuelle produite : la luminance. L'éclairement est la grandeur la plus utilisée même si elle n'est pas toujours la plus adaptée pour caractériser les ambiances lumineuses.

Les objets et matériaux absorbent, réfléchissent ou transmettent la lumière naturelle de manière plus ou moins sélective. C'est notamment au travers de ces processus que sont définies les couleurs et les luminances perçues par l'œil.

1.1.5.1. Facteur de lumière du jour :

Le facteur de lumière du jour peut être déterminé soit par simulation informatique, au moyen de logiciels, soit au moyen d'un modèle réduit placé sous ciel artificiel.

La nature et la couleur des parois vont agir sur l'ambiance et le niveau d'éclairement. Il faudra veiller, au cours du temps, ou dans le cas d'un rafraichissement des locaux à ne pas négliger ce paramètre.

D'une manière générale, comme pour l'éclairage artificiel, on recommande de choisir des couleurs claires pour les plafonds et les zones situées près des sources lumineuses, des couleurs assez claires pour les murs et des couleurs relativement plus foncées pour le sol.

Dans une habitation, la lumière naturelle du jour peut-être de trois types :

- **Lumière du soleil direct** : lumière vive et chaude.
- **Lumière diffuse, appelée aussi lumière du ciel** : lumière plus douce pouvant éclairer une pièce de manière plus homogène.
- **Lumière réfléchi sur différents surfaces** : lumière qui éclaire les pièces en profondeur

1.1.6. Type d'éclairage naturel :

Le type d'éclairage naturel est défini par la position des prises de jour qui le procure et qui peuvent être placées soit en façade est donc un éclairage latéral, soit en toiture et en entend par là éclairage zénithal, soit les deux à la fois. Si ces deux types d'éclairage ont la même fonction, ils ont en revanche des avantages et des inconvénients différents, pour cela chaque type est plus efficace dans certains espaces que dans d'autres.

Dans notre cas d'étude, on s'intéresse au type d'éclairage latéral.

1.1.6.1. Eclairage latéral :

L'éclairage latéral caractérisé par l'usage de prises de jour en façade est associé, aux locaux de faible hauteur sous plafond : de 2,50 mètres à 3 mètres. selon (C,TERRIER et B,VANVYVER., 1999),

Généralement, l'éclairage latéral joue plusieurs rôles tels que l'éclairage et l'occultation, la vue sur l'extérieur et la recherche d'intimité, la pénétration du soleil et la protection solaire, protection vis-à-vis du chaud, du froid, du bruit et enfin, l'étanchéité et la ventilation.

1.1.6.1.A. Exigences de l'éclairage latéral :

1- Aspects thermiques et éblouissement : Lors de la conception d'un dispositif d'éclairage latéral, il faut tenir compte des aspects thermiques du rayonnement solaire et de l'éblouissement.

En effet, il faut éviter la pénétration directe des rayons solaires sur les plans de travail afin d'empêcher l'éblouissement des occupants. Un autre objectif consiste à réaliser une bonne isolation thermique afin d'éviter un apport excessif de chaleur dans l'ensemble du local, notamment en été. Ce surplus thermique conduisant à l'effet de serre. Ces deux objectifs seront atteints par un choix judicieux de l'orientation des vitrages et par un système de protection solaire performant.

2- Vue sur l'extérieur : les espaces éclairés en général, doivent comporter, à hauteur de vue, des baies transparentes donnant sur l'extérieur. Cette disposition est conseillée pour garantir un bien être psychologique des occupants.

Il est également nécessaire que, en absence de climatisation, les fenêtres puissent s'ouvrir afin d'assurer le renouvellement d'air.

3- Incidences par rapport à l'acoustique: Dans le cas de prises de jour latérales, le concepteur doit concilier, les contraintes acoustiques avec les exigences en matière d'éclairage naturel. Pour cela, l'étude acoustique du local doit être réalisée en fonction de sa disposition, des bruits et du type de vitrage choisi (The Chartered., 1987).

4- Incidences par rapport à la sécurité :

les vitrages doivent répondre à des critères de résistance aux chocs et au feu .

1.1.6.1.B. Types d'éclairage latéral :

A. Eclairage unilatéral :

Il s'agit d'un éclairage fourni par une ou plusieurs ouvertures verticales disposées sur une même façade d'une orientation donnée. Cette disposition permet de réaliser des effets de relief et des harmonies de contrastes. L'inconvénient que présente ce type de système d'éclairage naturel est la possibilité d'ombres gênantes, dues aux allèges par exemple, surtout si les parois du local sont sombres. Mais le défaut majeur est que l'éclairage intérieur résultant est très peu uniforme, car il est fortement influencé par la profondeur du local. En effet, si l'intérieur est trop profond par rapport à la hauteur de l'ouverture au-dessus du plancher, l'éclairage sera insuffisant au fond du local car, d'après K. Robertson (K, ROBERTSON., 2003) une lumière du jour suffisante pénètre sur une distance d'une fois et demie la hauteur de l'ouverture au-dessus du plancher -Figure 7-, bien que cette distance puisse atteindre deux fois cette hauteur sous un ensoleillement direct.

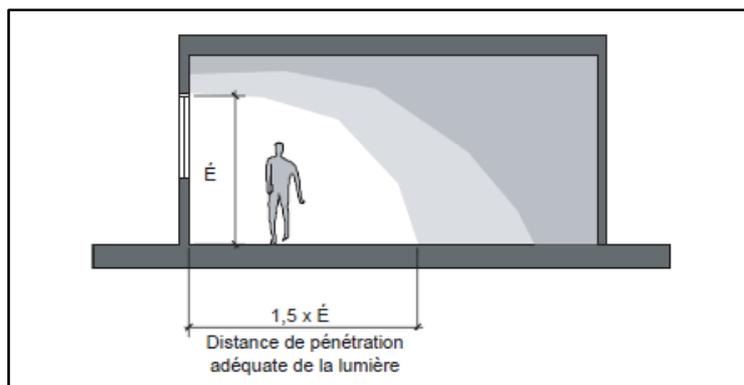


Figure 7: Pénétration approximative de la lumière naturelle.

Source : K, ROBERTSON., 2003.

En effet, le défaut essentiel de ce type d'éclairage est l'abaissement du niveau d'éclairement au fond de l'espace (BAKER, N. STEEMERS et al., 2002).

Pour cela, il est recommandé que la profondeur des pièces éclairées unilatéralement par des fenêtres classiques à verre transparent soit limitée pratiquement à deux fois la hauteur du plafond au-dessus du plan utile (A, VANDENPLAS., 1964).

Nous pouvons aussi utiliser des dispositifs de déviation de la lumière naturelle comme les bandeaux lumineux «Light shelf» -Figure 8-, qui, grâce à leurs propriétés physiques, dirigent une partie de la lumière du jour vers le plafond du local qui va à son tour la diffuser vers le fond du local.

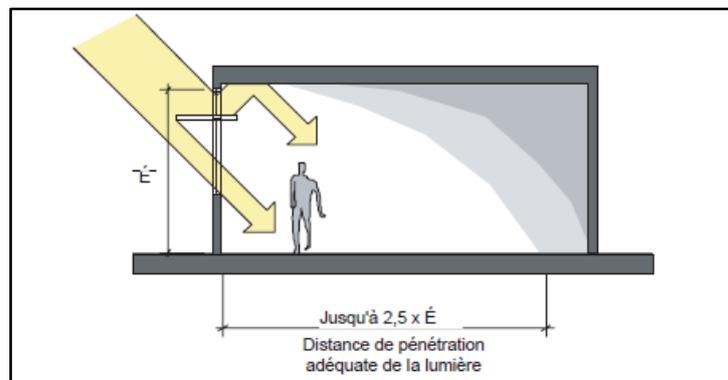


Figure 8 : Pénétration approximative de la lumière naturelle avec l'usage d'un réflecteur «light-shelf».

Source : ROBERTSON, K.2003.

B. Eclairage bilatéral :

Ce type d'éclairage consiste à avoir des ouvertures verticales sur deux murs, soit parallèles, soit perpendiculaires, d'un même local, voir la Figure9.

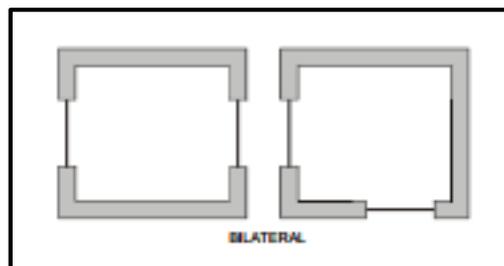


Figure 9 : Dispositifs d'éclairage bilatéral.

Source : I. PASINI, 2002.

En effet, selon A. VANDENPLAS (VANDENPLAS, A.,1964) , la profondeur des pièces éclairées par un dispositif bilatéral peut atteindre facilement quatre fois la distance entre le plafond et le plan utile.

Ce qui permet d'éclairer efficacement un local de dimensions plus importantes que celles permises par un éclairage unilatéral. En plus, il procure un éclairage plus uniforme et réduit les contrastes ainsi que les risques d'éblouissement.

C. Eclairage multilatéral :

L'éclairage multilatéral présente de nombreux avantages, notamment:

- ✓ Favoriser la ventilation naturelle transversale des pièces en la doublant ou en la triplant.
- ✓ Les ouvertures réduisent les ombres denses et augmentent les contrastes à l'intérieur des pièces.
- ✓ Les ouvertures réduisent le risque d'éblouissement du ciel en augmentant l'éclairement des murs de fenestration.

Mais il présente certaines contraintes dont la plus importante consiste à augmenter les risques de surchauffe en période estivale ainsi que les déperditions de chaleur en période hivernale.

1.1.6.1.C. Modes d'influence des différents paramètres de l'éclairage latéral:

La fenêtre est considérée parmi les plus complexes et couteux éléments dans le bâtiment.

Cette complexité est due au grand nombre de rôles contradictoires qu'elle doit jouer.

L'orientation, la position, la forme et la taille des fenêtres ainsi que d'autres facteurs ont une grande influence sur la qualité de la lumière à l'intérieur de l'espace.

A. L'influence de l'orientation de l'ouverture latérale:

Les recherches de groupe de travail ICEB (ICEB., 2014) montrent que la variabilité des répartitions de luminances sur la voûte céleste implique que l'orientation et l'inclinaison des ouvertures, d'une baie, à taille identique, auront un impact sur le flux de lumière naturelle qui la traverse.

B. L'influence de la position de l'ouverture latérale:

L'emplacement de l'ouverture dans la façade exerce une grande influence sur la pénétration de la lumière dans le local. Plus la fenêtre est élevée, mieux le fond du local est éclairé.

Dans le cas d'un éclairage latéral, la performance lumineuse des ouvertures dépend essentiellement de leur position dans le mur. La -figure 10- montre la répartition de l'éclairement dans un local éclairé par une ouverture horizontale placée à trois hauteurs différentes. Elle montre que l'ouverture placée le plus haut possible apporte plus de lumière du jour qu'une fenêtre de même forme placée au niveau du plan utile, car la luminance du ciel croît de plus en

plus de l'horizon au zénith, augmentant alors la composante directe du facteur de lumière du jour à l'intérieur du local.

En effet, il s'avère qu'en passant de la baie horizontale placée au niveau du plan utile « cas 1, figure 10 » à la baie horizontale placée le plus haut possible « cas 3, figure 10 », l'éclairement du fond croît de 50%.

Donc la position des ouvertures sur la façade aura un impact sur la répartition de la lumière naturelle dans le local qu'elles éclairent. Les impostes permettent à la lumière naturelle d'entrer plus en profondeur dans un local. En revanche, les ouvertures situées en dessous de la hauteur du plan utile auront peu d'impact sur la quantité de lumière qu'il recevra.

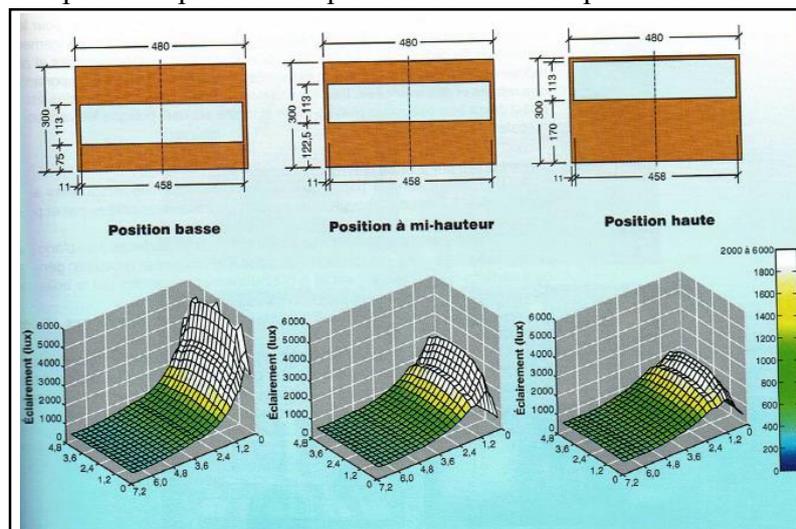


Figure 10 : Performance lumineuse des ouvertures latérales en fonction de leur position, le 15 juin à 13 heures universelles sous un ciel clair.

Source : DE HERDE, A. et LIEBARD, A. 2005.

C. L'influence de la forme de l'ouverture latérale:

La forme de la fenêtre est en relation directe avec les autres variables, notamment la dimension et l'orientation. Son impact sur le niveau d'éclairement est limité. Par contre elle peut influencer l'uniformité d'éclairement. A titre d'exemple, lorsque la largeur d'une fenêtre diminue, à surface identique, la répartition devient moins uniforme, bien que l'éclairement moyen ne varie que très peu.

Les fenêtres verticales fournissent une meilleure pénétration lorsqu'une partie de leur surface est située en haut sur le mur. Ce résultat est directement lié à la distribution des luminances du ciel : sachant que la luminance du ciel couvert CIE, par exemple, croît en allant de l'horizon au zénith, une ouverture ayant le maximum de surface exposée à la luminance la plus élevée du ciel offre un meilleur éclairage intérieur.

Toutefois, les fenêtres carrées créent un fort contraste entre l'ouverture et le mur par rapport aux ouvertures en bande horizontale qui offrent une meilleure distribution de la lumière et,

souvent, une meilleure vue (ROBERTSON, K., 2003).

Dans les cinq cas exposés sur la -Figure 11- les fenêtres ont une superficie vitrée totale identique et la même hauteur; leur allège est située au même niveau par rapport au sol. La moyenne des éclairagements varie peu, mais la répartition de la lumière dans la partie du local avoisinant les fenêtres est différente.

Dans le cas de deux fenêtres séparées, une zone d'ombre apparaît entre celles-ci, ce qui peut créer des problèmes d'inconfort visuel pour les occupants.

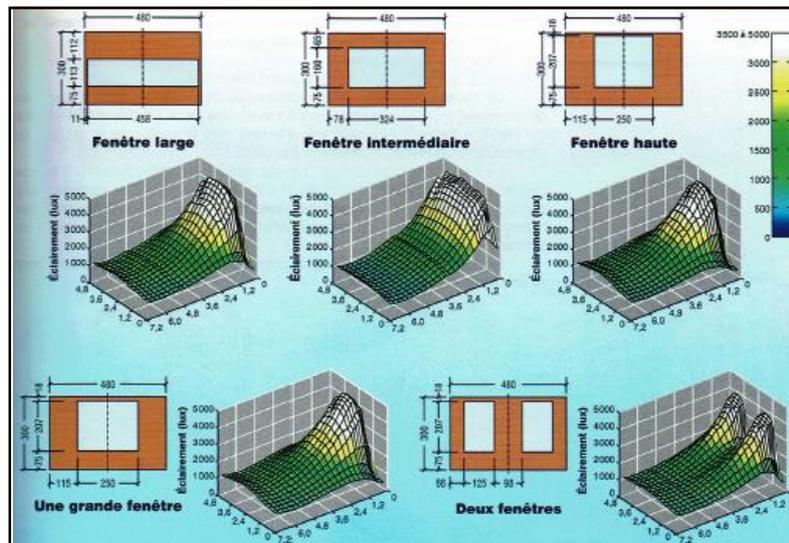


Figure 11: Influence de la forme de l'ouverture sur l'éclairage moyen.

Source : DE HERDE, A. et LIEBARD, A. 2005.

D. L'influence du dimensionnement de l'ouverture latérale:

Pour le cas d'un éclairage latéral, la surface du vitrage nécessaire pour procurer un facteur de lumière de jour ciblé dépend principalement de :

- La transmittance lumineuse du vitrage.
- L'étendue des obstacles extérieurs.
- La taille et la forme de l'intérieur du local.
- La réflectance des surfaces internes.

La taille des fenêtres d'un bâtiment, en général, est un élément déterminant de la quantité de lumière extérieure qui parvient à l'intérieur des locaux :

la -Figure 12- montre trois modèles de base, où les pourcentages des surfaces des ouvertures sont en rapport avec les surfaces des planchers : 10% de S_{Plancher} , 15% de S_{Plancher} Et 20% de S_{Plancher} . Pour une orientation sud, le 15 /06 à 13 h et ciel clair, les simulations montrent bien une réduction de l'éclairage moyen de la pièce proportionnellement à la diminution des surfaces vitrées.

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

L'éclairage en fond du local vaut 200 lux, 400 lux et 600 lux pour les ouvertures de 10%, 15% et 20% (BODART, M. DE HERDE, A., 1999).

Pour un vitrage ordinaire, les surfaces des fenêtres doivent être inférieures à 55% pour éviter la génération du phénomène de l'éblouissement.

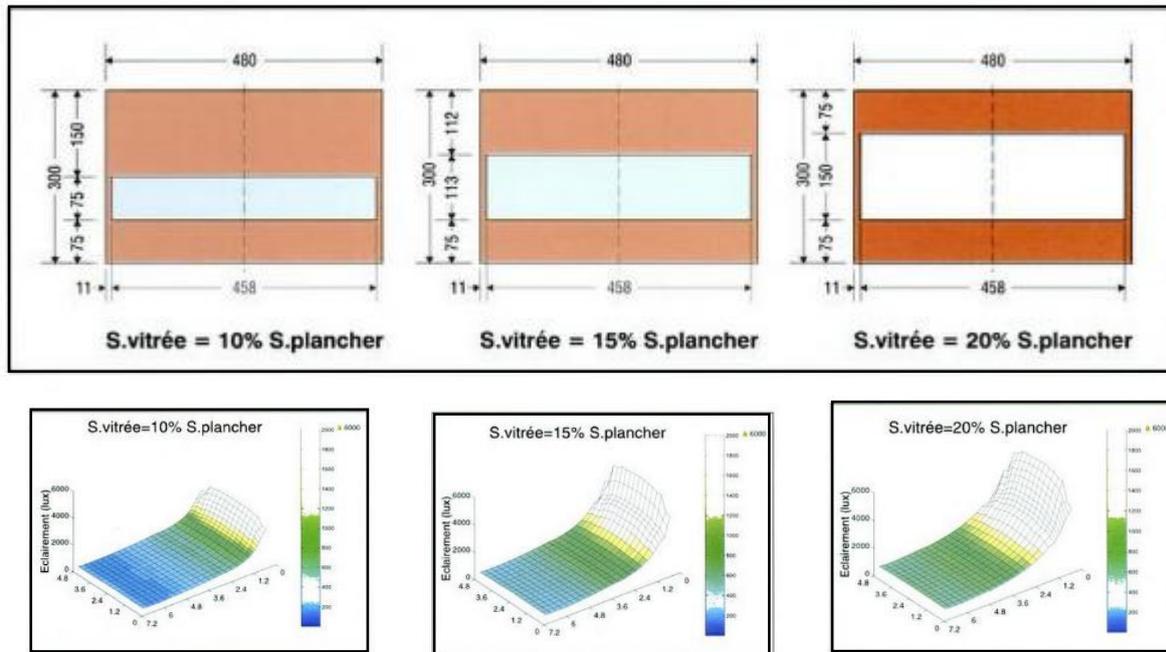


Figure 12 : L'éclairage d'un espace relatif selon la taille de la fenêtre.

Source : BODART.M.,2002.

Pour le rapport fenêtre/mur en cas d'utilisation d'un vitrage ordinaire) (Margarita., 2004) CHRISTOFFERSON a constaté que les rapports très supérieurs à 25 % réduisent considérablement l'énergie nette pour des bâtiments. Mais que les rapports des fenêtres/mur autour de 25% ont permis à la lumière du jour d'être transmise en maintenant le potentiel pour des économies d'énergie globale plus grande dû à des charges d'éclairage réduite.

Donc la taille et la forme d'ouverture optimisées peuvent augmenter la qualité de l'éclairage naturel en limitant les effets de contrastes et les zones d'ombres.

On préférera :

- Une fenêtre large à la place de plusieurs petites fenêtres étroites afin de limiter une succession de contrastes forts.
- A surface vitrée égale, on choisira une forme de baie et une position sur le mur qui offre, dans la mesure du possible, une vue sur l'extérieur, le paysage et le ciel. De plus, les baies de grande dimension auront une proportion de cadre moins importante, ce qui limite les déperditions thermiques et augmente l'apport de lumière naturelle.

E. L'influence de la profondeur de local :

Il existe une règle de bonne pratique selon laquelle la profondeur de pénétration de l'éclairage naturel dans un local vaut 1.5 fois la hauteur du linteau de la fenêtre, par rapport au sol ,pour une fenêtre classique.

Dans le cas d'une fenêtre orientée au sud et équipée d'un lightshelf ,cette valeur peut atteindre 2 fois la hauteur du linteau de la fenêtre par rapport au sol voir -Figure 13-

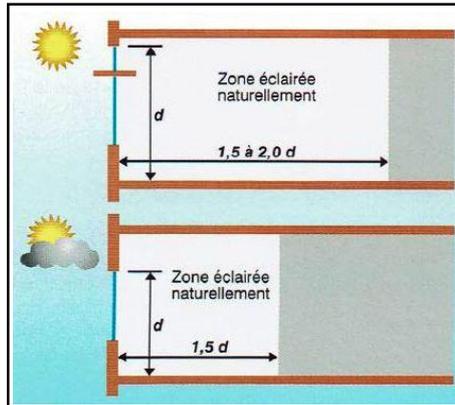


Figure 13: profondeur de la zone éclairée naturellement

Source : DE HERDE, A.et LIEBARD, A. 2005.

F. L'influence de l'obstruction extérieure :

Il est défini comme étant l'angle sous lequel l'obstacle extérieur est vu depuis le centre de la fenêtre, comme le montre la -Figure 14-, la valeur de l'angle d'obstruction joue un rôle important dans la disponibilité de l'éclairage naturel à l'intérieur d'un local.

Si un local fait face à une obstruction qui ne dépasse pas 25° au-dessus de l'horizon alors le potentiel d'éclairage naturel du local sera favorable.

Dans le cas contraire, il faudra évaluer avec attention l'impact de l'obstruction sur la qualité de l'éclairage naturel du local (Littlefair.,2002).

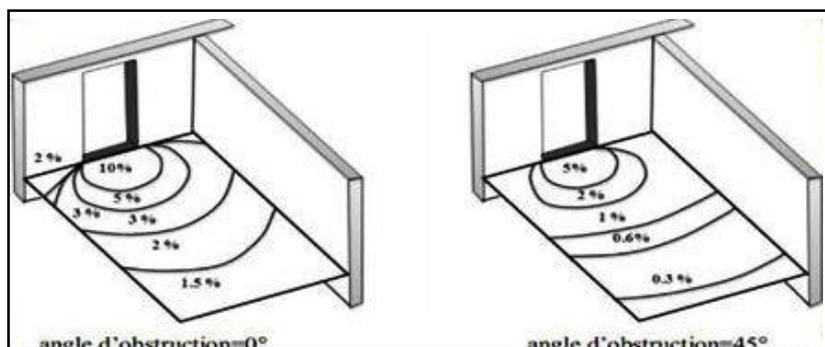


Figure 14: Performance lumineuse des ouvertures latérales en fonction de l'angle d'obstruction.

Source : IZARD J.L. 1994.

I.1.6.2.L'éclairage zénithal :

Ce type d'éclairage s'avère le plus efficace pour des espaces à faible et moyenne hauteur (deux ou trois niveaux) étant donné qu'il est facile d'avoir un éclairage pas très homogène mais plus confortable c'est-à-dire suffisamment intense et uniforme. Cela est dû au fait que l'éclairage horizontal peut être obtenu à travers un indice de vitrage considéré comme très faible.

Ce type d'éclairage est marqué par un autre point positif étant donné, qu'il donne une certaine liberté au concepteur lors de la mise en place des sources lumineuses là où il est besoin. Contrairement à l'éclairage latéral, il n'est pas obligatoire de sur-éclairer les zones adjacentes des ouvertures pour avoir un niveau d'éclairage suffisant plus loin. -Figure. 15-.

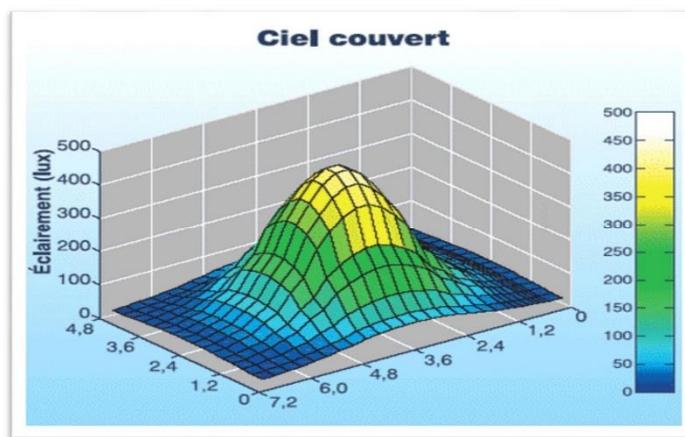


Figure 15 : Exemple d'un éclairage d'une pièce par l'éclairage zénithal pour un ciel couvert
Source : DE HERDE, A.et LIEBARD, A. 2005.

I.2 LE CONFORT VISUEL

I.2.1. Définitions :

Le confort visuel a une forte influence sur l'individu tant au niveau physiologique que psychologique.

Le confort visuel a plusieurs définitions : c'est une relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ou bien un éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ; il peut être aussi un éclairage artificiel satisfaisant et un appoint à l'éclairage naturel.

De façon générale, le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la qualité et à la distribution de la lumière et représente sa satisfaction devant l'environnement visuel qui nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue, dans une ambiance colorée agréable. L'obtention d'un environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être de ses occupants. Par contre, un éclairage trop

faible ou trop fort, mal réparti dans l'espace ou dont le spectre lumineux est mal adapté à la sensibilité de l'oeil ou à la vision des couleurs, provoque à plus ou moins longue échéance une fatigue, voire même des troubles visuels, accompagnés d'une sensation d'inconfort et d'une performance visuelle réduite.

L'uniformité de l'éclairage et l'équilibre des luminances dans un espace contribuent au confort. Le meilleur éclairage est assuré par la lumière du jour, lumière blanche parfaite.

Le diagramme de Kruithof établit les conditions du confort perçu pour différentes combinaisons d'éclairage et de température de couleur. Il montre que dans une ambiance peu éclairée (zone A), le confort est associé à une lumière chaude alors que dans une ambiance fortement éclairée (zone C), le confort est associé à une lumière trop froide. La zone intermédiaire (zone B) est celle du confort.

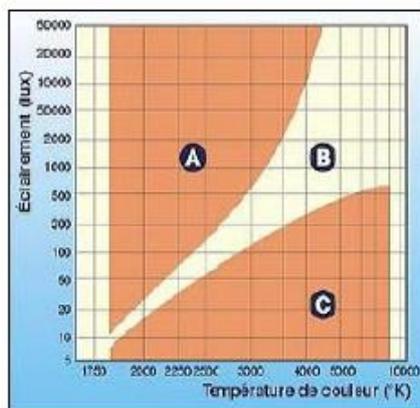


Figure 16 : Le diagramme de Kruithof

Source : Suzel Balez

1.2.2. Les critères du confort visuel :

Le confort visuel est une sensation totalement subjective. Les facteurs significatifs sont, entre autres, l'âge et l'acuité visuelle. Cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur.

Le confort visuel doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable. Il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans une pièce.

Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort :

- ✚ Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur.
- ✚ Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation.
- ✚ La quantité de lumière naturelle.

- ✚ La qualité de l'éclairage naturel qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).
- ✚ -La qualité de l'éclairage électrique en termes de confort et de dépenses énergétiques est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température des couleurs.
- ✚ La relation visuelle avec l'extérieur.

1.2.3. Les paramètres du confort visuel :

Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques : l'éclairement, la luminance, le contraste, l'éblouissement et le spectre lumineux auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible pour la vision. Le confort visuel relève, en outre, de facteurs physiologiques et psychologiques liés à l'individu, tels que son âge, son acuité visuelle ou la possibilité de regarder à l'extérieur.

Un environnement visuel confortable sera obtenu par la détermination des paramètres suivants :

- ❖ Un bon niveau d'éclairement nécessaire à une vision claire et sans fatigue.
- ❖ Un rendu des couleurs correct et une lumière agréable.
- ❖ Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.
- ❖ Les rapports de luminance présents dans le local (bonnes conditions de contraste).
- ❖ L'absence d'ombres gênantes.
- ❖ La relation au monde extérieur.
- ❖ L'éblouissement.

1.3.RYTHME CIRCADIEN :

I.3.1.Définition :

Rythme biologique d'une période d'environ 24 heures. Le terme vient du latin *circa* (presque) et de *dies* (jour).

De tels rythmes biologiques existent chez tous les êtres vivants, bactéries comprises, et se manifestent par des variations cycliques d'un grand nombre de paramètres physiologiques (activité métabolique, sécrétion d'hormones...).

On parle souvent d'horloges internes pour décrire les phénomènes à l'origine de ces rythmes, qui peuvent aussi être calés sur l'environnement. Le rythme circadien persiste **en l'absence de lumière solaire mais peut se décaler progressivement s'il est d'un peu moins ou d'un peu plus de 24 heures.**

Chez l'homme, on sait que les activités quotidiennes participent, comme la lumière solaire, au recalage du rythme circadien.

C'est un rythme qui est défini par l'alternance entre la veille, c'est-à-dire la période de la journée pendant laquelle on est éveillé et le sommeil, c'est-à-dire celle pendant laquelle on dort.

Il est d'environ 24 heures et peut varier d'un individu à l'autre.

Cette variation reste limitée à une ou deux heures.

Le rythme circadien est très stable d'un individu à l'autre au cours des différentes périodes de sa vie.

Le rythme circadien prend probablement son origine dans le cadre de la régulation de notre horloge interne..

Le rythme circadien, c'est-à-dire l'alternance de périodes d'une durée de 24 heures, joue sur de nombreux mécanismes biologiques, physiologiques et comportementaux de l'être humain.

Parmi ceux-ci, on peut trouver :

- le rythme veille/sommeil.
- les variations de la vigilance .
- la température corporelle .
- la circulation sanguine .
- la production d'urine .
- le niveau de production hormonale, et notamment la production de l'hormone de croissance (GH)
- la pousse des cheveux .
- le métabolisme cellulaire .
- le niveau de cortisol .
- le niveau de potassium.

Cette rythmicité provient à la fois de l'environnement, et à la fois de mécanismes cérébraux. En effet, les rythmes circadiens sont liés aux mouvements de rotation de la terre et aux variations lumineuses qui sont le fait des alternances jours/nuits. Si on expose des personnes pendant 10 heures à la lumière, et 10 autres heures à l'obscurité, leur cycle tend à s'ajuster à une durée de 20 heures au lieu des 24 heures naturelles. Il y a donc des repères issus de l'environnement qui sont appelés « zeitgebers » (en allemand : ce qui donne l'heure), et qui sont prélevés par l'organisme pour s'ajuster au rythme circadien. Cependant, si on isole les personnes de toute variation lumineuse (c'est la méthode expérimentale des rythmes en libre cours), on observe qu'en supprimant l'alternance jours/nuits, on a à peu près le même rythme circadien conservé. Lavie⁵ en 2001 a montré que les périodes de libre cours se maintenaient à

peu près à 25 heures en moyenne chez la plupart des êtres humains. De plus, le rythme circadien n'est pas présent dès la naissance, les nouveau-nés dorment autant le jour que la nuit. Vers huit semaines, la plupart d'entre eux commencent à établir un début de rythme circadien, ce qui tend à soutenir l'idée qu'il y aurait une horloge biologique interne à l'organisme. Ainsi donc, pour soutenir ces deux types de faits, les scientifiques postulent l'idée qu'une horloge interne maintiendrait une rythmicité de nos fonctions, en s'ajustant aux repères/*Zeitgebers* fournis par l'environnement.

I.3.2. Théories du cycle veille-sommeil :

Deux théories viennent répondre à la question de savoir pourquoi nous dormons la nuit. La première est la théorie de la récupération selon laquelle, le sommeil vise à rétablir l'équilibre physiologique interne (homéostasie) perturbé par l'activité de la veille. La seconde explique que l'espèce humaine est programmée par un mécanisme d'horloge interne à dormir la nuit, mais que le sommeil n'est pas nécessaire. Wever a montré, en effet, dès 1979, que si l'on reste éveillé plus longtemps, la durée du sommeil tend à être plus courte. Ce qui viendrait soutenir l'idée que nous serions programmés à des cycles de veille-sommeil de 24 heures, peu importe le temps de sommeil qui y est inclus. Les variations de la température corporelle interne sont liées de très près aux cycles de veille/sommeil. Notre température corporelle baisse en effet pendant la phase de sommeil et augmente fortement pendant la veille. En l'absence de repères lumineux (dans le protocole des rythmes en libre cours), on constate que la température corporelle ne s'accorde plus au sommeil ou à la veille. Cette désynchronisation nous montre qu'il y aurait plus d'une horloge circadienne dans l'organisme, et que plusieurs mécanismes seraient à l'origine du maintien de notre régularité.

I.3.3. Physiologie :

Le fonctionnement de l'horloge interne est attribué à la contribution des noyaux suprachiasmatiques, structures cérébrales situées dans l'hypothalamus et qui seraient le centre de contrôle du rythme circadien. L'expérience de Ralph et ses collaborateurs en 1990 a pu attester de cette fonction, en montrant que la greffe de noyaux suprachiasmatiques issus de hamsters avec des rythmes circadiens anormaux de 20 heures sur des hamsters qui avaient des rythmes normaux de 25 heures, provoquait des cycles de 20 heures chez les hamsters greffés.

On a trouvé qu'un cycle moléculaire gouvernait l'expression de ces gènes, que l'on appelle pour cette raison : les gènes-horloges. Ces gènes produisent des protéines toutes les 24 heures grâce à un mécanisme de rétroaction négative. Ils produisent, en plus des protéines nécessaires

à leur expression, des protéines qui participent à l'inhibition de leurs propres expressions, et qui maintient un cycle de 24 heures.

I.3.4. Facteurs d'influence:

Le rythme circadien peut être perturbé par :

- Un décalage horaire qui impose à l'organisme de resynchroniser son rythme circadien avec un nouveau rythme nycthéméral ;
- L'exposition nocturne à une lumière artificielle (notamment dans le cadre du travail de nuit), voire à une intense « pollution lumineuse » ;
- Une alimentation riche en graisses, qui perturbe le sommeil en troublant le rythme circadien de production d'adiponectine ; l'hormone synthétisée au sein du tissu adipeux. Cette hormone joue un rôle important pour le stockage des lipides en régulant la combustion des graisses via une augmentation de la sensibilité à l'insuline (ce qui favorise le déstockage des graisses). Chez la souris de laboratoire, une diminution de production de cette hormone est induite par une alimentation grasse, et peut causer un surpoids important ; un manque de sommeil serait facteur d'obésité pour cette même raison.

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

INTRODUCTION	8
I.ECLAIRAGE NATUREL ET CONFORT VISUEL :	8
I.1.ECLAIRAGE NATUREL :	8
I.1.1.Introduction :	8
I.1.2.Definition de l'éclairage naturel :	8
I.1.3. Les sources de l'éclairage naturel :	9
I.1.3.1.Le soleil :	9
I.1.3.2.Sources lumineuses diurnes directes :	10
I.1.3.3.Sources lumineuses diurnes indirectes :	12
I.1.4. La stratégie de l'éclairage naturel:	12
I.1.5. Les caractéristiques de la lumière naturelle :	14
I.1.5.1.Facteur de lumière du jour :	14
I.1.6. Type d'éclairage naturel :	15
I.1.6.1. Eclairage latéral :	15
I.1.6.2.L'éclairage zénithal :	23
I.2 LE CONFORT VISUEL	23
I.2.1.Definitions :	23
I.2.2. Les critères du confort visuel :	24
I.2.3. Les paramètres du confort visuel :	25
I.3.RYTHME CIRCADIEN :	25
I.3.1.Définition :	25
I.3.2. Théories du cycle veille-sommeil :	27
I.3.3. Physiologie :	27
I.3.4. Facteurs d'influence:	28

II.L'ARCHITECTURE CARCERALE

II.1.Introduction :

Aborder le thème qui étudie (le milieu carcéral -éclairage naturelle-confort visuel) peut paraître un non sens pour un travail de diplôme d'architecture.

La prison ou espace de garde a vue comme thème ou l'architecture de lieux privés de liberté dont la principale raison d'être est l'exclusion du monde d'une catégorie d'individus – c'est le contraire de la mission de l'architecte dans la société, et du rôle historique de l'architecture bioclimatique.

Pourtant à nos yeux, ce thème se révèle très riche, autant en termes d'architecture, mais également par sa dimension sociale, sociologique, culturelle ou historique. ont tendances à dépeindre un univers peu gratifiant autant pour les détenus que pour les surveillants. Pourtant au-delà des préjugés apparaît un monde qui n'est pas si étranger du nôtre, une sorte de communauté régie par ses propres règles internes, où se côtoient toutes sortes de personnes avec leurs souffrances et petites joies quotidiennes.

Notre motivation pour ce travail est d'essayer de comprendre cet univers particulier sur ces trois cotés:

La Sécurité :

- Prévention des évasions empêcher des éventuels complice de l'extérieur.

Espace De Vie:

- Répond au besoin de détenus.
- Favoriser l'appropriation des cellules.

Le confort :

- Eclairage naturel.
- Hygiène ,aération.

Relation avec l'extérieur :

- Une limite claire efficace.

II.2.L'architecture carcérale:

Si on regarde l'histoire des prisons, on ne peut pas nier l'importance de l'architecture. Elle a contribué à la mise en place de nouvelles méthodes d'encadrement des détenus. L'architecture a commencé, facilité et parfois forcé l'évolution. Pas besoin de rappeler son importance dans l'élaboration du panoptique ou des prisons du type "The Big House".

Cependant, si elle peut être le catalyseur d'un changement, elle ne suffit pas à le réaliser et à le perpétuer. Les personnes chercheront toujours à s'approprier les espaces et l'architecture ne peut pas aller contre cela. Cependant elle peut permettre et faciliter cette appropriation en créant un cadre propice à la vie. Il en va de même avec la prison, le travail d'insertion du détenu dans le milieu carcéral dépend surtout de l'attitude du personnel d'encadrement et du détenu. Un bon directeur dans des locaux inadaptés et mal conçus ne disposera pas de beaucoup de marge de manœuvre.

Les personnes ont besoin de repères et pour un nouveau détenu qui entre dans la prison pour la première fois, sa seule impression et celle qu'il connaît des films et des médias. D'où l'importance de garder certains points caractéristiques, comme le mur d'enceinte, les barreaux aux fenêtres, etc. La prison doit se montrer telle qu'elle est, et non pas se cacher derrière une apparence de maison d'habitation¹.

II.3.Le panoptique :

Le panoptique est un type d'architecture carcérale imaginé par le philosophe Jeremy Bentham.

L'objectif de la structure panoptique est de permettre à un individu d'observer tous les prisonniers sans que ceux-ci ne puissent savoir s'ils sont observés, créant ainsi un "sentiment d'omniscience invisible" chez les détenus. Le panoptique fut aussi créé pour être moins cher que les autres modèles carcéraux de l'époque en nécessitant moins d'employés.

Le panoptique se compose d'un bâtiment périphérique en forme d'anneau. En son centre, une tour. Celle-ci est percée de larges fenêtres qui s'ouvrent sur la face intérieure de l'anneau. Le bâtiment périphérique est divisé en cellules, dont chacune traverse toute l'épaisseur du bâtiment ; elles ont deux fenêtres, l'une vers l'intérieur, correspondant aux fenêtres de la tour ; l'autre, donnant sur l'extérieur, permettant à la lumière de traverser la cellule de part en part.

Il suffit alors de placer un surveillant dans la tour centrale, et dans chaque cellule d'enfermer un fou, un malade, un condamné, un ouvrier ou un écolier. Par l'effet du contre-jour, on peut saisir de la tour les silhouettes des détenus se découpant exactement dans la lumière. En somme, on inverse le principe du cachot; ou plutôt de ses trois fonctions - enfermer, priver de lumière et cacher- on ne garde que la première et on supprime les deux autres. Les surveillants ne

¹ L'étranger. Albert Camus, Edition Gallimard, 1942

pouvant être vus, ils n'ont pas besoin d'être à leur poste à tout moment, ce qui permet finalement d'abandonner la surveillance aux surveillés.

Ce système, bien plus qu'une prison est un véritable observatoire réutilisable dans de nombreux domaines, comme le souligne Michel Foucault, dans son livre "Surveiller et Punir" de 1975.

II.4. Historique de la prison :

A travers l'histoire pénale, la punition par l'Etat a toujours été motivée par le désir de protéger la société, d'intimider le criminel en lui infligeant des souffrances et en le décourageant de commettre des crimes. Avant la création des prisons, jusqu'au XVI^e siècle, ces buts sont atteints par la punition corporelle (torture) et la peine capitale. Ainsi, depuis l'Antiquité lorsqu'un individu est condamné, il peut être banni ou supplicié, dans les deux cas, jusqu'à la mort.

Ce n'est qu'à la fin du XVII^e siècle que les supplices qui n'entraînent pas la mort sont remplacés progressivement par l'enfermement.

II.4.1. L'enfermement aux XVII^e et XVIII^e siècles

Il n'existe pas alors de type d'établissement particulier. Les lieux d'enfermement sont assez divers : les seigneurs utilisent des cachots, l'Eglise aménage des "enfermeries", chaque Hôtel de Ville possède des cellules. Ces prisons, dites "ordinaires" sont plutôt un lieu de passage avant la mort, l'exil, le bague ou les maisons de forces.

L'état de ces établissements est épouvantable. Contagions, manque d'air et d'espace sont le quotidien des prisonniers. De plus, la plupart du temps les détenus pour dettes, par exemple, sont mélangés avec les dangereux criminels. Il n'y a donc aucune différence entre les divers crimes commis et la peine qui en résulte.

C'est à partir de 1780 que de gros efforts sont faits pour améliorer les conditions de vie. On trouve alors deux types de "maisons" de détention : Les Maisons de Force et les Hôpitaux Généraux.

Les Maisons de Force sont plutôt des organes réservés à la population riche et sont souvent installées dans des citadelles dont la vocation première était militaire.

Les Hôpitaux Généraux s'affirment quand à eux dans une vision plus "moderne" vis-à-vis du caractère pénal. Les durées d'enfermement sont clairement définies. Les prisonniers travaillent dans des ateliers. Ce schéma de détention est une prémisse de ce que l'on rencontrera plus tard dans les différents systèmes carcéraux contemporains.

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

Par la suite, la liberté s'étant peu à peu érigée en droit universel³, bien propre à tout homme, c'est par sa privation que le code pénal va établir les bases d'une sanction égalitaire. Dès lors la prison reçoit ses lettres de noblesse et son histoire ne cesse d'expérimenter les modèles les plus divers. C'est ainsi sur la durée de privation ainsi que sur le degré de sévérité que va s'affiner le pouvoir de punir. Il y a donc non seulement la volonté de cesser l'arbitraire de la punition qu'inflige le pouvoir royal, mais aussi la volonté de donner une règle normalisatrice touchant toutes les classes sociales.

La prison de Genève est le premier établissement pénitentiaire panoptique helvétique. Erigée entre 1822 et 1825, elle comporte deux quartiers de détention rayonnant autour d'une tour qui s'inscrivent dans une enceinte semi-circulaire. Le système pénitentiaire de Genève associe le travail diurne en ateliers et l'enfermement nocturne en cellules individuelles. Genève propose un système de détention tout à fait novateur. La classification des condamnés selon des critères moraux (et pas seulement par catégorie pénale) et propose que les détenus aient la possibilité, en cas de bonne conduite, de passer successivement dans des quartiers où la discipline diminue graduellement de sévérité. La prison de Genève est alors une des plus modernes en Europe!

Différents modèles de prison font alors leur apparition avec pour objectif d'améliorer les conditions de détentions: **hygiène, sécurité et travail** pour les condamnés. Ces principes rendent nécessaire la séparation et la catégorisation des prisonniers afin de les contrôler et de les contraindre au mieux.

Ce mode d'incarcération trouve son origine dans de célèbres projets européens comme la maison de Force de Gand et le Panoptique de Jeremy Bentham. (cf. annexes)

Le principe premier du système panoptique est la séparation, l'isolement du détenu de ses camarades. Placé seul en face de son crime, il apprend à le haïr. Le modèle est inspiré des monastères médiévaux européens pour punir les crimes et péchés des moines. Ce type d'enfermement, par son fonctionnement permet de "classer" les détenus dans des groupes de trois à quatre selon différents critères (crime commis, docilité, dangerosité), permettant ainsi de choisir le traitement approprié pour chaque criminel. Cependant la théorie du Panoptique n'a pas le succès escompté et seul une partie des établissements pénitentiaires l'utilisent comme model

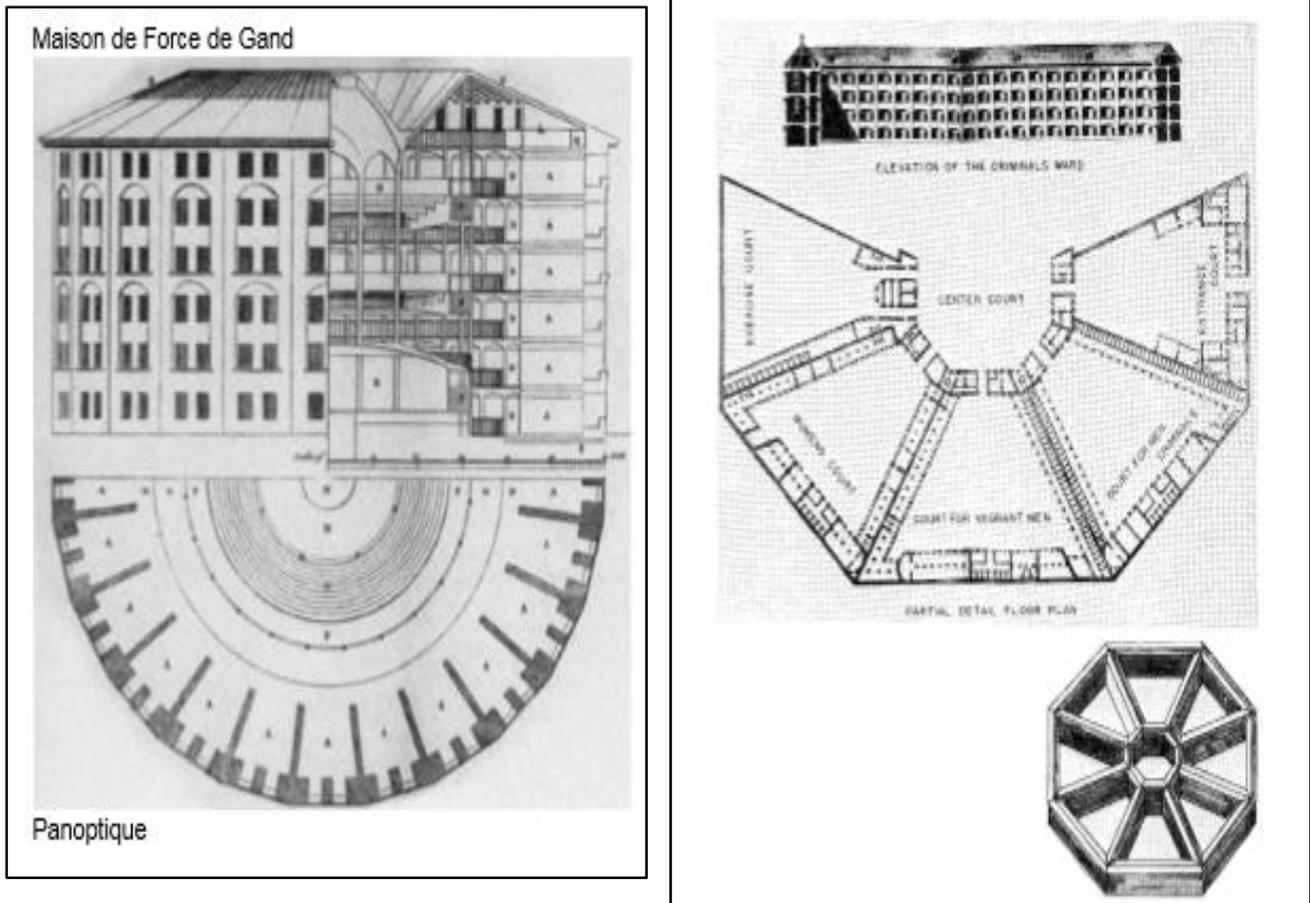


Figure 1 : Maison de force de Gand-panoptique-

II.4.2.La prison au XIXe siècle

Durant cette période plusieurs modèles s'affrontent pour faire émerger deux types de références issus des Etats-Unis : le système philadelpmien (1826) et le système auburnien (1823).

Le premier prône un isolement total. Le détenu obtient l'absolution par le repentir et le travail qu'il effectue seul dans sa cellule. Il est intéressant de souligner que ce recours à l'isolement est parallèle au remplacement de la peine de mort par la prison à perpétuité. " Mort sociale par la réclusion à perpétuité dans la solitude absolue " 5. Ce type d'incarcération se caractérise par une série de coursives donnant toutes sur un hall central afin de faciliter la surveillance de celles-ci.

Contrairement au modèle philadelpmien, le modèle auburnien est basé sur l'isolement la nuit et le travail en commun le jour. Ce qui introduit une réelle discipline de travail et une production industrielle à l'intérieur du pénitencier. Le travail se déroule selon la règle du silence total et sous une discipline de fer. La surveillance s'opère à travers l'espace périphérique donnant sur

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

toutes les coursives. Ce principe permettant de disposer les cellules dos à dos et d'éviter la collusion entre les prisonniers.

Au début du XIXe siècle, on élève à Lausanne une "Maison de Force" située à l'emplacement de l'actuel Collège de Béthusy. On y applique le système de Gand, isolement la nuit et travail en commun le jour, mais les cas de récidive étant trop nombreux, on y instaure un régime plus rigoureux. Celui-ci est mis en place en 1834. La direction tente alors un parti mixte en combinant le système pennsylvanien avec le système auburnien, le tout avec quelques adoucissements. Les détenus qui subissent une première détention suivent le régime d'auburn, alors que les récidivistes et les délinquants dangereux sont astreints au régime pennsylvanien. Nous pouvons constater que les prisonniers ne sont plus seulement groupés par catégorie pénale, mais selon leur comportement ou la gravité de leur faute. Quelques décennies plus tard, on décide d'introduire à Béthusy le système progressif.

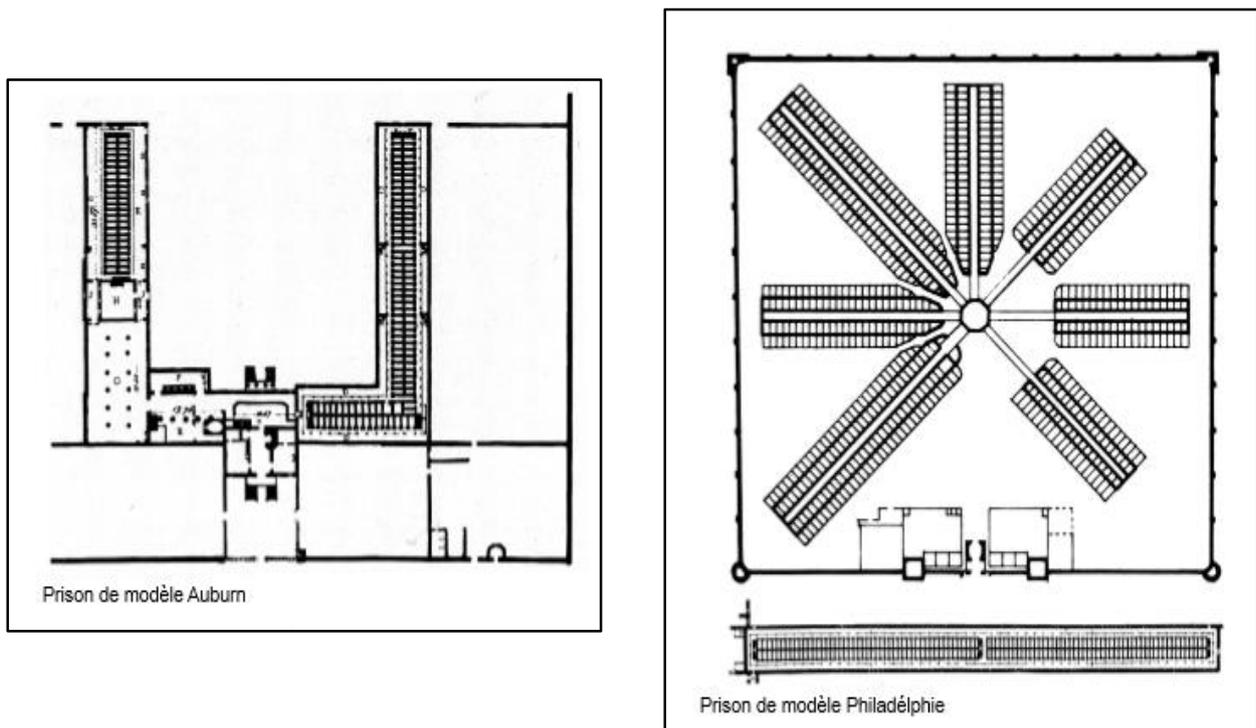


Figure 2 : Prison de model Auburn et de model Philadelphine

Le type philadélphien cherche à produire un citoyen honnête par l'isolement afin de purifier son âme corrompue tandis que le type auburnien recherche la transformation du criminel en citoyen docile par la discipline au travail.

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

Au XIXe siècle, ces deux systèmes font références aux Etats-Unis et en Europe et sont souvent mis en œuvre. Ils sont pourtant remis en question dès leur apparition et discutés dans de nombreux ouvrages qui comparent leurs avantages et défauts respectifs : par exemple, le taux de suicide pour le modèle philadélphe et le taux de récidive pour le modèle auburnien. C'est pour cela que les pénalistes examinent dès lors des systèmes mixtes ou progressifs.

En 1853, Walter Crofton propose l'adoption de régimes différents selon la nature des prisonniers : par exemple, l'enfermement individuel pour les prévenus et le système auburnien pour les condamnés. Il imagine un système avec une idée de progression de régime dans la durée de la peine et une classification parmi les détenus. Selon un système de récompense, les prisonniers peuvent passer de l'enfermement individuel, au travail en cellule, puis au travail en petit groupe. Ce concept de récompense vise à motiver le prisonnier à se prendre en charge et à stimuler le travail de groupe, donc la sociabilité. Ce système est appelé "système irlandais" ou "système progressif".

Dans les mêmes années, un autre type de système voit le jour. Il s'agit de la colonie agricole.

Celle-ci consiste à regrouper les délinquants juvéniles et adultes dans des institutions spécifiques à la campagne pour les appliquer aux travaux dans les champs. Ce mode souligne les vertus morales et éducatives du travail au sol. Les colonies permettent d'isoler les prisonniers, de les éduquer, de les appliquer à un travail et de les encadrer. La journée d'un pensionnaire se compose en heures de travail aux champs, en heures d'école obligatoires et en prières. La punition dans ce genre d'établissement est l'isolement total.

En plus du travail dans les champs et de l'élevage du bétail, des ateliers sont très vite mis à disposition des colons pour qu'ils y exercent leur métier. On les emploie aussi volontiers pour des chantiers publics, comme dans les forêts ou sur les rives des lacs.

Dans la seconde moitié du XIXe siècle plusieurs spécialistes de l'exécution des peines préconisent la création d'institutions agricoles similaires en Suisse. La colonie pénitentiaire complète, rurale et artisanale.

La colonie agricole et industrielle n'est prévue que pour certaines catégories de condamnés.

Les condamnés pour vagabondage, pour mendicité, pour violation des devoirs envers la famille ou qui causent des scandales publics ainsi que les femmes condamnées pour prostitution.

L'internement n'est jamais inférieur à six mois et peut aller jusqu'à trois ans pour le vagabondage et jusqu'à cinq pour la violation des devoirs de la famille.

Dans ces colonies, l'état de santé des colons est très mauvais. En 1883, dans la Colonie de Payerne, on recense vingt-neuf colons invalides sur un total de cinquante-neuf. Cet état de santé provient en grande partie du problème d'alcoolisme dont souffrent les détenus. Cet état, le plus souvent déjà existant avant l'entrée en colonie, ne fait qu'y empirer. De plus, la vie en communauté et le travail dans les champs, notamment d'assèchement des marais, favorise la prolifération des maladies, comme le typhus.

II.4.3. A la fin du XIXe siècle :

Débute une critique des colonies. Elle porte sur l'insuffisance de ce type de détention aux points de vue sanitaires et éducatifs, ainsi que de sa forte probabilité de former des jeunes récidivistes. En 1872 est alors nommée une commission d'enquête dans le but d'étudier les institutions pénitentiaires et de proposer des mesures à même d'en améliorer les conditions.

1. La détention pénale doit avoir pour fonction essentielle la transformation du comportement de l'individu.
2. Les détenus doivent être isolés ou du moins repartis selon la gravité pénale de leurs actes, mais surtout selon leurs âges, leurs dispositions, les techniques de corrections qu'on entend utiliser à leurs égards et les phases de leurs transformations.
3. Le déroulement des peines doit pouvoir se modifier selon l'individualité des détenus, les résultats que l'on obtient, les progrès ou les rechutes.
4. Le travail doit être une des pièces essentielles de la transformation et de la socialisation progressive des détenus.
5. L'éducation du détenu est de la part de la puissance publique à la fois une précaution indispensable dans l'intérêt de la société et une obligation vis-à-vis du détenu.
6. Le régime de la prison doit être, pour une part au moins, contrôlé et pris en charge par un personnel spécialisé possédant la morale et les techniques permettant de veiller à la bonne formation des individus.
7. L'emprisonnement doit être suivi de mesures de contrôle et d'assistance jusqu'à la réadaptation définitive de l'ancien détenu.

II.4.4. La prison au XXe siècle

Entre les deux guerres, un nouveau type d'emprisonnement apparaît aux Etats-Unis appelé "the Big House". Il s'agit d'une institution totale. Son principe basé sur la domination et le respect des hiérarchies éloignent les détenus de toutes tentatives de réhabilitation. Le système est dit alors de "neutralisation".

La qualité de ces forteresses provient de son architecture sinistre. Les cellules sont en béton massif et en acier, la cour centrale et un imposant mur d'enceinte en font un établissement duquel il est pratiquement impossible de s'évader. Les prisons du type "The Big House" les plus célèbres sont, Alcatraz, San Quentin, SingSing ou Attica.

Ce n'est qu'après la deuxième guerre mondiale que ce type de prisons est progressivement remplacé par un retour vers les idées réformistes du début du siècle.

Au début des années 1950, des émeutes dans les prisons sont le résultat des mauvaises conditions matérielles, d'une conscience politique qui apparaît parmi les détenus et leurs demandes d'être traités comme le prévoient les lois et les réformes. La conscience d'une identité politique devient un point focal dans les années 1960, les prisonniers se passionnent pour les buts sociaux de l'époque comme la lutte des classes, la prise en compte des différentes races et ethnies, la guerre du Vietnam ou les mouvements de paix.

Le prisonnier commence à être traité comme un être social et on lui propose de plus en plus de divertissement comme des films, l'accès à une bibliothèque ou encore la possibilité de faire des exercices physiques.

Les condamnés prennent de plus en plus la parole et demandent plus de droits et de privilèges, en même temps que des traitements humanisés.

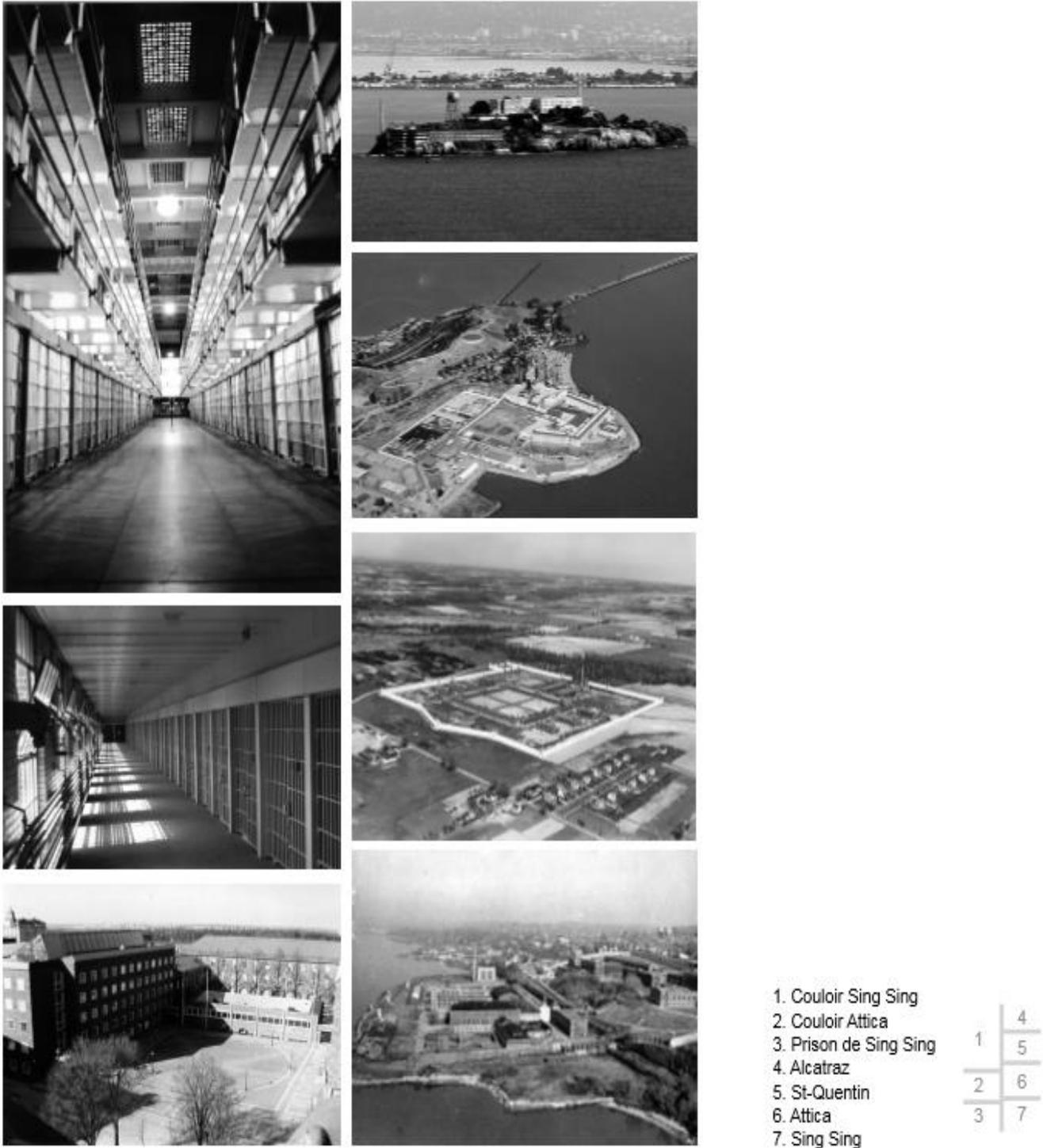


Figure 3 : Différentes vues intérieurs et extérieur de différentes prisons

II.4.5. La Prison Contemporaine :

Les conditions d'emprisonnement et les régimes de peines varient d'un pays à l'autre. Le règlement international applique donc ses propres mesures pénales d'enfermement. En plus de celles-ci, sont prises en compte toutes les normes européennes en matière d'application des peines et de construction. En Europe, chaque canton possède une commission pénitentiaire et les différents établissements sont réunis dans des concordats chargés de définir les règlements communs. Ces règles touchent surtout l'utilisation commune des établissements et le règlement des frais, ainsi que les directives visant à uniformiser l'exécution des peines et mesures. On trouve ainsi un concordat sur l'exécution des peines et mesures concernant les adultes et les jeunes adultes. En plus de cela, il ne faut pas oublier les Droits de l'Homme, la prévention contre la torture,

II.5. Les différents type sanctions et de détention :

Le système pénitentiaire actuellement en vigueur se décompose en deux grandes catégories de sanctions pénales: les peines privatives de liberté et les mesures de rééducation (ou mesures de sûreté).

II.5.1. les peines privatives : De liberté Elles supposent la suppression ou la limitation de la liberté individuelle de mouvement.

Les différentes étapes avant la réclusion sont les suivantes. Tout d'abord : l'arrestation. Suivi directement d'un placement en garde à vue. De là, et s'il existe des soupçons suffisants de culpabilité ou si le prévenu présente un danger pour la sécurité ou l'ordre public, si sa fuite est à craindre ou enfin si sa liberté offre des inconvénients sérieux pour l'instruction, il est conduit en prison préventive. C'est là qu'il séjournera en attendant son jugement (au maximum trois mois).

Une fois celui-ci prononcé, et suivant la condamnation, le détenu purgera sa peine dans un des différents types d'incarcération suivants :

II.5.2. Les arrêts : Ils représentent la plus courte des peines privatives de liberté et frappent les infractions les moins graves prévues par le Code Pénal Suisse. La durée peut varier d'un jour à trois mois. Ils doivent s'effectuer dans des bâtiments différents de ceux destinés.

II.5.3. L'emprisonnement et a la réclusion :

.Les arrêts peuvent être ordonnés afin de composer le non-paiement d'une amende.

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

L'emprisonnement La durée de l'emprisonnement est de trois jours au moins et, sauf disposition expresse et contraire de la loi, de trois ans au plus.

II.5.4.I.La réclusion :

La réclusion est la plus grave des peines privatives de liberté. Sa durée est d'un an au moins et de vingt ans au plus. Lorsque la loi le prévoit expressément, la réclusion peut devenir une peine de détention à perpétuité.

II.5.5.La réclusion et l'emprisonnement :

Sont purgés en commun et dans les mêmes établissements pour détenus primaires (ouvert ou semi-ouvert) ou pour récidivistes (fermé). Ici, les traits de caractère du condamné sont pris en compte, comme par exemple de savoir s'il est dangereux, s'il faut s'attendre à des tentatives d'évasion.....etc.

Les mesures: Dans certaines circonstances, le juge a la possibilité de prévoir dans le jugement que l'exécution de la peine soit arrêtée et remplacée par une mesure. On distingue pour les adultes quatre mesures distinctes.

*L'internement des délinquants d'habitude: Il s'agit surtout d'une mesure de sécurité. L'internement se réalise dans un établissement ouvert ou fermé. Dans la pratique, il s'agit plutôt d'établissements affectés aux récidivistes. La personne demeure dans l'institution pour une durée égale aux deux tiers de sa peine, mais pour au minimum trois ans.

*Le traitement des "anormaux": Il s'agit de protéger la communauté contre les aliénés dits dangereux et de prodiguer à ce type de délinquants des traitements adéquats. L'internement a lieu dans un hôpital ou un hospice si le détenu a commis un acte punissable de réclusion ou d'emprisonnement.

*Le traitement des alcooliques et toxicomanes: Un rapport doit exister entre l'infraction et la dépendance. Les mesures destinées aux alcooliques sont effectuées dans un établissement pour alcooliques ou hospitalier. Les mesures pour les toxicomanes sont exécutées dans une institution spécialisée, dans un établissement affecté à l'exécution des mesures ou dans un établissement privé.

*L'éducation au travail des jeunes adultes: Cette mesure particulière est appliquée pour les délinquants âgés de 18 à 25 ans. Elle dure d'un an à quatre au maximum. Elle se réalise dans une maison d'éducation au travail différent des autres établissements d'exécution de peines ou de mesures.

II.6. La détention dans les prisons préventives :

En règle générale, les conditions de détention sont un peu plus dures dans ce type d'établissement en raison de la faible durée d'emprisonnement. Mais également à cause de la volonté d'isoler les détenus les uns des autres afin d'éviter tous contacts en raison du futur procès. En détention préventive la notion du travail obligatoire n'existe pas. Le prévenu peut mettre à profit son temps d'incarcération pour préparer sa défense. Il a néanmoins la possibilité de faire une demande pour travailler dans les ateliers de l'établissement, pour autant qu'il en soit doté et pour autant qu'il reste des places libres.

II.7. Normes et recommandations architecturales :

II.7.A. Le secteur cellulaire internationales :

Pour le régime de type ordinaire, il est recommandé de former des groupes de douze à dix-huit détenus avec tous les locaux nécessaires à la vie en commun. Ils sont logés en principe en cellule individuelle, exceptionnellement, dans des cellules à plusieurs lits. Les détenus doivent avoir la possibilité de pouvoir passer une heure en plein air. Dans le régime de type sécurité, le séjour se fait en cellule à un lit et le travail s'effectue avec un ou deux détenus. Le régime doit être séparé des autres divisions. Pour les régimes de semi-liberté ou de semi-détention, le standard doit correspondre au standard usuel en matière de construction de logement. Selon la grandeur et le type d'établissement, il doit être prévu l'accueil de détenus handicapés moteurs.

***Les dimensions minimales requises pour les cellules**

Cellules à un lit : - La surface habitable sans les sanitaires doit être au minimum de 10m².

- La surface réservée aux sanitaires doit être au minimum de 2m².
- Les sanitaires doivent être séparés de la partie habitable par un rideau ou une paroi à mi-hauteur ou jusqu'au plafond.
- Les armoires sont comprises dans la surface habitable, le détenu doit pouvoir meubler sa cellule comme il l'entend.

Cellule à deux ou trois lits : - la surface habitable sans les sanitaires doit être au minimum de : 16m² pour deux lits. 22m² pour trois lits. - la surface réservée aux sanitaires doit être au minimum de 2m². - Les sanitaires sont placés dans un local fermé.

- Les armoires sont comprises dans la surface habitable, les détenus doivent pouvoir meubler la cellule comme ils l'entendent.

Chambre pour semi-liberté ou semi-détention :

- La surface habitable sans les sanitaires doit être au minimum de : 10m² pour un lit .14m² pour deux lits. 22m² pour trois lits.
- Les sanitaires occupent une position centrale dans la division.
- Les armoires sont comprises dans la surface habitable.

II.7.A Les normes nationales (Algériennes) des salles de garde à vue:

Le code de procédure pénale ne prévoit pas de modalités spéciales du régime de garde à vue.il cite seulement le droit au repos après l'interrogatoire de la personne frappé par cette mesure.

Aussi, il n'est cité que la garde à vue à lieu dans des locaux appropriés à la dignité humaine et destinés à cet effet.

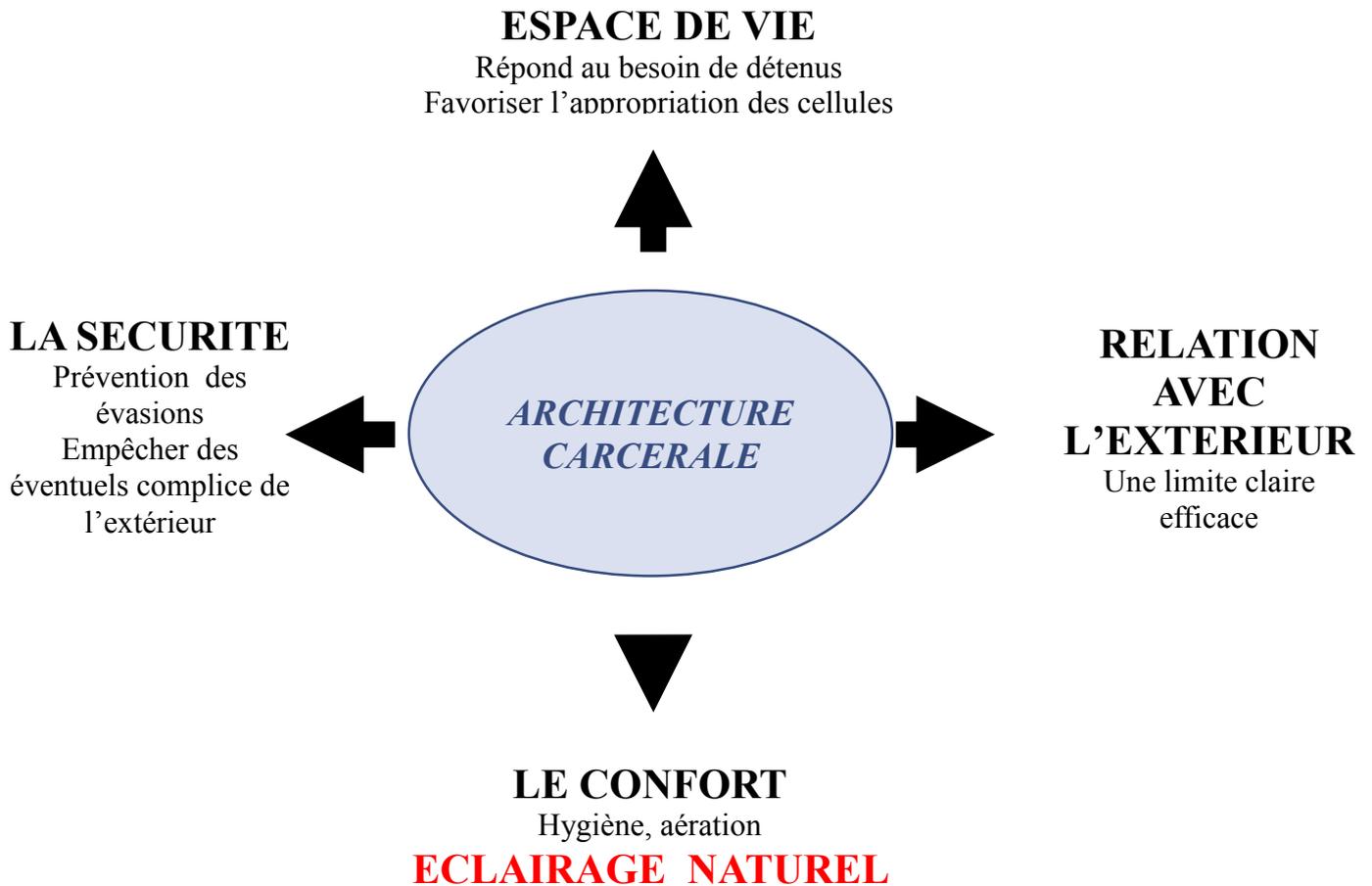
Si le code de procédure pénale n'a pas prévu des dispositions particulières du régime de la garde à vue, par contre, on retrouve le principe de base de ce régime dans l'esprit du législateur ,lequel a laissé sous-entendre à travers les prescriptions de l'articles 34 de la constitution, que toute forme de violence physique ou morale ou atteinte à la dignité est proscrite.

Dans ce cadre, il est prévu des endroits pour la mise en garde à vue , dans ces lieux, les conditions suivantes doivent prévaloir :

- ❖ L'intégrité de la personne gardée à vue et la sécurité de son environnement.
- ❖ La sante et la dignité de la personne gardée avue **(éclairage, aération, hygiène, superficie des lieux).**
- ❖ Les séparations entre adulte et mineurs ainsi que les femmes et les hommes.

II.7.SYNTHESE DE L'ARCHITECTURE CARCERALE :

L'architecture carcérale est une remarquable contribution pour une meilleure réflexion des aménagements pénitenciers et de sanction pénale. Les réalisations architecturales ont indiscutablement un impact direct et fort sur les détenus au niveau de l'ambiance intérieure des cellules



CONCLUSION :

Une image récurrente parmi les personnes qui n'ont jamais eu affaire à la prison est celle de la prison-hôtel cinq étoiles. le fait de ne pas avoir de poignée sur la porte de sa cellule procure un sentiment assez fort. Il est donc primordial de faire bénéficier aux détenus des conditions de vie acceptables et qui lui permettent de rendre positif sont séjour en cellules . Positif autant pour lui que pour la société. C'est notamment en lui proposant des possibilités d'occupation que l'on pourra éviter qu'il ne sombre dans la dépression et l'isolement.. De là, la nécessité d'avoir espace qui le protège de l'extérieur tout en laissant la possibilité de se mouvoir avec un certain sentiment de liberté à l'intérieur d'espace de garde à vue,

L'architecte devra donc mettre un système d'éclairage qui participe à la satisfaction des besoins propres à chaque composante du système sensoriel des détenus. Dans le cas précis de la lumière, le confort visuel est défini comme étant : « une impression subjective de satisfaction du système visuel principalement procurée par l'absence de gêne induite par l'ensemble de l'environnement

visuel» (AFE, 1995, p.11). Un individu devrait donc se sentir confortable à l'intérieur d'un espace dans lequel l'éclairage ne provoque pas d'éblouissement et éclaire correctement les plans et espaces nécessaires au déroulement de ses activités. Le confort consiste en « tout ce qui contribue au bien-être, à la commodité de la vie matérielle », le bien-être étant « la sensation agréable procurée par la satisfaction des besoins physiques, l'absence de tensions psychologiques » (Mudri et Lenard, 2000, p.599). Le confort est donc le résultat d'un processus physique et psychologique.

L'exposition à la lumière régule entre autres le cycle circadien. Celui-ci correspond à un cycle d'environ 24 heures durant lequel le corps humain alterne les phases d'éveil et d'activation à celles de repos et de régénération [Küller, 2002; Van Bommel, 2006]. La lumière règle le niveau de mélatonine sécrété via l'activation de la glande pinéale [Catchart, 1998; Küller, 2002]. La mélatonine est une hormone responsable du niveau d'énergie et d'activité du corps humain. Lorsqu'il y a peu de lumière (à la tombée du jour), la glande pinéale se met à produire la mélatonine, ce qui diminue le niveau d'énergie et d'activation [Catchart, 1998; Küller, 2002; Van Bommel, 2006]. Une déviation de ce cycle de 24 heures peut causer de la fatigue, des problèmes de sommeil et la dépression [Küller, 2002].

CHAPITRE I : ETAT DE L'ART

II.L'ARCHITECTURE CARCERALE	29
II.1.Introduction :	29
La Sécurité :	29
Espace De Vie:	29
Le confort :	29
Relation avec l'extérieur :	29
II.2.L'architecture carcérale:.....	29
II.3.Le panoptique :	30
II.4.Historique de la prison :	31
II.4.1.L'enfermement aux XVIIe et XVIIIe siècles	31
II.4.2.La prison au XIXe siècle	33
II.4.3. A la fin du XIXe siècle :	36
II.4.4. La prison au XXe siècle	37
II.4.5. La Prison Contemporaine ;	39
II.5.Les différents type sanctions et de détention :	39
II.5.1.les peines privatives :	39
II.5.2.Les arrêts	39
II.5.3.L'emprisonnement et a la réclusion :	39
II.5.4.1.La réclusion :	40
II.5.5.La réclusion et l'emprisonnement :	40
*L'internement des délinquants d'habitude:	40
*Le traitement des "anormaux":	40
*Le traitement des alcooliques et toxicomanes:	40
*L'éducation au travail des jeunes adultes:	40
II.6.La détention dans les prisons préventives :	41
II.7.Normes et recommandations architecturales :	41
II.7.A. Le secteur cellulaire internationales :	41
II.7.A Les normes nationales (Algériennes) des salles de garde a vue:	42
II.7.SYNTHESE DE L'ARCHITECTURE CARCERALE :	42
CONCLUSION :	43

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

INTRODUCTION :

Notre projet se situe au siège de sureté de wilaya de Tipaza, dont le souci majeur réside dans l'éclairage naturel minimal de ces cellules. « pour des raisons confidentiels du service nous ne pouvons pas détailler la localisation ainsi que le dossier graphique complet du projet qui est en cours de réalisation à 80% ».

I. Situation géographique:

La ville de Tipaza est située au Nord de Tel centrale à 70 Km à l'ouest d'Alger, d'une superficie de 1707 Km², elle est limité par:

- ❖ Nord par : la mer méditerranéenne
- ❖ Est par : la wilaya d'Alger
- ❖ Ouest par : la wilaya de Chlef
- ❖ Sud-Est par : la wilaya de Blida
- ❖ Sud-Ouest par : la wilaya de Ain Defla



Figure n° 01 et 02 :la carte d'Algérie et la commune de Tipaza

la source : <http://www.algerieprofonde.net/algerie/cartes-dalgerie/>

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

I.1. Localisation du projet :



Figure 3: Situation du projet .

Source : Auteur

II. SITE D'INTERVENTION :

Le site d'intervention est limité au :

- ❖ Nord par : boulevard projeté par la DUCH.
- ❖ Est par : un terrain vide
- ❖ Sud par : la voie secondaire
- ❖ Ouest par : un projet de ministère de finance

Le site d'intervention est accessible à partir de C.W 109, avec l'existence d'une voie secondaire côté nord du site d'intervention.



Figure 4 : Situation de projet.

Source : Auteur

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

III. LES DONNEES CLIMATIQUES :

Le climat de Tipaza est chaud et tempéré. L'hiver à Tipaza se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. D'après Köppen et Geiger, le climat y est classé Csa. La température moyenne annuelle à Tipaza est de 18.5 °C. Les précipitations annuelles moyennes sont de 631 mm.

III.1. Température et précipitation:

Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 111 mm. La température moyenne au court de l'année varie de 14.9 °C. 26.6 °C font du mois de Aout le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 11.7 °C à cette période. Entre le plus sec et le plus humide des mois, l'amplitude des précipitations est de 111 mm. La température moyenne au court de l'année varie de 14.9 °C.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température moyenne (°C)	11.7	12.6	14.2	16.1	19.2	22.9	26	26.6	24.3	20.1	15.7	12.7
Température minimale moyenne (°C)	8.4	9	10.5	12.6	15.1	18.8	21.8	22.5	20.6	16.4	12.1	9.5
Température maximale (°C)	15.1	16.2	17.9	19.7	23.3	27	30.2	30.8	28.1	23.9	19.3	16
Température moyenne (°F)	53.1	54.7	57.6	61.0	66.6	73.2	78.8	79.9	75.7	68.2	60.3	54.9
Température minimale moyenne (°F)	47.1	48.2	50.9	54.7	59.2	65.8	71.2	72.5	69.1	61.5	53.8	49.1
Température maximale (°F)	59.2	61.2	64.2	67.5	73.9	80.6	86.4	87.4	82.6	75.0	66.7	60.8
Précipitations (mm)	90	66	59	42	47	13	2	3	30	62	104	113

Figure 05 : table climatique de la ville de Tipaza.
Source : <https://fr.climate-data.org/location/44268/>

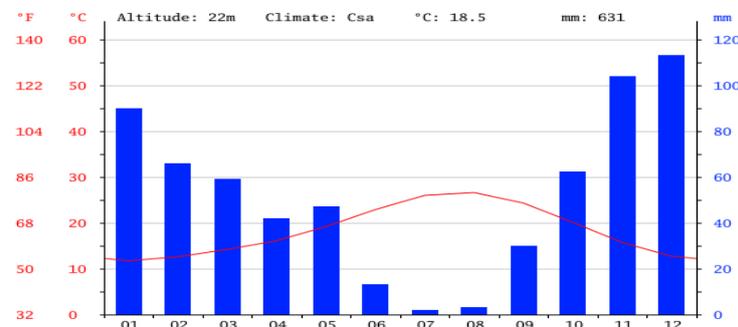


Figure 06 : diagramme climatique de Tipaza.
Source : <https://fr.climate-data.org/location/44268/>

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ÉCLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

III.2. Les conditions solaires :

En Algérie, les stations météorologiques procurent les indices de nébulosité totale en (octets), la durée d'ensoleillement en (Heure) et les irradiances solaires globales en (Wh/m²), mais elles ne mesurent pas les éclairagements lumineux. C'est pour cette raison que les différents climats lumineux existants à travers le pays n'ont pas pu être définis sur la base de mesures réelles.

De ce fait, dans la thèse de Doctorat de Mr Zemmouri.N a proposé un zoning lumineux propre à l'Algérie -Figure 7- basé sur le calcul par simulation informatique, à l'aide du logiciel « Mat light », des éclairagements lumineux horizontaux ainsi que sur la base de données de la NASA sur la nébulosité.

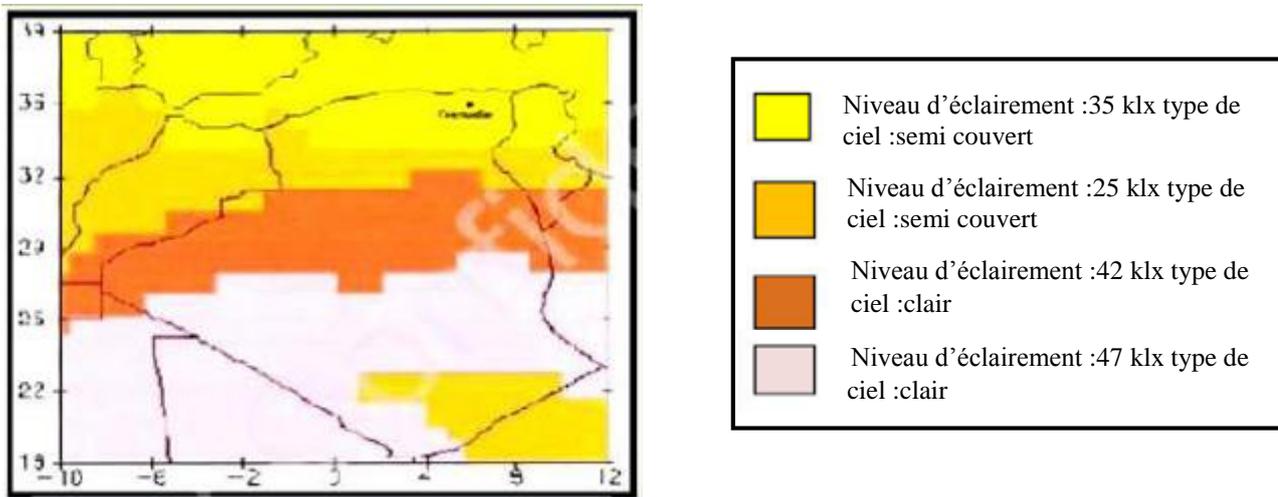


Figure 7: Zoning de la disponibilité de la lumière naturelle en Algérie Source : Zemmouri, N., 2005.

Ce découpage comporte quatre grandes zones climatiques lumineuses qui sont les suivantes :

- ✚ Notre projet d'étude se situe dans la première zone, située entre la latitude 34°-36°, est caractérisée par un éclairage lumineux horizontal moyen égal à 35 Kilo lux et la dominance du ciel partiellement couvert.

III.2.1. Ensoleillement :

Selon la -Figure 8-, les heures d'ensoleillement sont plus élevées en été (21 juin) qu'en hiver (22 décembre). Si les heures d'ensoleillement sont plus élevées, ou le soleil est plus haut, le niveau de la lumière naturelle devient plus fort, aveuglant et rayonnant entre 12h et 16h.

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

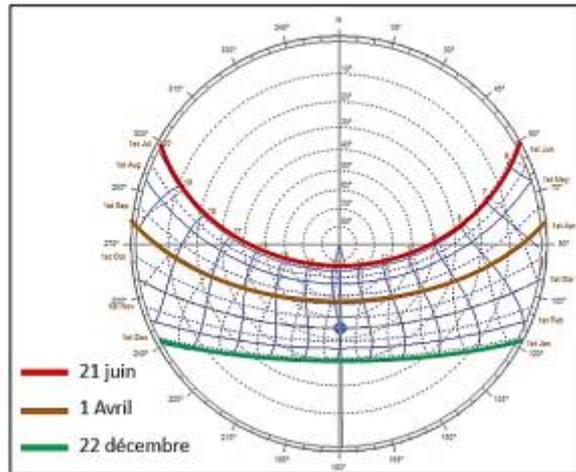


Figure 8: Diagramme solaire du site

Source : Mémoire de master 2 de Mr Labiod et Mme Abdelmalek université de Blida

IV.PRESENTATION DU CAS D'ETUDE:

L'espace garde à vue contient :

- ❖ Un ensemble de cellules, chaque cellule à deux places de lit, une cellule de 3m de longueur et de 2.5 m de largeur soit une superficie de 7.5m².
- ❖ Un espace de surveillance face aux cellules.
- ❖ Un WC avec un lave main

L'éclairage naturel est assuré par l'emplacement d'une ouverture de 60 *40 cm ou par l'emplacement de rangé de brique de verre (Nevada) à une hauteur supérieur à 2.40 m.

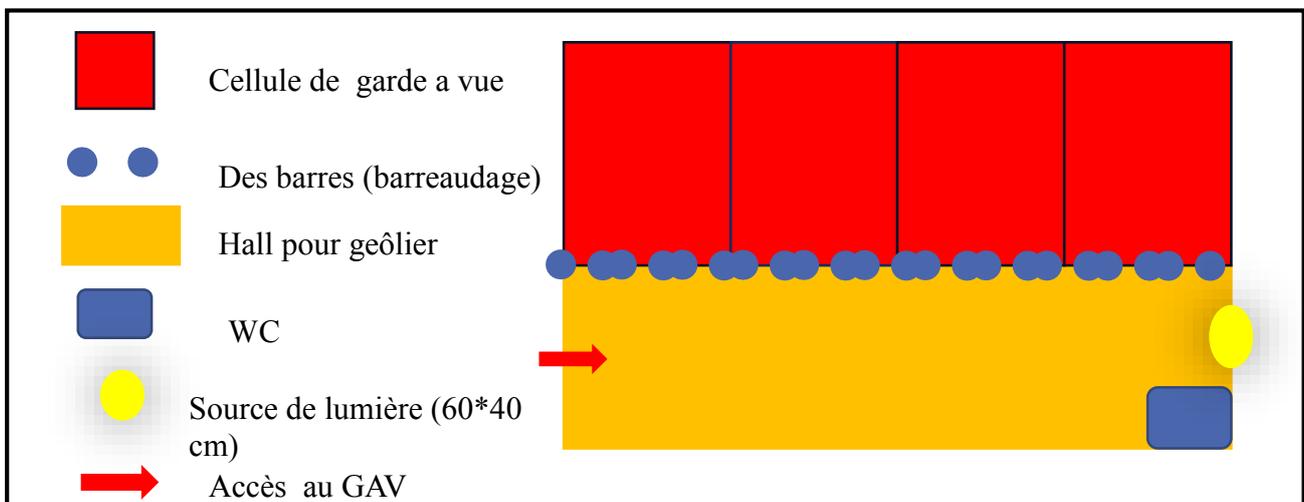


Figure 9: Schéma de l'organisation spatiale de l'espace garde à vue Source : Auteur

IV.1.PRESENTATION DES PLANS :

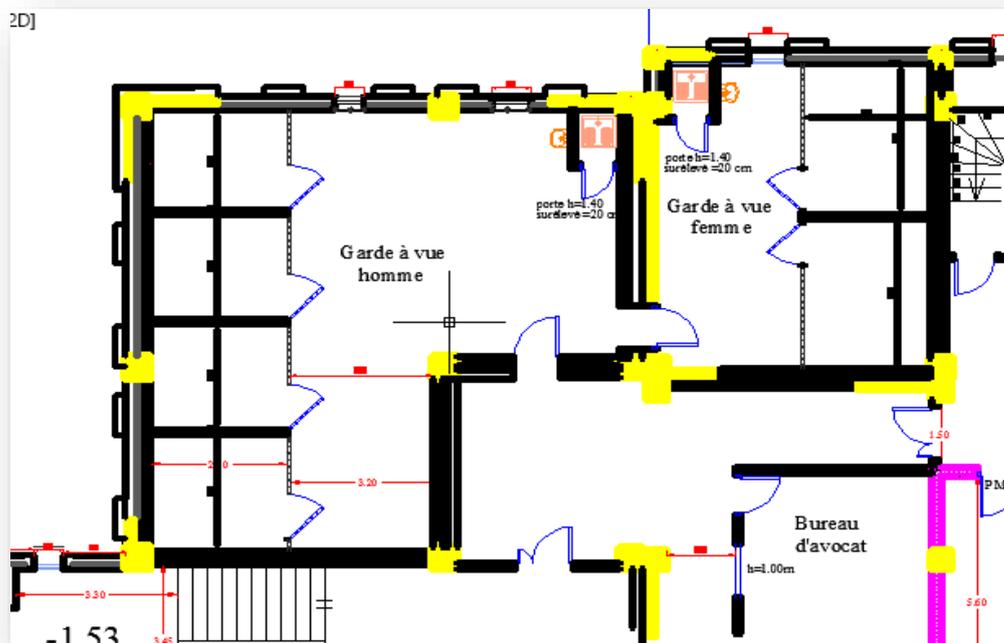


Figure 10: Plan des cellules

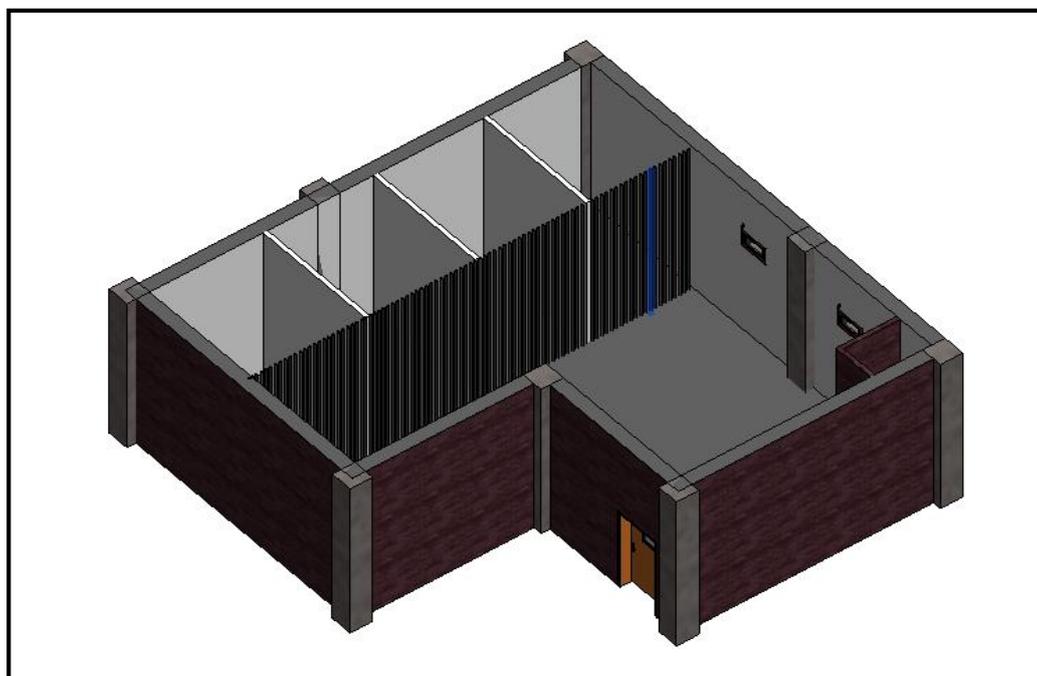


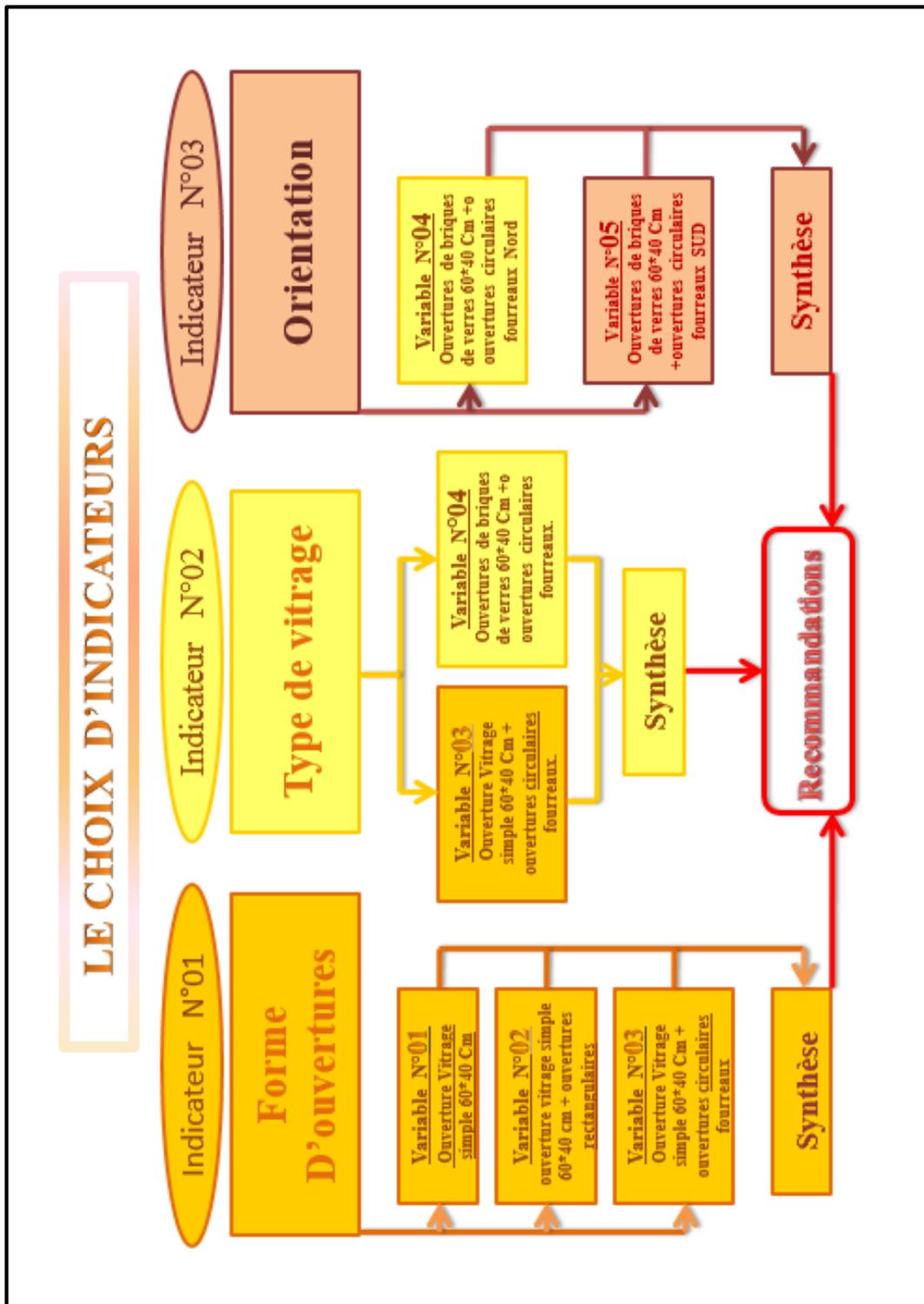
Figure 11: Volumétrie de l'espace

Source : Auteur

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

IV. LA METHODOLOGIE DE TRAVAIL :

Evaluer **le niveau d'éclairage du cas réel** dans l'espace garde à vue à travers, la simulation numérique durant des dates de référence **21 Mars, 21 Juin, 21 Décembre** « début de saisons » et ce par deux logiciels (REVIT-3D MAX).



CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

V.PRESENTATION DES LOGICIELS :

INTRODUCTION :

Plusieurs études ont montrées les dangers d'un éclairage inadapté sur l'équilibre physique, psychique et physiologique de l'homme, au milieu carcéral un niveau d'éclairage minimal doit être assuré afin de préserver l'équilibre des détenus.

L'objectif de ce chapitre est d'analyser quantitativement le système d'éclairage naturel latéral dans les différentes cellules de garde à vue : d'une étude expérimentale basée sur une campagne de mesures ainsi qu'une évaluation numérique à l'aide d'un logiciel de simulation : 3ds max « analyse énergétique », Ces évaluations seront présentées par des chiffres, graphes et des commentaires par l'auteur.

V.1. Définition :

On entend par logiciel de simulation de la lumière un outil informatique qui permet de simuler la propagation de la lumière dans un milieu donné. Cette propagation est caractérisée par un certain nombre d'aspects d'ordre physique.

Pour établir cette numérisation, nous avons eu recours à deux logiciels afin d'atteindre des résultats précis. Le premier REVIT dans sa version 2016 pour la modélisation du projet , , le second logiciel est 3ds MAX via lequel nous avons réalisé une simulation des niveaux d'éclairage intérieurs .

V.1.1.Présentation du logiciel REVIT:

Revit est un logiciel d'architecture édité par la société américaine Autodesk qui permet de créer un modèle en 3D d'un bâtiment pour créer divers documents nécessaires à sa construction (plan, perspective, ...).

V.1.2.Présentation du logiciel 3ds Max:

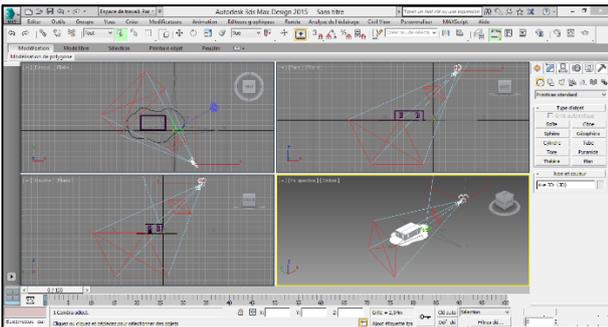
Le logiciel 3ds Max (3D Studio Max), développé par Autodesk, est une référence dans le domaine de l'infographie tant au niveau de la modélisation que de l'animation 3D. 3dsMaxDesign est plus adapté aux architectes, concepteurs, ingénieurs et spécialistes de la visualisation.

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

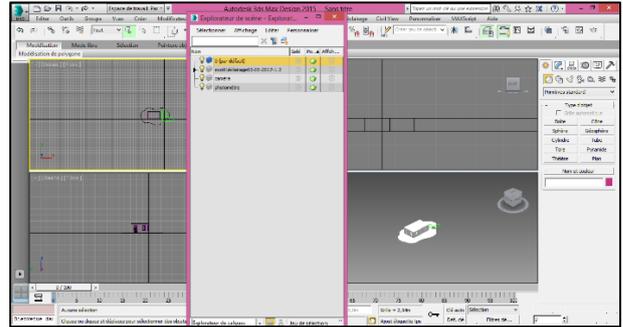
Cette version intègre de nouvelles fonctionnalités pour la simulation et l'analyse de la lumière naturelle ou de l'éclairage artificiel.

V.1.2.1. Les étapes de simulation en 3ds Max:

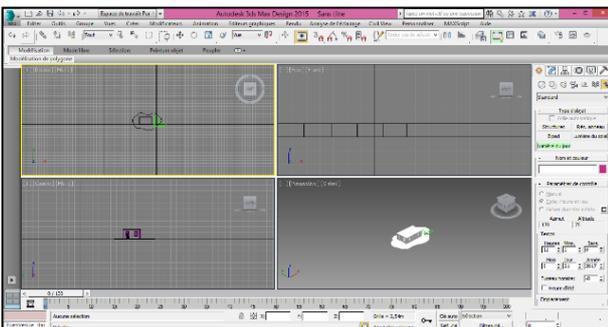
ETAPE 1: Importer le fichier FBX vers 3dsMax.



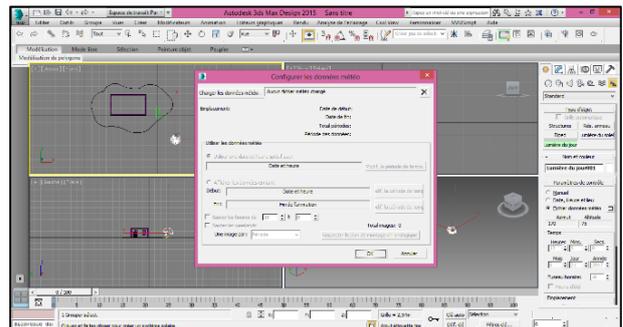
ETAPE 2: Création des couches.



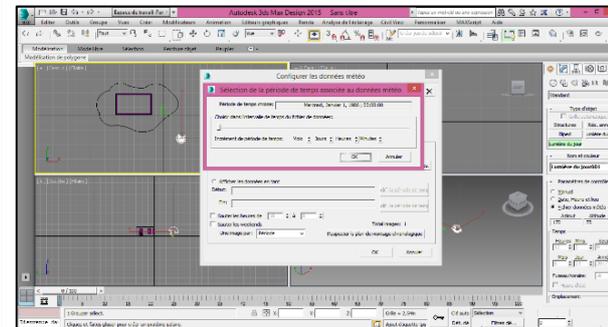
ETAPE 3: Insertion de la lumière jour



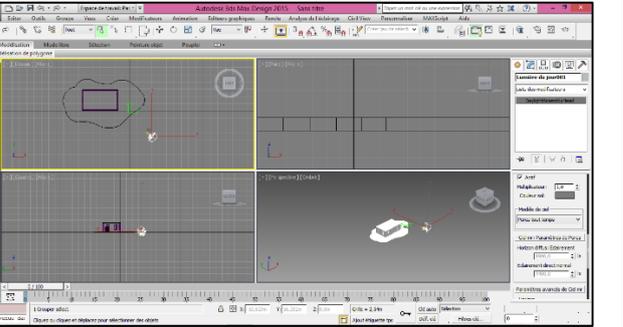
ETAPE 4: Configuration des données météo



ETAPE 5: Sélection de la période de temps associés aux données météo

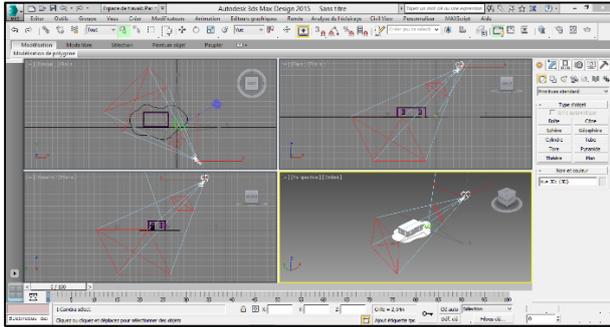


ETAPE 6: Réglage de type de ciel

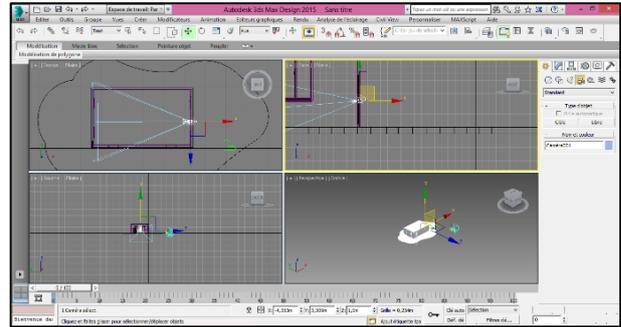


CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

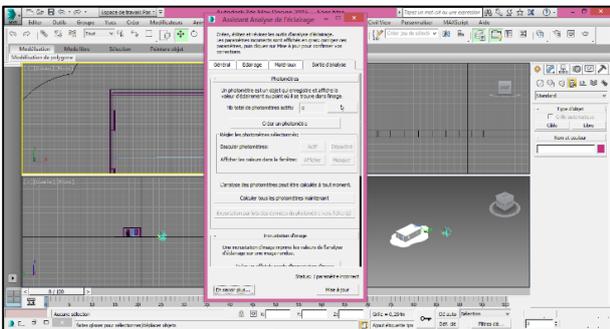
ETAPE 7: Insertion de la caméra



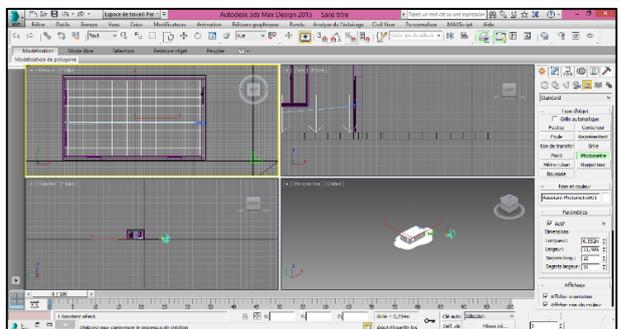
ETAPE 8: Réglage de la caméra



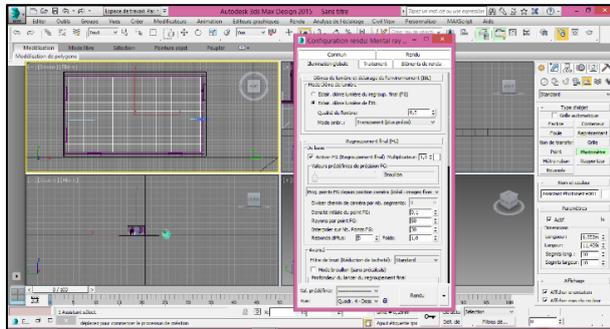
ETAPE 9: Création du photomètre



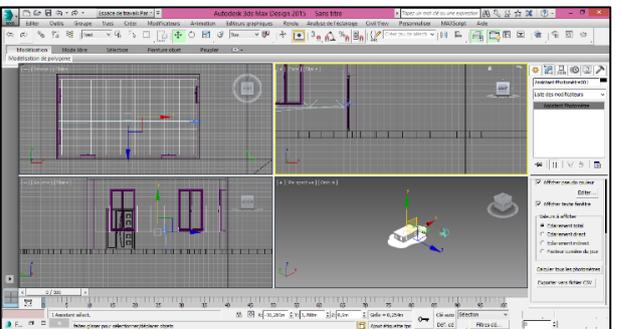
ETAPE 10: Réglage de photomètre



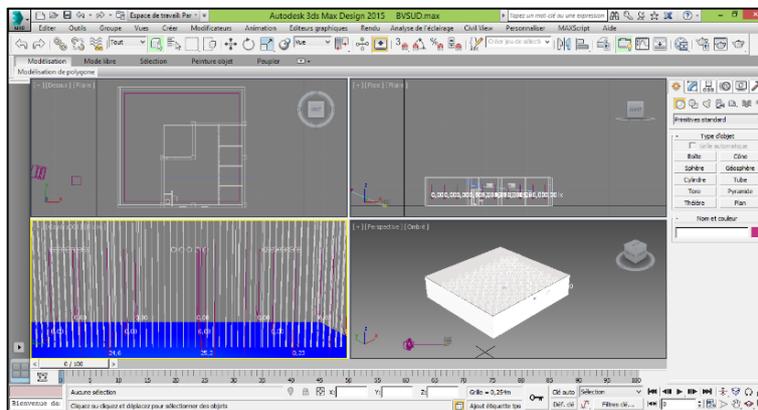
ETAPE 11: Configuration du rendu



ETAPE 12: Calcul des photomètres



ETAPE 13: RÉSULTAT FINAL



CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

CHAPITRE II : EVALUATION DE L'ECLAIRAGE NATUREL DANS LES CELLULES DE GARDE A VUES

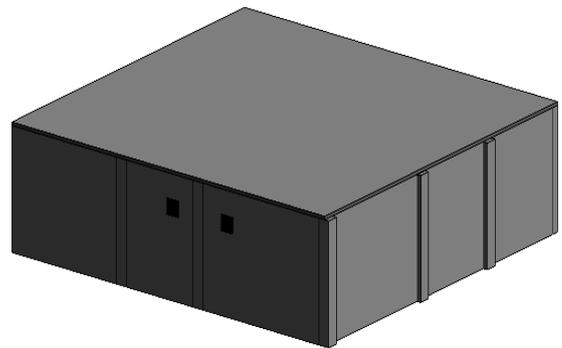
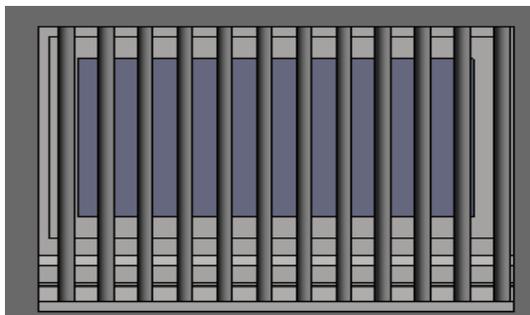
INTRODUCTION :	45
I. Situation géographique:	45
I.1. Localisation du projet :	46
II. SITE D'INTERVENTION :	46
III. LES DONNEES CLIMATIQUES :	47
III.1. Température et précipitation:	47
III.2. Les conditions solaires :	48
III.2.1. Ensoleillement :	48
IV. PRESENTATION DU CAS D'ETUDE:	49
IV.1. PRESENTATION DES PLANS :	50
IV. LA METHODOLOGIE DE TRAVAIL :	51
V. PRESENTATION DES LOGICIELS :	52
INTRODUCTION :	52
V.1. Définition :	52
V.1.1. Présentation du logiciel REVIT:	52
V.1.2. Présentation du logiciel 3ds Max:	52

INTRODUCTION :

Suite à notre étude d'état de lieu on a constaté une absence de l'éclairage naturel à l'intérieur des cellules de garde à vue et cela revient aux exigences strictes de la sûreté qui recommande des ouvertures spécialisées pour des raisons de sécurité ; afin d'améliorer le niveau d'éclairage on a utilisé trois indicateurs qui sont : la forme, type de vitrage des ouvertures et l'orientation. sur une série de variables.

I. PRESENTATION D'ETAT DE LIEU :

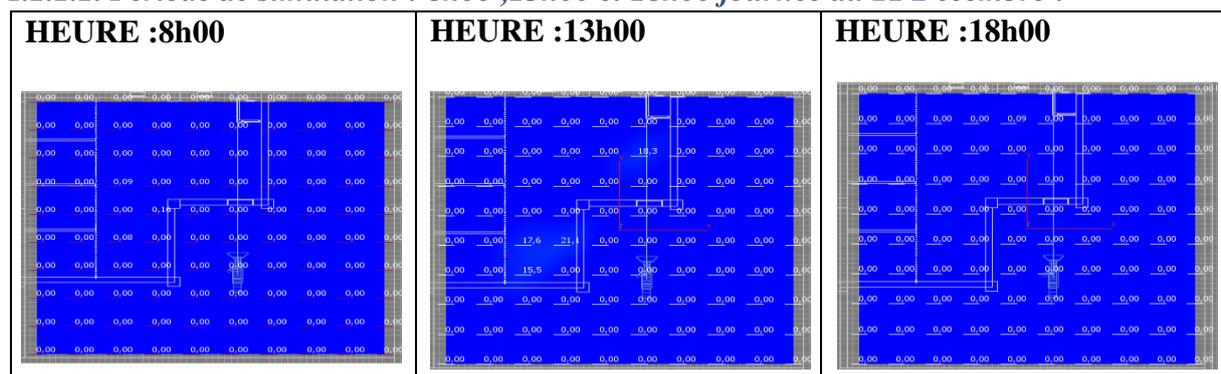
L'espace garde à vue est éclairé seulement par deux ouvertures rectangulaire de 60 cm x 40 cm avec barreaudage.



I.1.Évaluation numérique :

I.1.1.VARIABLE 1 : CAS REEL

I.1.1.1. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Décembre :



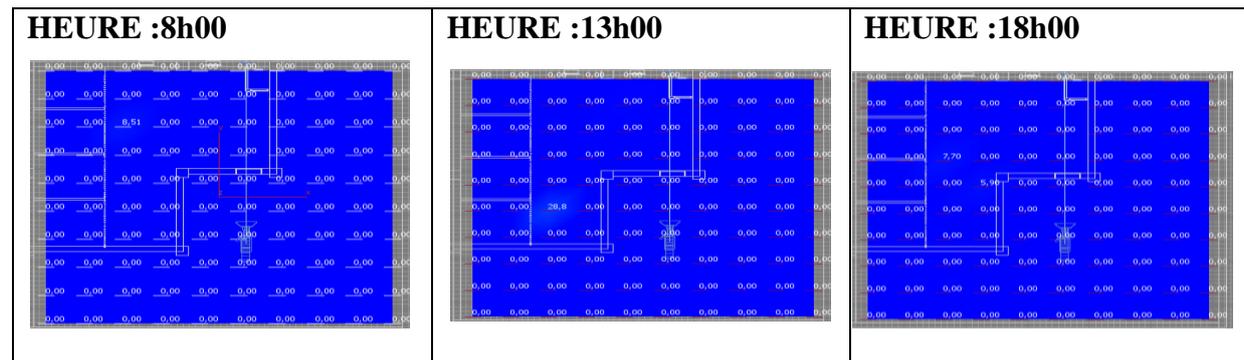
Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur est égale à 0 lux dans tous les points d'espace à 8h:00 et 18h:00 dans ce mois, sauf à 13h il augmente à 21 lux.

- les valeurs enregistrées sont insuffisantes.

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

I.1.1.2. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Mars :

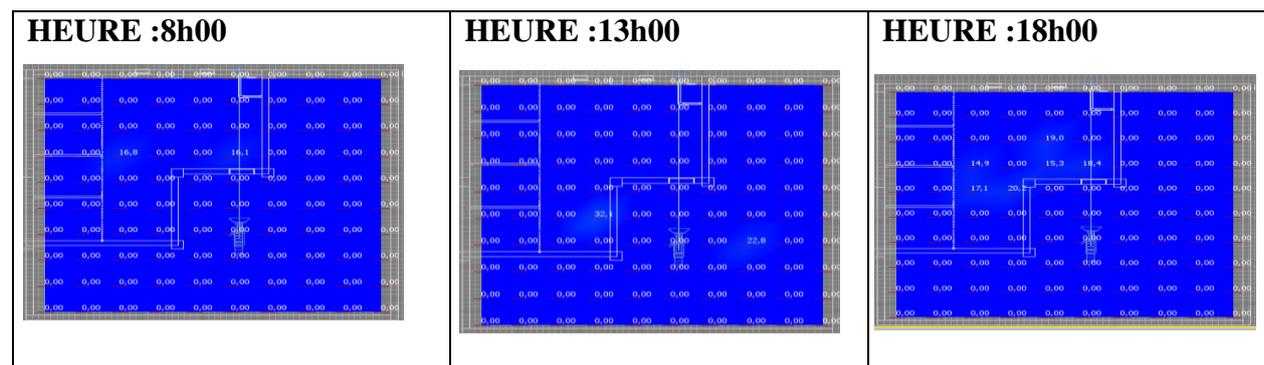


Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur varie de 0 lux à 8.5 lux dans tous les points d'espace à 8h:00 et 18h:00 dans ce mois, sauf à 13h il augmente à 28lux.

- les valeurs enregistrées sont insuffisantes.

I.1.1.3. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Juin :



Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur varie de 0 lux à 20 lux dans tous les points d'espace à 8h:00 et 18h:00 dans ce mois, sauf à 13h il augmente à 32lux

- les valeurs enregistrées sont insuffisantes.



CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

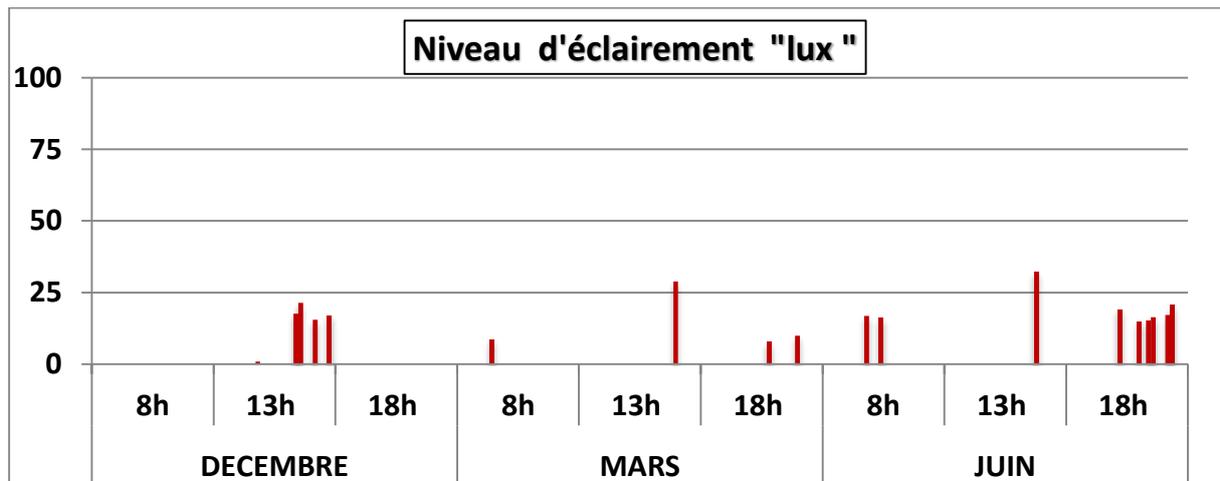
SYNTHESE :

NIVEAU D'ECLAIREMENT	SAISONS- HEURES								
	DECEMBRE			MARS			JUN		
	8h	13h	18h	8h	13h	18h	8h	13h	18h
PT.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.7	0,00	0,00	0,00	8,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.9	0,00	0,81	0,00	0,00	0,00	0,00	16,80	0,00	0,00
PT.10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00
PT.11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,00
PT.12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,10	0,00	0,00
PT.13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,00	0,00
PT.15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,90
PT.16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.17	0,00	17,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,30
PT.18	0,00	21,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,40
PT.19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	32,10	0,00
PT.20	0,00	0,00	0,00	0,00	28,80	9,90	0,00	0,00	0,00
PT.21	0,00	15,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,10
PT.22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,70
PT.23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.24	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Dans ce cas réel, on remarque que les niveaux d'éclairément n'atteignent pas la valeur recommandée pendant les trois moments de la journée du mois Décembre, Mars et Juin

La valeur recommandée est de 50 lux.

<i>Niveau d'éclairément</i>			
Mois	E=0 lux	0<E< 50 lux	E> 50 lux
Décembre	93.05 %	06.95 %	0%
Mars	94.44 %	05.55 %	0%
Juin	86.11 %	13.88 %	0%



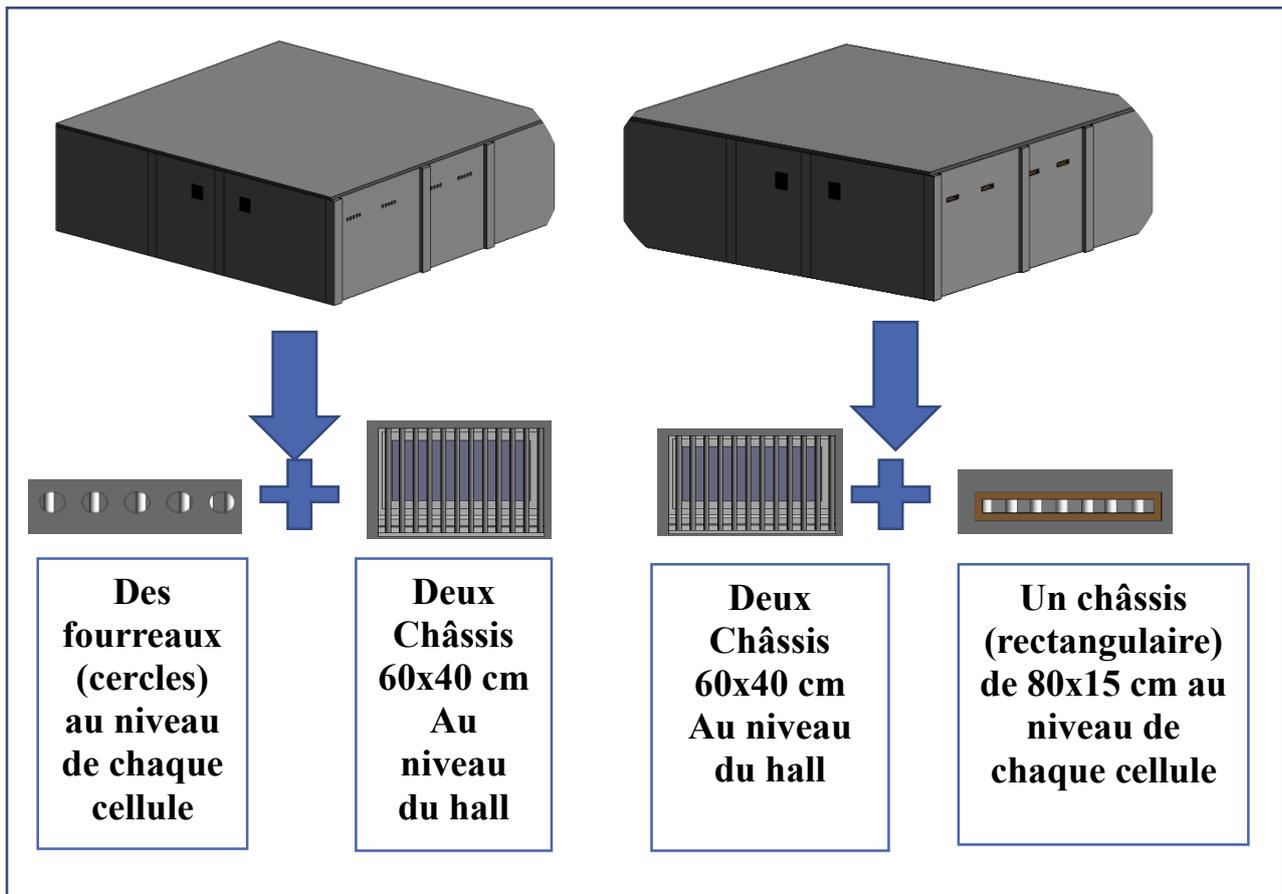
La validation numérique des conditions d'éclairage indique l'absence totale d'éclairage à l'intérieur d'espace de garde à vue.

II. PRESENTATION DES VARIABLES :

II.1.Indicateur 01 : FORMES DES OUVERTURES

La forme de la fenêtre (Bencheikh, A., 2007) est en relation directe avec les autres variables, notamment la dimension et l'orientation. Son impact sur le niveau d'éclairage est limité. Par contre elle peut influencer l'uniformité d'éclairage. A titre d'exemple, lorsque la largeur d'une fenêtre diminue, à surface identique, la répartition devient moins uniforme, bien que l'éclairage moyen ne varie que très peu..

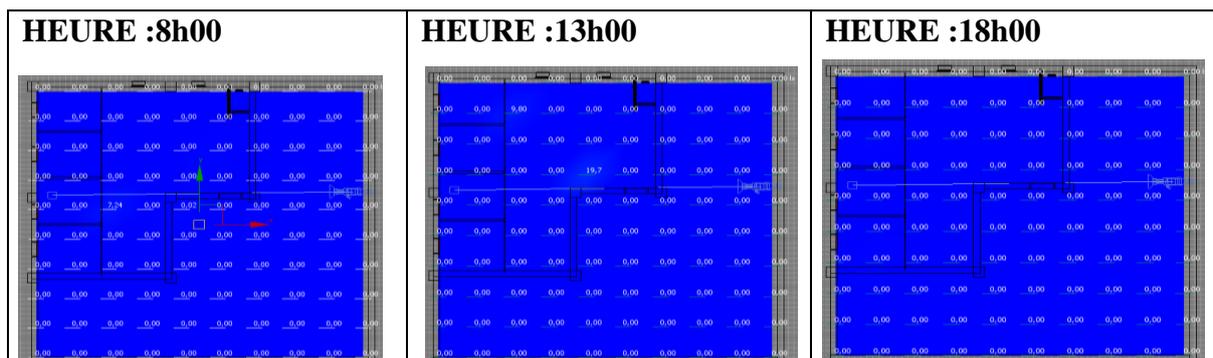
pour essayer d'améliorer le niveau d'éclairage dans notre recherche ,on a proposer deux formes d'ouverture à l'intérieure des cellules en respectant les mesures minimale pour éviter toute évasions des détenus .



II.1.1.VARIABLE 2 : Des châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple dans le hall

Des châssis 80*15 cm à l'intérieur des cellules.

II.1.1.1. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Décembre :



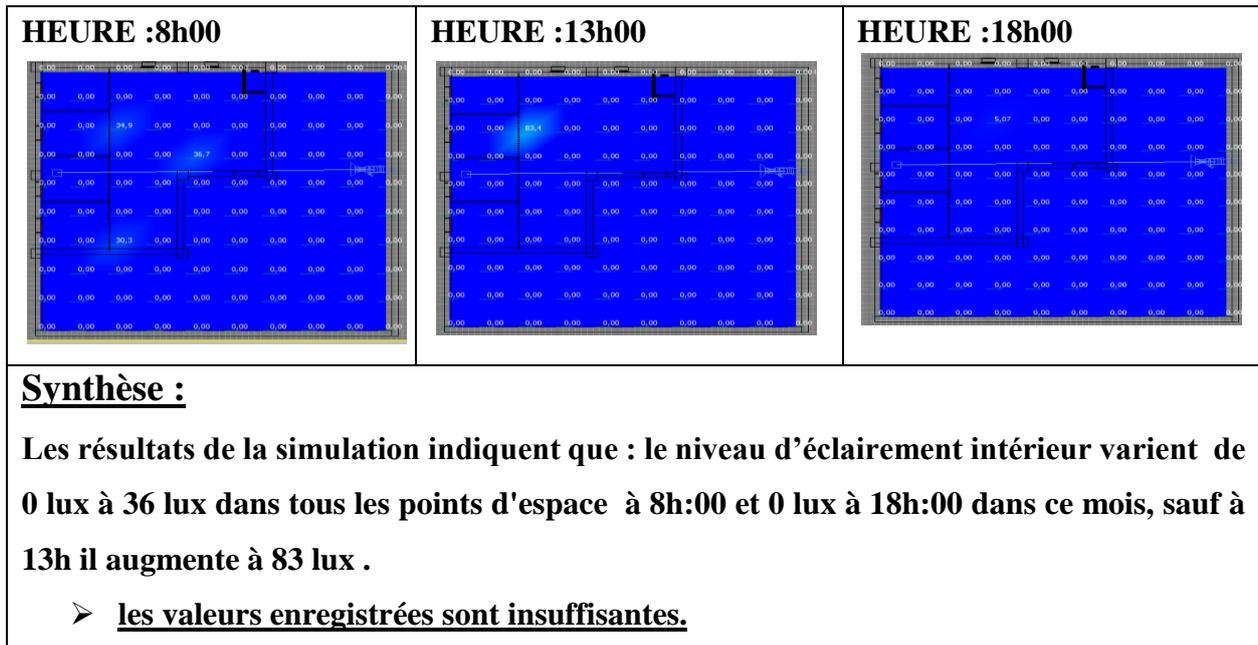
Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur est égale à 0 lux dans tous les points d'espace à 8h:00 et 18h:00 dans ce mois, sauf à 13h il augmente à 19 lux.

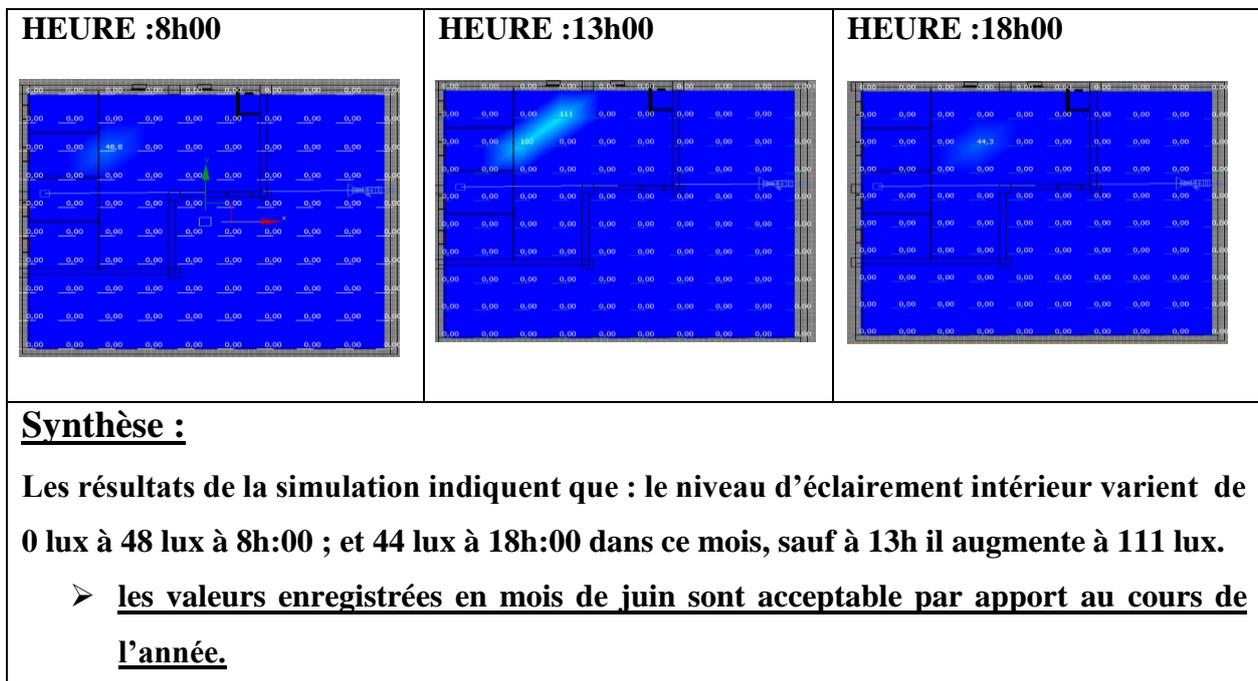
- les valeurs enregistrées sont insuffisantes.

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

II.1.1.2. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Mars :



II.1.1.3. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Juin:



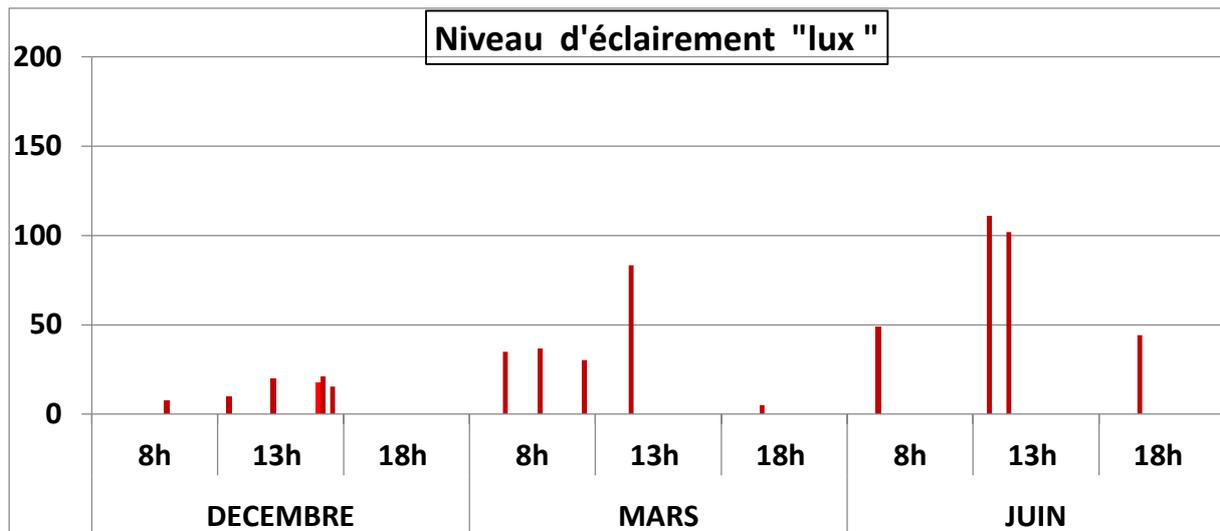
CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

SYNTHESE :

SAISONS- HEURES									
NIVEAU D'ECLAIREMENT	DECEMBRE			MARS			JUN		
	8h	13h	18h	8h	13h	18h	8h	13h	18h
PT.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.2	0	9,8	0	0	0	0	0	0	0
PT.3	0	0	0	0	0	0	0	111	0
PT.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.6	0	0	0	0	0	0	48,8	0	0
PT.7	0	0	0	34,9	83,4	0	0	102	0
PT.8	0	0	0	0	0	5,07	0	0	0
PT.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.11	0	19,7	0	0	0	0	0	0	0
PT.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.13	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.14	0	0	0	36,7	0	0	0	0	0
PT.15	7,34	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.17	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.18	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.20	0	17,6	0	0	0	0	0	0	0
PT.21	0	21,1	0	0	0	0	0	0	0
PT.22	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PT.23	0	15,5	0	30,3	0	0	0	0	0
PT.24	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Après avoir placé des châssis de 80*15 cm à l'intérieur des cellules on a remarqué une répétition non uniforme de la lumière à pour conséquence de créer une certaine gêne visuelle qui provoque une perturbation psychique des détenues ; avec un pourcentage faible de niveau d'éclairage qui est supérieur à la norme recommandée est cela pendant le mois Mars et Juin à 13h00.

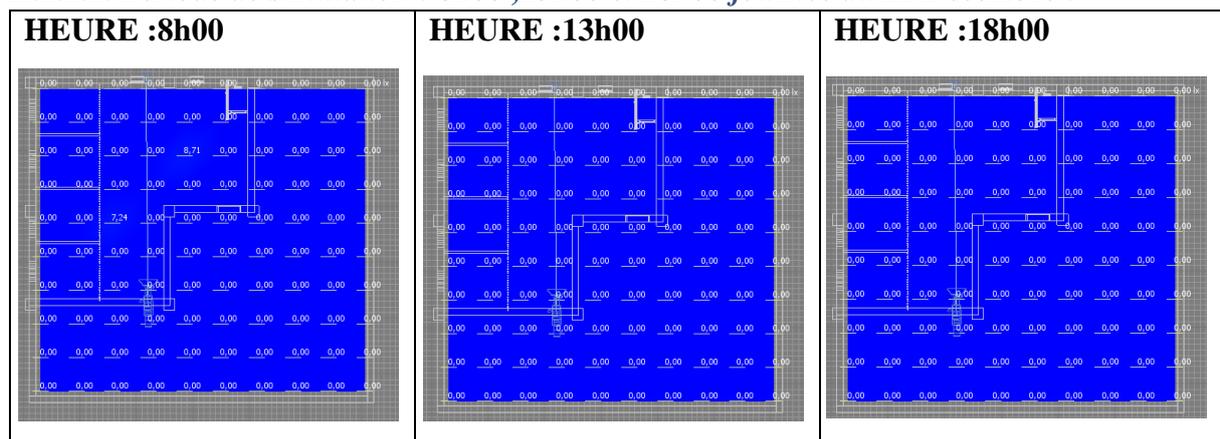
<i>Niveau d'éclairage</i>			
Mois	E=0 lux	0<E< 50 lux	E> 50 lux
Décembre	91.66 %	08.34 %	0%
Mars	93.05 %	05.55 %	1.4%
Juin	95.83 %	01.38 %	02.79%



L'augmentation des valeurs d'éclairage à 102 lux au mois de juin est acceptable par rapport au cas réel ; sauf que la répartition est non uniforme et faible à l'intérieur des cellules.

II.1.2.VARIABLE 3 : Deux châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple avec des fourreaux à l'intérieure des cellules.

II.1.2.1. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Décembre :

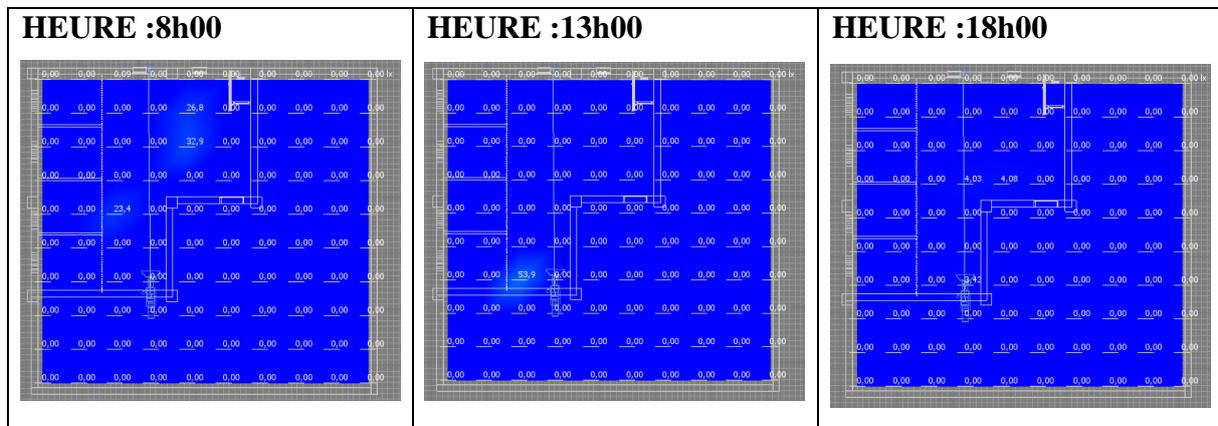


Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur atteint des valeurs qui varient entre 0 à 8.72 lux à 8h00 et une absence totale de la lumière à 8h00 et 18h00.

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

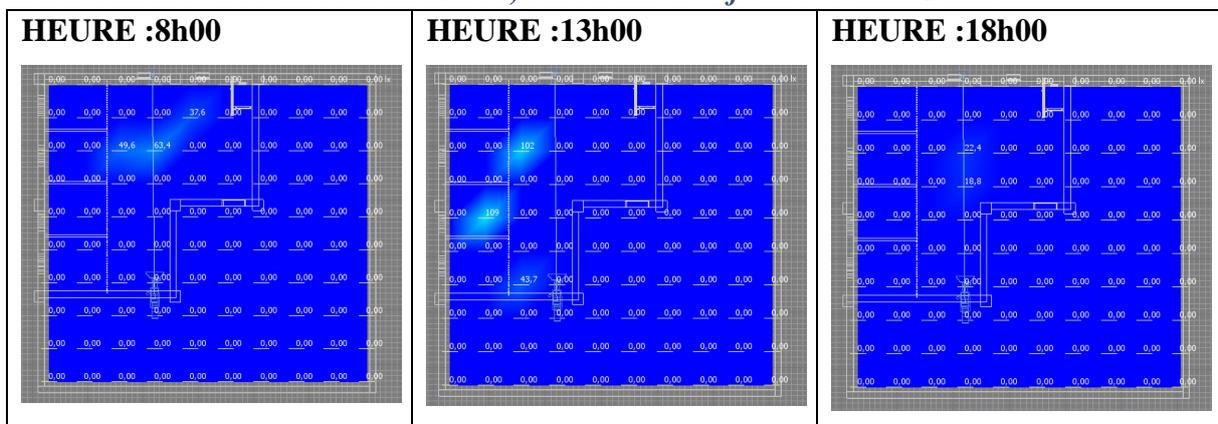
II.1.2.2. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Mars :



Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur atteindre des valeurs qui varient entre 0 à 53.9 lux .

II.1.2.3. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Juin :



Synthèse :

Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur atteindre des valeurs qui varient entre 0 et 109 lux.



CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

SYNTHESE :

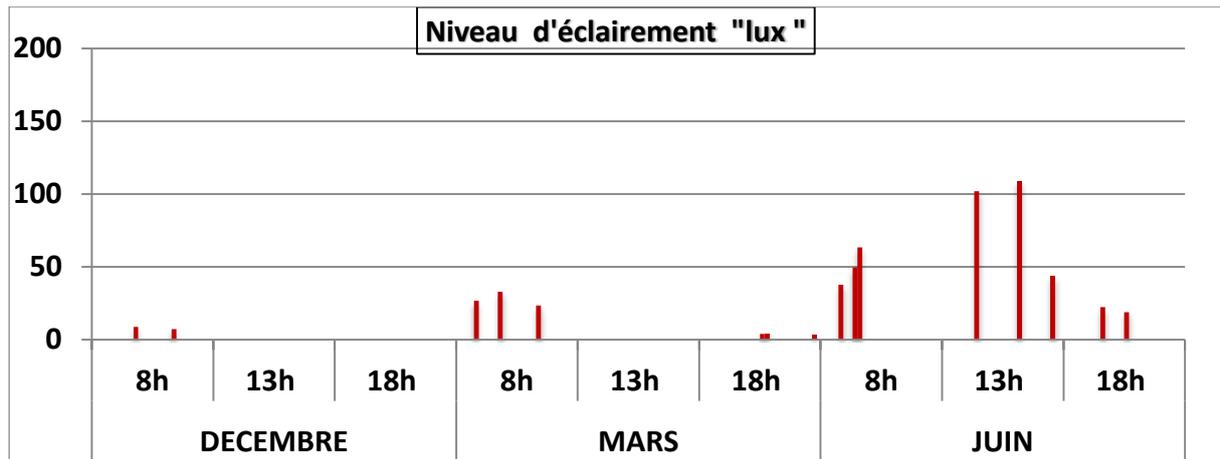
SAISONS- HEURES									
NIVEAU D'ECLAIREMENT	DECEMBRE			MARS			JUN		
	8h	13h	18h	8h	13h	18h	8h	13h	18h
PT.1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.4	0,00	0,00	0,00	26,80	0,00	0,00	37,60	0,00	0,00
PT.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	49,60	102,00	0,00
PT.8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,40	0,00	22,40
PT.9	8,71	0,00	0,00	32,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	0,00	0,00	18,80
PT.14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,08	0,00	0,00	0,00
PT.15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,00	0,00
PT.17	7,24	0,00	0,00	23,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	43,70	0,00
PT.24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42	0,00	0,00	0,00

Mis à part quelques points lumineux enregistrés durant le mois du juin à 9h et 13h qui restent acceptable, on remarque pratiquement l'absence de l'éclairage au niveau des cellules.

L'éclairage cependant estimé à 5.57% se localise à l'intérieur et l'extérieur de certaines cellules. « Comme le démontre le tableau des niveaux d'éclairage ».

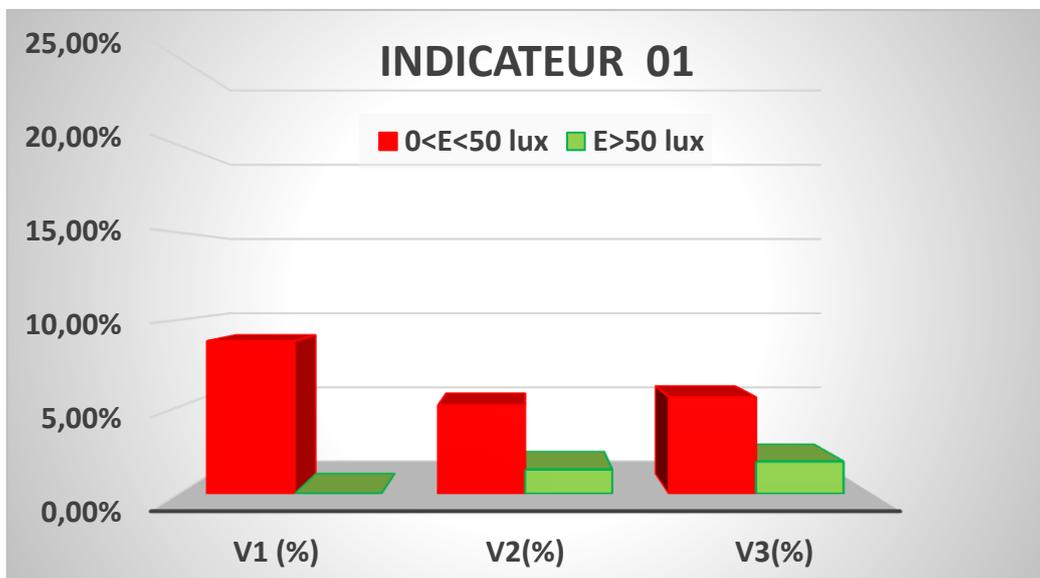
Il est vrai que ce pourcentage est bas mais on remarque qu'il y'a une progression par rapport au cas réel.

<i>Niveau d'éclairage</i>			
Mois	E=0 lux	0<E< 50 lux	E> 50 lux
Décembre	97.22 %	02.78 %	0%
Mars	91.66 %	08.34 %	0%
Juin	88.88 %	05.55 %	05.57%



La validation numérique des conditions d'éclairage intérieur indique la présence de points lumineux qui restent faible par rapport normes recommandées.

SYNTHESE DE L'INDICATEUR 01 :

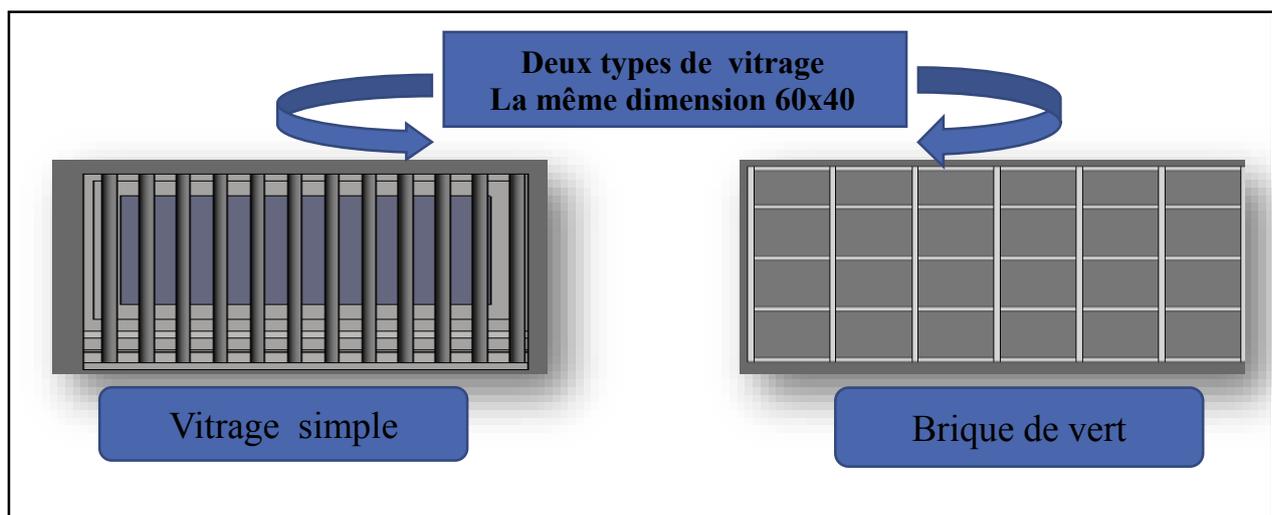


Pour l'indicateur 01 « type d'ouverture » la validation numérique des trois variables indique que la variable 3 « Deux châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple avec des fourreaux à l'intérieure des cellules » est la plus **FAVORABLE** par rapport au cas réel.

II.2.Indicateur 02 : TYPE DE VITRAGE

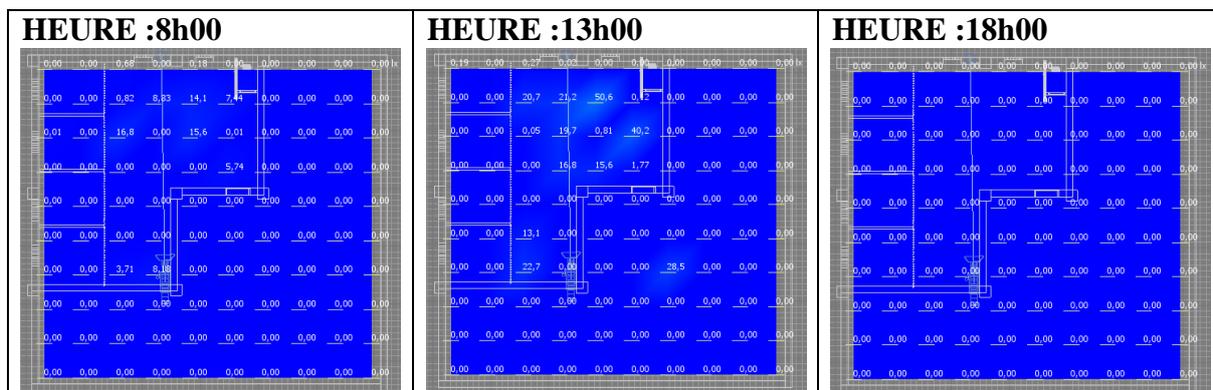
Le type de vitrage est un paramètre important dans la qualité de l'éclairage puisqu'il s'agit d'un intermédiaire majeur entre l'extérieur et l'intérieur. Les fenêtres deviennent donc l'unique contact avec l'extérieur. Considérant que la population des pays industrialisés passe entre 85 et 90% de son temps à l'intérieur des bâtiments [Kotlík et al., 2008; Jenkins et al., 1992], la qualité de la lumière transmise par un vitrage devient un paramètre important dans la satisfaction d'un espace.

Dans notre étude d'éclairage d'espace GAV on a essayé un vitrage résistant de brique de verre (60*40) à la place de vitrage simple avec barreaudage -voir annexe 1-



II.2.1.VARIABLE 4 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » avec des fourreaux à l'intérieure des cellules

II.2.1.1. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Décembre :

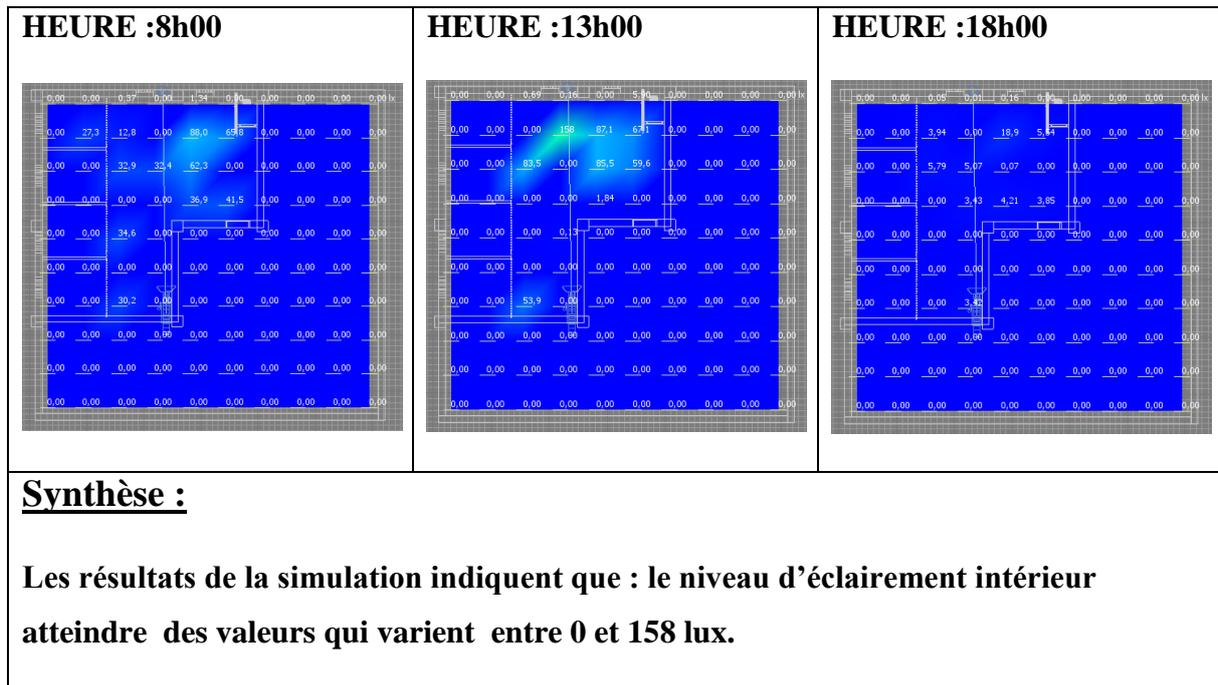


Synthèse :

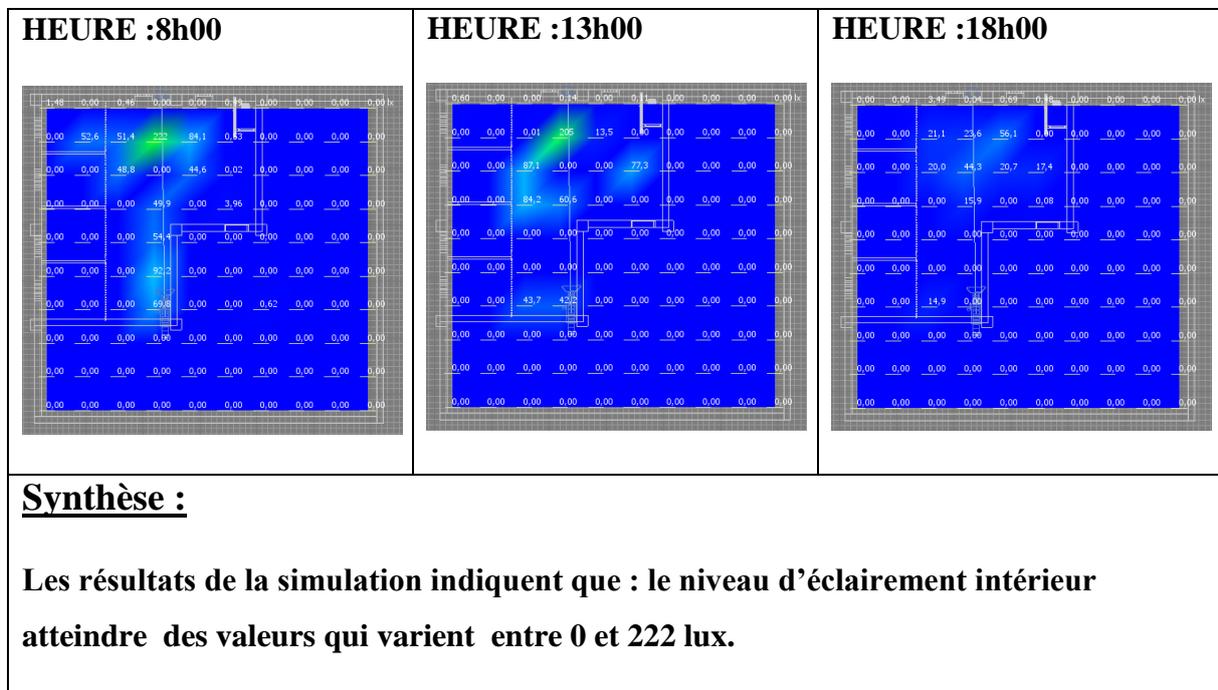
Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairage intérieur atteindre des valeurs qui varient entre 0 à 50,6 lux et une absence totale de la lumière à 18h00

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

II.2.1.2. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Mars :



II.2.1.3. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Juin :



CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

SYNTHESE :

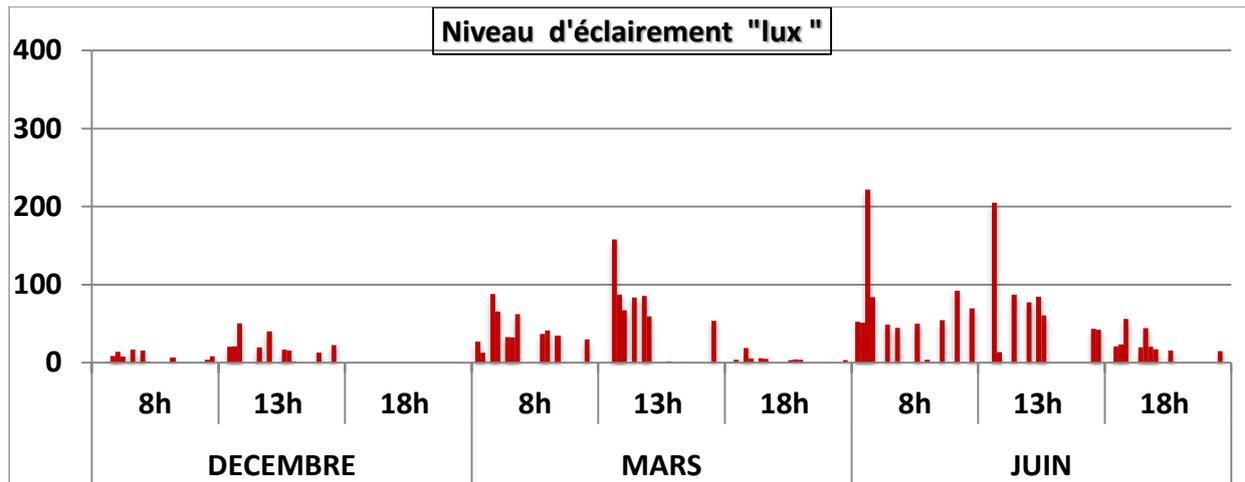
SAISONS- HEURES									
NIVEAU D'ECLAIREMENT	DECEMBRE			MARS			JUIN		
	8h	13h	18h	8h	13h	18h	8h	13h	18h
PT.1	0,00	0,00	0,00	27,30	0,00	0,00	52,60	0,00	0,00
PT.2	0,00	20,70	0,00	12,80	0,00	3,94	51,40	0,01	21,10
PT.3	0,82	21,20	0,00	0,00	158,00	0,00	222,00	205,00	23,60
PT.4	8,83	50,60	0,00	88,00	87,10	18,90	84,10	13,50	56,10
PT.5	14,10	0,12	0,00	65,80	67,10	5,54	0,53	0,00	0,00
PT.6	7,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.7	0,00	0,05	0,00	32,90	83,50	5,79	48,80	87,10	20,00
PT.8	16,80	19,70	0,00	32,40	0,00	5,05	0,00	0,00	44,30
PT.9	0,00	0,81	0,00	62,30	85,50	0,07	44,60	0,00	20,70
PT.10	15,60	40,20	0,00	0,00	59,60	0,00	0,02	77,30	17,40
PT.11	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	84,20	0,00
PT.13	0,00	16,80	0,00	0,00	0,00	3,43	49,90	60,60	15,90
PT.14	0,00	15,60	0,00	36,90	1,84	4,21	0,00	0,00	0,00
PT.15	0,00	1,77	0,00	41,50	0,00	3,85	3,96	0,00	0,08
PT.16	5,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.17	0,00	0,00	0,00	34,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	54,40	0,00	0,00
PT.19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.20	0,00	13,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	92,20	0,00	0,00
PT.22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.23	3,71	22,70	0,00	30,20	53,90	0,00	0,00	43,70	14,90
PT.24	8,18	0,00	0,00	0,00	0,00	3,42	69,80	42,20	0,00

Après l'analyse des résultats obtenus au mois de mars et juin on constate une répartition non uniforme la lumière à l'intérieur de l'espace de garde à vue ou certains endroits sont nettement éclairés avec un pourcentage de 13.89 % en mars et de 18.06 % en juin .

Pour décembre le niveau d'éclairément reste faible à la norme recommandée avec une absence totale de la lumière à 18h00.

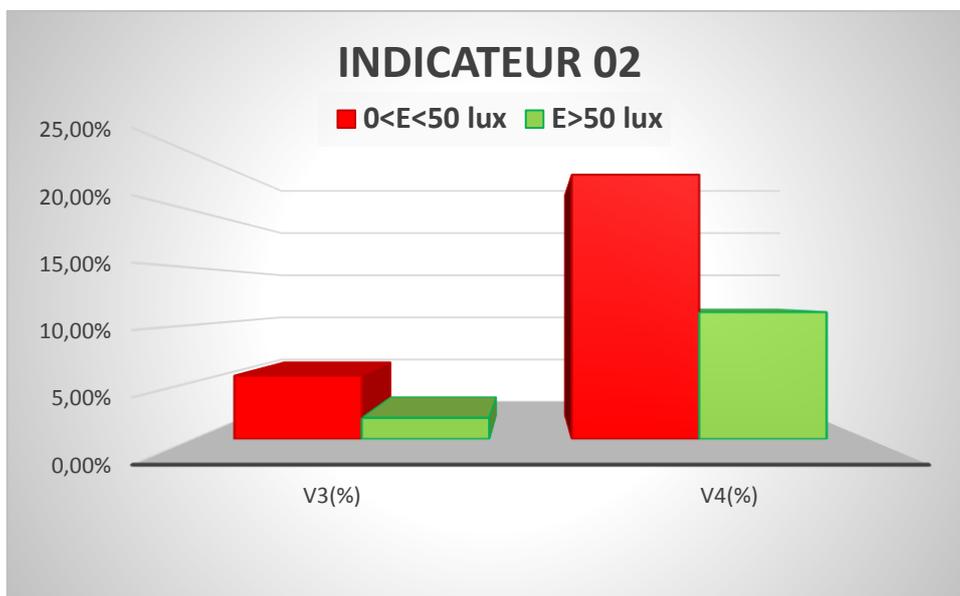
<i>Niveau d'éclairément</i>			
Mois	E=0 lux	0<E< 50 lux	E> 50 lux
Décembre	75 %	23.61 %	1.39 %
Mars	61.11 %	25 %	13.89%
Juin	61.11 %	20.83 %	18.06%

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS



Le soir les valeurs d'éclairage affichent des diminutions dues à l'absence de la lumière, on remarque que : les valeurs sont variées entre 0 et 222 lux d'une réparation non uniforme.

SYNTHESE DE L'INDICATEUR 2 :



Pour l'indicateur 02 « type de vitrage » la validation numérique des deux variables indique que la variable 4 « Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre avec des fourreaux à l'intérieure des cellules » est la plus **FAVORABLE** par rapport à la variable 3.

II.3.Indicateur 03 : ORIENTATION :

L'orientation est une variable importante qui affecte la performance d'un espace. Dont aura des répercussions sur le chauffage, le refroidissement, l'éclairage, ainsi que le rapportant à l'environnement naturel en termes d'accès à la lumière naturelle, la ventilation et la vue. Les différences dans la consommation d'électricité annuelle entre les orientations sont entraînés par le gain solaire affecte le refroidissement et la lumière du jour touchant l'éclairage électrique.

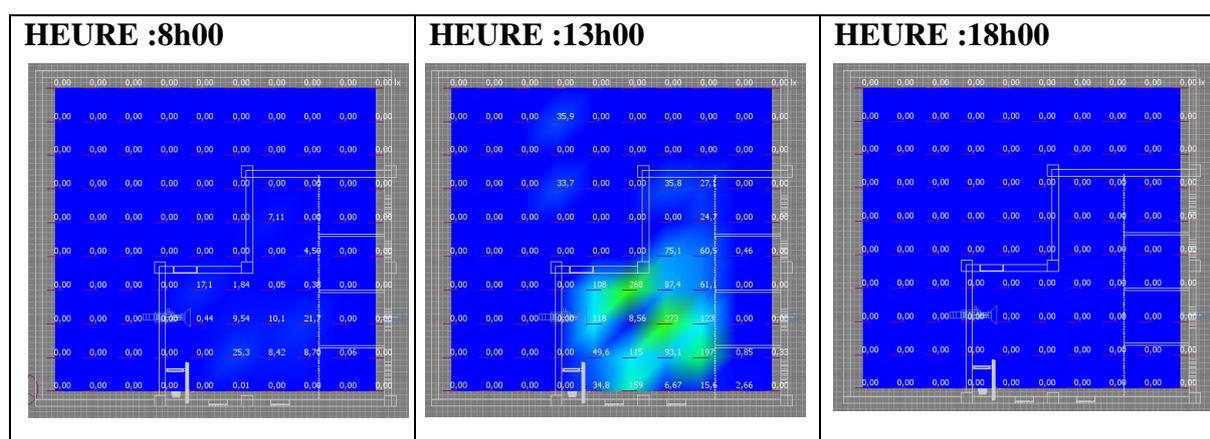
Les études précédentes ont démontré que les effets de l'orientation sur le climat intérieur des pièces étaient déterminés par une combinaison de nombreux facteurs relatifs à la conception et la réalisation des bâtiments (GIVONI, B., 1978).

Le terme 'Orientation' d'un bâtiment désigne habituellement la direction à laquelle la façade principale fait face (GIVONI, B., 1978) L'orientation d'une façade conditionne sa capacité à réagir aux conditions climatiques, non seulement au cours de la journée, en fonction de l'heure, mais aussi au cours de l'année, en fonction des saisons.

Dans notre recherche l'espace de garde à vue est orienter Nord-Ouest, on va étudier une autre orientation (Sud- ouest) pour améliorer le niveau d'éclairément à l'intérieur

II.3.1.VARIABLE 5 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » aves des fourreaux à l'intérieure des cellules « ORIENTATION SUD » d'espace

II.3.1.1. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Décembre :

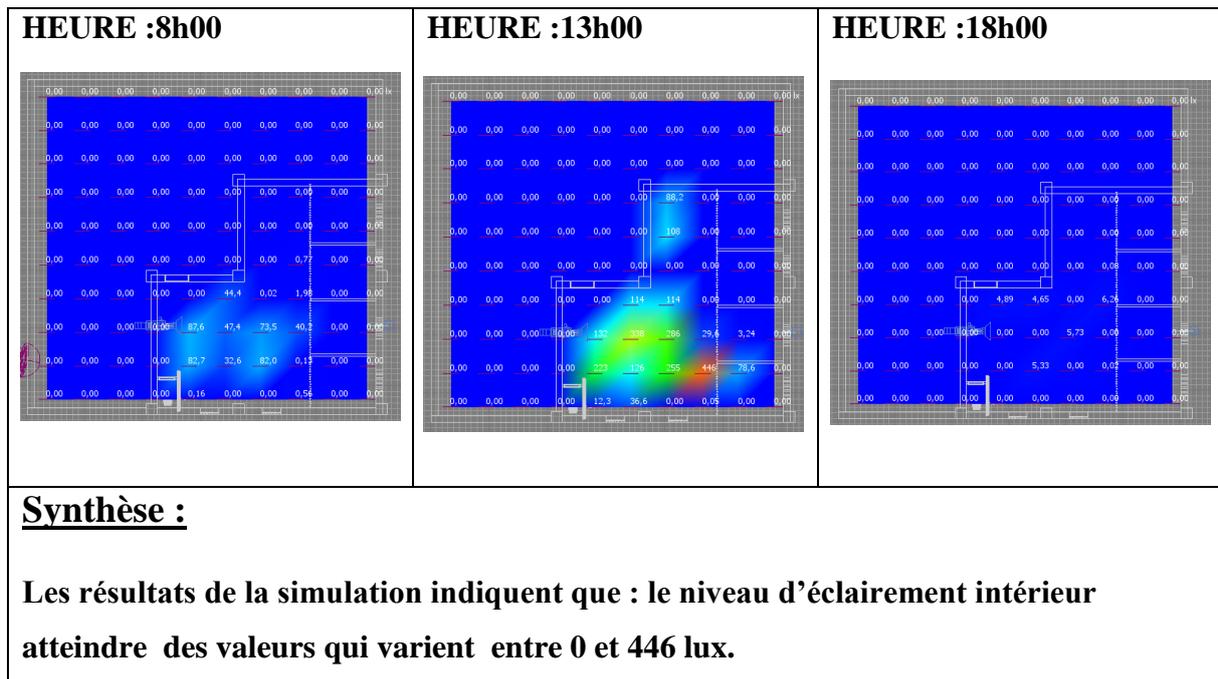


Synthèse :

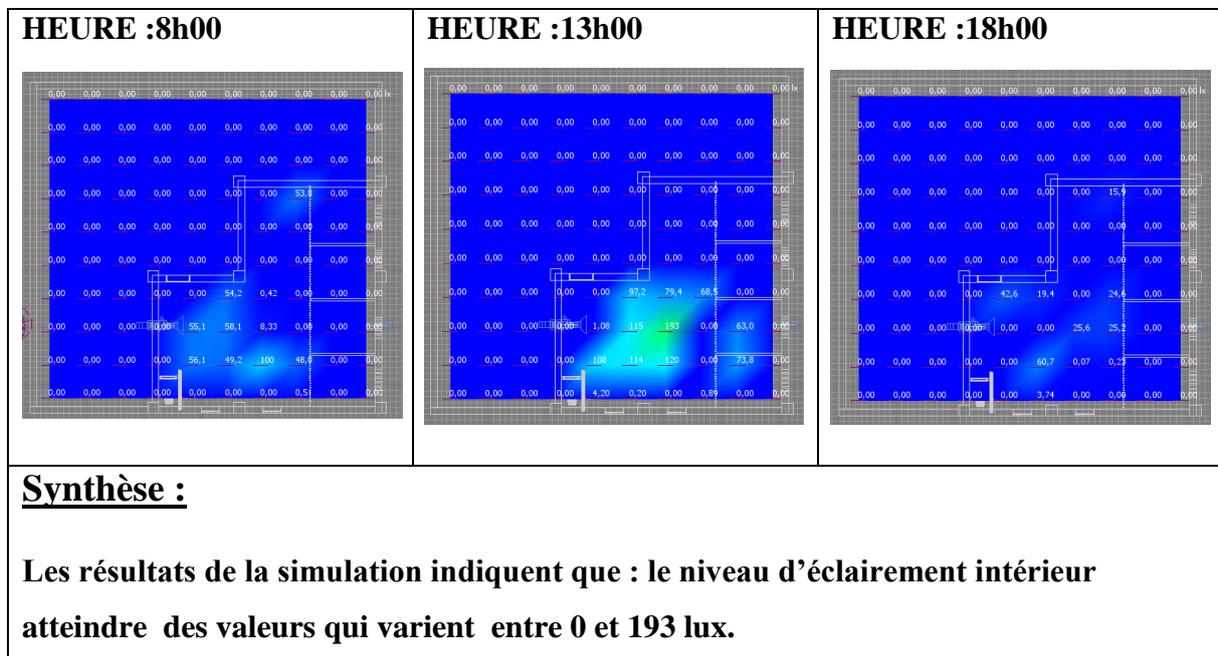
Les résultats de la simulation indiquent que : le niveau d'éclairément intérieur attendre des valeurs qui varient entre 0 à 50.6 lux et une absence totale de la lumière à 18h00.

CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

II.3.1.2. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Mars :



II.3.1.3. Période de simulation : 8h00 ,13h00 et 18h00 journée du 21 Juin :



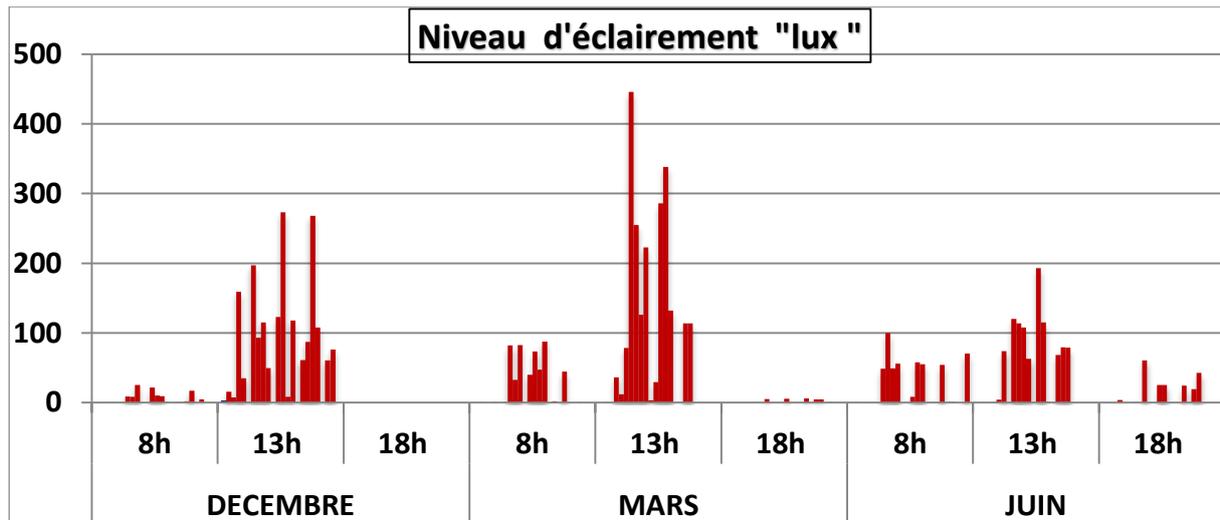
CHAPITRE III: ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS

SYNTHESE :

Niveau D'ECLAIREMENT	SAISONS- HEURES								
	DECEMBRE			MARS			JUN		
	8h	13h	18h	8h	13h	18h	8h	13h	18h
PT.1	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.2	0,00	15,60	0,00	0,56	0,05	0,00	0,51	0,89	0,00
PT.3	0,00	6,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.4	0,01	159,00	0,00	0,00	36,60	0,00	0,00	0,20	3,74
PT.5	0,00	34,80	0,00	0,16	12,30	0,00	0,00	4,20	0,00
PT.6	0,06	0,85	0,00	0,00	78,60	0,00	0,00	73,80	0,00
PT.7	8,76	197,00	0,00	0,11	446,00	0,02	48,60	0,00	0,23
PT.8	8,42	93,10	0,00	82,00	255,00	0,00	100,00	120,00	0,07
PT.9	25,30	115,00	0,00	32,60	126,00	5,33	49,20	114,00	60,70
PT.10	0,00	49,60	0,00	82,60	223,00	0,00	56,10	108,00	0,00
PT.11	0,00	0,00	0,00	0,00	3,24	0,00	0,00	63,00	0,00
PT.12	21,70	123,00	0,00	40,20	29,60	0,00	0,00	0,00	25,20
PT.13	10,10	273,00	0,00	73,50	286,00	5,73	8,33	193,00	25,60
PT.14	9,54	8,56	0,00	47,40	338,00	0,00	58,10	115,00	0,00
PT.15	0,44	118,00	0,00	87,60	132,00	0,00	55,10	1,08	0,00
PT.16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.17	0,38	61,10	0,00	1,98	0,09	6,26	0,09	68,50	24,60
PT.18	0,05	87,40	0,00	0,02	114,00	0,00	0,42	79,40	0,00
PT.19	1,84	268,00	0,00	44,44	114,00	4,65	54,20	79,20	19,40
PT.20	17,10	108,00	0,00	0,00	0,00	4,89	0,00	0,00	42,60
PT.21	0,00	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00
PT.22	4,59	60,50	0,00	0,77	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
PT.23	0,00	75,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT.24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	69,80	0,00	0,00

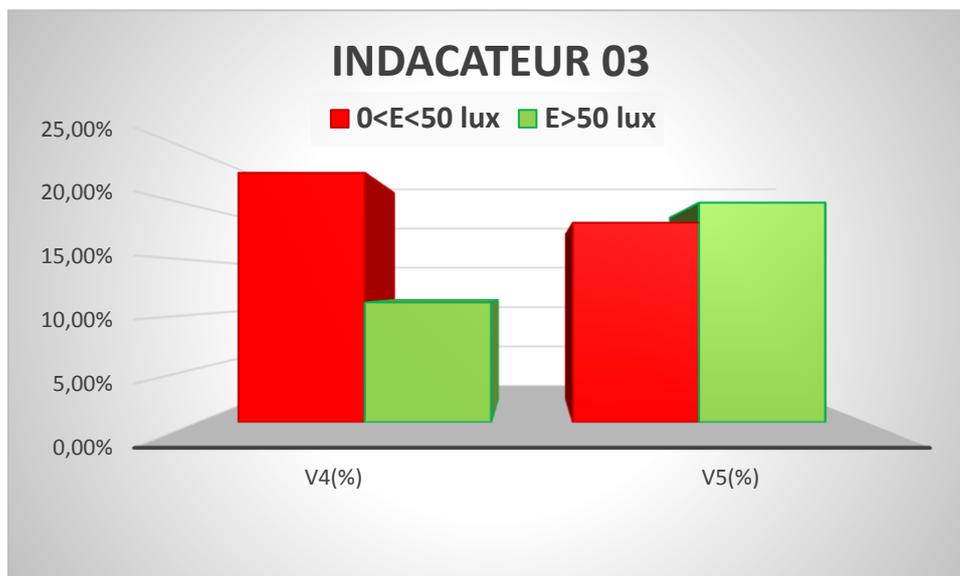
Après l'analyse des résultats obtenus durant les trois périodes on constate une répartition de la lumière non uniforme mais qui reste satisfaisante avec un pourcentage de 20.37 % des points qui sont au-dessus de la valeur recommandée par rapport au cas réel, avec une absence totale de la lumière pendant le mois de décembre à 18h00, donc on peut dire que la présence de la brique de verre au Sud avec des fourreaux au Sud-Est reste le cas le plus favorable par rapport aux variables chois

<i>Niveau d'éclairment</i>			
Mois	E=0 lux	0<E< 50 lux	E> 50 lux
Décembre	61.11 %	20.83 %	18.06 %
Mars	61.12 %	19.44 %	19.44%
Juin	61.12 %	15.27 %	23.61%



L'augmentation des valeurs d'éclairage dû à la position de soleil « orientation sud » et au type de vitrage utilisé, qui sont variées entre : 0 et 446 lux d'une répartition non uniforme et faible à l'intérieur des cellules.

SYNTHESE DE L'INDICATEUR 3 :



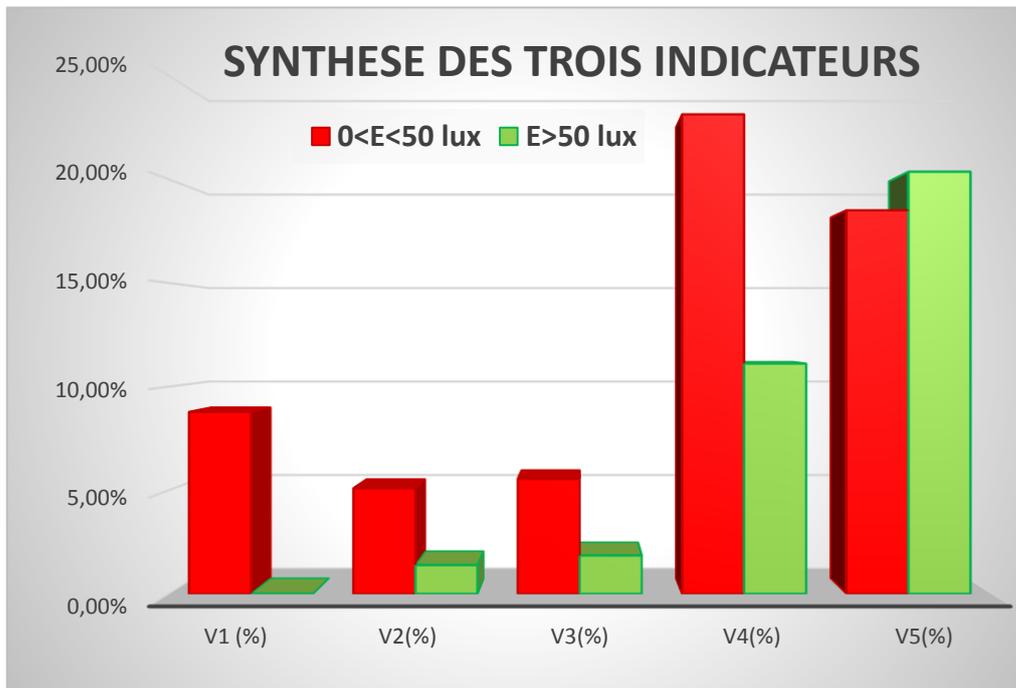
Pour l'indicateur 03 « orientation » la validation numérique des deux variables indique que la variable 5 « Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre avec des fourreaux à l'intérieure des cellules SUD » est la plus **FAVORABLE** par rapport à la variable 4.

III. RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS :

les différents variables étudiés		Orientation et type de verre	Le 21 décembre %	Le 21 mars e %	Le 21 juin en %
IND 01	Variable 1 : Châssis de 60*40 cm	Nord /vitrage simple	100<E=50 lux<0	100<E=50 lux<0	100<E=50 lux<0
	Variable 2 : deux Châssis de 60*40 cm avec des châssis de 80*15 cm à l'intérieur des cellules	Nord /vitrage simple	100<E=50 lux<0	98.6<E=50 lux<1.4	97.21<E=50 lux<2.79
IND 02	Variable 3 : deux Châssis de 60*40 cm avec fourreaux à l'intérieur des cellules	Nord /vitrage simple	100<E=50 <0	100<E=50 lux<0	94.43<E=50 lux<5.57
	Variable 4 : des ouvertures de 60*40 cm avec fourreaux à l'intérieur des cellules	Nord « ouvertures » ,Nord –Ouest « fourreaux » /brique de verre	98.61<E=50 lux<1.39	86.11<E=50 lux<13.89	81.94<E=50 lux<18.06
IND 03	Variable 5: des ouvertures de 60*40 cm avec fourreaux à l'intérieur des cellules	Sud « ouvertures » ,Sud-Est « fourreaux » /brique de verre	81.94<E=50 lux<18.06	80.56<E=50 lux<19.44	76.39<E=50 lux<23.61

- ❖ A travers ce tableau on remarque que vis-à-vis des différents types d'ouvertures utilisés « dimensionnement et type de vitrage », et l'orientation que les résultats obtenues ne sont pas constant, leur valeurs sont différentes pour les trois périodes de la journée y compris les différents saisons de l'année.

SYNTHESE GENERALE :



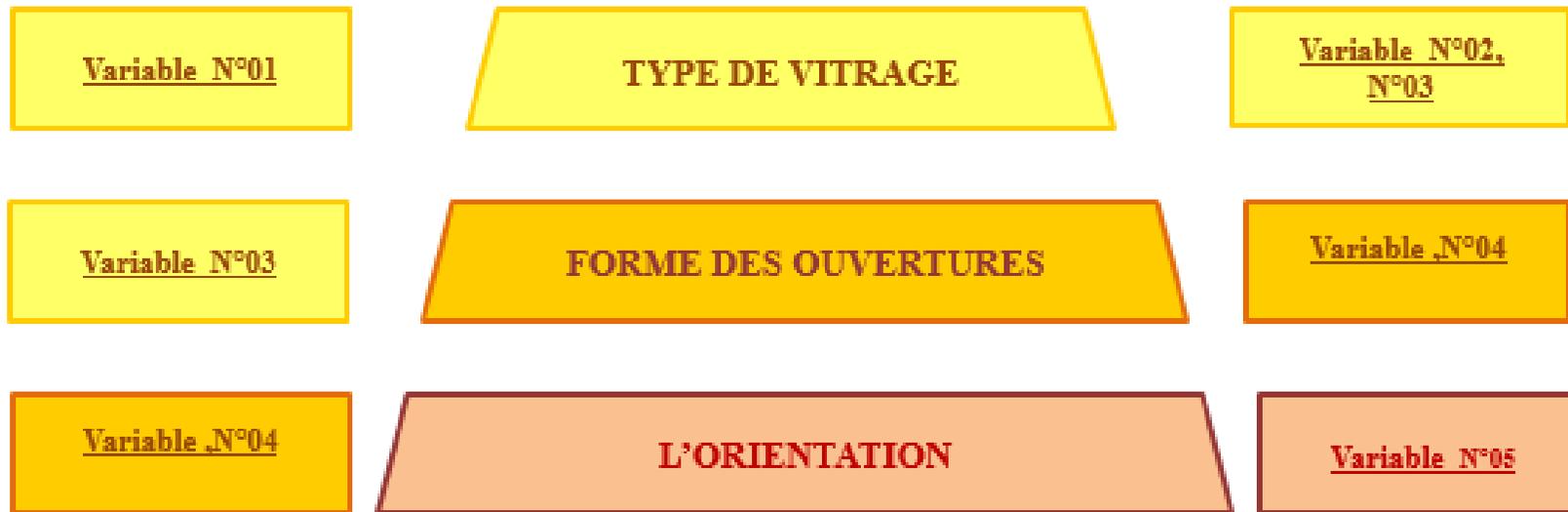
On constate que la variable 5 « des ouvertures de 60*40 cm avec fourreaux à l'intérieur des cellules » est la plus **FAVORABLE**

- La validation numérique des cinq variables indique l'influence des trois indicateurs sur le niveau d'éclairément à l'intérieur des cellules de garde à vues.

CHAPITRE III : EVALUATION QUANTITATIVE D'ECLAIRAGE NATUREL

I. PRESENTATION D'ETAT DE LIEU :	55
I.1.Évaluation numérique :	55
I.1.1.VARIABLE 1 : CAS REEL	55
II. PRESENTATION DES VARIABLES :	58
II.1.Indicateur 01 : FORMES DES OUVERTURES.....	58
II.1.1.VARIABLE 2 : Des châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple dans le hall	59
Des châssis 80*15 cm à l'intérieur des cellules.....	59
II.1.2.VARIABLE 3 : Deux châssis de 60*40 cm avec un vitrage simple avec des fourreaux à l'intérieure des cellules.	62
II.2.Indicateur 02 : TYPE DE VITRAGE	66
II.2.1.VARIABLE 4 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » avec des fourreaux à l'intérieure des cellules	66
II.3.Indicateur 03 : ORIENTATION :	70
II.3.1.VARIABLE 5 : Des ouvertures de 60*40 cm avec de la brique de verre « dans le hall » avec des fourreaux à l'intérieure des cellules « ORIENTATION SUD »	70
III. RECAPITULATIF DES RESULTATS OBTENUS :	74

Conclusion générale



Le cas d'étude est éclairé par deux ouvertures rectangulaires en vitrage simple avec barreaudages et une peinture blanche à l'intérieur, pour favoriser la pénétration de la lumière naturelle on a :

1- Ajouté des ouvertures minimales de **deux formes** circulaire « des fourreaux » libre et des châssis rectangulaires avec vitrage simple à l'intérieur des cellules, on a remarqué après validation numérique que les fourreaux rapportent plus d'éclairage.

2- Remplacé le vitrage des deux châssis par deux ouvertures en brique de verre, on a constaté après simulation que la brique de verre réfléchis plus de lumière naturelle à l'intérieure de l'espace.

3- Après les simulations des deux premières variables : type de vitrage et la forme on a fait la simulation de la variable la plus favorable en orientation Sud au lieux Nord pour obtenir un niveau d'éclairage satisfaisant à l'intérieur d'espace.

« **Des ouvertures en brique de verre, des fourreaux à l'intérieur des cellules ave une orientation Sud-est** »

RECOMMANDATIONS :

➤ **Recommandation d'ordre général :**

Lors de la conception d'un dispositif quelconque, dont le but est d'assurer un éclairage naturel pour des cellules de garde à vue, il est important d'avoir à l'esprit que la qualité et la quantité de lumière nécessaire n'est pas seulement en fonction de la tâche visuelle mais aussi pour assurer l'équilibre psychique, psychologique et physique des détenues.

➤ **Recommandations du cas d'étude:**

La forme et la dimension des ouvertures :

✚ Une forme d'ouverture optimisée pour augmenter la qualité de l'éclairage naturel.

On préférera :

- Une fenêtre large à la place de plusieurs petites fenêtres étroites ou bien des puits de lumière « cas des fourreaux »
- A surface vitrée égale, on choisira une forme de baie et une position sur le mur qui offre, dans la mesure du possible, une vue sur le ciel.

Les matériaux de transmission Le vitrage clair :

✚ Prévoir l'utilisation de la brique de verre afin de permettre une bonne pénétration de la lumière.

La transmission lumineuse du vitrage est une donnée technique variant en fonction du matériau utilisé et de son traitement.

L'orientation :

✚ Privilégier l'orientation sud des ouvertures.

L'orientation nord permet une pénétration faible du rayonnement solaire direct qui peut être perçue par les détenues comme de l'inconfort.

CONCLUSION:

Plus claire la lumière, plus sombre l'obscurité... Il est impossible d'apprécier correctement la lumière sans connaître les ténèbres , Traiter cette question fournit l'occasion d'effectuer un sujet de recherche pour un master 2 en architecture bioclimatique concernant l'éclairage naturel à l'intérieur des cellules de garde à vue .

Une attention particulière sur les dispositifs d'éclairage naturel peut améliorer la performance visuelle sans qu'il y ait besoin d'augmenter l'éclairement.

L'objectif de notre étude consiste donc a tester le niveau d'éclairement à l'intérieur des cellules de garde vue afin d'assurer l'équilibre physique, psychique et psychologique des détenues sous le climat lumineux de la ville de TIPAZA, pour cela nous avons procédé à une évaluation dans l'espace de garde à vue type avec les ouvertures existantes afin de constater le niveau d'éclairement réel.

Cette évaluation a indiqué que les conditions d'éclairage naturel n'étaient pas confortables ; pour améliorer cette dernière on a prévu d'autres stratégies afin de répondre à un minimum de confort.

Les différentes stratégies proposées ont pu répondre à un niveau d'éclairement néanmoins acceptable qui permet d'assurer l'équilibres psychique ,physique et psychologique des détenues.

FICHE TECHNIQUE DE LA BRIQUE DE VERRE UTILISEE :

HTI est la brique en verre de la Ligne Technology qui a été créée pour offrir de hautes performances en termes d'économies d'énergie.

Grâce à ses caractéristiques d'isolation thermique, HTI réduit la dispersion thermique de la chaleur à travers les murs de briques en verre.

Contrairement aux briques en verre standard qui présentent un coefficient de transmission thermique "U" égale à 2,8 W/(m²x K), HTI présente une valeur "U" égale à 1.8 W/(m² x K).

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

Dimensions (cm)	19x19x16 cm
Poids (Kg)	
Nbre de pièces/m ²	~23 (joint 15mm)
Poids/m ² (KN/m ²)	~2,0 (joint 15mm)
Résistance à la compression (N/mm ²)	valeur unitaire minimum ≥ 6,0 valeur moyenne ≥ 7,5 [DIN 18175]
Transmission lumineuse (%)	70 [EN 410]
Valeur U (W/m ² x K)	1,8 [EN 1051-2 - EN 673]
Isolation acoustique(dB)	43 [EN ISO 140-1 - EN ISO 717-1 - EN ISO 20140-3]

Pour de plus amples informations nous vous conseillons de consulter le [manuel technique](#)



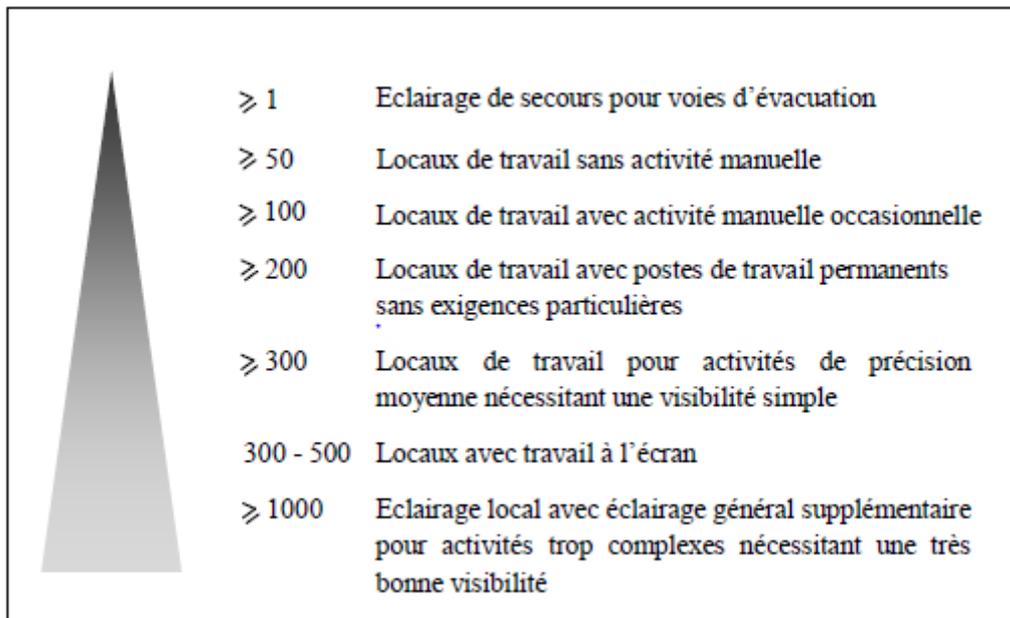
ANNEXE

Dimensions (cm)	19x19x16 cm
Poids (Kg)	
Nombre de pièces/m ²	~23 (joint 15mm)
Poids/m ² (KN/m ²)	~2,0 (joint 15mm)
Résistance à la compression (N/mm ²)	valeur unitaire minimum $\geq 6,0$ valeur moyenne $\geq 7,5$ [DIN 18175]
Transmission lumineuse (%)	70 [EN 410]
Valeur U (W/m ² x K)	1,8 [EN 1051-2 - EN 673]
Isolation acoustique(dB)	43 [EN ISO 140-1 - EN ISO 717-1 - EN ISO 20140-3]

ECLAIRAGE NATUREL

Valeurs de l'éclairement requises pour un éclairage nominal dans les locaux de travail .

Source : <http://thesis.univ-biskra.dz/1126/3/CHAPITRE%20I.pdf>



1. Ouvrages:

- ❖ **BODART, Magali. DENEYER, Arnaud.**, « 2002 ». Guide d'aide à l'interprétation et à l'amélioration des résultats des mesures sous les ciels et soleil artificiels du CSTC. [Enligne],[URL:http://www.energie.arch.ucl.ac.be/eclairage/documents%20pdf/Guideevaluationresultats.pdf](http://www.energie.arch.ucl.ac.be/eclairage/documents%20pdf/Guideevaluationresultats.pdf).
- ❖ **DE HERDE, A. A, LIEBARD.**, « 2005 ». Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Observatoire des énergies renouvelables, Paris.
- ❖ **IZARD, J.L.**, « 1994 ». Maîtrise des ambiances : contrôle de l'ensoleillement et de la lumière en architecture. Marseille : Ecole d'Architecture de Marseille-Luminy.
- ❖ **PASINI, I.**, « 2002 » Daylighting guide for Canadian commercial buildings, Ontario Travaux Publics et Services Gouvernementaux. Canada.
- ❖ **ROBERTSON, K.**, « 2003 ». Guide sur l'éclairage naturel des bâtiments, Ontario : SCHLCMHC,
- ❖ **ROTH, Robert, ROBERT, Christian-Nils.** To build or not to build ? : matériaux pour une histoire de l'architecture pénitentiaire. Genève : CETEL, 198.
- ❖ **Claude-Alain Barraud** Présentation - Comparaison des différents lieux de détention du canton de Vaud Travail de diplôme d'un surveillant, Albert Camus, Edition Gallimard, 1942
- ❖ Etude Collective Formation dans les prisons: un regard sur la future réinsertion professionnelle des détenus mémoire de licence en Science de l'Education, **Université de Genève, (2005)**
- ❖ **W, C, BROWN et K, RUBERG, 1988.** RSB 88: « Facteurs de performances des fenêtres » Canada 1988

2. Mémoires de Magister:

- ❖ **MATALLAH Zineb** (2007 . étude des effets de l'orientation sur le confort visuel dans les salles de cours avec éclairage naturel latéral. « cas des salles de classe de l'université de laghouat » Université Mohamed Kheider – Biskra

BIBLIOGRAPHIE

- ❖ **Pineault Nathalie**, « 2009 » effets des types de vitrage sur la qualité de l'éclairage naturel Étude expérimentale à l'aide d'une maquette à échelle réduite d'une salle de séjour. Ecole d'architecture faculté d'aménagement, d'architecture et des arts visuels université LAVAL QUEBEC

3. Mémoires de Master:

- ❖ **Haefeli, Jérôme, Grivel, Christophe** « 2006 »,Quelle architecture pour insérer le détenu dans la prison et le resocialiser? La prison, miroir de la ville? Une prison d'exécution des peines pour le canton de Vaud de EPFL -ENAC

4. Thèse de doctorat :

BELL et W. BURT in ROUAG ,DJAMILA « sunlight problems within new primary school classrooms in Constantine » Constantine Université Mentouri

5. Pages Internet

- <http://www.prison.eu.org> Le portail de l'information sur les prisons
- <http://www.prison.ch> Centre suisse de formation pour le personnel pénitentiaire.
- <http://www.justice.gouv.fr/musee/histoire/histoire.htm> L'histoire de la détention française de l'ancien régime au XXe siècle.
- <http://www.statistique.admin.ch> Office Fédérale de la Statistique
- http://www.portal-stat.admin.ch/stat_ch/ber19/strafanstalten/alph_a.htm#A
Portail informatique des établissements pénitentiaires suisses.
- <http://www.interdits.net/2001aout/prison2.htm> Généalogie de la prison
- <http://www.cpt.coe.int/fr/default.htm> Comité européen pour la prévention de la torture
- http://www.coe.int/T/F/Droits_de_l'homme/ Droits de l'homme