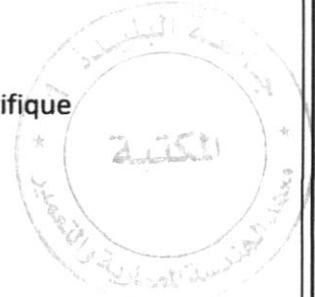


**4-720-913-EX-1**

République algérienne démocratique  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université de Blida I  
Institut d'architecture et d'urbanisme



**Mémoire de master 2**

Option : Architecture et Efficience Energétique

LE THEME

L'écotourisme montagnard

**Cas d'étude :**

**Chrèa**

**Conception d'un hôtel ski club à basse consommation énergétique (BBC)**

Travail réalisé par :

Benayeche Amina

Boumrar Nawal

Sous l'encadrement de :

Monsieur : Boukarta Soufiane

Assisté par : Mme Kessab Sara

Mme Lazereg Lina

Devant un jury composé de :

Président : Monsieur Sedoude Ali

Examineur : Monsieur Ould Zmerli Mohamed

Date de soutenance : 14/10/2017

Année universitaire 2016-2017

## Remerciements



*En préambule à ce mémoire, nous remercions ALLAH le tout Puissant et Miséricordieux, qui nous aide et nous donne la patience et le courage durant ces longues années d'étude et qui nous a octroyé la force pour accomplir ce Modeste travail.*

Tout d'abord nous adressons un énorme remerciement et un profond respect à Monsieur **BOUKARTA SOUFIANE**, signe de gratitude envers une personne qui a su être là, A nous apprendre, nous soutenir, nous corriger, nous encadrer, et nous guider tout au long de ce travail. En tant qu'encadreur de se mémoire, il s'est toujours montré disponible et à l'écoute. Nous le remercions pour l'aide et le temps qu'il a bien voulu nous consacrer.

Nous adressons également nos sincères remerciements à notre cher enseignant **MR KHALADI** qui nous a consacré son temps avec beaucoup de patience et de disponibilité.

Nous tenons aussi à remercier **nos chers parents, nos familles** pour leurs amours, l'aide morale et la motivation qu'ils nous ont apportés pour achever ce travail, leurs confiances et leurs encouragements tout au long de ces années.

On remercie aussi nos amis et camarades pour leurs aide, on cite « ISLAM OULD ROUIS, BILAL BEN SALAH, YACINE GHANIA, YUCEF CHIOUKH ».

Enfin, nous adressons nos remerciements à toute personne ayant contribué de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Merci à tous et à toutes.

## **Dédicace**

*Tout d'abord, je tiens à remercier « **ALLAH** » le tout puissant de m'avoir donné la foi, le courage et la patience pour continuer mon parcours.*

*J'ai l'immense plaisir de dédier ce travail à :*

*Ceux que j'adore le plus au monde mes chers et affectueux **PARENTS** « **Benayeche Moussa et Bellara Houria** » qui m'ont encouragé et m'ont toujours poussé sur le chemin de la réussite, qu'Allah les garde et les protège.*

*A mes chères sœurs **Imen, Ibtissem noor el houda, Rayène** et mon cher frère **Mohamed Anis** pour leurs soutiens et présences à mes côtés, avec qui j'ai partagé des moments inoubliables qui mon toujours accompagné dans les bons et les mauvais moments.*

*A ma douce tante **Nassima Bellara** que j'aime énormément, ainsi mes chères tantes **Leila, Nora** et **Hassina** pour leurs amours, l'aide morale et leurs encouragements tout au long de ces années.*

*A mes oncles **Moussa, Aissa et Risky Bellara** que j'aime beaucoup, ainsi mon oncle **Zine Eddine, Zahir et Mohamed** 'allah yerahmo'.*

*A mes cousines et cousins spécialement **Wisseem Rafah Younes, Midou, ainsi Hdjer et Nourhene.***

*A mes tantes **Yamina, Hadjira** 'Allah yerhamha', **Hafida, Djamila** et **Hajiba**, ainsi mon oncle **Abd El Aziz.***

*A mes grands-parents paternels : **Ahssen Benayeche** et **Fatma elzahra Abd dayem** ' Allah yerhamhom '.*

*A mes grands-parents maternels : **Ahmed Bellara, Tourkiya Boussalem** et **Houria Bellara (Younes) Amti Rebiha** ' Allah yerhamhom '.*

*A toutes la famille **Benayeche** et **Bellara.***

*A mes très proches amies **Soumia Bouameur** et **Nawal Boumrar** ma binôme.*

*A mes Amis : **Faiza, Anissa, Sihem, Zineb, Amina, Khadija, Oussama, Said, Bilal, Yacine, Abdelmoumen, Sami, Mohamed** et **Eng Baheja AbdAllah.***

*A mes chers professeurs du cycle primaire jusqu'au cycle universitaire.*

*A mes camarades de classe du cycle primaire jusqu'au cycle universitaire.*

*A tous ceux que j'aime et ceux qui m'ont aidé de près ou de loin. **Merci.***

**Benayeche Amina**

## Dédicace

*Qu'en fin ce jour tant attendu arrive, ce jour que j'ai né et vécu pour être face à mon destin, pour être un architecte merci dieu pour ce jour et pour toujours.*

*Je dédie ce modeste travail à:*

*En premier lieu à **mon père (Allah yerrahmo)** qui nous a quittés cette année. Je n'ai ménagé aucun effort pour honorer sa mémoire aujourd'hui et ces longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie, puisse dieu faire en sorte que ce travail porte son fruit, Merci pour les valeurs nobles, l'éducation, et le soutien permanent venu de toi **Papa**.*

***A ma mère**, qui a oeuvré pour ma réussite de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit il l'expression de mes sentiments de mon éternelle gratitude.*

*A ceux avec qui j'ai partagé le toit et la joie à mes très chers soeurs : **Samira, Lynda, Soraya et Nesrine** et mes adorables frères : **Mohammed Amine, Abd El Hakim et Abd El Malek**, je leur souhaite une très belle vie bon avenir.*

*A mon mari **Islam Ould Rouis**, à ma belle-famille.*

*A mes oncles et Ames tantes*

*A mes adorables cousines **Sabrina, Yasmine et Samah**.*

*A mes chers professeurs du cycle primaire jusqu'au cycle universitaire.*

*A mes chers amis : **Yasmine, Anissa, Khaoula, Oumama, Sarah, Faiza, Youssra, Zineb, Siham, Amina, Khadidja, Soumia, Oussama, Saïd, Bilel, Yacine**.*

*A tous ceux que j'aime et ceux qui m'ont aidé de prêt ou de loin.*

*NAWAL BOUMRAR,*

### Résumé

Dans un contexte d'épuisement des ressources d'énergies fossiles, nous avons consacré le sujet de ce travail au thème d'efficacité énergétique où nous nous interrogeons sur le lien entre la forme architecturale et la performance énergétique.

Pour cela, nous avons mené une réflexion énergétique à différentes échelles qui est abordée par une recherche énergétique à l'échelle architecturale dans le but d'améliorer la qualité du cadre de vie des habitants.

Nous avons consacré l'essentiel de notre recherche à mettre le point sur la mise en place d'un modèle d'analyse de consommation d'énergie dans le bâtiment qui est généré par plusieurs paramètres passifs ce qui nous a incité à effectuer des simulations énergétiques. Les résultats se présentent sous forme d'outils numériques, d'indicateurs de modélisation comme méthode d'optimisation de l'énergie (un outil d'optimisation généralisable à toutes les villes du même étage climatique). Ces résultats sont présentés sous forme de tableaux et diagrammes radar qui nous ont permis de classer les indicateurs par importance d'influence, pour pouvoir les adapter comme un outil d'aide à la conception architecturale de notre projet qui est un hôtel ski club à Chréa (commune de la wilaya de Blida).

**Les mots clés :** Ressources d'énergies fossiles - efficacité énergétique - forme architecturale - simulation énergétique.

### ملخص

في سياق استنزاف موارد الطاقة الأحفورية، قمنا بتركيز هذا العمل على موضوع كفاءة استخدام الطاقة حيث إننا نتساءل عن العلاقة أو الصلة بين الشكل المعماري وأداء الطاقة.

لهذا قمنا بدراسة الطاقة على نطاقات مختلفة والتي تقترب من أبحاث الطاقة على المستوى المعماري وذلك بهدف تحسين النمط المعيشي للسكان.

لقد كرسنا الجزء الأكبر من أبحاثنا لوضع نموذج تحليل طاقي للعمران والذي بدوره يتعلق بالعديد من المعطيات المعمارية، ما دفعنا للقيام بمجموعة من المحاكاة الطاقوية. نتائج هذه الأخيرة تعرض في شكل أدوات رقمية ومؤشرات نمذجة كوسيلة لتحسين الطاقة ( أداة تحسين يمكن تعميمها على جميع المدن في نفس الطابق المناخي). تقدم هذه النتائج في شكل جداول ورسومات بيانية تسمح لنا بترتيب المؤشرات حسب أهمية التأثير، من أجل استعمالها كأداة مساعدة في التصميم المعماري لمشروعنا المتمثل في فندق نادي التزلج بشرعية (مدينة ولاية البلدة).

**الكلمات المفتاحية :** موارد الطاقة الأحفورية - فعالية الطاقة - الشكل المعماري - المحاكاة الطاقوية.

# **CHAPITRE I : introductif**

### **1- La structure du mémoire :**

#### **CHAPITRE I : introductif**

Dans ce premier chapitre nous introduisons notre recherche et nous exposons la problématique qui nous a incitée à élaborer ce travail, suivi par des questionnements, puis nous présentons le contexte de notre travail ainsi que nos objectifs. Enfin nous clôturons ce chapitre par la méthodologie établie qui nous aide à atteindre ces objectifs.

#### **CHAPITRE II : état de savoir**

Le deuxième chapitre représente la partie théorique du mémoire, il est structuré en deux sous chapitre:

- Le premier sous chapitre est dit « thématique touristique » dans cette partie on étudie le thème qu'on a choisi en commençant par les définitions des concepts, le tourisme en général et en Algérie après le tourisme montagnard à Chréa et enfin l'écotourisme.
- Le deuxième sous chapitre est dit « thématique énergétique » dans cette partie on étudie la politique énergétique en Algérie après on traite le sujet de l'efficacité énergétique à l'échelle architecturale, cette dernière définit les paramètres liés à la consommation énergétique dans le bâtiment puis nous les avons simulés afin d'obtenir un classement qui servira aux architectes concepteurs de se localiser par rapport à ces paramètres et ces résultats.

#### **CHAPITRE III : Projet**

Le troisième chapitre est consacré à « **la phase opérationnelle** » de notre travail qui est la mise en pratique des recherches précédentes, ce chapitre est divisé en trois sous chapitres :

- L'analyse de la ville : elle permet de bien connaître la ville en termes de sa géographie, sa climatologie, son histoire, son fonctionnement et les règlements qui la régissent avec une synthèse (la méthode SWOT sous forme d'un tableau résumant toute l'analyse urbaine) plus l'analyse des exemples des hôtels de montagne avec un tableau synthèse de comparaison avec les informations citées à l'état de savoir (deuxième chapitre) et on termine avec la programmation.
- Projet architectural : ce sous chapitre contient les différentes phases de la conception du projet (concepts planimétrique et volumétriques).
- Approche énergétique : cette partie sert à la vérification de la consommation d'énergie de notre projet par des simulations. La conception doit être calée en rapport avec les résultats obtenus par les simulations.

En fin, le travail est clôturé par une conclusion générale qui doit vérifier nos hypothèses et confirmer ou infirmer qu'on a atteint nos objectifs.

### **2- Introduction :**

L'efficacité énergétique est devenue une exigence mondiale pour faire face à la fois aux besoins croissants en énergie et à l'impératif de la lutte contre le changement climatique. Technologies nouvelles, réglementations publiques et comportements des consommateurs concourent à cette optimisation des usages de l'énergie dans l'habitat, les transports et l'industrie.

Aujourd'hui, la thématique de l'efficacité énergétique, notamment dans le secteur du bâtiment, dispose d'une réelle opportunité de développement dans le monde. Le bâtiment devient soudainement un enjeu central de deux défis planétaires majeurs : le changement climatique et l'approvisionnement énergétique. « L'architecture est fatalement climatique, il n'y a architecture que lorsqu'il y a contraintes. Le climat en est une à laquelle on n'échappe pas. »<sup>1</sup>

Le secteur du bâtiment en Algérie (le résidentiel et le tertiaire) consomme plus de 40% du total de l'énergie, contre 46% en Europe, et de 19% des rejets de CO2 dans l'atmosphère, contre 25% ailleurs.<sup>2</sup> Ce secteur représente un potentiel énorme d'efficacité énergétique et de réduction des gaz à effet de serres. Donc le concepteur (l'architecte) devra continuer à assurer l'abri et le confort des usagers en réalisant des constructions intégrées à leur environnement et optimales pour les besoins énergétiques, d'où la naissance de l'architecture bioclimatique.

Le terme bioclimatique fait référence à une partie de l'écologie qui étudie plus particulièrement les relations entre les êtres vivants et le climat nous pouvons définir l'architecture bioclimatique comme suit : « C'est l'art et le savoir-faire de bâtir en alliant respect de l'environnement et confort de l'habitant. Elle a pour objectif d'obtenir des conditions de vie agréables de la manière la plus naturelle possible, « un Bâtiment bioclimatique est un bâtiment dont l'implantation et la conception prennent en compte le climat et l'environnement immédiat, afin de réduire les besoins en énergie pour le chauffage, le refroidissement et l'éclairage. »<sup>3</sup>

### **3- Problématique générale :**

Les modifications climatiques amorcées au 21<sup>ème</sup> siècle deviennent de plus en plus sensibles. Face aux dangers qu'elles représentent, l'opinion publique et les décideurs politiques commencent à prendre conscience de la nécessité de protéger le milieu naturel.

Il est dorénavant acquis que nous citoyens sommes pleinement responsables de la dégradation de notre environnement à l'échelle planétaire, autant sur le point du changement climatique, de la perte de biodiversité, des ressources (eau, solaire) que de notre santé et notre cadre de vie.

Alors pour concilier l'essor économique avec les aspirations sociales et la prise en compte de l'environnement on doit s'engager dans une démarche de développement durable. Si beaucoup adhèrent à ses principes et souhaitent inscrire leurs initiatives dans cette logique, il est souvent difficile d'évaluer l'impact de chacune de nos décisions, de chacun de nos gestes quotidiens sur le développement durable et leurs conséquences environnementales.

Le secteur de l'habitat est concerné au premier lieu pour le développement durable parce que l'habitat est l'un des principaux consommateurs d'énergie et émetteurs de gaz à effet de serre, donc c'est l'un des plus grands potentiels d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

---

<sup>1</sup> Concevoir des bâtiments bioclimatiques : Fondements et méthodes de Pierre Fernandez

<sup>2</sup> Centre d'analyse stratégique Français « Choix Énergétique dans l'immobilier résidentiel » n°172, Avril 2010.

<sup>3</sup> Légifrance

Un travail sur l'énergie dans le site apparaît comme un enjeu majeur de réussite de l'opération. L'efficacité énergétique étant un pilier fondamental du développement durable. Il convient de réfléchir, dans la phase de conception aux différentes possibilités de réduction des postes énergétiques ainsi qu'aux diverses sources d'énergie renouvelable disponible sur le marché tout en conciliant un souci de rentabilité économique et de confort pour les futurs clients du site.

Alors comment intégrer concrètement les principes du développement durable, et plus particulièrement ceux de l'efficacité énergétique dans notre projet ? Comment réduire les consommations énergétiques afin de minimiser l'épuisement de nos ressources ? ou bien comment intégrer les données énergétiques dans la conception architecturale ? et comment diminuer la consommation énergétique du bâtiment par le concept architectural ?

#### **4- Choix du cas d'étude :**

Notre choix s'est porté sur la valorisation de tourisme montagnard dans la commune de Chréa. Les raisons de notre choix se résument ainsi :

- Chréa est une commune située au milieu du parc national de Chréa (zone protégée et à préserver).
- Elle possède un patrimoine forestier très diversifié et très riche qui suscite la curiosité des spécialistes.
- Ce patrimoine est rehaussé par l'existence des sites à une altitude de 1550 m et plus, qui sont enneigés pendant une certaine période de l'hiver et sont tempérées pendant la saison chaude et aussi très fréquentée par les visiteurs, surtout pendant la période hivernale (l'existence de la piste de ski) et en été (bénéficier des vues panoramiques vers les montagnes et de l'air frais des vastes forêts.)

#### **5- Problématique spécifique :**

Si par le passé la description du tourisme était essentiellement axée sur les caractéristiques des visiteurs, les conditions dans lesquelles ils voyageaient et séjournaient, les motifs de leur déplacement, etc., de nos jours on assiste à une prise de conscience croissante du rôle que peut jouer le tourisme dans le développement durable et dans la croissance économique en termes de création de valeur ajoutée, d'emplois, de revenus personnels, de recettes publiques, etc. Depuis 10 ans ce secteur ne cesse de croître et représente actuellement à peu près 12 % de l'activité économique mondiale et figure parmi les principaux secteurs créateurs d'emploi. En théorie, le développement durable de ce secteur est un facteur adéquat conduisant à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Donc le tourisme constitue un soutien à la croissance et une source de création de richesses, d'emplois et de revenus durables. Il est considéré comme le moteur du développement durable par ses effets d'entraînement des autres secteurs.

L'Algérie, pays aux riches potentialités touristiques, (littoral méditerranéen, montagnes, désert et patrimoine matériel et immatériel) accorde une importance à ce secteur ces dernières années, et a reçu près de 2.4 millions de touristes dont 1.5 million d'étrangers en 2011.<sup>4</sup>

Selon l'organisation mondiale du tourisme (OMT), l'Algérie est placée au 4ème rang des destinations d'Afrique après le Maroc, la Tunisie et l'Afrique du sud, l'Algérie a décidé de donner au tourisme une dimension à la mesure de ses potentialités et de ses atouts.

---

<sup>4</sup> Site officiel du ministère du tourisme en Algérie

Pour notre projet touristique, on a décidé de s'intéresser à un type de tourisme en particulier le tourisme montagnard. Nous avons conscience que le développement d'un tourisme montagnard en Algérie, reste un sujet complexe que nous allons essayer d'aborder en répondant à la problématique suivante : Comment peut-on mettre en valeur les potentialités touristiques de Chréa avec un développement du tourisme montagnard, de qualité, respectueux de la nature et de l'environnement ? Comment concrétiser les principes de l'architecture bioclimatique lors de la conception des équipements touristique notamment les hôtels afin d'assurer le confort thermique et optimiser la consommation énergétique ?

### **6- Hypothèses :**

En vue de répondre à la problématique posée, il nous paraît que par :

- les stratégies conceptuelles passives de l'architecture peuvent assurer le confort et l'économie d'énergie du bâti.
- L'utilisation des concepts innovants et différencié et la prise en considération de données climatique de site, lors de la conception de l'hôtel peut avoir un confort thermique et visuel et une performance énergétique.
- User des indicateurs d'efficience énergétique dans le développement du projet.
- Effectuer différentes simulations sur le projet pour s'assurer de la bonne démarche adoptée.

### **7- Objectifs :**

Conception d'un hôtel tout intégrant les principes de l'architecture bioclimatiques et efficacité énergétique pour assurer le confort thermique et l'économie d'énergie en prenant en compte :

- L'intégration au site.
- Le respect de l'environnement.
- L'utilisation de la ventilation et l'éclairage naturel pour réduire la consommation énergétique.
- Le choix adéquat des matériaux de construction.
- Etablir des relations harmonieuses entre le bâtiment et son environnement immédiat.
- Proposer un outil énergétique comme aide à la conception architecturale pour avoir un bâtiment à basse consommation énergétique.
- Economiser les ressources naturelles en optimisant leur usage et en réduisant les pollutions.
- Création d'emplois à la population locale.
- Faire découvrir le tourisme montagnard aux peuples Algérien.
- Accroître le confort, le bien-être et la qualité de vie des utilisateurs.
- Développer une culture touristique basée sur le respect et la préservation de l'environnement (éco-tourisme).

### **8- Méthodologie de travail :**

Afin de réussir nos objectifs une démarche méthodologique a été suivie qui est divisée en quatre parties présentés dans le schéma suivant :

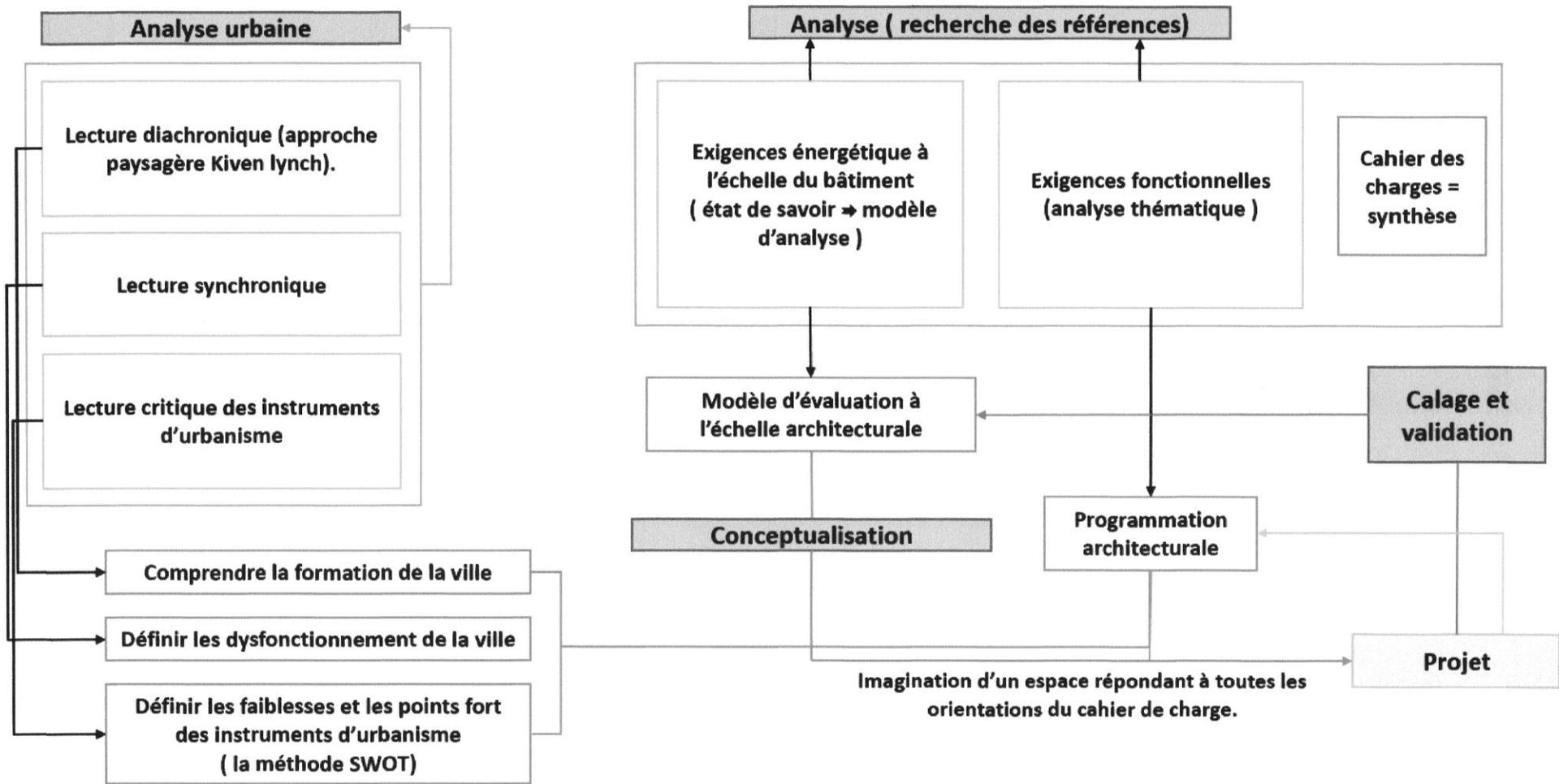


Figure 1 : méthodologie de travail/faite par Mr Boukarta adapté par auteur

# **CHAPITRE II : état de savoir**

### **Introduction :**

Dans ce chapitre nous présentons un état de savoir portant sur notre thème de recherche en deux sous-titres principaux : la thématique touristique et la thématique énergétique.

#### **I. Thématique touristique :**

Depuis le détachement de l'Algérie de la France, l'économie repose essentiellement sur ses ressources naturelles, les hydrocarbures. Mais ce n'est pas son unique avantage ! D'ailleurs, nombreux sont ceux qui se demandent pourquoi un pays si riche en histoire, en culture et en paysages a tant de difficultés à décoller économiquement. Ce qui est certain, c'est que l'Algérie, comme beaucoup de pays ignorés du monde occidental, est un trésor à découvrir. Ce secret, longtemps gardé, va peut-être enfin se révéler au grand jour grâce à la nouvelle orientation. Si le tourisme est désormais considéré par les décideurs algériens comme le levier privilégié pour enclencher la relance économique il faut que cette projection soit définie et consistera à : Satisfaire la demande touristique interne en matière de détente et de loisirs, Améliorer l'image touristique de l'Algérie à l'étranger, Promouvoir le potentiel touristique du pays, Valoriser le patrimoine culturel du pays et opter pour un tourisme diversifié.

La politique actuelle du tourisme repose sur les principes et les règles du développement durable, en vue de parvenir à une exploitation rationnelle des ressources touristiques.

#### **- Définition des concepts :**

##### **I.1 - Le tourisme :**

Pour l'OMT (Organisation mondiale du tourisme) : « *Le tourisme est un déplacement hors de son lieu de résidence habituel pour plus de 24 heures mais moins de 4 mois, dans un but de loisirs, un but professionnel (tourisme d'affaires) ou un but sanitaire (tourisme de santé)* ».

##### **I.2 - Le phénomène touristique :**

Les prestations de service touristique que peut accomplir ce secteur sont liées à des besoins spécifiques : De dépaysement, de loisirs, de contacts, culturels, recherche et repos, etc. Ces prestations sont généralement liées à des services répondant à des besoins à caractère complémentaire dans le domaine du tourisme : Transport - Hébergement – Restauration.<sup>5</sup>

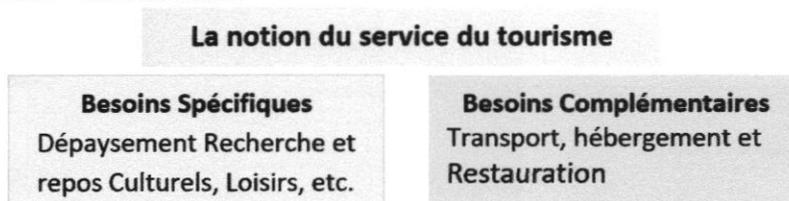


Figure 2 : Les besoins qui sont liés aux prestations du service du tourisme/source : auteur

##### **I.3 - Le rôle du tourisme :**

- Le rôle social et culturel :** Respecter les aspects socioculturels et l'authenticité des cultures du patrimoine, favoriser l'échange, la rencontre et la compréhension interculturelle.

<sup>5</sup> Source : En ligne : l'organisation mondiale du tourisme/ Consulter le 5/17

- b. **Le rôle économique** : Assurer la viabilité à long terme des opérations économique, offrant des avantages à tous les intervenants équitablement répartis, assurer la création d’emplois et de services pour les populations locales, contribuer au recul de la pauvreté.
- c. **Le rôle environnemental** : Proposer un usage optimal des ressources naturelles pour ne pas perturber les processus écologiques et conserver la biodiversité.<sup>6</sup>

I.4 - La forme du tourisme :

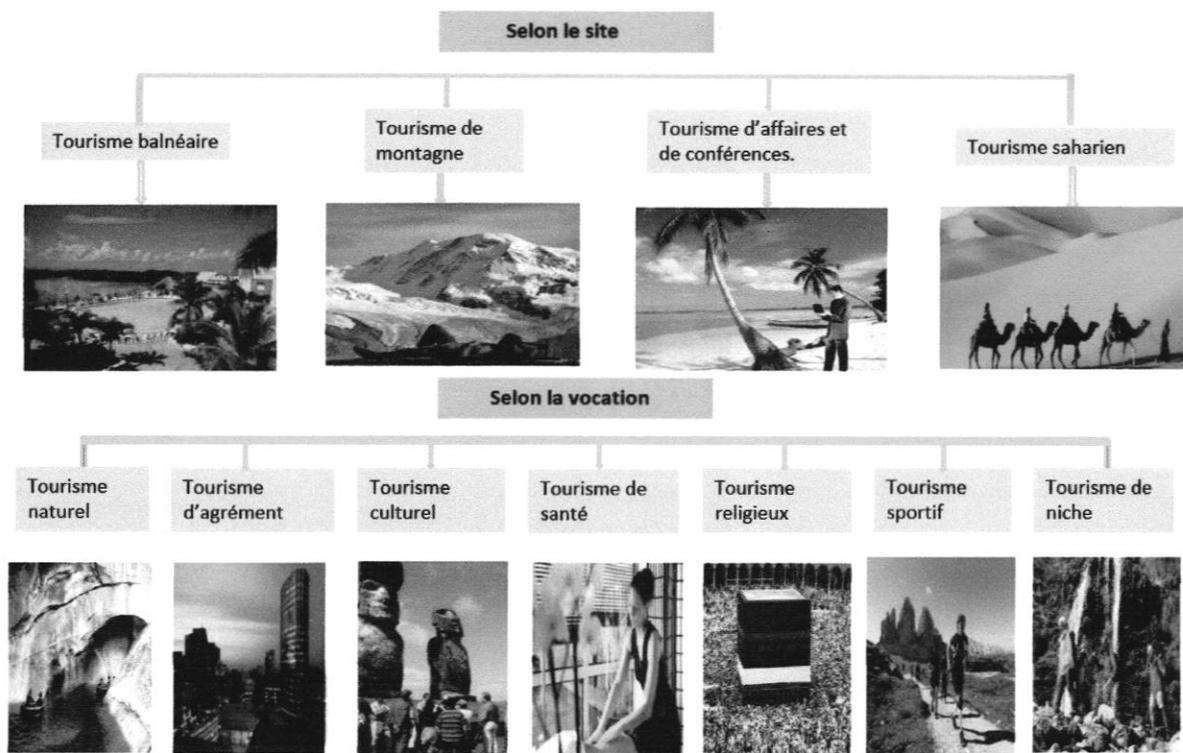


Figure 3: schéma des formes du tourisme / source : auteur

I.5 - Les différents types d'équipements touristiques : Selon le besoin et la demande, plusieurs types d'infrastructures de différentes catégories, sont mises à la disposition de la clientèle, voire figure ci-dessous

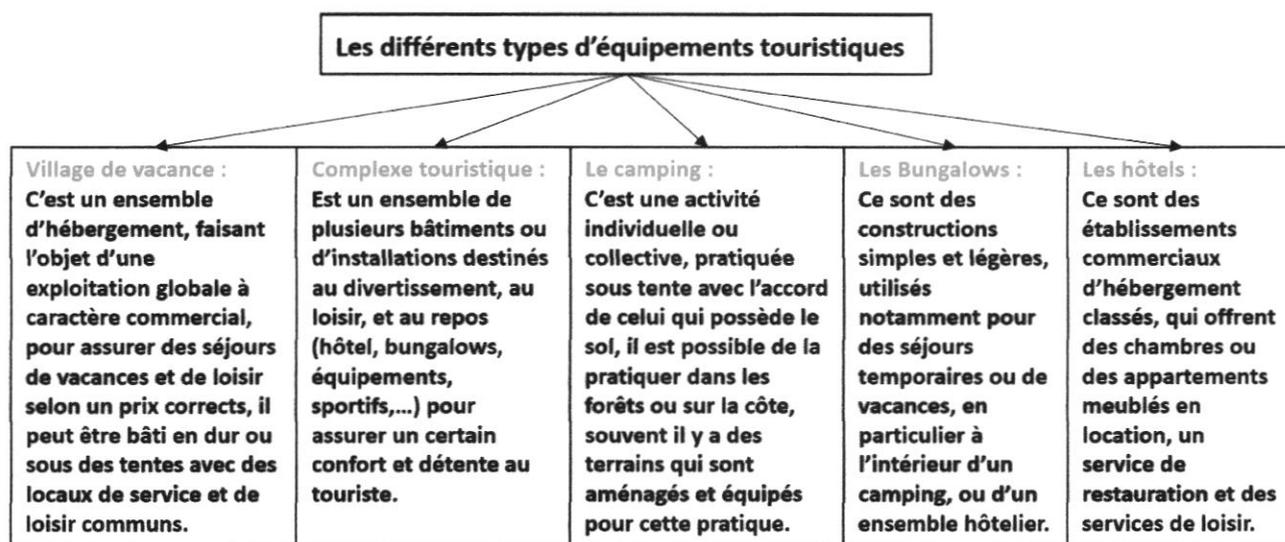


Figure 4 : Les différents types d'équipements touristiques : / source : auteur

<sup>6</sup> Le tourisme dans le monde. 6eme édition, Bréal, 2005

### **1.6 - Le tourisme montagnard :**

Le tourisme montagnard ou tourisme de montagne, c'est le tourisme dans les massifs montagneux. Les origines du tourisme montagnard remontent au XIXe siècle avec l'avènement de la montagne comme lieu de détente. De nos jours, le tourisme de montagne est le plus souvent associé au tourisme sportif, à cause des sports d'hiver en hiver et d'activités sportives comme le rafting, le trekking ou la randonnée en été. Le tourisme montagnard est à double tranchant. D'un côté grâce au tourisme, les habitants de ces régions peuvent vivre des recettes touristiques et endiguer la migration vers la vallée. D'un autre côté, il nécessite de contrôler les flux touristiques afin de préserver l'environnement. Il faut aussi songer à l'impact sur les populations locales et leurs cultures.<sup>7</sup>

### **1.7 - La clientèle de tourisme de Montagne :**

On peut citer trois types de clientèles :

La clientèle des retours au pays : ce sont des personnes qui ont conservé des liens ou des biens matériels sur les lieux de leurs « racines montagnardes »

La clientèle du tourisme social et associatif : il existe des associations qui organisent des expéditions en montagne pour un grand nombre de personnes, alors que l'Algérie ne dispose pas d'infrastructure qui pourront accueillir ce genre de clientèle.

La clientèle des amateurs de montagne : clientèle récente, curieuse et rémunératrice. Cette clientèle est exigeante et attend de la montagne une grande qualité de prestations. Elle y vient non par obligation familiales ou sociale, mais par choix.<sup>8</sup>

### **1.8 - Le tourisme en Algérie :**

L'Algérie présente une gamme de régions variées, elle dispose d'une variété de potentialités. Ces potentialités résident dans l'individualisme des régions par leur milieu naturel, et la beauté et la diversité des paysages.

### **1.9 - Les formes du tourisme en Algérie :**

Il existe quatre (04) types de tourisme en Algérie : Tourisme saharien, Tourisme balnéaire, Tourisme d'affaire, Tourisme thermal. Le tourisme montagnard est parmi les secteurs les plus mal développés en Algérie.

**1.10 - Le tourisme montagnard en Algérie :** Il s'agit de relancer le tourisme de montagne en l'Algérie et notamment dans les parcs nationaux (Chrèa). Ceci permettant de contribuer activement au développement local (hébergement en petites unités hôtelières & campings, chambres d'hôtes, artisanat, activités culturelles et sportives, etc....).

---

<sup>7</sup> En ligne : encyclopédie Wikipédia : Le tourisme montagnard. Consulter le 9/17

<sup>8</sup> Mémoire de master académique, option : développement local, tourisme et valorisation du patrimoine, thème : dans quelle mesure le tourisme en zone de montagne peut-il contribuer au développement local de la Kabylie ?

**I.11 - Le tourisme montagnard à Chréa:**

Le Parc national de Chréa, l'un des plus beaux au monde, occupe une superficie de 26.587 ha sur les hauteurs de Blida, le long des parties centrales de l'Atlas Blidéen. Connu pour ses milliers de cèdres, de pins, de sapins, de châtaigniers et d'autres essences rares et englobe des sites et des curiosités naturelles de valeur touristique nationale et internationale.<sup>9</sup>

**I.12 - Les impacts du tourisme sur les différentes dimensions :**

A l'évidence, le tourisme n'est pas un produit ni un service comme les autres. Il est le champ privilégié de l'échange, souvent marchand, parfois non, et de la rencontre entre une bulle socio-culturelle et un milieu d'accueil. Il peut générer parfois des impacts collatéraux socio-économique, socio-culturel, et écologique.<sup>10</sup> voir figure ci desous.

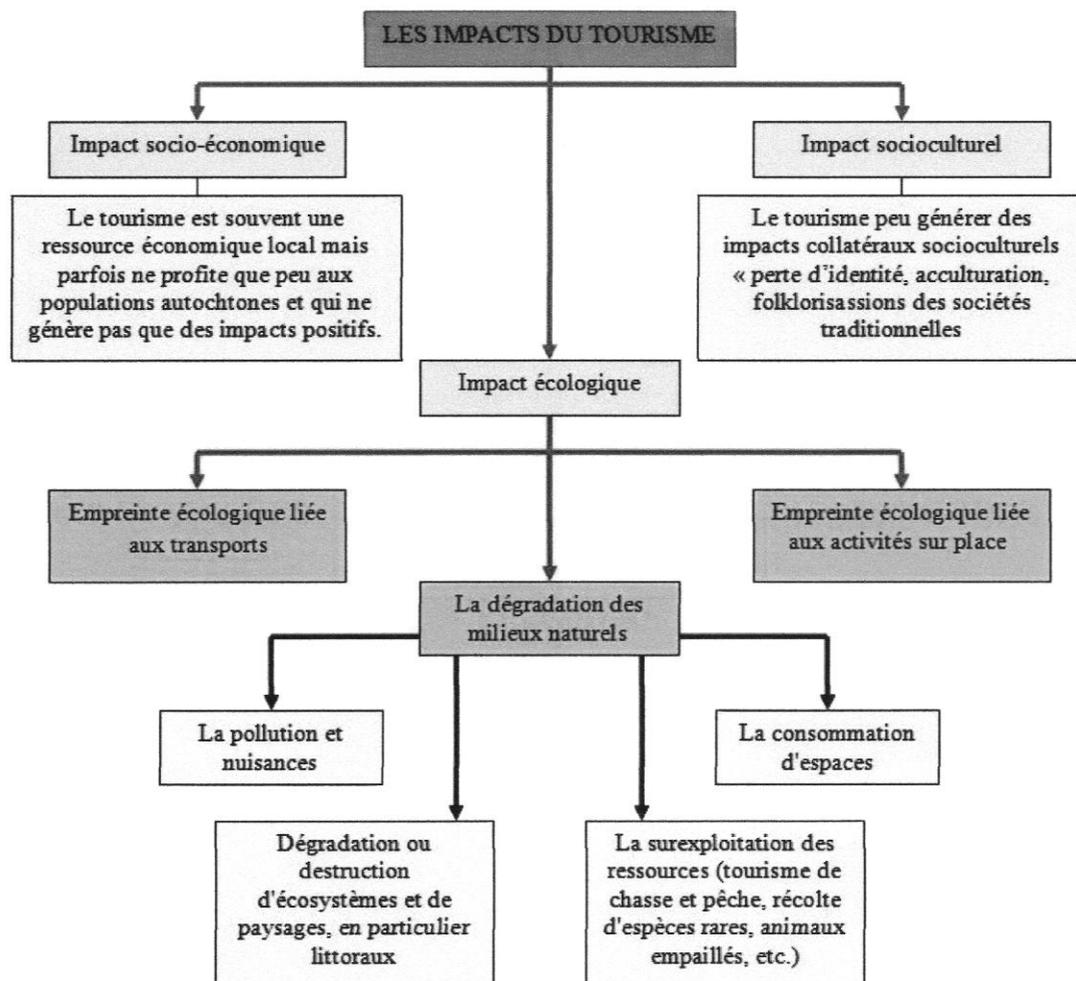


Figure 5 : Les impacts du tourisme sur les différentes dimensions / source : Le tourisme dans le monde. 6eme édition

Des formes de tourisme durable ou de tourisme solidaire tentent de limiter ces impacts et/ou les compenser (compensation carbone, tourisme éthique, etc.).

<sup>9</sup> Lettre du Parc National de Chréa Juillet 2010 Semestrielle n°04

<sup>10</sup> A.Mesplier, P.Bloc- Duraffour. Le tourisme dans le monde. 6eme édition, Bréal, 2005

### I.13 - Le tourisme durable :

Le nouveau monde en quête du confort s'engage à une nouvelle stratégie du développement humain tout en se basant sur un bon équilibre écologique qui préserve l'environnement. Cette démarche est parmi les perspectives futuristes de l'Algérie à l'horizon 2025 un développement durable mais aussi un tourisme durable. Le **tourisme durable** est défini par l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) comme "un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil". Il vise l'équilibre entre les trois piliers du développement durable dans la production et réalisation d'activités touristiques.

### I.14 - Les principes du tourisme durable :

Les principes du tourisme durable ont été définis en 1995 par le Comité 21 et actualisés en 2004 par le Comité de développement durable du tourisme de l'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT) : ils sont applicables à toute forme et tout créneau touristique jusqu'au tourisme de masse, dans tous types de destinations. D'après ces principes, le tourisme durable doit :

1. Exploiter de façon optimum les ressources de l'environnement qui constituent un élément clé de la mise en valeur touristique, en préservant les processus écologiques essentiels et en aidant à sauvegarder les ressources naturelles et la biodiversité ;
2. Respecter l'authenticité socioculturelle des communautés d'accueil, conserver leurs atouts culturels bâtis et vivants et leurs valeurs traditionnelles et contribuer à l'entente et à la tolérance interculturelles ;
3. Assurer une activité économique viable sur le long terme offrant à toutes les parties prenantes des avantages socioéconomiques équitablement répartis, notamment des emplois stables, des possibilités de bénéfiques et des services sociaux pour les communautés d'accueil, et contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.<sup>11</sup>

### I.15 - L'écotourisme :

La définition d'écotourisme qu'en donne la TIES (Société Internationale de l'Écotourisme) date de 1991 : « L'écotourisme est un voyage responsable dans des environnements naturels où les ressources et le bien-être des populations sont préservés ». L'écotourisme doit avoir un impact positif sur l'environnement en dynamisant l'économie locale. L'écotourisme se pratique dans la nature, en petits groupes au sein de petites structures. L'écotourisme est un peu plus spécialisé, c'est un voyage responsable dans la nature qui contribue à la protection de l'environnement et au respect des populations locales et de leur culture alors que le tourisme durable concerne également les séjours touristiques en ville.<sup>12</sup> Le tourisme durable et l'écotourisme sont des notions similaires et partagent bon nombre des mêmes principes – le tourisme durable couvrant un champ plus large. Le tourisme durable doit aussi être financièrement viable, afin qu'il soit prospère et rentable pour les entreprises de ce secteur.

---

<sup>11</sup> En ligne : acteurs du tourisme durable : le tourisme durable Consulter le 9/17

<sup>12</sup> En ligne : Rainforest Alliance Tourisme : Quelles différences entre « tourisme durable », « écotourisme » et « tourisme vert » ? Consulter le 9/17

## **II. Thématique énergétique :**

### **1- La politique énergétique en Algérie :**

#### **1.1- Introduction :**

Aujourd'hui, l'énergie utilisée par les sociétés est issue à 80 % des énergies fossiles et non renouvelable (charbon, gaz naturel et pétrole). La demande et la consommation des énergies ne cessent à augmenter et les réserves mondiales des énergies fossiles s'épuisent ; les énergies dites renouvelable sont en recherche et présentent la solution alternative.

L'Algérie est parmi les pays riches en énergies fossiles et renouvelables le taux d'irradiation solaire dans le Sahara est le plus élevé dans la méditerranée.

L'économie algérienne se base principalement sur l'exportation des énergies fossiles épuisables et polluantes, chose qui la rend vulnérable. Pour cela les autorités publiques algériennes ont élaboré un nouveau programme énergétique qui a pour but le développement des énergies renouvelables.

Le but principal de cette nouvelle politique est de préparer le pays à l'ère post-pétrolière et permettre aux populations, en sites enclavés et hors réseau conventionnel, de bénéficier également des avantages indéniables de l'énergie électrique et calorifique à partir des sources d'énergies renouvelables localement disponibles et aisément mobilisables avec les techniques et les technologies mûres actuelles.

#### **1.2- Définition :**

La politique énergétique est la politique adoptée par une entité vis-à-vis de la gestion de l'énergie. Elle peut être définie comme l'ensemble des objectifs retenus par la puissance publique pour assurer l'approvisionnement énergétique du pays dans les meilleures conditions de coût et de sécurité et des moyens réglementaires et incitatifs mis en œuvre pour l'obtention de ces objectifs ; objectifs et moyens étant coordonnés dans le respect des choix prioritaires fixés par la collectivité et sous la limitation des contraintes physiques, environnementales, économiques et sociales existantes.

#### **1.3- Les axes majeurs de la politique nationale de maîtrise de l'énergie :**

Actuellement, la politique nationale de maîtrise de l'énergie se décline en trois axes majeurs :

**1/** L'introduction des normes et exigences d'efficacité énergétique, notamment les normes d'isolation thermique dans les bâtiments neufs ainsi que les normes d'efficacité énergétique et d'économie d'énergie s'appliquant aux appareils fonctionnant à l'électricité, aux gaz et aux produits pétroliers.

**2/** Le contrôle de l'efficacité énergétique, notamment des bâtiments, des appareils fonctionnant à l'électricité, aux gaz et aux produits pétroliers, des véhicules et engins à moteur.

**3/** L'audit énergétique obligatoire et périodique des établissements grands consommateurs d'énergie dans les secteurs de l'industrie, du transport et du tertiaire.

**1.4- Présentation des axes d'intervention du programme national d'efficacité énergétique<sup>13</sup> :**

<p><b>1. L'isolation thermique des bâtiments :</b> En Algérie, le secteur du bâtiment est le secteur le plus énergivore. Sa consommation représente plus de 42% de la consommation finale. Les actions de maîtrise de l'énergie proposées pour ce secteur portent notamment sur l'introduction de l'isolation thermique des bâtiments qui permettra de réduire d'environ 40% la consommation d'énergie liée au chauffage et à la climatisation des logements.</p>	<p><b>2. Le développement du chauffe-eau solaire :</b> La pénétration du chauffe-eau solaire (CES) en Algérie reste embryonnaire mais le potentiel est important. Il est prévu, dans ce sens, le développement du chauffe-eau solaire en le substituant progressivement au chauffe-eau traditionnel. L'acquisition d'un chauffe-eau solaire est soutenue par le fonds national pour la maîtrise de l'énergie (FNME).</p>
<p><b>3. La généralisation de l'utilisation des lampes à basse consommation d'énergie :</b> L'objectif assigné à la stratégie d'action est l'interdiction graduelle de la commercialisation des lampes à incandescence (lampes classiques couramment utilisées par les ménages) sur le marché national à l'horizon 2020. En parallèle, il est prévu la mise sur le marché de quelques millions de lampes à basse consommation. Par ailleurs, la production locale des lampes à basse consommation sera encouragée, notamment, par le recours au partenariat entre les producteurs locaux et étrangers.</p>	<p><b>4. L'introduction de la performance énergétique dans l'éclairage public :</b> Le programme de maîtrise de l'énergie dédié aux collectivités locales consiste à substituer la totalité des lampes à mercure (énergivores et nocives) par des lampes plus efficaces (sodium haute pression). Ce qui permettra d'atteindre une économie d'énergie d'un million de TEP, à l'horizon 2030 et d'alléger la facture énergétique des collectivités.</p>
<p><b>5. La promotion de l'efficacité énergétique dans le secteur industriel :</b> Le secteur industriel représente environ le quart de la consommation énergétique finale du pays. Pour plus d'efficacité énergétique, il est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le cofinancement des audits énergétiques et des études de faisabilité qui permettront aux entreprises de définir avec précision les solutions technico-économiques les mieux adaptées pour réduire leur consommation énergétique</li> <li>• le cofinancement des surcoûts liés à l'introduction de l'efficacité énergétique pour les projets viables techniquement et économiquement.</li> </ul>	<p><b>6. La promotion du gaz de pétrole liquéfié carburant (GPL/c) et du gaz naturel carburant (GNC) :</b> Le programme vise à promouvoir les carburants les plus disponibles et les moins polluants, en l'occurrence, le GPLc et le GNC. L'objectif étant d'enrichir la structure de l'offre des carburants et de contribuer à atténuer les effets des carburants classiques sur la santé et l'environnement. Ce programme prévoit, à terme, la généralisation de l'utilisation des carburants propres dans les transports individuels et collectifs, notamment, dans les grands centres urbains.</p>

**1.5- Réglementation :** la mise en application de la loi n°99- 09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie pour les appareils fonctionnant à l'électricité, aux gaz et aux produits pétroliers s'est concrétisée par la promulgation le 11 janvier 2005 d'un décret exécutif n° 05-16 fixant les règles spécifiques d'efficacité énergétique applicable à ces appareils et enfin par l'élaboration de six arrêtés interministériels et ministériels portant sur l'étiquetage énergétique des appareils électroménagers et du contrôle de l'efficacité énergétique.

L'objectif visé à travers l'institution de cette démarche est d'introduire progressivement sur le marché des équipements domestiques performants répondant aux standards et normes universellement admis.

<sup>13</sup> Site officiel de l'APRUE (Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie)

**1.6- Etiquettes Energie Du nouveau pour l'Electroménager, L'Etiquetage Energétique des Appareils Electroménager<sup>14</sup> :**

A partir d'octobre 2010, les appareils électroménagers à forte consommation d'énergie devront obligatoirement, lorsqu'ils sont proposés à la vente, la location ou à la location-vente, être munis d'une étiquette indiquant notamment leur consommation d'énergie et d'une documentation technique de chaque appareil neuf.



Figure 6 : étiquette énergie/source : l'APRUE

L'arsenal juridique en matière d'étiquetage énergétique est ainsi renforcé par une série d'arrêtés interministériels promulgués en novembre 2008 et février 2009 et complétant la loi N°99-09 du 28 juillet 1999 relative à la maîtrise de l'énergie pour les appareils fonctionnant à l'électricité, aux gaz et aux produits pétroliers et le décret exécutif N°05-06 du 11 janvier 2005 fixant les règles spécifiques d'efficacité énergétique applicables à ces appareils.

Ce nouveau cadre, qui vise à réduire les surconsommations d'énergie en évitant le gaspillage, en utilisant, à confort égal, des équipements performants et en optimisant leur emploi, fixe désormais de nouvelles règles pour la vente sur le marché algérien.

Ces textes déterminent aussi les catégories (A jusqu'à G) et établissent les modèles des étiquettes ainsi que la documentation technique y afférente lorsque les appareils sont proposés à la vente, à la location ou la location-vente.

L'étiquette énergétique indique notamment, par un code couleur, si l'appareil consomme beaucoup ou peu d'énergie électrique : le niveau A (flèche verte) indique qu'il est sobre, le niveau G (flèche rouge) qu'il est énergivore, avec entre autres A et B ou C ou D qu'il n'est pas ou peu gourmand alors que les niveaux E, F ou G indiquent que l'appareil consomme beaucoup d'électricité.

Si les atouts de l'étiquette énergie des appareils à usage domestique sont indéniables pour les équilibres environnementaux, économiques et sociaux, il reste que les pouvoirs publics doivent veiller à l'application stricte de telles règles.

Les appareils économiques permettent de faire des économies notables sur la facture d'électricité. Le respect de gestes simples au quotidien, associé à un choix judicieux de ces appareils électroménagers permettent de réduire d'une manière significative, la consommation d'énergie des ménages.

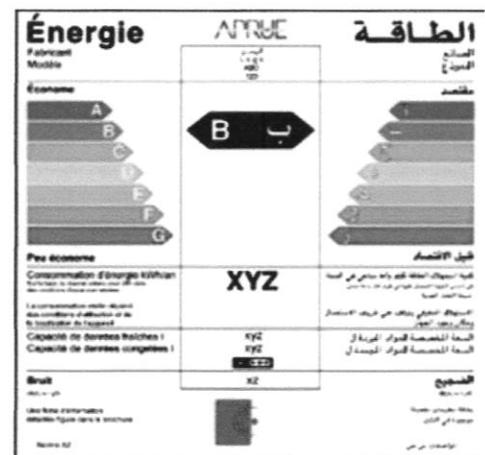


Figure 7 : étiquette énergétique pour l'électroménager/source : google image

<sup>14</sup> Site officiel de l'APRUE

**1.7- Economie d'énergie « des programmes arrivés à maturité ? »<sup>15</sup> :**

Ce sont les programmes qui sont arrivés à maturité et pour lesquels les conditions nécessaires ont été réunies. Il s'agit des programmes suivants :

<p><b>1- Programme Eco-Lumière :</b> Le programme Eco-Lumière a pour objectif d'introduire l'éclairage performant dans les ménages, de réduire leur facture d'électricité et de favoriser à terme l'émergence d'un marché national de lampes à basse consommation. Ce programme porte sur la diffusion d'un million de Lampes à basse consommation (Lampes économiques) dans les ménages. Ces lampes sont destinées à remplacer les lampes à incandescence. Elles seront diffusées sur l'ensemble du territoire national, en quatre tranches annuelles, correspondant aux quatre régions (Centre, Est, Ouest et Sud). A titre d'exemple, l'introduction d'un million de lampes équivaut à une centrale électrique de 50 MW, soit une économie de 50 millions de dollars, sans compter les économies d'énergie qui sont évaluées à 2,5 millions de dollars annuellement.</p> <p><b>3- Programme Top-Industrie :</b> Ce programme a pour objectif d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de proposer des actions appropriées de maîtrise des consommations d'énergie des industriels afin de réduire leurs coûts de production et d'améliorer leur compétitivité. La mise en œuvre de ce programme consiste à financer des projets porteurs d'efficacité énergétique exemplaires et à vulgariser les bonnes pratiques d'efficacité énergétique en vue de leur «réplicabilité» à grande échelle.</p>	<p><b>2- Programme Pop-Air :</b> Le programme Prop-Air a pour objectif d'apporter un appui au développement du GPL Carburant afin de diminuer les tensions sur les autres carburants notamment le gasoil, et de réduire l'impact de la pollution des transports dans les zones urbaines. La convention signée entre l'Aprue et la Banque de développement local institue un mécanisme de financement qui devrait permettre aux particuliers de bénéficier d'un crédit sans intérêt pour la conversion de leurs véhicules au GPL.</p> <p><b>4- Programme Eco-Bât</b> Ce programme vise à apporter le soutien financier et technique nécessaire à la réalisation de logements assurant une optimisation du confort intérieur en réduisant la consommation énergétique liée au chauffage et à la climatisation. Dans ce cadre, il est prévu la réalisation de 600 logements à haute performance énergétique répartis sur l'ensemble des zones climatiques, dans le cadre d'un partenariat entre l'Aprue et onze Offices de gestion et de promotion immobilière (OPGI). L'objectif est de réaliser une action démonstrative prouvant la faisabilité de l'introduction de l'efficacité énergétique en Algérie et de contribuer à la généralisation des bonnes pratiques dans la conception architecturale de l'habitat et, enfin, favoriser la mise en application des normes réglementaires.</p>
<p><b>5- Programme Alsol</b> Ce programme vise à promouvoir le chauffe-eau solaire et à mettre en place les conditions d'un marché durable du solaire thermique en Algérie. Il est prévu, dans ce cadre, la diffusion de 1 000 chauffe-eau solaires individuels dans le secteur des ménages et 1 000 autres dans le secteur du tertiaire. Afin de garantir la réussite de ce programme, il est prévu un soutien financier du Fonds national pour la maîtrise de l'énergie (FNME) à hauteur de 45% sur le montant global du chauffe-eau solaire, le restevsера financé par les banques partenaires par un crédit à taux bonifié accordé à chaque client. Le potentiel énergétique solaire en Algérie étant le plus important de tout le Bassin méditerranéen, cette initiative contribuera à réaliser des économies d'énergie primaire sur la durée de vie de l'équipement et de réduire l'émission de CO2 dans l'atmosphère</p>	

Tableau 1 : des programmes arrivés à maturité

<sup>15</sup> Site officiel de l'APRUE

### 1.8- Sensibilisation et encouragement <sup>16</sup>:

L'opération pilote de diffusion d'un million de Lampes économiques, qui sera lancée le 19 avril 2009 par l'Aprue, avec le soutien de la SDA Sonelgaz, est soutenue et relayée par une campagne d'information et de sensibilisation à destination du grand public.

Cette opération s'échelonnait sur une période de deux (02) années au moins et couvrait les quatre régions du pays (Centre, Est, Ouest et Sud).

Les tranches annuelles arrêtées sont de l'ordre de 250 000 Lampes économiques à raison de 4 Lampes économiques par ménage pour cette année et 750 000 Lampes économiques pour la deuxième année.

Le projet s'appuiera sur un prix incitatif, les lampes seront distribuées à des prix concurrentiels, à savoir 250 DA la lampe (au lieu de 500-800 DA et plus) dans les wilayas du Centre Alger, Blida, Boumerdès, Tipaza et Tizi Ouzou, dans un premier temps, en attendant de toucher toutes les autres wilayas.

**Programme Pop-Air** : La convention signée entre l'Aprue et la Banque de développement local institue un mécanisme de financement qui devrait permettre aux particuliers de bénéficier d'un crédit sans intérêt pour la conversion de leurs véhicules au GPL.

**Programme Alsol** : Afin de garantir la réussite de ce programme, il est prévu un soutien financier du Fonds national pour la maîtrise de l'énergie (FNME) à hauteur de 45% sur le montant global du chauffe-eau solaire, le reste sera financé par les banques partenaires par un crédit à taux bonifié accordé à chaque client

#### **Campagne sur les économies d'énergie, Poursuite des efforts de sensibilisation :**

Dans un contexte marqué par une forte hausse de la demande d'électricité, l'Aprue, en partenariat avec Sonelgaz, a mené entre le 8 décembre 2008 et le 28 février 2009 sa campagne traditionnelle de communication audiovisuelle destinée au grand public pour la sensibilisation à une meilleure utilisation de l'énergie électrique.

Les objectifs de cette campagne étaient de :

- Sensibiliser le consommateur aux économies d'énergie en l'incitant à passer à l'acte ;
- montrer et expliquer les bons gestes à adopter au quotidien ;
- Alerter sans dramatiser ;
- Aider à réduire la facture énergétique du consommateur tout en préservant son confort.

Par ailleurs, le consommateur devra garder à l'esprit que le niveau de sa facture dépend de la puissance des appareils et de leur durée d'utilisation. A l'origine du mal, l'éclairage et les appareils électroménagers. Les gestes à intégrer dans les habitudes sont simples. Et les économies qu'ils occasionnent ne sont pas négligeables. Par exemple, éteindre la veille des appareils audiovisuels, éteindre la lumière en quittant une pièce...etc.

### 1.9- Formations<sup>17</sup> :

Plusieurs formations ont été organisées par l'Aprue sur la méthodologie d'audit en vue de favoriser la création de bureaux d'audit privés et sur la gestion de l'énergie au niveau de l'entreprise en direction du personnel technique des entreprises, formation sur l'application CT-BAT "Bilan thermique du bâtiment", formation d'homme énergie dans l'industrie, et journée technique et formation d'homme énergie dans les collectivités locales.

---

<sup>16</sup> Site officiel de l'APRUE

<sup>17</sup> IDEM

## 2. Optimisation énergétique à l'échelle de Bâtiment :

Nos principales préoccupations tout au long de la conception de ce bâtiment sont d'une part l'économie d'énergie et d'autre part, l'amélioration du confort.

Pour réduire la consommation d'énergie d'un bâtiment et alléger sa facture, il faut améliorer son isolation et sa ventilation. Ainsi, le confort thermique sera assuré en minimisant les besoins de chauffage en hiver et grâce au rafraîchissement par l'introduction de l'air frais en été. Il faut aussi réaliser des économies d'énergie en réduisant les pertes de chaleur.

### 2.1- La conception passive<sup>18</sup> :

Une conception architecturale passive vise à utiliser les éléments favorables du climat et de l'environnement, en vue de la satisfaction des exigences du confort thermique. A cet effet, la conception du bâtiment à faible consommation constitue une relation optimale entre l'habitat et le climat, en vue de créer une ambiance confortable par des outils architecturaux.

Le but de cette architecture est d'exploiter les effets bénéfiques du climat (captage du soleil en hiver, ventilation en été) tout en offrant une protection contre les effets négatifs (trop de soleil en été, expositions aux vents dominants), une conception qui intègre les mesures d'efficacité énergétique et qui place l'occupant et son confort au centre de ses préoccupations.

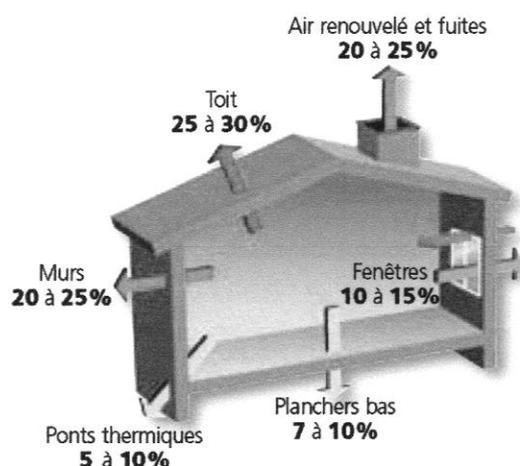


Figure 8 : déperditions dans un habitat non isolé/ source : GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE.

### 2.2- Outil d'évaluation climatique :

#### - Les diagrammes bioclimatiques :

Ces diagrammes ont été effectués généralement pour combiner les facteurs environnementaux (température, humidité, vent,...) sous forme d'outils graphiques (diagrammes bioclimatiques). Ces diagrammes facilitent l'analyse des caractéristiques de climat et peuvent également générer des recommandations de la conception du bâtiment pour maximiser les conditions de confort intérieur. Tous les diagrammes sont structurés autour d'une zone dite « zone de confort » qui est définie comme gamme des conditions climatiques dans lesquelles la majorité de personnes se sentirait thermiquement confortable.

<sup>18</sup> GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE

- **Le diagramme bioclimatique de Givoni<sup>19</sup> :**

Le diagramme bioclimatique de Givoni a été basé sur la température intérieure au lieu de la température extérieure. Ainsi il a été dessiné sur un diagramme psychométrique conventionnel comme le diagramme d'ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.) A l'intérieur, et autour d'une zone considérée confortable pour un homme "prédéfini", cet architecte et médecin a créé d'autres zones « zones d'influences », dans des conditions thermo-hygrométriques défavorables à l'homme, chacune liée à une méthode thermique constructive (paramètre de conception) permettant de rétablir la situation de confort.

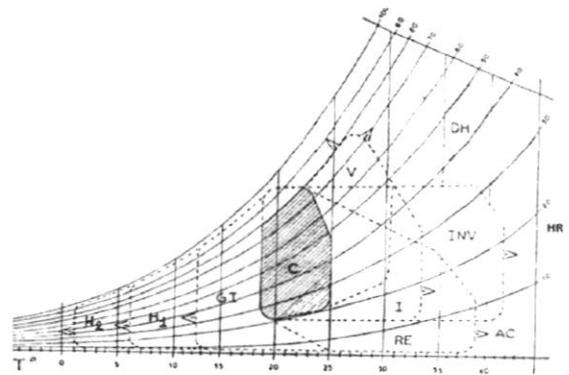


Figure 9 : diagramme de Givoni / source : cours confort thermique de Melle Hamel Khalissa

- **Le diagramme bioclimatique de Szokolay<sup>20</sup> :**

Szokolay a apporté une nouvelle méthode un peu différente aux méthodes précédentes. Cette méthode consiste à établir la zone neutre de confort ainsi que les différentes zones de contrôle potentiel avec plus d'exactitude (par rapport à la méthode de Givoni) selon les données climatiques propres à la région concernée. Ces zones élaborées par Szokolay ne sont pas fixes contrairement à celles de Givoni. Elles sont positionnées sur le diagramme psychométrique à travers la température neutre (Tn), qui est en relation avec la température moyenne extérieure (Tm) par l'équation suivante :

$$T_n = 17,6 + (0,31 \times T_m)$$

- **Le diagramme de triangles de confort d'Evans<sup>21</sup> :**

Le diagramme de triangles de confort est développé afin de suggérer des stratégies qui consistent à fournir le confort thermique. Il est basé sur deux variables la moyenne de température mensuelle (Tm)  $T_m = (T_{max} + T_{min})/2$ , et l'amplitude thermique (At)  $At = T_{max} - T_{min}$  pour tracer 12 points qui représentent les 12 mois de l'année.

Ce diagramme comporte quatre Zones (triangles).

Chaque triangle définit une zone de confort correspondante à une situation (activité) particulière :

<sup>19</sup> Mémoire de magister « CONTRIBUTION METHODOLOGIQUE A LA CONCEPTION DES LOGEMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE (HPE) EN ALGERIE » Semahi Samir  
Travaux dirigés : confort thermique PDF Melle Hamel Khalissa

<sup>20</sup> IDEM

<sup>21</sup> IDEM

· A : zone de confort pour les activités sédentaires (les espaces de séjour)./· B : zone de confort pour dormir (confort de la nuit)./· C : zone de confort pour le mouvement intérieur (les espaces de circulation intérieurs)./· D : zone de confort pour le mouvement extérieur (les espaces de circulation extérieure comme les passages, des corridors, les escaliers, les galeries et les patios). Le diagramme de triangles est utilisé de la même manière comme le diagramme d'Olgyay (1963) et de Givoni (1976) pour comparer les conditions extérieures avec les conditions intérieurs désirables et sélectionner les stratégies de contrôle adéquates.

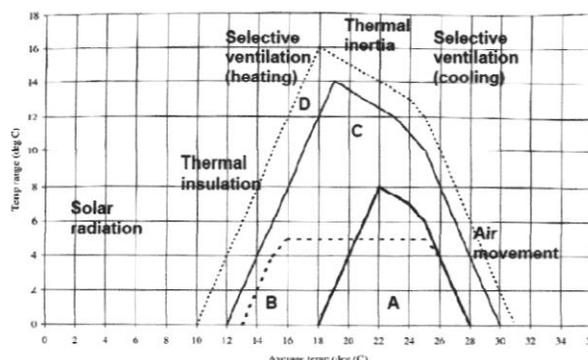


Figure 10 : diagramme d'Evans/ source : cours Msr Boukarta

• La table de Mahoney<sup>22</sup> :

C'est l'interprétation des données climatiques à l'aide d'une série de tableaux permettent d'avoir rapidement des recommandations concernant les éléments architecturaux d'un projet. Cette méthode fait intervenir en plus de la température et l'humidité, la notion du confort diurne et nocturne.

2.3- Le climat en Algérie<sup>23</sup> :

L'Algérie occupe une vaste étendue territoriale.

Plus de 4/5 de sa superficie est désertique, d'où une large variété géographique et climatique allant du littoral au désert.

La classification climatique en Algérie permet de distinguer quatre zones principales

- Zone A : littoral marin ;
- Zone B : arrière littoral montagne ;
- Zone C : hauts-plateaux (semi-aride) ;
- Zone D : présaharien et saharien (aride).

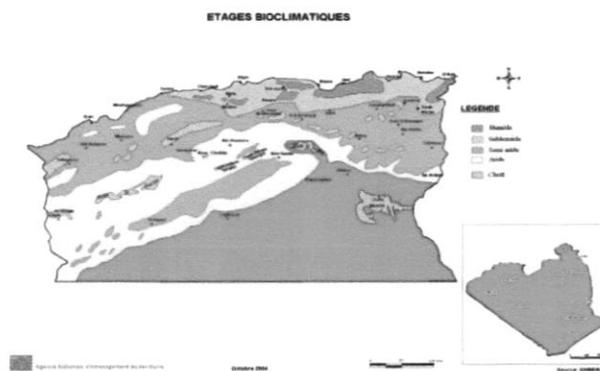


Figure 11 : carte bioclimatique de l'Algérie / source : Vertigo : la revue électronique en science de l'environnement.

<sup>22</sup> Mémoire de magister « CONTRIBUTION METHODOLOGIQUE A LA CONCEPTION DES LOGEMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE (HPE) EN ALGERIE » Semahi Samir

<sup>23</sup> GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE

La conception du bâtiment doit être conçue suivant les zones climatiques. Pour cela, certains critères de base sont à prendre en considération pour chaque site d'implantation. Notre cas d'étude (Chr ea se trouve dans la zone B). Les dispositifs liés   cette zone sont présentés dans le tableau suivant :

Les zones	Les dispositifs à entreprendre dans la réalisation de bâtiment <sup>24</sup>
<p><b>A / B</b> (Littoral marin/ arrière littoral montagne)</p>	<p><b>Les pertes de chaleur doivent être minimisées en prévoyant :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une bonne organisation des espaces,</li> <li>• une forme compacte des bâtiments,</li> <li>• une bonne isolation des murs et des toitures</li> <li>• des fenêtres à faible coefficient de déperditions thermiques au moins sur les façades ouest, nord et est,</li> <li>• des protections nocturnes isolantes des fenêtres,</li> <li>• une ventilation contrôlée.</li> </ul> <p><b>Les apports solaires doivent être maximisés grâce à :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• une façade principale orientée au sud,</li> <li>• des vitrages sud permettant de capter les apports solaires et de préchauffer l'air neuf,</li> <li>• un stockage de ses apports par l'inertie thermique des parements,</li> <li>• un espace à déterminer entre les bâtiments pour éviter l'ombrage. Il faut essayer dans ce cas de prévoir des dessertes.</li> <li>• La réduction des apports de chaleur moyenne</li> <li>• des protections solaires des vitres, murs et toitures,</li> <li>• une bonne inertie thermique associée à une ventilation nocturne</li> <li>• une bonne ventilation des serres, vérandas et combles,</li> <li>• un aménagement des espaces verts extérieurs proches afin de réduire la température extérieure,</li> <li>• une réduction des réverbérations extérieures (espaces verts),</li> <li>• des couleurs réfléchissantes pour les murs et les matériaux extérieurs.</li> </ul>
<p><b>B</b> (Arrière littoral montagne)</p>	<p>Le climat est caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers froids et plus ou moins humides. Ces dernières données auront un impact sur le choix des matériaux en termes d'inertie thermique. Or, plus l'inertie est importante, plus elle permet de diminuer les écarts de température au cours du temps. Dans ces conditions, il faut prévoir la même conception que pour le climat littoral marin sauf qu'il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• réduire la surface bâtie (compacité) et minimiser la forme,</li> <li>• une isolation renforcée de l'enveloppe du bâtiment,</li> <li>• une masse thermique plus importante des murs et des planchers,</li> <li>• une diminution des surfaces des parois vitrées et des ouvrants côté sud,</li> <li>• une bonne orientation du bâtiment, pour chauffer plus pendant l'hiver.</li> </ul>

Tableau 2 : Les dispositifs liés   la zone B

<sup>24</sup> GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE

2.4- Les paramètres influents la consommation d'énergie :

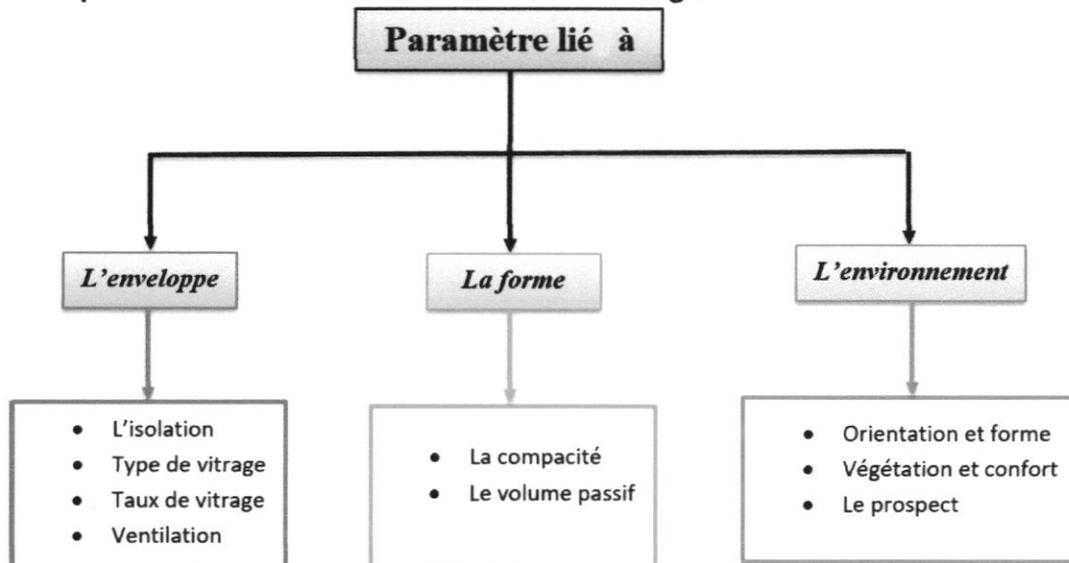


Figure 12 : Les paramètres influents la consommation d'énergie / source : auteur

2.4.1- Les paramètres liés à l'enveloppe :

- **Matériaux d'isolation et de construction<sup>25</sup> :**

Définition : On entend par isolant tout matériau ayant une grande résistance aux flux de chaleur. Les matériaux utilisés communément dans l'isolation des maisons peuvent être classés selon leur nature :

Végétale : liège, fibre de bois, lin, paille, etc. Minérale : fibre de verre, laine minérale, argile expansée, carbure métallique, verre expansé, etc. Synthétique : polystyrène expansé, mousse de polyuréthane ou mousse phénolique, PVC, etc. De plus, les matériaux d'isolation sont disponibles sous différentes formes. Outre les types d'isolants rigides, on trouve : des couvertures isolantes (panneaux ou rouleaux), des fibres soufflées, des isolants sous forme de mousse et d'aérosols, etc. Il est possible de les utiliser ensemble et d'accroître ainsi leurs propriétés isolantes, mais cela doit être effectué par un expert et le « mélange » doit être dosé correctement. Une bonne isolation peut réduire les transferts de chaleur par les murs, les toits, les fenêtres, etc.

- **Critère de choix de matériaux de construction et d'isolation<sup>26</sup> :**

Un matériau est généralement considéré comme étant un isolant thermique lorsque la valeur de sa conductivité thermique est inférieure à 0,065 W/m.°C. Les isolants de par leur nature, leur fabrication, leurs caractéristiques, leurs performances et leur présentation (rouleaux, panneaux ou vrac) ont des applications plus ou moins dédiées.

Les critères de choix de matériaux de construction et d'isolation sont présentés au tableau suivant :

<sup>25</sup> Manuel de bâtiment PDF p14

<sup>26</sup> - GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE (p 31,32,35,39 et 57)

- PEG la solution isolation PDF - Ecosource.info/énergies renouvelables <http://www.ecosources.info/> consulté le 5/17

	Critères	Définition	Règles et conditions
<b>Critères de choix des matériaux et d'isolant</b>	<b>Conductivité thermique <math>\lambda</math></b>	La conductivité est la propriété qu'ont le potentiel de transmettre la chaleur par conduction. Elle est mesurée par le coefficient lambda. La conductivité thermique lambda d'un matériau est le « flux de chaleur » qui traverse 1 m <sup>2</sup> d'une paroi de 1 mètre d'épaisseur, lorsque la différence des températures entre les deux faces de cette paroi est de 1 degré. Le lambda est exprimé en watts par mètre et par degré Kelvin (ou Celsius)	<p>Plus le lambda (<math>\lambda</math>) est grand, plus le matériau est conducteur, plus lambda (<math>\lambda</math>) petit, plus le matériau est isolant.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériaux très conducteurs (métaux) : entre 50 et 450 W/m.°C</li> <li>• Matériaux conducteurs (béton, pierres, etc.): de 1 à 10 W/m.°C</li> <li>Matériaux mauvais conducteurs (briques, bois, plâtre, etc.) : de 0,1 à 1 W/m.°C</li> <li>• Matériaux isolants (liège, laine de roche, laine de verre, polystyrène, polyuréthane, etc.) : entre 0,03 et 0,1 W/m.°C</li> </ul> <p>Ordre de grandeur de <math>\lambda</math> (en W/m.°C)</p> <p>coefficient <math>\lambda</math> dépend de plusieurs facteurs, notamment de l'humidité du matériau l'humidité fait croître la valeur de <math>\lambda</math> puisque l'air est remplacé par l'eau dont la conductivité est 25 fois plus forte .</p>
	<b>Résistance thermique <math>R = e / \lambda</math></b>	Le flux de chaleur traversant une paroi dépend de son épaisseur de sa conductivité thermique	<p><math>R = e / \lambda</math></p> <p><math>e</math> (en m) représente l'épaisseur de la couche de matériau,</p> <p><math>\lambda</math> (en W/m.°C) représente la conductivité thermique du matériau.</p> <p>Elle s'exprime en R ( en m<sup>2</sup>.c/w )</p>
	<b>Le Coefficient de transmission calorifique (coefficient U, anciennement K)</b>	Il représente la quantité de chaleur traversant un m <sup>2</sup> de paroi pour une différence de température de 1 degré entre les 2 faces.	<p><math>U = 1/R</math></p> <p>Il s'exprime en W/m<sup>2</sup>.K et</p> <p>Plus le U est faible plus la paroi est performante.</p> <p>En Algérie les valeurs de coefficient U (K) des parois sont très souvent supérieures à 1,1. Alors que dans les pays ou une réglementation thermique stricte est appliquée, ces valeurs sont souvent comprises entre 0,25 et 0,5 w/m<sup>2</sup> .c°.</p>
	<b>Inertie thermique</b>	L'inertie thermique est la capacité à emmagasiner puis à restituer la chaleur de manière diffuse.	<p>Plus un matériau est lourd et compact, plus il a une inertie thermique importante. L'inertie thermique permet d'obtenir un déphasage thermique (décalage dans le temps) par rapport aux températures extérieures.</p> <p>Attention à ne pas confondre inertie et isolation :</p> <p>L'isolation permet de limiter les déperditions de chaleur et l'inertie permet d'emmagasiner la chaleur.</p>

Tableau 3 : critère de choix de matériaux de construction et d'isolation

- **L'isolation<sup>27</sup>** : L'isolation est envisageable sur tous les éléments de construction d'un bâtiment, comme le montre le schéma ci-dessous.

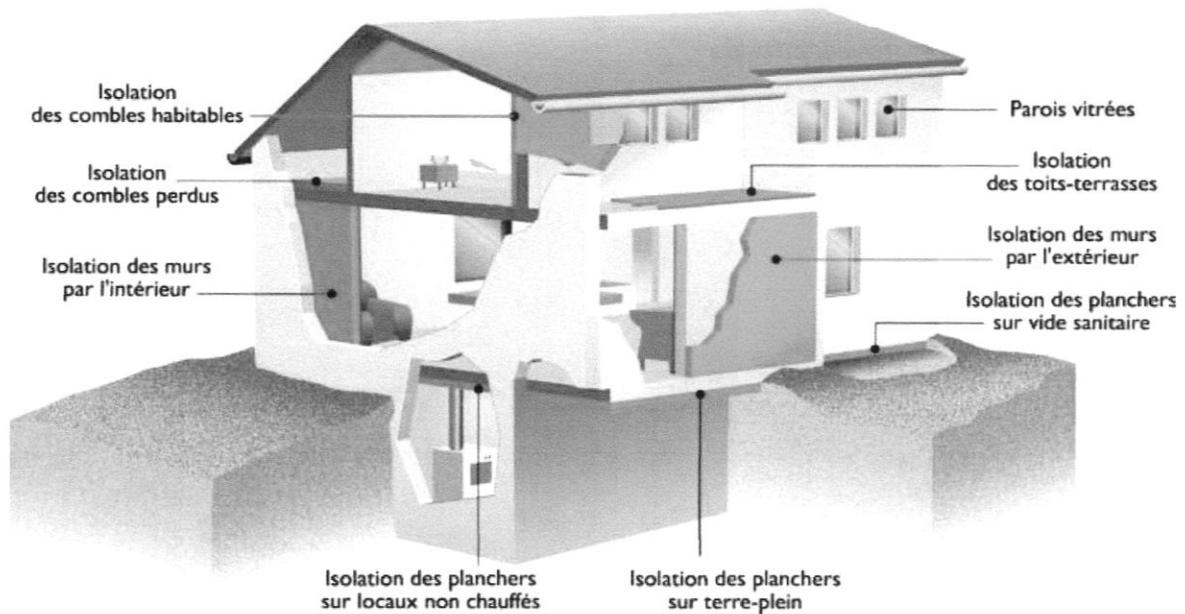
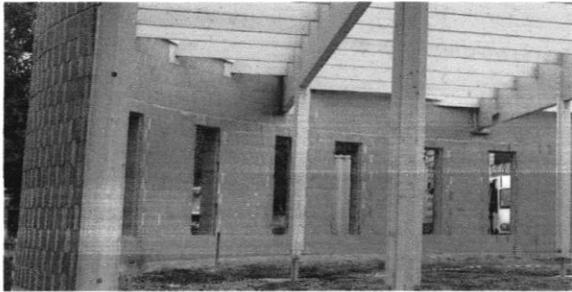
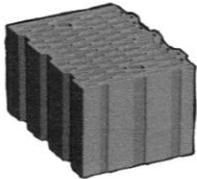


Figure 13 : type d'isolation dans un bâtiment / source : l'ADEME

- **L'isolation des murs :**

Mode d'isolation	Schéma	Avantages et Inconvénients	Techniques et Solutions
L'isolation des murs dans leur épaisseur (isolation répartie)	<p>Cette solution permet d'<b>isoler</b> et de <b>construire</b> avec un seul produit porteur et isolant. Utilisée en construction neuve, elle est aussi intéressante dans le cas d'une réhabilitation lourde : extension ou surélévation.</p>  <p>Construction en monomur</p>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gagner du temps pour la mise en oeuvre : structure porteuse et isolation thermique en un seul produit ;</li> <li>• faciliter la mise en oeuvre des menuiseries, plomberies et réseau électrique ;</li> <li>• réduire les ponts thermiques ;</li> <li>• améliorer le confort thermique (bon compromis entre l'inertie thermique et l'isolation).</li> </ul>	<p>Deux grandes familles sont proposées sur le marché :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>les monomurs terre cuite</b></li> <li>• <b>les blocs et panneaux hauteur d'étage en béton cellulaire.</b></li> </ul>  <p>La brique monomur en terre cuite avec son réseau d'alvéoles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Finitions intérieures</b> Plâtre projeté, enduit à la chaux, enduit pelliculaire, plaques de plâtre.</li> <li>• <b>Finitions extérieures</b> Enduits traditionnels à base de liant hydraulique (pose manuelle ou projection machine) ou enduits monocouche.</li> </ul>

<sup>27</sup> L'ADEME (L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie)

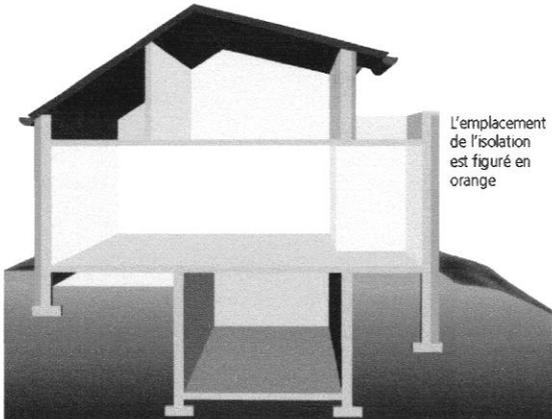
<p><b>L'isolation des murs par l'extérieur</b></p>	<p>L'isolation par l'extérieur est la meilleure lorsque les Enduits extérieurs sont défectueux. Elle permet de faire deux opérations en même temps : l'isolation et le ravalement.</p>  <p>L'emplacement de l'isolation est figuré en orange</p>	<p><b>Avantages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• traiter un plus grand nombre de ponts thermiques</li> <li>• ne pas modifier les surfaces habitables ;</li> <li>• protéger les murs des variations climatiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'enduit mince sur isolant</b></li> <li>• <b>L'enduit hydraulique sur isolant</b></li> <li>• <b>Les parements sur isolants</b></li> <li>• <b>Les vêtements</b></li> <li>• <b>Les enduits isolants</b></li> </ul>
		<p><b>Inconvénients</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le coût de cette technique est plus élevé que celui de l'isolation par l'intérieur</li> <li>• De plus, le fait de modifier l'aspect extérieur du bâti nécessite une déclaration préalable de travaux ou un permis de construire</li> </ul>	

Tableau 4 : mode d'isolation des murs

• **L'isolation des combles et des toitures<sup>28</sup>** : L'isolation des toitures est la plus rentable et la première étape à réaliser car le potentiel d'économies d'énergie est important. C'est souvent la partie la plus facile à traiter. En effet, l'air chaud, plus léger, s'élève naturellement et vient en grande partie se loger sous les toits.

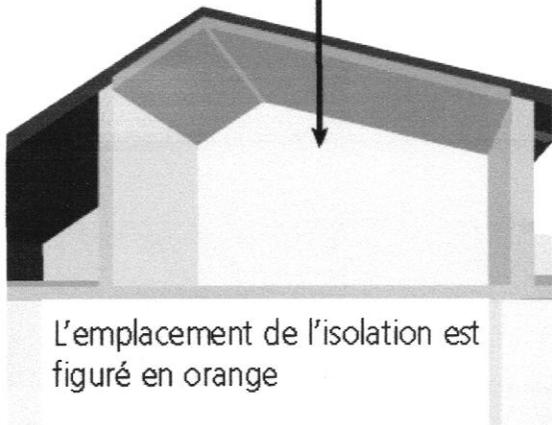
Mode d'isolation	Schéma	Techniques et Solutions
<p><b>Les combles habitables / aménageables</b></p>	<p>Les combles habitables sont la partie d'une construction située sous une toiture inclinée et dont l'utilisation nécessite le chauffage puisqu'on y habite.</p>  <p>Combles habitables</p> <p>L'emplacement de l'isolation est figuré en orange</p>	<p>Deux techniques d'isolation existent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>l'isolation sous rampants</b>, avec parement de finition (plâtre, bois). La pose de l'isolant peut être effectuée en une seule couche sous la charpente ou en deux couches : la première entre les chevrons, la seconde sous les chevrons. La ventilation de la couverture est indispensable. Il faut ménager une lame d'air d'au moins 3 cm entre l'isolant et la couverture, sur toute la sous-face de la toiture. Celle-ci doit être portée à 6 cm en cas de couverture étanche à l'air (tôle, zinc) et doit être ventilée.</li> <li>• <b>l'isolation sur toiture</b>, réalisée au moyen de panneaux de toiture porteurs qui comprennent le support ventilé de couverture, l'isolation et le cas échéant le parement de sous-face. Cette technique augmente le volume habitable, assure une isolation continue et durable, préserve la charpente des variations de température et d'humidité et garantit la ventilation de la couverture.</li> </ul>

Tableau 5 : modes d'isolation des combles et des toitures

<sup>28</sup> L'ADEME (L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie)

• **L'isolation des planchers :**

Mode d'isolation	Schéma	Techniques et Solutions
<b>L'isolation des planchers</b>	<p>L'appréciation de la qualité thermique d'un plancher pour aider à déterminer le choix en terme d'isolation se fonde sur des critères indissociables :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la <b>constitution du plancher</b> ;</li> <li>• la <b>nature des liaisons</b> entre plancher et parois verticales adjacentes ;</li> <li>• la <b>présence et la nature d'un éventuel volume d'air</b> sous le plancher.</li> </ul> <p>Vide sanitaire    Cave ou local non chauffé    Terre-plein</p> <p>L'emplacement de l'isolation est figuré en orange</p>	<p>Les techniques d'isolation consistent à utiliser :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• des <b>planchers béton</b> à poutrelles et entrevous PSE (polystyrène expansé) certifiés à languettes</li> <li>• des <b>planchers béton</b> à poutrelles avec isolation sous dalle flottante (pensez à intégrer le chauffage) ;</li> <li>• des <b>planchers en dalles de béton cellulaire</b> ;</li> </ul> <p>Si le plancher est sur vide-sanitaire ou locaux non chauffés, il est possible de compléter l'isolation par des panneaux en sous-face (fixés mécaniquement ou collés). Si le plancher est en bois, il est également possible de réaliser un <b>plafond suspendu isolé</b>. La laine minérale posée en remplissage du plafond suspendu est une solution intéressante.</p>

**Tableau 6 : modes d'isolation des planchers**

• **L'isolation des parois vitrées<sup>29</sup> :**

Elle est augmentée grâce à la présence de fermetures (volets ou autres), qui réduisent les déperditions thermiques la nuit, et protègent des rayons du soleil en évitant les surchauffes le jour.

- **Au niveau de la menuiserie :** Les menuiseries fournissent une étanchéité à l'air et à l'eau. Elles peuvent être en bois, en PVC ou en aluminium. Le tableau ci-contre présente les avantages et les inconvénients pour chaque type de menuiserie :

la menuiserie	Avantages	Inconvénients
<b>Bois</b>	Naturel, recyclable, fabrication peu gourmande en énergie. , Très bonnes performances en terme d'isolation thermique.	Entretien régulier et nécessaire.
<b>PVC</b>	Très bonnes performances thermiques.	Peu écologique., Additifs toxiques pour certains. Emanation d'acide chlorhydrique et de dioxines en cas d'incendie.
<b>Aluminium</b>	Durable et esthétique. Adaptes a de grands vitrages et aux menuiseries coulissantes.	Fabrication très gourmande en énergie :5 tonnes équivalent pétrole pour fabriquer 1 tonne d'aluminium.

**Synthèse :**

Le meilleur compromis efficacité est le bois. Il existe également des solutions mixtes ou la structure est en aluminium et le parement en bois regroupant les qualités des deux matériaux.

**Tableau 7 : modes d'isolation des parois vitrées (Au niveau de la menuiserie)**

<sup>29</sup> Guide de l'écoconstruction Edition 2008

- **Au niveau du vitrage<sup>30</sup> :**

La nature du vitrage influence fortement les performances thermiques. Celles-ci sont évaluées au moyen du coefficient de déperdition surfacique K, exprime en W/m<sup>2</sup>.°C, qui doit être le plus bas possible. Le tableau suivant présente les valeurs moyennes de coefficient U de chaque type de vitrage ainsi que leurs caractéristiques.

Type de vitrage	Caractéristiques	U(W/m <sup>2</sup> .°C)
Simple vitrage	Pertes de chaleur très importantes	5,7
Double vitrage standard 4/12/4	Les pertes de chaleur sont réduites de 40 % par rapport au simple vitrage.	2,8
Double vitrage peu émissif	Il piège les infras rouges à l'intérieur de la pièce ce qui réduit les pertes de chaleur de 30 % par rapport au double vitrage standard.	1,8
Double vitrage peu émissif à lame argon	L'argon est un gaz inerte qui améliore encore les performances thermiques.	1,2
Triple vitrage à gaz (argon...)	Il comporte trois panneaux de verre entre lesquels sont intercalées des lames de gaz. Il a une valeur isolante et insonorisant plus élevée que le double vitrage.	0,5

**synthèse :**  
Le double vitrage est préférable au simple vitrage : il réduit l'effet de paroi froide, diminue les condensations et les lieux de déperditions thermiques et améliore l'isolation acoustique.

Tableau 8 : : modes d'isolation des parois vitrées (Au niveau du vitrage)

• **Comparatif entre une maison avec et sans isolation<sup>31</sup> :**

Voici un exemple concret du coût d'une maison non-isolée et de l'impact d'une bonne isolation sur la facture de chauffage et l'environnement.

Le tableau synthétise les différences de performance et de consommation énergétique entre une maison non-isolée et une maison dotée d'un système d'isolation.

Apport de l'isolation – Cas réel d'une maison avec chauffage au gaz

Produit d'isolation utilisé : laine de verre ISOVER R=3.15 (mur) et R=5.5 (toiture)

Maison étudiée (RDC + 1 étage)	MI3	Maison non isolée	Maison isolée
Surface habitable (m <sup>2</sup> )	115,6		
Surface hors oeuvre net (m <sup>2</sup> )	132,64		
<b>Parois concernées</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		
Murs	140	non isolés	R = 3,15
Toiture	59,4	non isolée	R = 5,5
Plancher / Vide sanitaire	59,4	non isolés	isolation sous chape
<b>Chauffage gaz : impact annuel</b> (total sur la surface de la maison)			
Consommation d'énergie (kWh/an)		100 062	53 057
CO2 TOTAL (kg)		20 205	10 737
<b>Chauffage gaz : impact sur 50 ans</b> (total sur la surface de la maison)			
Consommation d'énergie (kWh)		5 003 100	2 655 285
CO2 TOTAL (kg)		1 010 268	536 856
<b>Impact de fabrication des isolants</b> (total sur la surface de la maison)			
Consommation d'énergie (kWh)		0	4 659
Emission de CO2 en kg des isolants		0	497

**Coût de l'isolation**  
avec parement plaque de plâtre

**6440€** dont :

- parement 880€ TTC
- isolant 1896€ TTC
- pose 3664€ TTC

**Impact sur la facture de chauffage** (kWh gaz à 0,048€)

facture initiale 4800€ TTC/an  
= facture finale 2256€ TTC/an  
= économie de 2544€ TTC/an  
soit un retour sur investissement ≤ 3 ans

**Impact sur l'environnement**

Pour la maison : économies d'énergie et évitements de CO2 : 47%

Impact de la fabrication des isolants par rapport aux consommations et émissions de la maison sur 50 ans :

- consommations d'énergie primaire = 0,2%
- émissions de CO2 = 0,1%

• **Ventilation :**

<sup>30</sup> Guide de l'écoconstruction Edition 2008

<sup>31</sup> En ligne : [WWW.TOUTSURLISOLATION.COM](http://WWW.TOUTSURLISOLATION.COM) consulter le 9/17

• **La ventilation naturelle<sup>32</sup> :**

La ventilation naturelle est utilisée en approche bioclimatique pour procurer l'air frais nécessaire aux occupants pour leur santé et contrôler la température pour leur confort. Cette stratégie s'avère efficace à contrôler les surchauffes des bâtiments si ceux-ci sont bien conçus et si les conditions climatiques le permettent : une disposition stratégique des ouvertures et une morphologie architecturale favorable à la circulation transversale et verticale de l'air permettront de générer suffisamment de changements d'air pour évacuer la surchauffe.

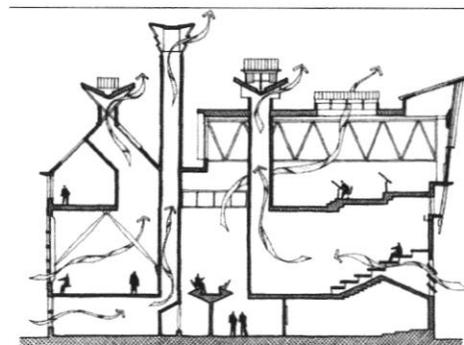


Figure 14 : Section d'un bâtiment ventilé naturellement (Short and Ford Associates tiré de Bourgeois et al.2004 source : Cours Mme Maachi

• **Type de ventilation naturelle :**

Type de ventilation	Schémas (illustrations)
<p><b>1- Tirage thermique :</b></p> <p>Il résulte des forces ascensionnelles de masses d'air chauffées placées dans un environnement plus froid.</p> <p>La pression motrice due au tirage thermique est proportionnelle à la hauteur du conduit de ventilation et à la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur.</p>	<p><b>Formule simplifiée</b></p> $P_m = 0,044 \times H \times (T_i - T_e)$ <p><b>Principe du tirage thermique</b></p>
<p><b>2- Ventilation par cheminées :</b></p> <p>C'est une ventilation qui repose sur l'effet de tirage thermique, et qui peut être assistée par le vent si la sortie est conçue pour être toujours dans des zones de pression négative.</p> <p>Le bon fonctionnement de la ventilation par cheminée implique que la température de l'air dans la cheminée soit la plus chaude possible, et cela sur la plus grande hauteur possible.</p>	<p>VENTILATION PAR CHEMINÉE</p>
<p><b>3- Ventilation par atrium :</b></p> <p>L'atrium permet de remplir de nombreuses fonctions, en amenant de la lumière naturelle notamment. Il joue également un rôle dans la ventilation naturelle, car il agit comme une cheminée solaire géante.</p>	<p>VENTILATION PAR ATRIUM</p>
<p><b>4- Ventilation d'un seul côté : mono exposé :</b></p> <p>C'est le cas où il n'y a des ouvertures que d'un seul côté, généralement une seule façade de l'espace à ventiler, tandis que l'autre côté est cloisonné et sans ouvrants.</p>	<p>VENTILATION MONO-EXPOSÉE - INHALEUR UNICÔTE</p>
<p><b>5- Deux ouvertures en façade :</b></p> <p>Il est également possible d'avoir une ventilation mono-exposée avec deux ouvertures placées à une hauteur différente. Dans ce cas, le tirage thermique est renforcé, car il y a une séparation physique entre l'entrée et la sortie d'air, ce qui facilite la mise en place du débit d'air.</p>	<p>VENTILATION TRANSVERSALE</p>

Tableau 9 : type de ventilation naturelle

<sup>32</sup> Cours Mme Maachi , ventilation naturelle, master 2architecture bioclimatique

2.4.2- Les paramètres liés à l'environnement :

- **Orientation et forme (ensoleillement et compacité)<sup>33</sup> :**

Les parois d'un bâtiment « climatique » étant soit principalement captrices (parois sud) ou principalement déperditives (parois nord), et alternativement captrices et déperditives (parois est, ouest et toiture), la forme optimale, d'un point de vue énergétique, est celle qui permet simultanément de perdre un minimum de chaleur et d'en gagner au maximum en hiver, et d'en recevoir un minimum en été. Compte tenu des données du site et du climat, le concepteur compose avec ces deux paramètres de base : ensoleillement et compacité.

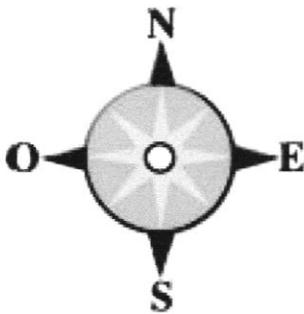
Orientation	Forme
<p>Lumière égale toute l'année et rayonnement diffus bas ce qui engendre un éblouissement difficile à contrôler au petit matin et le soir. Pièces préconisées : garage, garde à manger, local de chauffage</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'enveloppe du bâtiment a un rôle de conservateur mais aussi de capteur.</li> </ul>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="180 801 399 1339" style="width: 45%;"> <p>Surexposition l'été ce qui peut amener des surchauffes. Pièces préconisées : escaliers, débarras, chambre, salle de jeux. Pas de grandes surfaces vitrées.</p> </div> <div data-bbox="406 801 790 1339" style="width: 10%; text-align: center;">  </div> <div data-bbox="798 801 1050 1339" style="width: 45%;"> <p>Lumière difficile à maîtriser le matin en raison des rayons rasants. Exposition solaire faible en hiver mais importante en été. Pièces préconisées : bureau, chambre, atelier, salle de bains.</p> </div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La forme de l'enveloppe de bâtiment doit être relativement compacte et s'adapter aux conditions extérieures comme le vent ou l'ensoleillement.</li> <li>• Pour optimiser la thermique d'hiver comme celle d'été, il s'agira de développer au maximum la surface des façades sud, et de réduire celle des façades ouest, est et des toitures. <b>On choisira donc la forme allongée dans l'axe est-ouest.</b> Cette configuration, avec des profondeurs réduites nord-sud, lorsque compatible avec les autres considérations de site ou de programme, favorise aussi très efficacement l'éclairage naturel des pièces à vivre durant la journée et augmente le potentiel de ventilation naturelle du projet.</li> </ul>
<p>La lumière est facile à contrôler et l'ensoleillement est maximal en hiver et minimal en été. En hiver, le soleil bas (+/- 17°) pénètre profondément dans le bâtiment tandis qu'en été, le soleil plus haut (+/- 60°) pénètre moins profondément. Pièces préconisées : salle à manger, salle de séjour, jardin, véranda, jardin d'hiver.</p>	
<p>Pour profiter des apports solaires de façon passive, le bâtiment doit être orientée au sud car le soleil y est disponible toute l'année. Cette façade doit donc s'ouvrir à l'extérieur par de larges surfaces vitrées. Les orientations est-ouest ne sont jamais favorables. En effet, trop de surfaces vitrées à l'ouest engendrent des surchauffes en été. Des vitres à l'est peuvent être envisagées si les brumes matinales sont absentes. Elles apportent de la lumière et de la chaleur le matin. Enfin, l'orientation au nord n'est jamais favorable et il faut minimiser les ouvertures sur cette façade.</p>	

Tableau 10 : orientation et forme

<sup>33</sup> Guide de l'écoconstruction Edition 2008 p8 et 9, Manuel d'architecture énergétiquement efficace, conseil d'architecture et de l'environnement des bouches du Rhone. P8

• **Végétation et confort<sup>34</sup> :**

- La végétalisation du site et des abords du logement est un moyen de transformation ou de création de microclimat. Les arbres proches ombragent les façades à certaines heures de la journée, en fonction de leur emplacement et de leur taille.

- l'albédo du sol (pouvoir réfléchissant) est aussi très important : la végétation ayant un faible albédo, un bâtiment entouré d'un sol végétalisé recevra par réflexion moins de rayonnement solaire supplémentaire. La présence de végétation baisse la température de 1 à 4°C en période chaude.

- La végétation travaille comme un climatiseur, elle absorbe de l'eau existant dans le sol et le lance dans l'atmosphère et par conséquent l'air en contact se refroidit. Les plantes connaissent depuis toujours l'art de capter l'énergie et de l'utiliser de manière optimale, cet art s'appelle la photosynthèse. Les arbres peuvent être employés avec succès pour atténuer la chaleur, ils réduisent les températures en ombrageant des surfaces, absorbe la chaleur par l'évaporation, et contrôlent le mouvement d'air transporteur de la chaleur.

• **Le prospect :**

C'est une règle d'urbanisme se fondant principalement sur des considérations telles que les ouvertures visuelles ou les apports de lumière et qui règlemente l'écart à respecter entre les bâtiments.

C'est le rapport de la hauteur moyenne des bâtiments d'une rue par sa largeur.

Etude effectuée	Chercheur/Année	Conclusion
Toits verts	Fischetti, 2008; Liu et Bass, 2005	Pendant une journée ensoleillée de 26 °C, un toit foncé peut atteindre jusqu'à 80 °C, un toit blanc 45 °C et un toit végétal 29 °C <sup>35</sup>
Arbres et végétation <sup>36</sup>	Moffat et Schiler, 1981	ils décrivent qu'un arbre évapore environ 100 gallons (378.54 litres) dans un jour ensoleillé d'été et consomme 660000 unités thermique britannique de l'énergie(193.43 KWh) et donne un effet refroidisseur extérieur égal à un refroidissement produit par cinq climatiseurs chacun de capacité de 10000 unités(2.93 KWh).
	Rosenfeild 1997 et Akbari	Ils ont étudié les effets d'ombrager par des arbres et ils ont constaté une baisse dans l'utilisation d'énergie pour la climatisation dans deux maisons quand les arbres (d'une hauteur varie entre 2-6m ) sont placés devant les murs orientés sud -ouest et au sud .L'économie absolue était environ 4 -5 kWh/jour au cours de la saison d'été pour chacune des maisons, la puissance maximale pour l'usage de climatisation a été réduite de 0.6-0.8kW, représentant une économie de 27% à 42% d'électricité. Un seul arbre correctement arrosé peut émettre 40 gallons (151.42 Litres) d'eau par évapotranspiration par jour, neutralisant ainsi l'équivalent calorifique produit par une centaine d'ampoules de100 watts allumées huit heures par jour.

Tableau 11 : synthèse de l'étude de la végétation

<sup>34</sup> Manuel d'architecture énergétiquement efficace, conseil d'architecture et de l'environnement

<sup>35</sup> Revue de littérature Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels Juillet 2009 institut national de santé publique Québec.

<sup>36</sup> MEMOIRE de Magister Option: Architecture Bioclimatique thème : RÔLE DE L'OASIS DANS LA CREATION DE L'ÎLOT DE FRAICHEUR DANS LES ZONES CHAUDES ET ARIDES « Cas de l'oasis de chetma -Biskra -Algérie » Présenté par : Mr BOUDJELLAL LAZHAR.

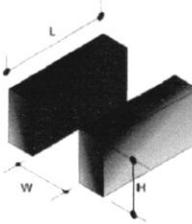
Indicateur	Chercheur	Étude	Conclusion
<b>Prospect</b> 	BOUCHERIBA FOUZIA	Cas d'étude sur la ville Constantine. logiciel de simulation (ENVI): simulation sur deux canyons situés respectivement sur les deux axes NE/SO , NO/SE a 1.60m en dessus de sol	La géométrie du canyon et son orientation par rapport à la course solaire et au mouvement de l'air est un paramètre très important affectant sans doute le confort thermique extérieur.
		Changement des deux paramètres : le ratio H/W et l'orientation H/W =4 , H/W=1	Le ratio H/W = 4 offre plus de confort que le ratio H/W = 1 pour toutes les orientations .

Tableau 12 : synthèse de l'étude du prospect

2.4.3- Les paramètres liés à la forme :

• La compacité<sup>37</sup> :

La compacité d'un bâtiment est importante dans la conception climatique. Il faut comprendre pour cela que les murs ne sont rien d'autre que des radiateurs en été et des radiateurs inversés en hiver. Ils constituent une surface d'échange avec l'extérieur. L'objectif de rendre un bâtiment compact est de limiter la surface d'échange par rapport au volume intérieur. En effet, dans les climats tempérés, les déperditions thermiques des bâtiments dues aux différences de température entre l'ambiance intérieure (stable) et les conditions extérieures (variables), se font principalement au niveau de l'enveloppe du bâtiment.

Définition	Explication	Remarque
<p>La <b>compacité</b> d'un bâtiment est le rapport entre son volume protégé (chauffé) et sa surface de déperdition (l'enveloppe extérieure du bâtiment) : <math>C = V/A</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Le rapport inverse nommé facteur de compacité ou coefficient de forme est également utilisé : <math>Cf = A/V</math></b> L'unité est le <math>m^2/m^3</math>.</li> <li>- <b>La compacité est donc meilleure lorsque le facteur de compacité est le plus faible.</b></li> </ul>	<p>Une partie de l'énergie consommée dans un bâtiment est dissipée au travers des parois extérieures. Le volume protégé (chauffé) nécessaire est fonction des besoins en locaux du bâtiment selon sa destination. Pour un volume protégé fixé (V), la réduction des surfaces de déperdition (A) permet de diminuer le facteur de compacité (Cf) d'un bâtiment, donc d'améliorer sa compacité (C).</p>	<p>-La compacité d'un bâtiment dépend de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sa forme</b> : la sphère est idéale, le cube est une bonne solution</li> <li>• <b>Sa taille</b> : pour une même forme, le facteur de compacité diminue avec la taille</li> <li>• <b>Ses caractéristiques de contact</b> : les parois mitoyennes ne sont pas considérées comme des surfaces de déperdition, les maisons mitoyennes ainsi que les immeubles à appartements de plusieurs étages ont une meilleure compacité.</li> </ul> <p>-Plus un bâtiment est compact, plus il est facile d'atteindre des performances énergétiques élevées.</p> <p>-Pour une même performance, les épaisseurs d'isolant nécessaires sont moins importantes.</p> <p>-Les parois extérieures ont un coût économique et écologique important. Réduire leur surface permet de diminuer les déperditions, le coût et l'impact des bâtiments sur l'environnement.</p>

Tableau 13 : compacité

<sup>37</sup> La compacité cours PDF, Compacité d'un bâtiment PDF, CONSTRUIRE UN BATIMENT COMPACT PDF

• Le volume passif<sup>38</sup> :

Le volume passif est défini comme celui situé à moins de 6 mètre de l'enveloppe, ce qui permet l'éclairage et la ventilation naturelle de ce volume. C'est un paramètre essentiel pour caractériser le potentiel d'utilisation de systèmes passifs éclairage et ventilation naturelle, (apports solaires passifs) dans les bâtiments.

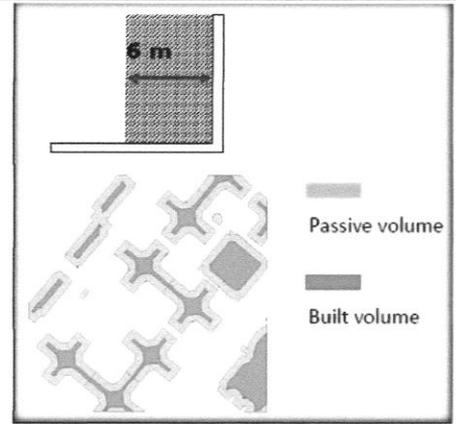


Figure 15 : volume passif / source : cours Msr Boukarta

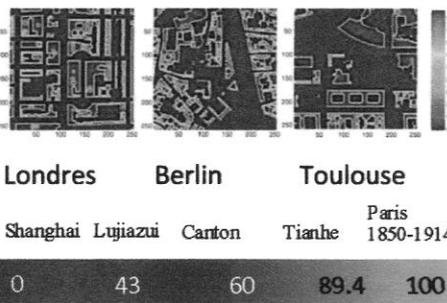
Indicateur	Chercheur/ Année	Étude effectuée	Résultat
Compacité <sup>39</sup>	Serge Salat, Loeiz Bourdic 2014	L'étude est faite sur 6 configurations de bâtiment en évaluant leur consommation d'énergie en termes de chauffage.	Plus la compacité est importante moins sont les besoins en chauffage. Par exemple des maisons isolées de compacité de 3.1 a une charge de chauffage de 75wh/m <sup>2</sup> an; des duplex superposés en r+3 de compacité 1.25 consomme une énergie équivalente à 32wh/m <sup>2</sup> an pour le chauffage.
Volume passif <sup>40</sup>	Carlo Ratti, Nick Baker, Koen steemers	On a effectué une analyse des trois textures de Londres, Berlin et Toulouse  <p>Londres      Berlin      Toulouse                      Shanghai Lujiazui    Canton      Tianhe      Paris 1850-1914</p> <p>0      43      60      89.4      100</p>	Plus l'indicateur est proche de 100, moins les bâtiments ou le voisinage ont besoins de système actifs pour l'éclairage et la ventilation. -La zone non passive consomme environ deux fois plus que les zones passives. Le volume passif dépend du tissu urbain et des conditions climatiques.

Tableau 14 : synthèse de l'étude de la compacité et le volume passif

<sup>38</sup> Cours Msr Boukarta

<sup>39</sup> Mémoire de master 2 AEE « La maîtrise durable de l'étalement urbain, Conception d'un éco quartier à la périphérie ouest de Boufarik » de Djilali Noussaiba et Kessab Sara

<sup>40</sup> IDEM

Cube			
Dimension	3x3x3 m <sup>3</sup>		
Orientation	(Sud 180°)		
<b>Mur extérieure</b>			
Composant	Epaisseur (cm)	R	
Mortier	2	0.06	
Lame creuse	15	0.31	
Lame d'air	5	0.16	
Enduit creuse	10	0.21	
Enduit plâtre	2	0.06	
Total			0.8
<b>Toiture</b>			
Terre cuite	2	0.02	
Lame d'air ≥1.3	1.5	0.19	
Lame de bois	10	0.67	
Placoplatre BA	1.3	0.27	
Total	13.8	0.88	
<b>Plancher bas sur terre-plein</b>			
Mortier	2	0.02	
Flottante	10	0.13	
Mortier fin	5	0.04	
Enduit plâtre	2	0.01	
Total	20	0.21	
<b>L'ouverture</b>			
Type de vitrage	Simple		
U	5.8		
Taux de vitrage	10 %		

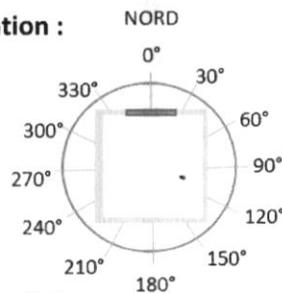
Tableau 15 : Les composants de model archétype étudié/source : auteur

### Le protocole de simulation :

L'étude est faite par la simulation thermique monovariante. Le logiciel utilisé pour réaliser cette étude est **PLEIADES+COMFIE** et **MAHONEY**, en fixant le scénario de consigne thermostat (Utilisation du chauffage 19°C pour l'hiver et 27°C pour l'été).

### 1- Protocole de simulation de l'orientation :

L'orientation de la façade vitrée est étudiée par un pas de 30° commençant par l'orientation en plein sud ce qui nous donne 12 simulations.



### 2- Protocole de simulation de la compacité :

Forme 1			Forme 2			Forme 3		
S <sub>1</sub> =153	C <sub>1</sub>	C'	S <sub>2</sub> =180	C <sub>2</sub>	C'	S <sub>3</sub> =117	C <sub>3</sub>	C'
V <sub>1</sub> =135	0.33	2.75	V <sub>2</sub> =216	0.83	5	V <sub>3</sub> =99	1.18	5.46
Forme 4 (l'archétype)			Forme 5			Forme 6		
S <sub>4</sub> =45	C <sub>4</sub>	C'	S <sub>5</sub> =129	C <sub>5</sub>	C'	S <sub>6</sub> =140	C <sub>6</sub>	C'
V <sub>4</sub> =27	1.67	5	V <sub>5</sub> =63	2.05	8.14	V <sub>6</sub> =60	2.33	9.13

Tableau 16 : protocole de simulation de compacité par les différents formes et tailles source : auteur

Puis on variera le mode de contact du model archétype en jouant sur sa mitoyenneté et surface de contact (voir le tableau).

Forme 7			Forme 8			Forme 9		
S <sub>7</sub> =36	C <sub>7</sub>	C'	S <sub>8</sub> =27	C <sub>8</sub>	C'	S <sub>9</sub> =17	C <sub>9</sub>	C'
V <sub>7</sub> =27	1.33	4	V <sub>8</sub> =27	1	3	V <sub>9</sub> =27	0.67	1.88

Tableau 17 : protocole de simulation de compacité par le mode de contact / source auteur

### 3.3.3- Protocole de simulation des valeurs du volume passif :

Profondeur	3x3x3	3x3x8	3x3x10	3x3x12	3x3x14	3x3x16	3x3x18	3x3x20	3x3x22	3x3x24
Volume passif	100%	75%	58%	50%	43%	38%	33%	30%	27%	25%

Tableau 18 : protocole de simulation des valeurs du volume passif / source auteur

### 3.3.4- Protocole de simulation des valeurs du prospect :

La distance (m)	6	3	2	1.5	1.2	1	0.85	0.75	0.66	0.6
La valeur du prospect	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5

Tableau 19 : protocole de simulation des valeurs du prospect / source auteur

3.3.5- Protocole de simulation du taux de vitrage : D'après l'analyse bioclimatique que on a faite, on a constaté de la table de Mahoney 4 (recommandation) que la dimension des ouvertures se varie entre 20%

U=5.8	U=2.9	U=2.7
U=5.1	U=1.8	U=1.3

Tableau 21 : protocole de simulation du type de vitrage/ source auteur

3.3.7- Protocole de simulation de l'enveloppe : La variation de l'enveloppe commence d'abord du choix des matériaux composante des parois pour cela on a varié les compositions du mur extérieure (+ le mur de l'archétype -référence) puis à la fin de ce choix on fera varier les composants de la toiture et le plancher bas.

### • Planchers :

Plancher 1			Plancher 2			Plancher 3		
Composants	Cm	R	Composants	Cm	R	Composants	Cm	R
Hourdis-en béton	16	0.13	Hourdis PPB ISO9	25	2.17	Béton lourd		
Mortier	5	0.04	Mortier	5	0.04	Polys. Extrudé		
Polys. Expansé	5	0.04	Carrelage	2	0.01	Mortier		
Mortier	2	0.02				Carrelage		
Carrelage	2	0.01						
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>1.48</b>	<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>2.22</b>	<b>Total</b>		

### • Toitures :

Tableau 22 : protocole de simulation du type de planchers / source auteur

Toiture 1			Toiture 2			Toiture 3		
Composants	Cm	R	Composants	Cm	R	Composants	Cm	R
Terre cuite	1	0.1	Terre cuite	1	0.1	Terre cuite		
Lame d'air	≥1.5	0.16	Lame d'air	≥1.5	0.16	Lame d'air		
Laine de chanvre	12	3.08	Roofmate STD-SL	12	4.80	Roofmate STD-SL		
Placoplatre BA	1.3	0.01	Placoplatre BA	1.3	0.04	Placoplatre BA		
<b>Total</b>	<b>15.8</b>	<b>3.29</b>	<b>Total</b>	<b>15.8</b>	<b>5.01</b>	<b>Total</b>		
Toiture 4			Toiture 5			Toiture 6		
Composants	Cm	R	Composants	Cm	R	Composants	Cm	R
Terre cuite	1	0.1	Terre cuite	1	0.1	Terre cuite		
Lame d'air	≥1.5	0.16	Lame d'air	≥1.5	0.16	Lame d'air		
Laine de chanvre	12	3.08	Polys. Expansé	12	3.08	Polys. Extrudé		
Placoplatre BA	1.3	0.01	Placoplatre BA	1.3	0.01	Placoplatre BA		
<b>Total</b>	<b>15.8</b>	<b>3.35</b>	<b>Total</b>	<b>15.8</b>	<b>3.35</b>	<b>Total</b>		

### • Murs extérieurs :

Tableau 23 : protocole de simulation du type de toiture / source auteur

<b>BLOC EN PIERRE</b>								
Épaisseur (bloc en pierre)				Lame d'air				
M.1		M.2		M.3				
Composant	Cm	R	Cm	R	Composant	Cm	R	Composant
Mortier	2	0.02	2	0.02	Mortier	2	0.02	Mortier
Bloc en pierre	36.5	2.86	73	2.86	Bloc en pierre	36.5	2.86	B. pierre
Enduit plâtre	2	0.06	2	0.06	Lame d'air	5	0.16	Polys. Extrudé
					Bloc en pierre	36.5	2.86	B. pierre
					Enduit plâtre	2	0.06	Enduit plâtre
<b>Total</b>	<b>40.5</b>	<b>2.94</b>	<b>77</b>	<b>5.80</b>	<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>5.96</b>	<b>Total</b>

<b>BRIQUE CREUSE</b>								
Épaisseur				Avec une lame d'air (5cm)				
M.5		M.6		M.7			M.8	
Composant	Cm	R	Cm	R	Composant	Cm	R	Composant

cellul.	10	0.62	20	1.25	Lame d'air	5	0.16	5	0.16	5	1.75
plâtre	2	0.06	2	0.06	Béton cellul.	10	0.62	20	1.25	10	0.62
					Enduit plâtre	2	0.06	2	0.06	2	0.06
	<b>50.5</b>	<b>3.56</b>	<b>60.5</b>	<b>4.19</b>	<b>Total</b>	<b>55.5</b>	<b>3.72</b>	<b>65.5</b>	<b>4.35</b>	<b>55.5</b>	<b>5.28</b>

BETON CELLULAIRE AVEC DIFFERENTS EPAISSEUR D'ISOLANT												
Posant	Polystyrène extrudé								Polys expansé		Laine de chanvre	
	M.14		M.15		M.16		M.17		M.18		M.19	
	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R
ch pierre	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86
NT	5	1.75	7	2.41	10	2.56	15	5.19	15	3.85	15	3.85
cellul. 4	10	0.62	10	0.62	10	0.62	10	0.62	10	0.62	10	0.62
plâtre	2	0.06	2	0.06	2	0.06	2	0.06	2	0.06	2	0.06
	<b>55.5</b>	<b>5.28</b>	<b>57.5</b>	<b>5.97</b>	<b>60.5</b>	<b>6.12</b>	<b>65.5</b>	<b>8.73</b>	<b>55.5</b>	<b>7.41</b>	<b>55.5</b>	<b>7.41</b>

MUR EN PIERRE AVEC ISOLANT												
Posant	WALLMATE		Polystyrène extrudé				Polys expansé		Laine de chanvre			
	M.20		M.21		M.22		M.23		M.24			
	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R
ch pierre	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86	36.5	2.86
NT	20	6.8	20	6.80	25	8.62	20	5.13	20	5.13	20	5.13
matre B. A	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04
	<b>57.8</b>	<b>9.70</b>	<b>57.8</b>	<b>9.80</b>	<b>62.8</b>	<b>11.52</b>	<b>57.8</b>	<b>8.03</b>	<b>57.8</b>	<b>8.03</b>	<b>57.8</b>	<b>8.03</b>

MUR EN brique perforé (monomur) AVEC ISOLANT								
Posant	Polystyrène expansé				Polystyrène extrudé			
	M.25		M.26		M.25		M.26	
	Cm	R	Cm	R	Cm	R	Cm	R
ch pierre	02	0.03	02	0.03	02	0.03	02	0.03
Gélis	30	3.50	30	3.45	30	3.45	30	3.45
NT	10	2.56	10	3.50	10	3.50	10	3.50
matre B.A	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04	1.3	0.04
	<b>44.3</b>	<b>6.13</b>	<b>44.3</b>	<b>7.02</b>	<b>44.3</b>	<b>7.02</b>	<b>44.3</b>	<b>7.02</b>

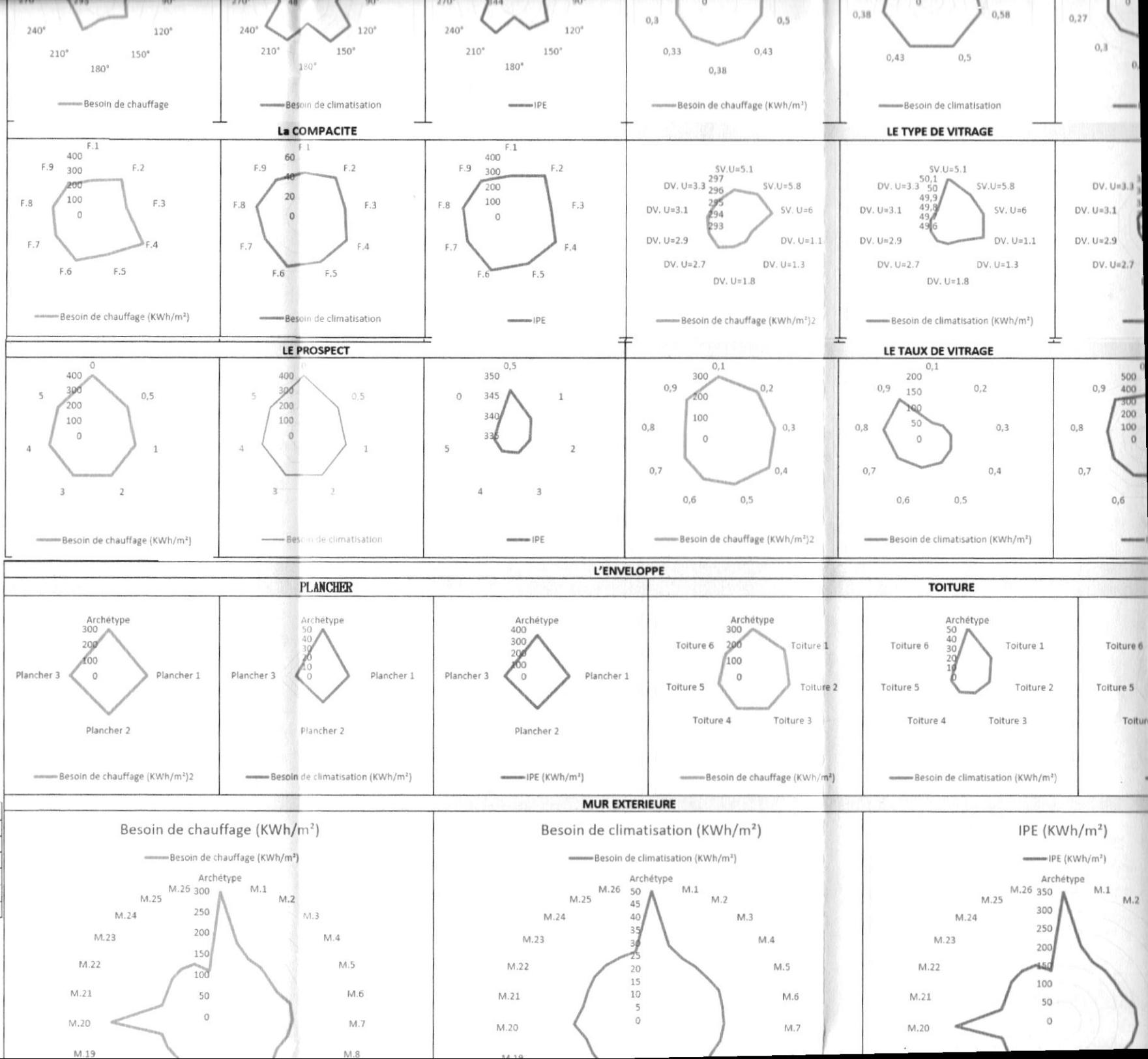
Figure 25 : protocole de simulation de différents types de mur extérieur / source auteur

**Conclusion**  
 Analyse que on a effectuée sur des différents indicateurs de la performance énergétique sur un modèle archétype nous a démontré l'impact de ces paramètres sur la consommation d'énergie tout le long de l'année afin de faciliter le passage à l'acte et la discision durant la conception d'un projet architectural.

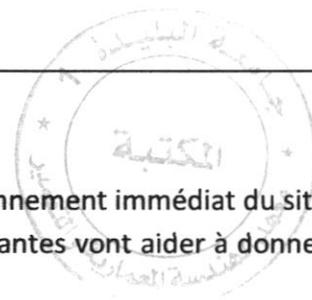
INDICATEUR	RESULTAT
Enveloppe	-90.2 % IPE 47.9 (KWh/m²) pour une enveloppe composée du mur 26, plancher 3 et toiture 6
Compacité	-30.1% IPE 270.3 (KWh/m²) pour une Compacité de 1.33 et C'de 2.75
Volume passif	-26.2% IPE 255.3 (KWh/m²) pour un Volume passive de 25%
Type de vitrage	-10.6% IPE 309.4 (KWh/m²) pour un taux de vitrage de 60% et un double vitrage avec U= 1.1
Prospect	-2.1% IPE 338.9 (KWh/m²) pour une valeur du prospect de 5 (distance 0.6m)
Orientation	1.2% IPE 346.3 (KWh/m²) pour une orientation pleine sur 180°

Figure 27 : meilleur résultat de taux de réduction de la consommation d'énergie par rapport au différent indicateur / source auteur

- Enveloppe 90.2 %
- Compacité 30.1%
- Volume passif 26.2%



# **CHAPITRE III : Projet**



## I. Analyse urbaine :

Dans ce chapitre nous essayerons d'analyser le périmètre d'étude et l'environnement immédiat du site afin de cerner le contexte de l'intervention. Les données et synthèses résultantes vont aider à donner un caractère spécifique au projet.

### 1. Présentation de l'aire d'étude :

#### 1.1 Situation de la ville de Blida :

La wilaya est située dans la partie nord du pays, au sud-ouest d'Alger à 50 km de la capitale. Elle est située à la bordure de la plaine de la Mitidja à 22 km de la mer.

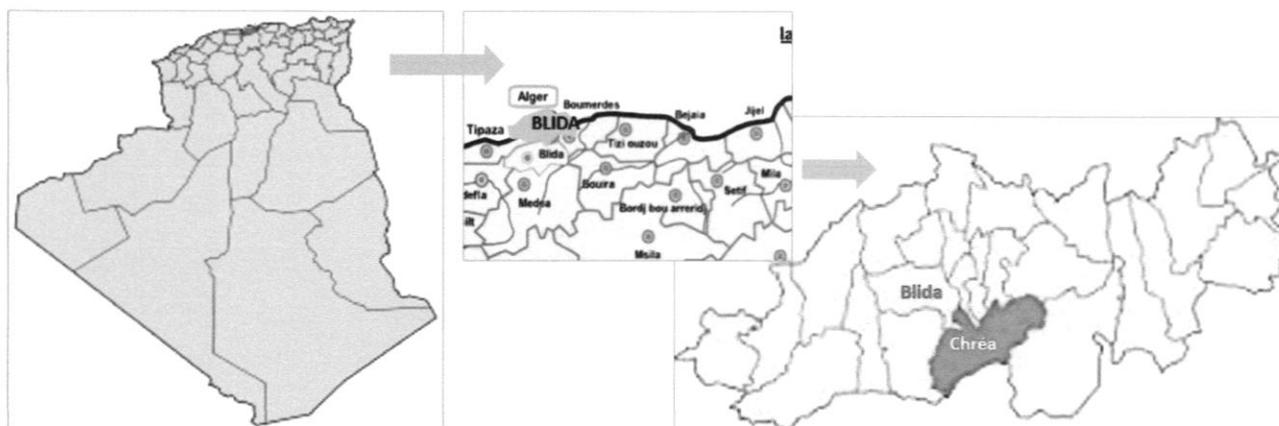


Figure 17 : situation de la ville de Blida/ source : auteur

**1.2 Limites :** issue du découpage administratif de 1974 la Wilaya de Blida est limitée par : Au nord : de Tipaza au nord-ouest et Alger au nord, A l'est : la Wilaya de Boumerdès, Au sud par la Wilaya de Médéa, A l'ouest par la wilaya de Ain-Defla.

#### 1.3 Présentation de la commune de Chréa :

Le nom de Chréa, sorte de petite construction polygonale élevée habituellement d'un mètre au-dessus du sol et dans laquelle a été laissé un passage pour y pénétrer. La chréa est souvent un mekam (petite kouba très plate et lieu de prières et sert à la prière individuelle d'après le Colonel TRUMELET). Par une note du préfet d'Alger il a été retenu l'opinion suivante : Chréa signifie lieu où l'on rend la justice. Chréa est une commune de Blida qui se trouve au centre du Nord algérien

#### 1.4 Présentation du parc national de Chréa :

Le parc national de Chréa est un établissement public crée et classé patrimoine national conformément en 1983 par le décret n°83-461 du 23/07/1983 pour :

La préservation des ressources naturelles et le développement de la recherche scientifique

Le développement des activités sportives et de loisirs en relation avec la nature

##### 1.4.1- Situation :

Le Parc National de Chréa est situé à 50 km au sud-ouest d'Alger. Il s'étend sur 26 587 Ha le long des parties centrales de la chaîne atlasique tellienne. (Figure)

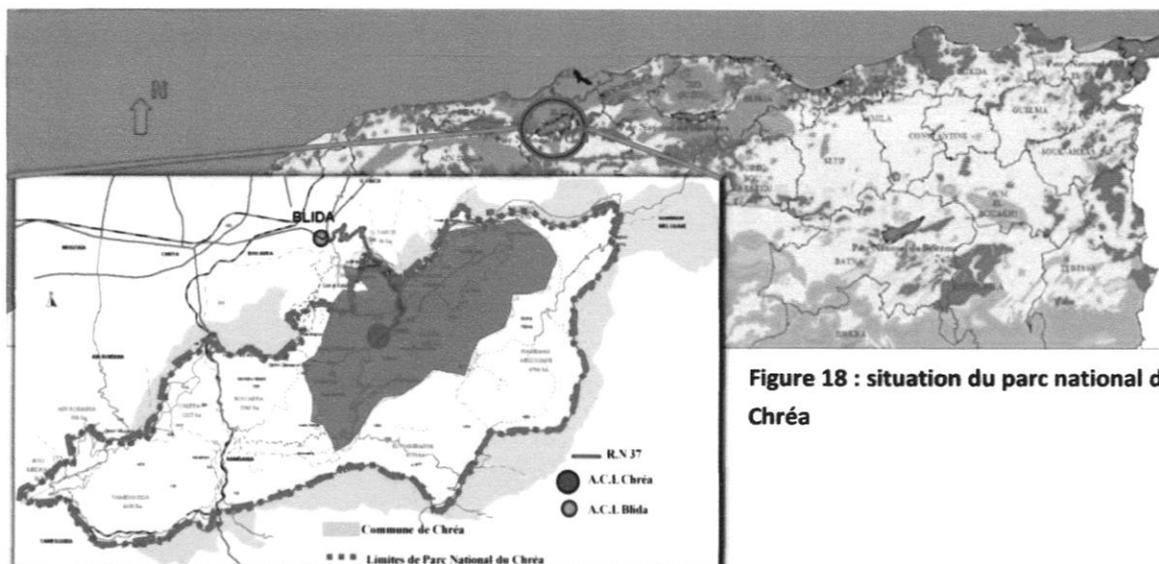


Figure 18 : situation du parc national de Chréa

**1.4.2- Limites :**  
Le parc national de Chréa est compris entre 3 wilaya comme suit :

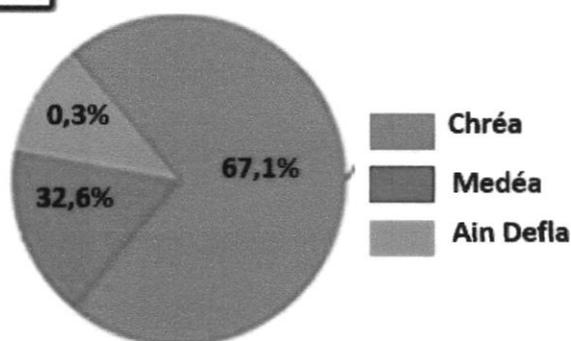


Figure 19 : limites du parc national

**2. Étude diachronique de la commune :**

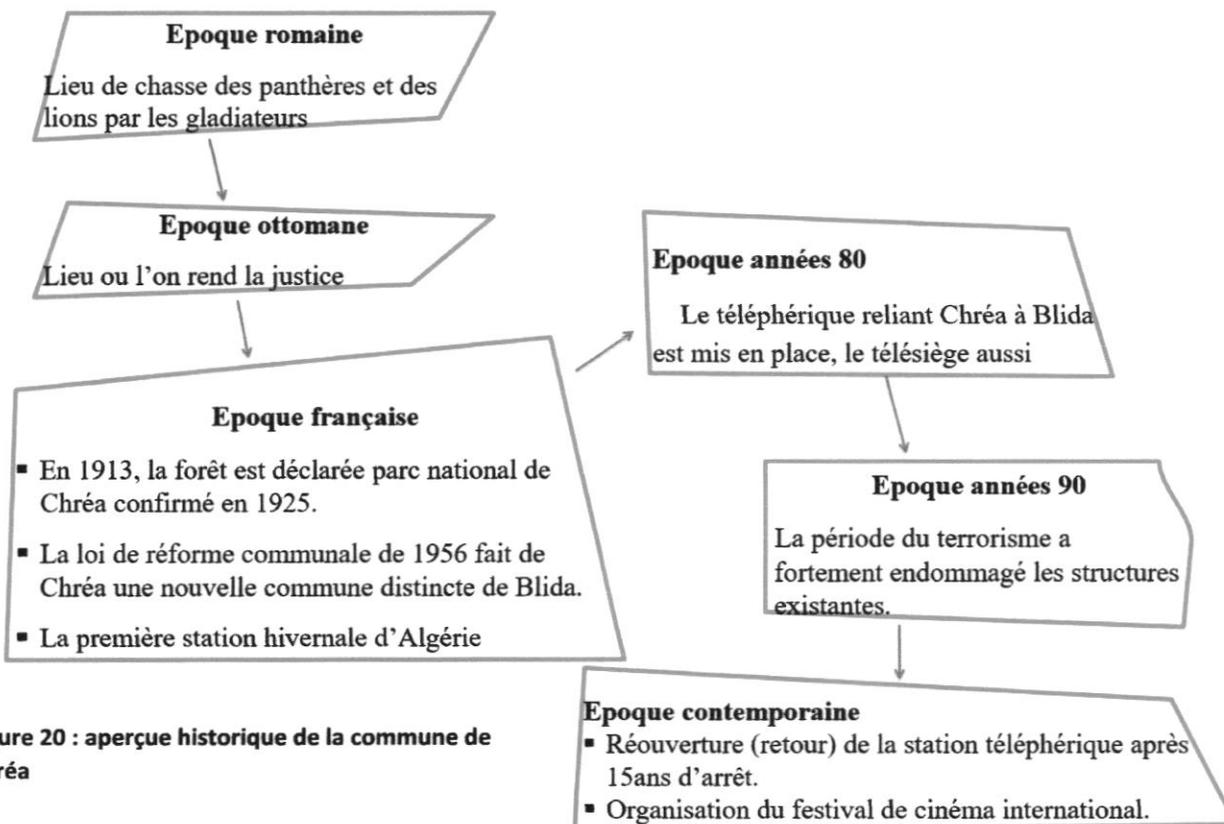


Figure 20 : aperçue historique de la commune de Chréa

« Source : l'ouvrage du Père Roger Duvolet : "Souvenirs et soupirs d'Algérie et du Sahara. "Tome" XV. Et le PDAU de Chréa. »



### 3.3- Accessibilités de l'agglomération chef lieux Chréa :

Chréa est une commune accessible

Par le réseau routier aussi par la télécabine. (Figure)

(R.N 37) : reliant Blida à Chréa sur 18 Km.

(C. W49) : reliant Bouinan à Chréa Sur 24Km.

(C. W51) : reliant Médéa à Chréa.

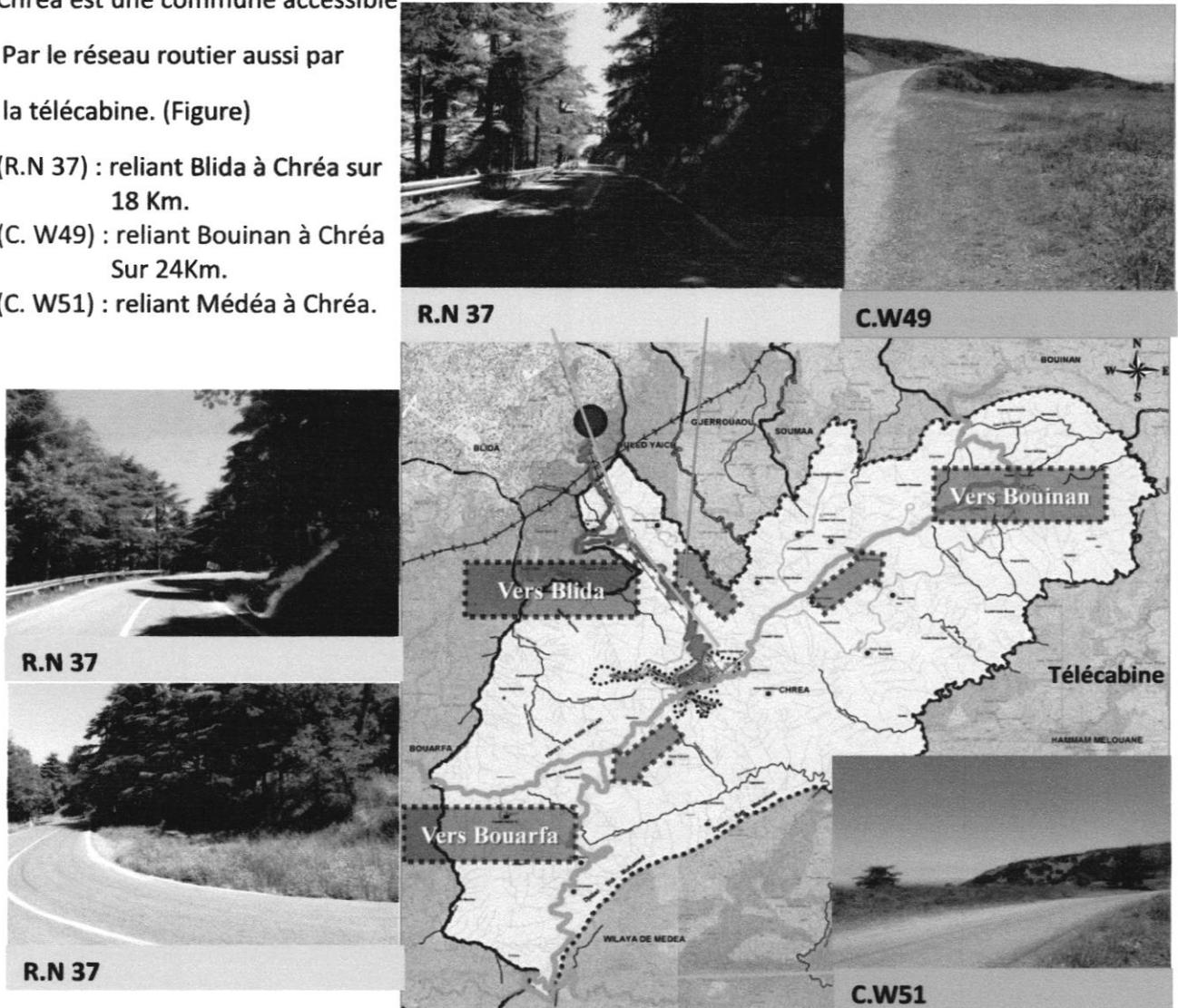


Figure 23 : Carte d'accessibilité à la commune de Chréa / source : URBAB Blida 2015

La télécabine est implantée sur les hauteur Djebel Feraoun. Il relie la ville de Blida au site de Chréa à travers un câble de plus de 7 km de long. Sa capacité de transport est de 900 personnes/heure.

#### 4. Choix d'approche d'analyse :

##### Introduction :

Pour comprendre la ville, on a besoin d'une lecture diagnostique appuyé aux différentes méthodes d'analyse. (Notre choix est fait après une lecture du livre « Analyse Urbaine de Philippe panerai »)

Parmi les méthodes d'analyse urbaine on a choisis l'approche paysagiste (Méthode de Kevin Lynch) pour que le paysage puisse être pris en compte par ce qu'il est quelque chose que l'on doit voir, dont on doit se souvenir et se délecter.

Après le choix de la méthode d'analyse on a développé une grille d'analyse par la suite d'une lecture du livre « l'image de la cité de Kevin Lynch » afin de la suivre dans notre analyse urbaine de la ville de Chréa.

5. La grille d'analyse<sup>41</sup> :

5.1- Définition de l'analyse paysagiste :

L'analyse paysagiste (sensorielle) traite la forme visuelle de l'espace environnant en deux étapes : **Relevé du terrain et Enquête**. Permettant de comprendre et d'interpréter le fonctionnement d'un paysage naturel. En s'appuyant sur trois concepts :

1. **La lisibilité** : C'est la clarté apparente ou lisibilité du paysage urbain, et la facilité d'identifier les éléments de la ville, de les structurer en un schéma cohérent.
2. **L'imagibilité** : C'est cette **forme**, cette **couleur**, ou cette **disposition**, qui facilitent la création d'image mentale de l'environnement vivement identifiées, puissamment structurées et d'une grande utilité.
3. **Structure et identité** : une image de l'environnement peut s'analyser à travers trois composantes : L'identité, La structure et La signification.

Cette analyse est en général réalisée lors de projets d'aménagements ayant un impact sur le paysage étudié, afin de déterminer quels sont les points sensibles à préserver ou à mettre en valeur.

5.2- Image de la ville et de ses éléments :

La forme physique de la ville joue un rôle fondamental dans la production de l'image perçue à travers 5 types d'éléments constitutifs et organisateurs du paysage et de l'espace urbains :

- **Les Voies** : C'est le réseau des voies qui permet d'appréhender la ville et d'en relier les éléments : d'où leur importance pour les habitants connaissant assez bien la ville.

Les Voies			
Typologie	Caractéristiques	Classement	Qualités
Rues. Allées piétonnes. Voies métropolitaines. Canaux. Voies de chemin de fer.	Voies de chemin de fer. Les activités bourdantes. Les caractéristiques des façades. La végétation qui la ceinture.	Primaire Secondaire Tertiaire	Proximité Continuité Direction Etalonnage

- **Les Limites** : les limites sont les éléments linéaires qui ne sont pas considérés comme des voies : ce sont généralement des frontières entre deux sortes de zones.

Les Limites				
Types			Qualité	
Naturelles	Anthropiques		Fortes	Faibles
Mer Rivière Montagne Coline	Physiques Les remparts Le chemin de fer Limites aérienne (pont, aqueduc)	Administratives Les voies Limites administratives de quartiers	Visible Continue Impénétrable	Fragmentaires : abstraction continue.

<sup>41</sup> Source : auteur

- **Les Quartiers** : Les quartiers sont des parties de la ville, d'une taille assez grande, qu'on se représente comme un espace à deux dimensions, ou un observateur peut pénétrer par la pensée, et qui se reconnaissent parce qu'elles ont un caractère général qui permet de les identifier.

Les Quartiers	
Classes sociale	Ethnique
<b>Les caractéristiques physiques</b>	
Types de construction Styles de bâtis Types d'activités La continuité du bâti Formes Textures et couleurs Revêtement du sol Topographie	

- **Les Nœuds** : Les nœuds sont des points, les lieux stratégiques d'une ville pénétrable par un observateur, cela peut être essentiellement des points de jonction...croisements ou points de convergence des voies.

Les Nœuds			
Les caractéristiques des nœuds			
Les formes (types)	La nature des nœuds		Les fonctions
Point de rencontre de voies.	<b>Les points de jonctions</b>	<b>Les points de concentration</b>	Aider les gens à prendre des décisions
Vaste place ou des formes linéaires assez étendus	Convergences des voies	Concentration des activités	Augmente l'attention des gens
Des quartiers centraux (échelle de la ville)		Concentration	Clarifier la perception des objets
Ville elle-même à l'échelle nationale.		Thématique (foyers)	

Les éléments déterminant les nœuds		
Plantation et Activité abrité	Perspective	Eclairage

- **Les Points de Repère** : des points de référence ponctuelle, dont l'observateur n'y pénétrant pas, ils sont externes. Ce sont habituellement des objets physiques définis assez simplement : « immeuble, enseigne, boutique, montagne ».

Les Points de Repère	
Typologie	Qualités
Point de référence Symbole de direction constante Utilisation locale	Visibilité Singularité Contraste avec l'arrière-plan ou avec les éléments voisins Forme claire Attache à l'élément une histoire et une signification

**L'analyse séquentielle** (la méthode d'analyse et ces détails sont repris en annexes ci-après) **annexe 2**

6. L'analyse paysagère de Chréa :

6.1- Les Voiries :

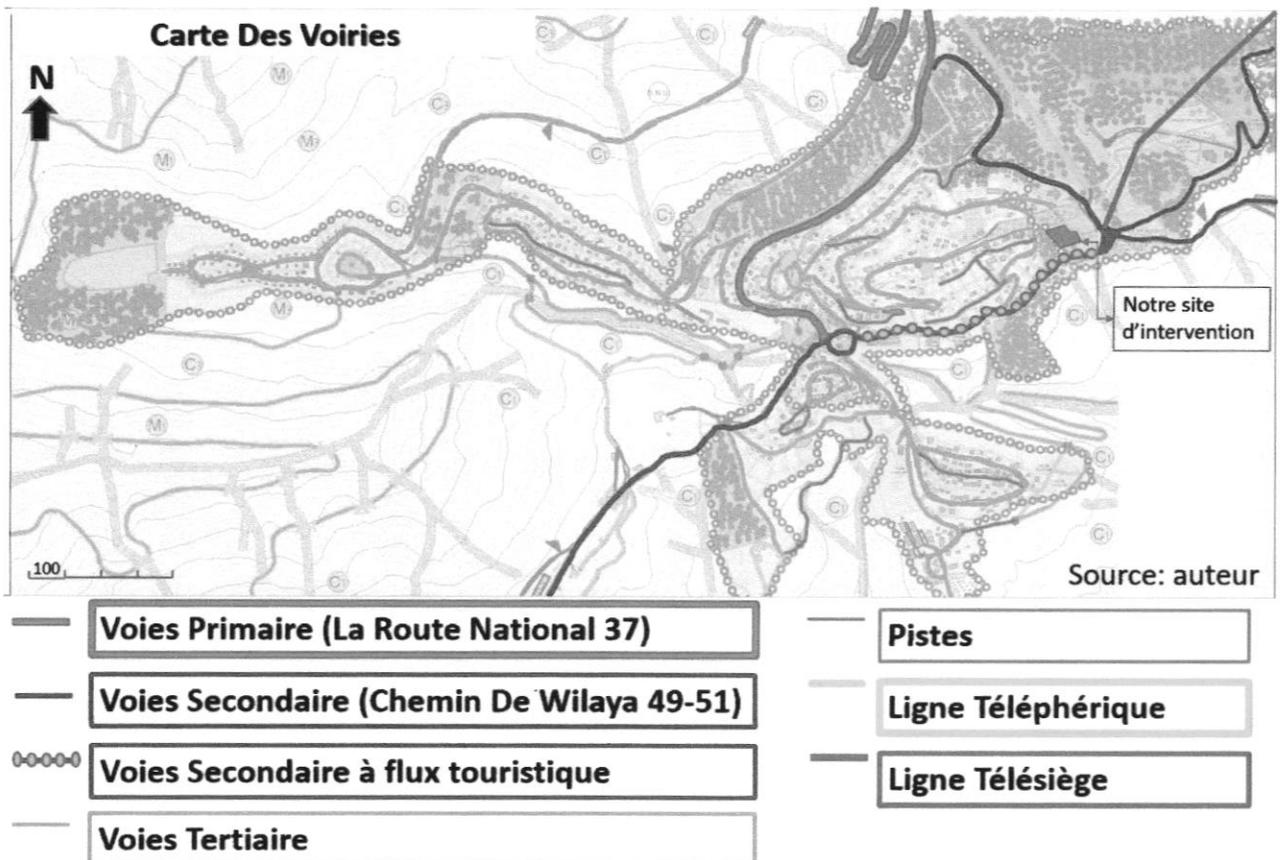


Figure 24 : carte des voiries de la commune de Chréa / source : auteur

La structure du réseau routier principale se base sur :

**Voie Primaire (La Route National 37) :** C'est un axe important à l'échelle de la commune qui assure la liaison entre le chef-lieu de la wilaya de BLIDA avec l'A.C. L de CHREA, cet axe traverse la commune de nord au sud à partir du chef-lieu de la commune de BLIDA avec un linéaire de 11.40km, et traverse le chef-lieu par un linéaire de 1.8 km.



Figure 25 : la RN 37 / source : auteur



Figure 26 : la RN 37 / source : auteur

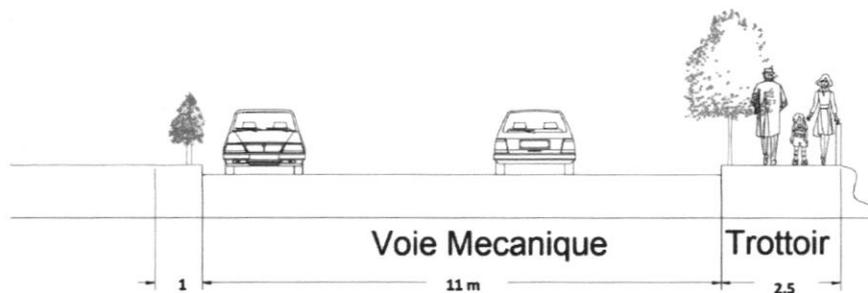


Figure 27 : profil 1 : voies primaire (la RN 37) / source : auteur

**Voies Secondaires :**

- **Chemin De Wilaya** : Le territoire communal dispose aussi de deux (02) chemins de Wilaya qui se présentent comme suit :

Le premier chemin N°51, relie la commune de Chréa à celle de Médéa, godronné en moyen état, composé d'un linéaire de 13.80km dont 1.80 km sont à l'intérieur du chef-lieu, et de 6.0 m de largeur en moyen état.

Le deuxième chemin N°49, relie la commune de Chréa à celle de Bouinan, composé d'un linéaire de 12.30km dont 0.40km sont à l'intérieur du chef-lieu, et de 6.0 m de largeur en moyen état.

Les deux chemins de wilaya sont très peu fréquentés.

**02 voies secondaire importante à l'intérieur du chef-lieu :**

L'une est reconnu par un flux touristique qui relie entre le nœud principal au centre et le nœud secondaire au niveau du ski club.

L'autre qui relie le nœud secondaire au niveau du ski club et la route national 37 en passant par l'hôpital des Asthmatiques.



Figure 28 : Le chemin de wilaya 51/source : URBAB 2015



Figure 29 : Le chemin de wilaya 49/source : URBAB 2015

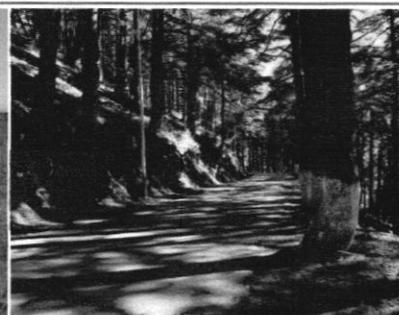


Figure 30 : La voie secondaire à flux touristique/source : auteur

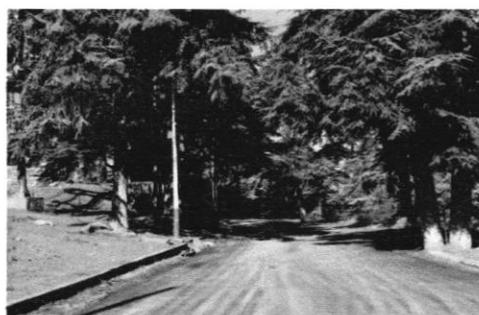


Figure 31 : La deuxième voie secondaire /source : auteur

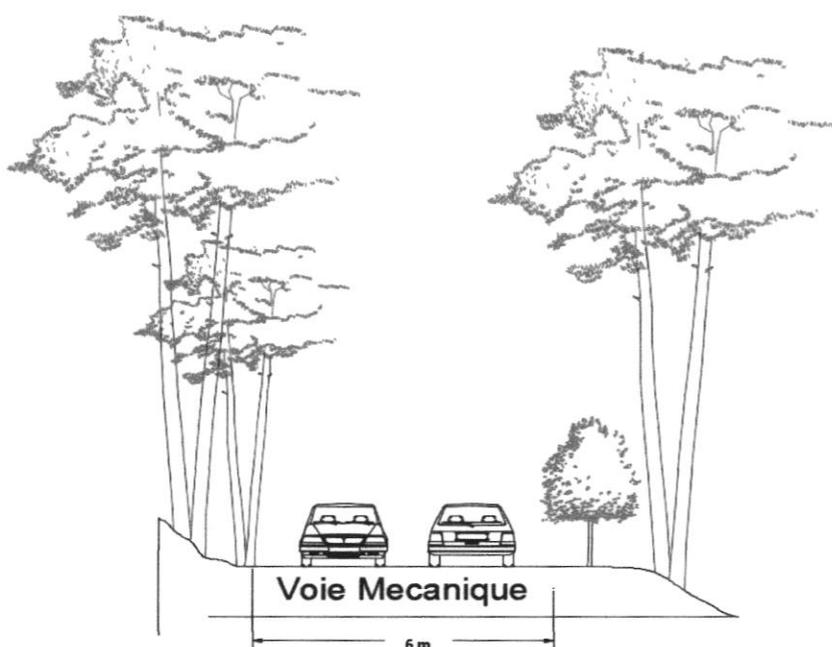


Figure 32 : profil 2 : La voie secondaire à flux touristique/source : auteur

**Voies Tertiaires :** elles existent à l'intérieur des quartiers de l'agglomération et qui permettent d'assurer la liaison entre les différents quartiers et le centre-ville.



Figure 33 : voie tertiaire / source : auteur



Figure 34 : voies tertiaires / source : auteur

**Pistes :** la commune comporte un certain nombre de pistes qui permettent d'assurer la liaison entre les différents lieux habités et entre le groupement d'équipements.

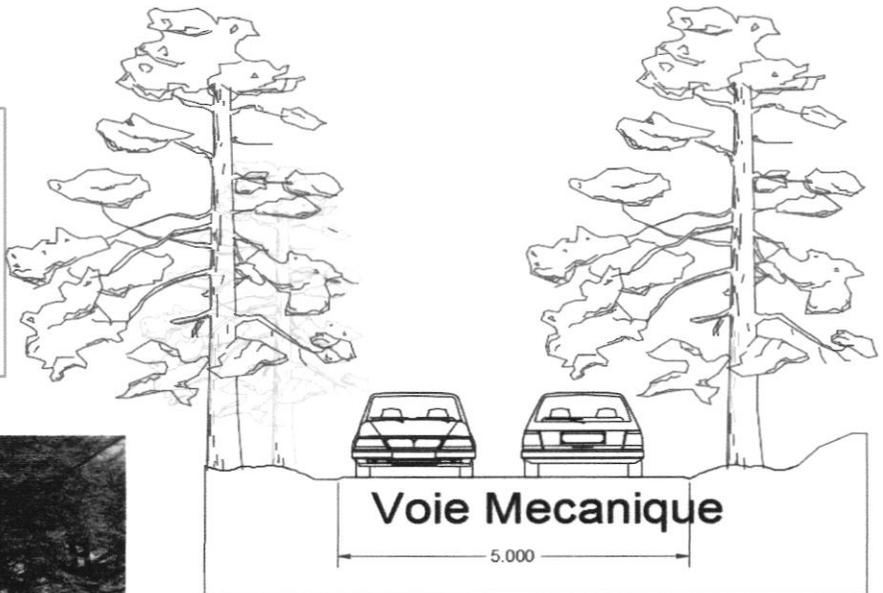


Figure 35 : profil 3 : voie tertiaire / source : auteur



Figure 36 : piste / source : auteur

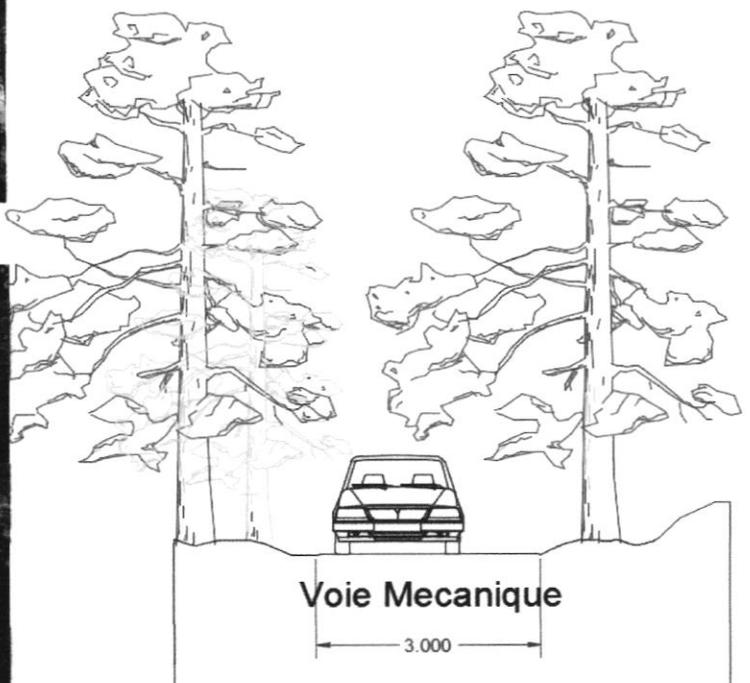


Figure 38 : profil 4 : piste / source : auteur



Figure 37 : piste / source : auteur

**Ligne téléphérique** : assure la liaison Blida-Chréa avec une station intermédiaire à Beni-Ali, le téléphérique reste le moyen le plus prisé des résidents et des touristes.

**Ligne télésiège** :



Figure 40 : ligne télésiège / source : auteur



Figure 39 : ligne téléphérique / source : auteur

**L'analyse de la voie secondaire à flux touristique**

**Sa typologie** : rue ou bien voie mécanique

**Ses caractéristiques** : Dimensions : 6 m de largeur,  
La végétation qui la ceinture : des arbres des forêts de Cèdre et Chênes Vert avec 8 maisons sur le long de la rue a une distance de 20 à 65 m entre elles.



Figure 41 : l'un des maisons le long de la rue / source : auteur



Figure 42 : les arbres qui ceinture la rue / source : auteur



Figure 43 : l'un des maisons le long de la rue / source : auteur

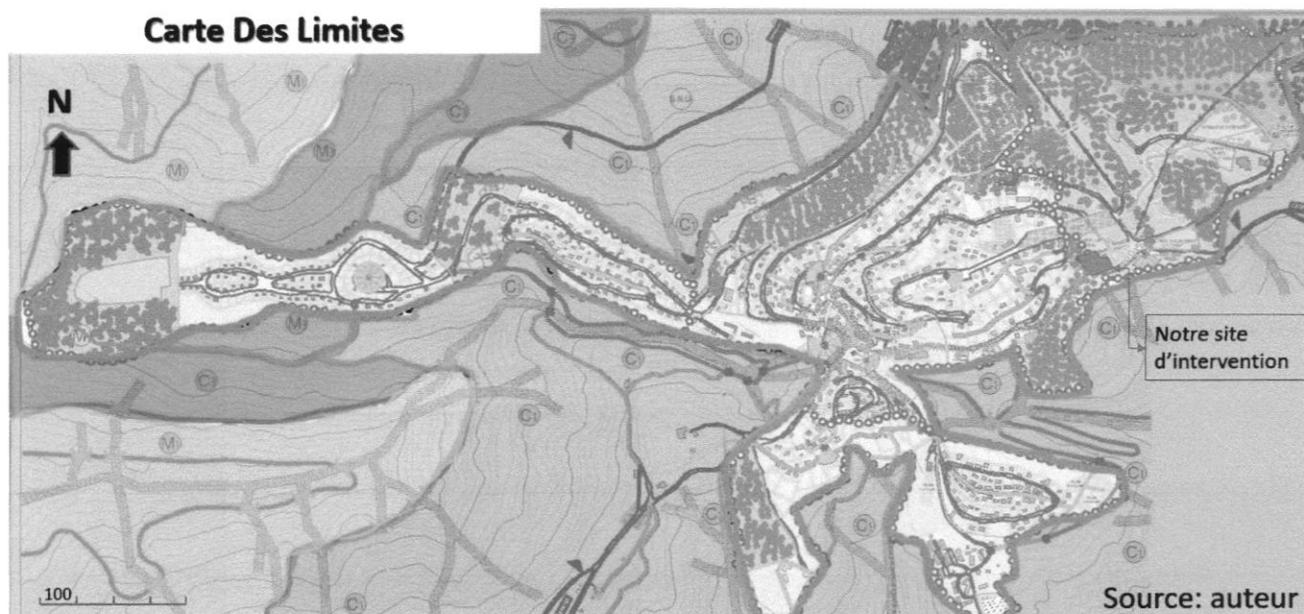
**Classement** : voie secondaire

**Qualité** : continuité de largeur



Figure 44 : photo qui montre la continuité de largeur de la voie/ source : auteur

6.2 Les limites :



**Végétation**

- Cèdre Fermé
- Cèdre Semi Fermé
- Maquis Fermé de chêne vert
- Maquis ouvert de chêne vert

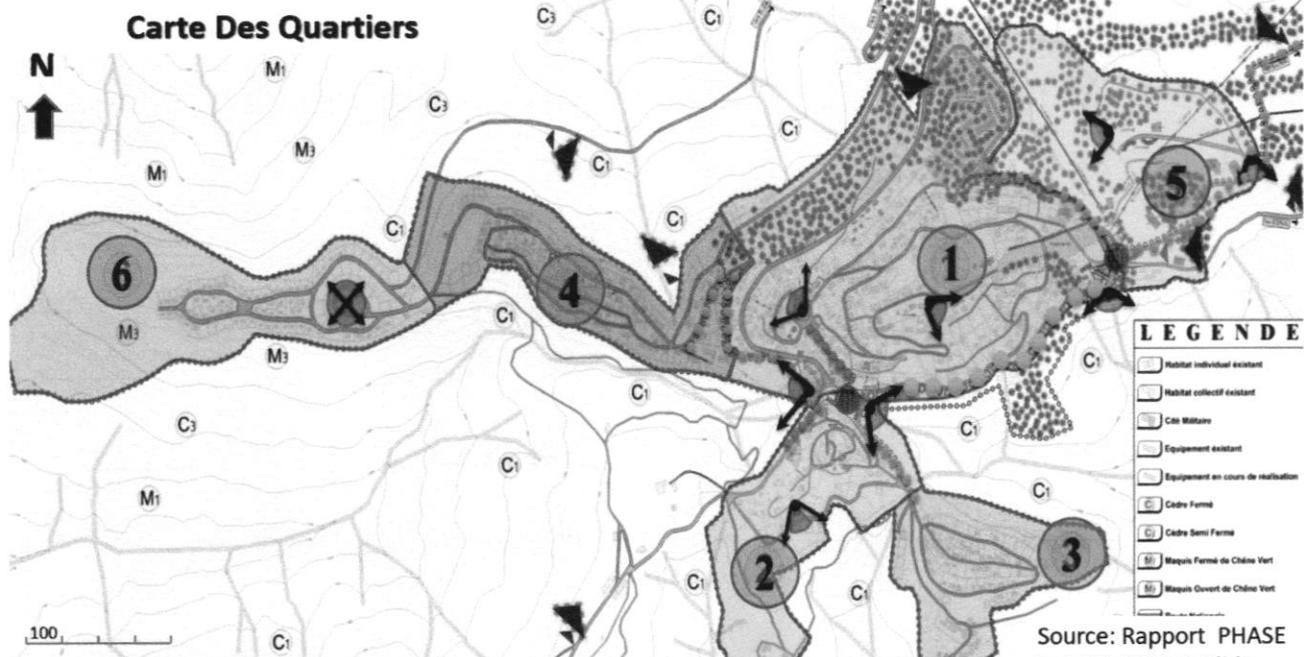


Figure 45 : carte des limites de la commune de Chréa / source : auteur

**Type des limites :** Naturelle : montagnes et arbres (Forêts).

**Qualité :** Forte : Ils sont visibles et continues.

6.3- Les quartiers :



La commune de **Chréa** se compose de 6 secteurs ou bien quartiers qui sont

- |  |  |
|--|--|
| <b>1</b> Le secteur de Belvédère       | <b>4</b> Le secteur du Ravin Bleu (bel-kereit I) |
| <b>2</b> Le secteur des trois moineaux | <b>5</b> Le secteur du col de Chréa              |
| <b>3</b> Le secteur de Kerrache        | <b>6</b> Le Secteur Belkreit II                  |

Figure 46 : carte des quartiers de la commune de Chréa

1

Le secteur de Belvédère

- C'est le 1<sup>er</sup> centre important caractérisée par la concentration des équipements.
- Il est constitué de résidences secondaires (de vacances) et de petits commerces qui bordent la route de circulation montante vers le sommet de Belvédère.
- Les constructions sont à l'état dégradés de types coloniale qui compose l'image et la façade du centre de Chréa dès on y accède par le RN37.
- Dans ce secteur il existe aussi un groupement d'habitat en mauvais état de conservation. Ce sont pour la plupart des barraks vétustes, composées de deux pièces.

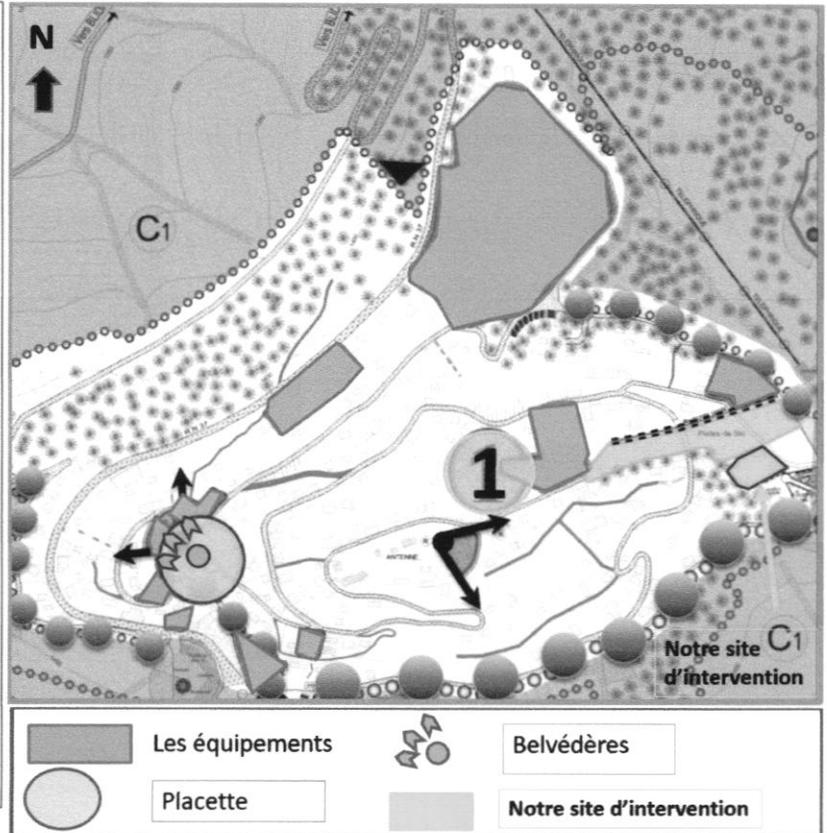


Figure 47 : carte du quartier Belvédère/ source : auteur

Quelques équipements au niveau du quartier



Figure 48 : hôtel des cèdres / source : auteur



Figure 49 : mosquée el Nour / source : auteur



Figure 50 : La placette / source : auteur

Quelques résidences de vacances au niveau du quartier



Figure 51 : des résidences de vacances / source : auteur et URBAB Blida 2015

Quelques constructions en état dégradés au niveau du quartier

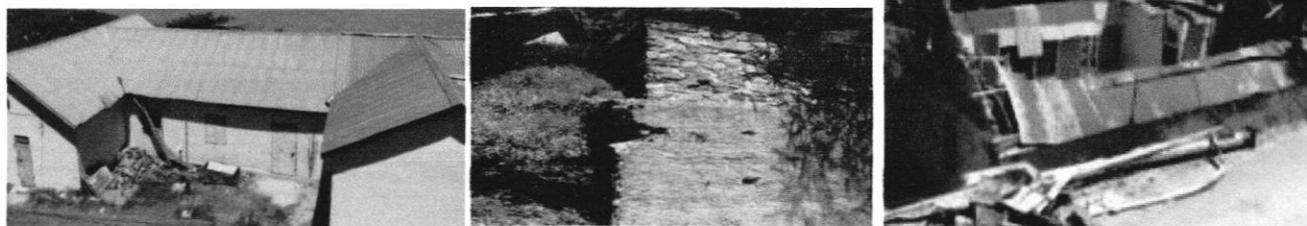


Figure 52 : des constructions en état dégradés / source : auteur et URBAB Blida 2015

2 Le secteur des trois moineaux

Il se situe au Sud-ouest de la place principale de Chréa à un caractère semi-urbain. Il est constitué de résidences secondaires (de vacances) très varié dans leur forme et leur état allant de la ville aux chalets répartis sur le pic des trois moineaux et le long du chemin dit des Crêtes. Ce chemin fait aussi limite entre la zone urbaine et la zone militaire. Les constructions dans ce secteur sont majorité de typologie européenne et leurs hauteurs varient entre un et deux niveaux.



Figure 54 : résidence de vacance / source : auteur

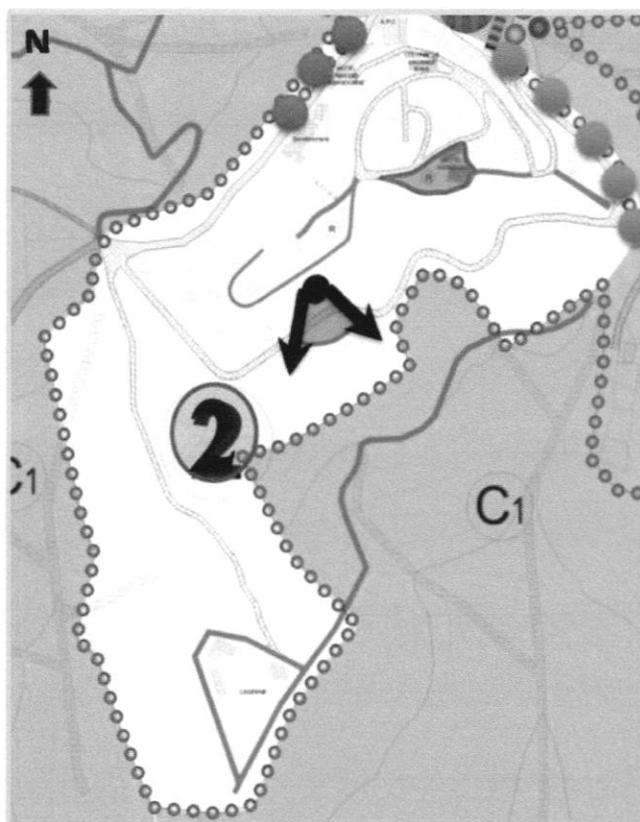


Figure 53 : carte du quartier 3 moineaux/ source : auteur

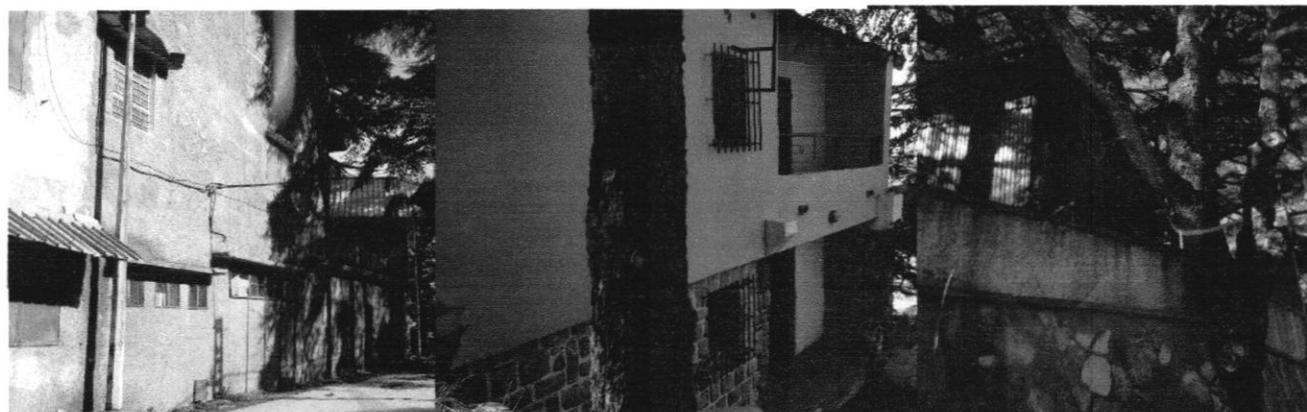


Figure 55 : des résidences de vacances / source : auteur

Il se situe au Sud-ouest de la place principale de Chr ea a aussi un caractère semi-urbain, il n'est pas constitué uniquement d'habitat temporaire. Au sud de ce secteur, on trouve des habitats collectifs au profit des militaires (30 logts). En conséquent, dans chacun des secteurs formant le site de Chr ea, l'état actuel des constructions sont très diff rent.



Figure 57 : habitats collectifs des militaires (30 logts).

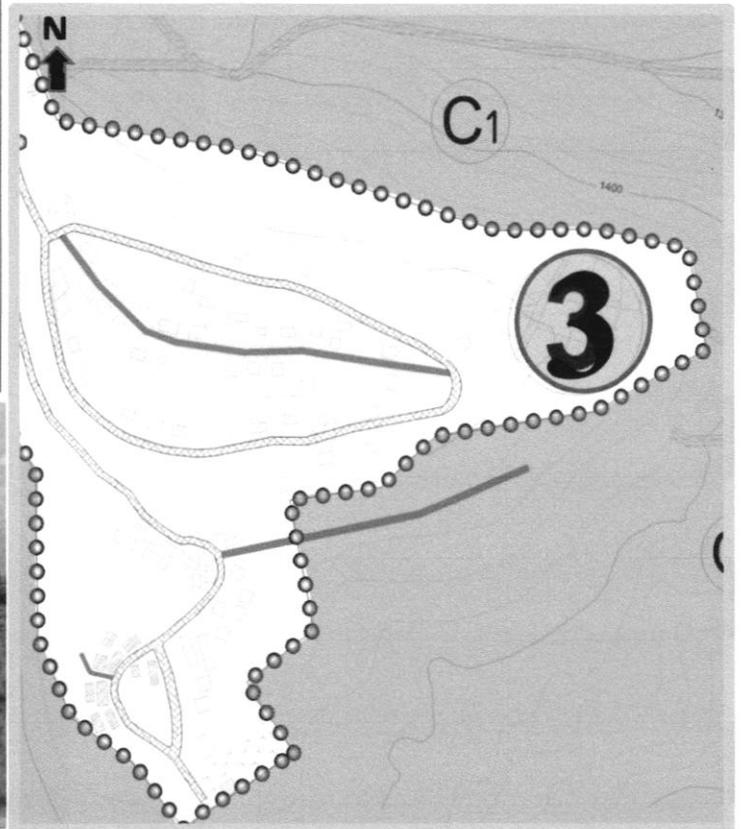


Figure 56 : carte du quartier Kerrache/ source : auteur



Figure 58 : les constructions au niveau du quartier/ source : URBAB Blida



Figure 59 : les constructions au niveau du quartier/ source : URBAB Blida

4

**Le secteur du Ravin Bleu (bel-kereit I)**

Est un quartier semi urbain caractérisé par une faible densité d'habitation et constituer de résidences de vacances tout en bon état avec une cours de tennis et sans équipement nécessaire.



Figure 61 : cours de tennis/ source : URBAB Blida

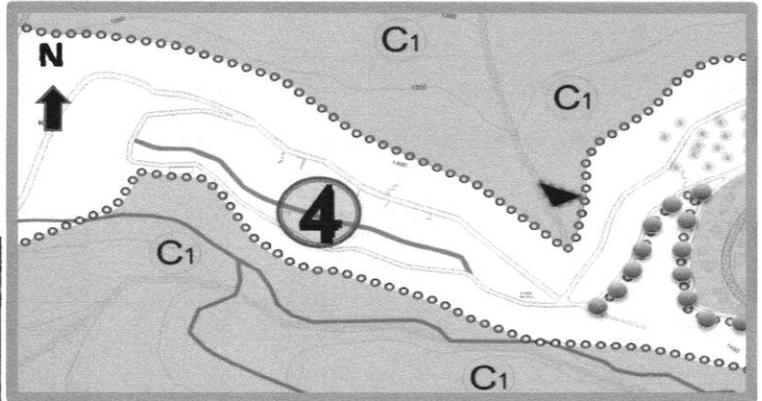


Figure 60 : carte du quartier Ravin Bleu (bel-kereit I) / source : auteur

6

**Le Secteur Belkredit II**

Est un quartier semi urbain caractérisé par une faible densité d'habitation et constituer de résidences de vacances en bon et mauvais état.

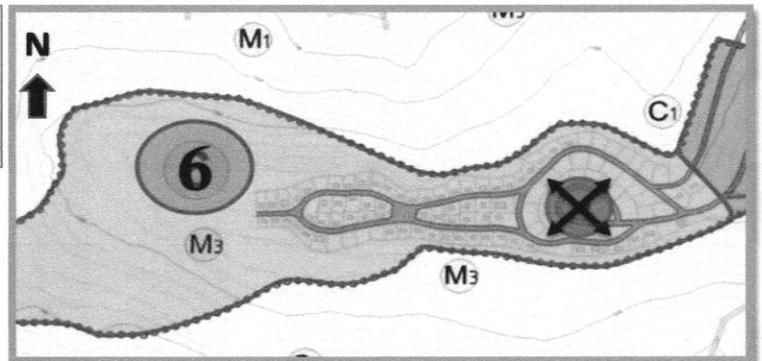
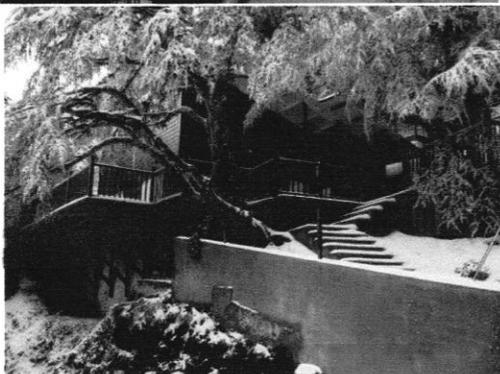


Figure 62 : carte du quartier bel-kereit II/ source : auteur

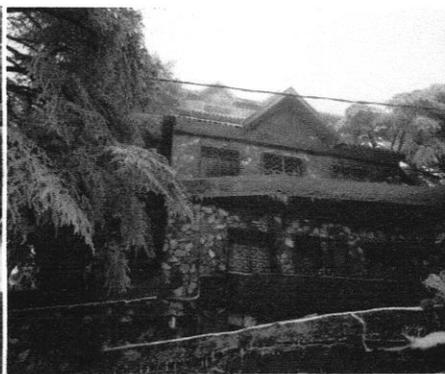


Figure 63 : quelques constructions au niveau des deux quartiers/ source : URBAB

**SECTEURS URBANISES (quartiers 1,2,3,4 et 6)**

**EMPRISE AU SOL (ARTICLE 09)**

60% de la surface foncière: L'emprise totale, hors œuvre

**COEFFICIENT D'OCCUPATION DU SOL (ARTICLE 14)**

Le C.O.S est fixé à 1.8 pour tout le secteur urbanisé

**D'APRES (ARTICLE 15) DEPASSEMENT DU C.O.S ET (ARTICLE 09) EMPRISE AU SOL**

lorsqu'un lot est limité de tous les côtés par des voies publiques ou privées ou des espaces libres comparables est occupé par des locaux à usage de commerce ou artisanat.

**C.E.S: 90% de la surface du lot**

**C.O.S: 2.5**

lorsqu'une construction de haute qualité environnementale avec de grandes performances énergétiques ou contenant un dispositif de production d'énergie renouvelable ou de récupération.

**C.E.S: 90% de la surface du lot**

**C.O.S: 2.5**

NB: Qu'aucune destruction des cèdres n'est permise.

**Toiture**



les pentes des toits sont de 50 % minimum

Source : Rapport PHASE 3 FINAL URBAB Blida 2015, la loi 90.29 du 1er Décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme, modifiée et complétée par la loi 05-04 du 14 Aout 2004

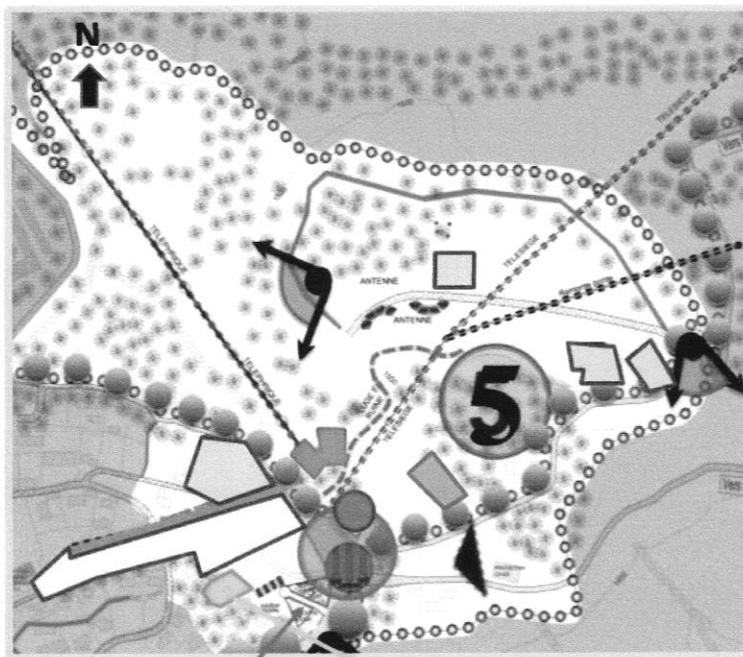
5

**Le secteur du col de Chréa**

- Col de Chréa ou bien Col des Fougères est caractérisé par une faible densité d'habitation, le Secteur de Col des Fougères est constitué de la station téléphérique en bon état, avec la luge, télésiège et remonte pente en état dégradé.

- On remarque dernièrement y avait le lieu de l'aménagement d'une placette ski club avec des kiosques au niveau de Ski Club. Elle ne fermant malheureusement pas une zone homogène, l'état des constructions est variable.

- Il est constitué de deux hôtels en bon état, une auberge en cours de construction et quelques blocs de restauration en moyen état.



Placette ski club

Notre site d'intervention

Remonte pente

kiosques

Télésiège

La station téléphérique

Figure 64 : carte du quartier col de Chréa/ source : auteur



Figure 65 : Placette ski club / source : auteur



Figure 66 : Placette ski club / source : auteur



Figure 67 : kiosques/ source : auteur

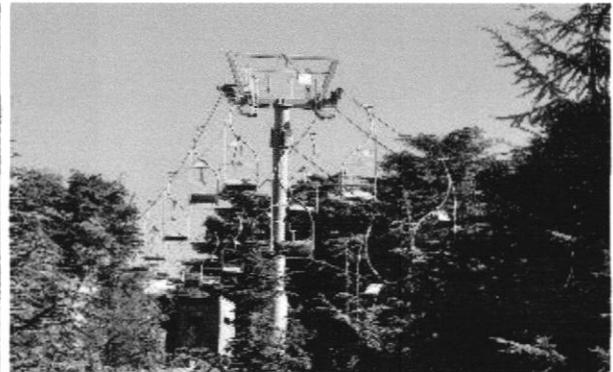


Figure 68 : ligne télésiège / source : auteur

**SECTEUR A URBANISE (quartiers 5 où se trouve notre site)**

**D'APRES (ARTICLE 14) DEPASSEMENT DU C.O.S ET (ARTICLE 09) EMPRISE AU SOL**

si la surface de terrain dépasse 5 000m<sup>2</sup>

Le C.O.S est fixé à 1.6

C.E.S: 40 % de la surface du lot

si la surface de terrain varie entre 1 000m<sup>2</sup> et 5 000m<sup>2</sup>

Le C.O.S est fixé à 3

C.E.S: 80 % de la surface du lot

lorsqu'une construction de haute qualité environnementale avec de grandes performances énergétiques ou contenant un dispositif de production d'énergie renouvelable ou de récupération.

C.E.S: 60 % de la surface du lot

C.E.S: 90 % de la surface du lot

**D'APRES (ARTICLE 15) DEPASSEMENT DU C.O.S**

Le C.O.S est fixé à 2.4

Le C.O.S est fixé à 3.6

NB: Qu'aucune destruction des cèdres n'est permise.

**Toiture**



La pente de la toiture doit être comprise entre 50 et 100 %.

Source : Rapport PHASE 3 FINAL URBAB Blida 2015, la loi 90.29 du 1er Décembre 1990 relative à l'aménagement et à l'urbanisme, modifiée et complétée par la loi 05-04 du 14 Aout 2004

**Analyse du cadre bâti :**

**L'état de bâti :**

Les constructions existantes, ne forment malheureusement pas, une zone homogène, l'agglomération de Chréa n'a pas un caractère urbain très marqué.

Les hauteurs des constructions varient entre 1 et 3 niveaux et leur état est variable , la majorité des constructions étant à R+1 (Charpente), les hauteurs dans le secteur du col de Chréa sont les plus élevées.

Certaines constructions ont perdu leurs valeurs d'usage (Hôtel B) à cause de leur état très vétuste.

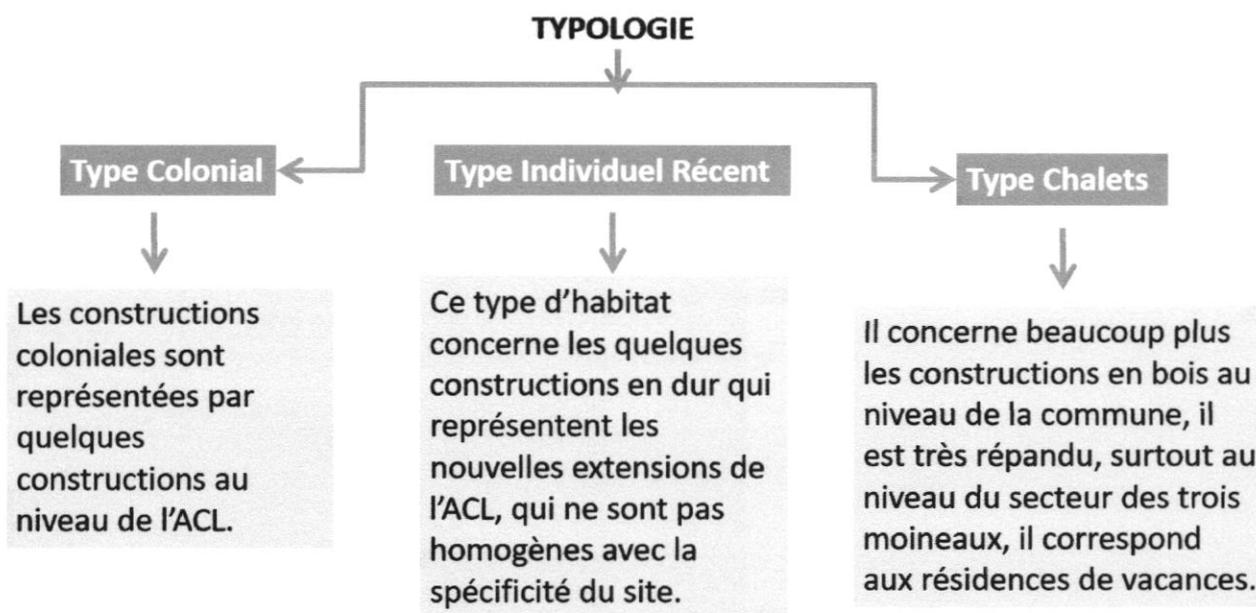


Figure 69 : schéma de la typologie du bâti / source : auteur

L'agglomération chef-lieu (Chréa) comptait 647 logements (avec Nombre d'habitants : 918) dont la quasi-totalité du parc immobilier est en individuel avec un petit pourcentage d'habitats collectifs.

Les maisons sont basses, construites avec les matériaux locaux (avec toit en chaume ou tôle, quelque construction en dur revêtues en bois).

Les matériaux utilisés sont : bois, pierre et béton.

Les constructions récentes sont venues souvent perturber l'homogénéité de ces sous-ensembles de rénovation, où les derniers immeubles construits au sud de Kerrache (30logts militaires) et (24 logs militaire) à Belvédère, ces programmes ont été réalisés sans aucun souci d'intégration au cadre existant et au site.

6.4- Les nœuds :

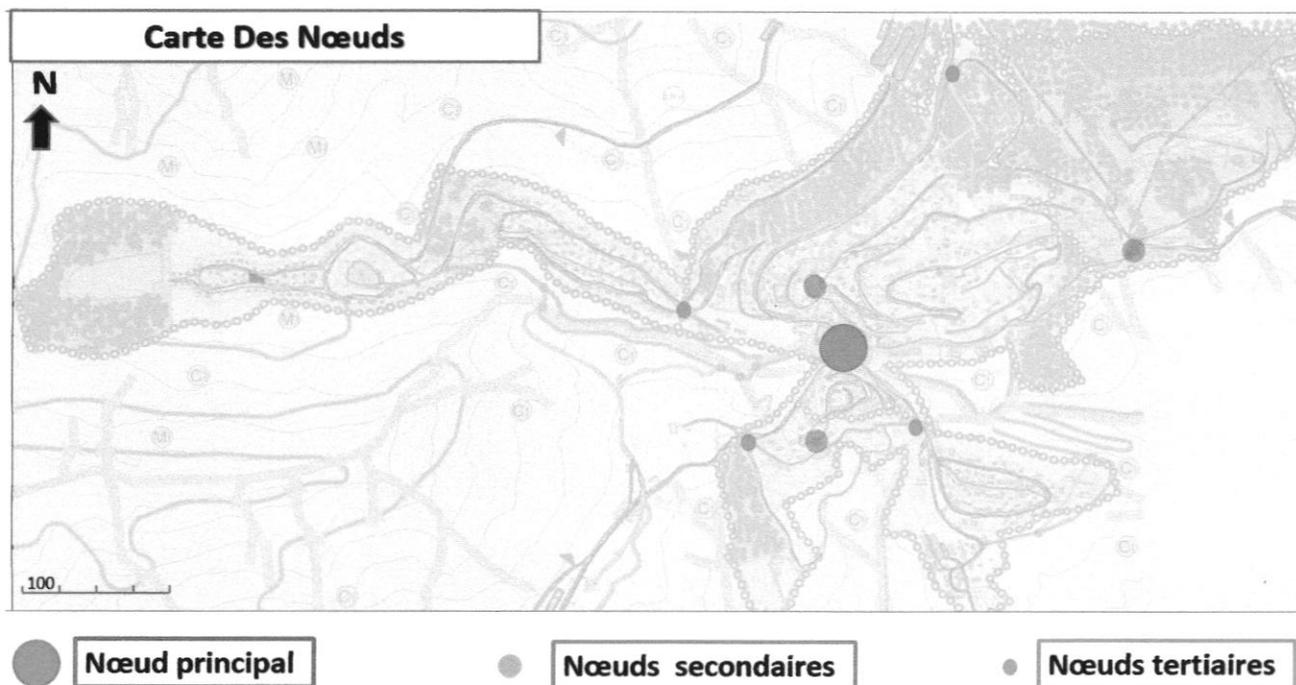


Figure 70: carte des nœuds de la commune de Chréa / source : auteur

Le nœud principal :

C'est un point de rencontre des voies ( RN37 + CW51+ voie secondaire à flux touristique + voies tertiaires qui mènent vers les quartiers « belvédère , trois moineaux , kerrache ... etc. » aussi c'est un point de concentration des activités ( restaurations , hébergements « hôtels » , APC , PTT , Ecole primaire) et lieu de rencontre au niveau du théâtre en plein air qui offre une vue panoramique vers les montagnes et forêts et une autre vue panoramique à côté de l'école primaire .

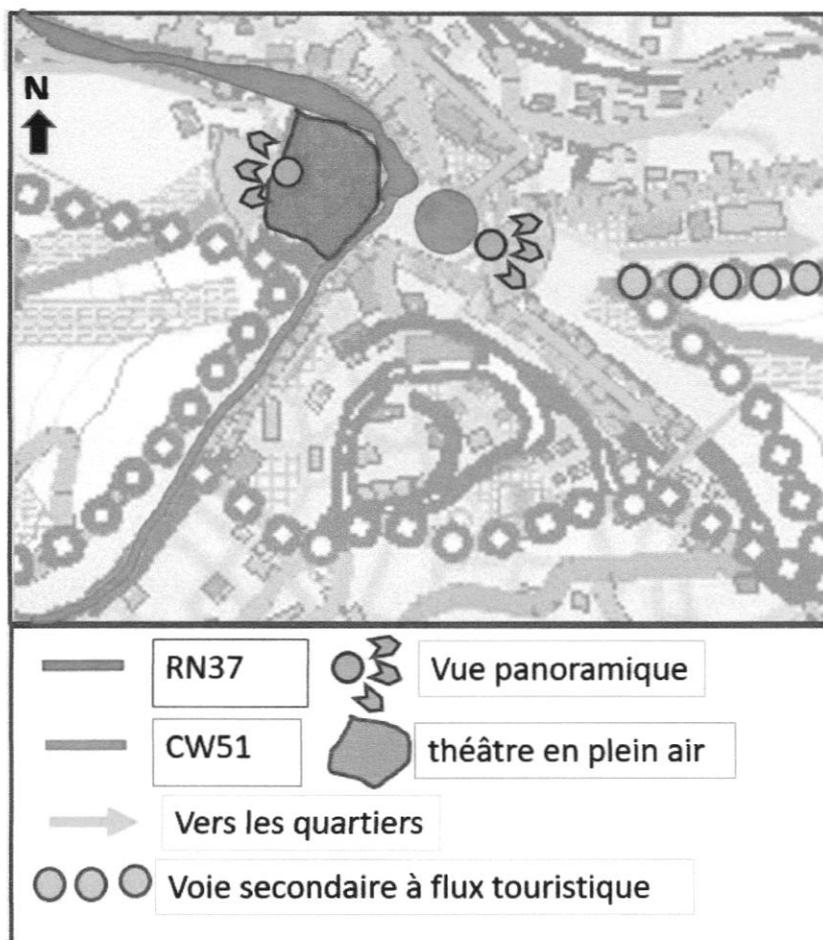


Figure 71 : carte du nœud principal / source : auteur



Figure 72 : rond-point au niveau du nœud principal / source : auteur

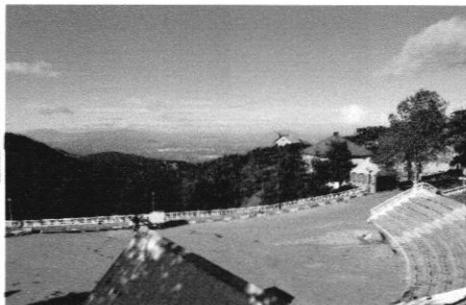


Figure 73 : le théâtre en plein air avec la vue panoramique / source : auteur.



Figure 74 : le monument historique avec la vue panoramique derrière / source : auteur .



Figure 75 : école primaire au niveau du nœud principal / source : auteur

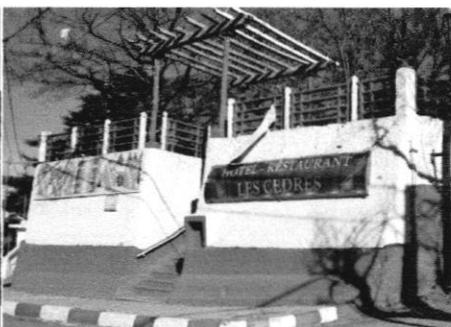


Figure 76 : hôtel des cèdres au niveau du nœud principal / source : auteur



Figure 77 : restaurants au niveau du nœud principal / source : auteur

### Les nœuds secondaires :

Le nœud secondaire le plus important :

Il se situe au niveau du ski club (où se trouve notre terrain d'intervention) c'est un point de rencontre des voies secondaires et le lieu de rencontre des touristes au niveau de la piste de ski et les aires des jeux avec l'existence d'une vue panoramique vers les montagnes, une ligne télésiège et une station de téléphérique.

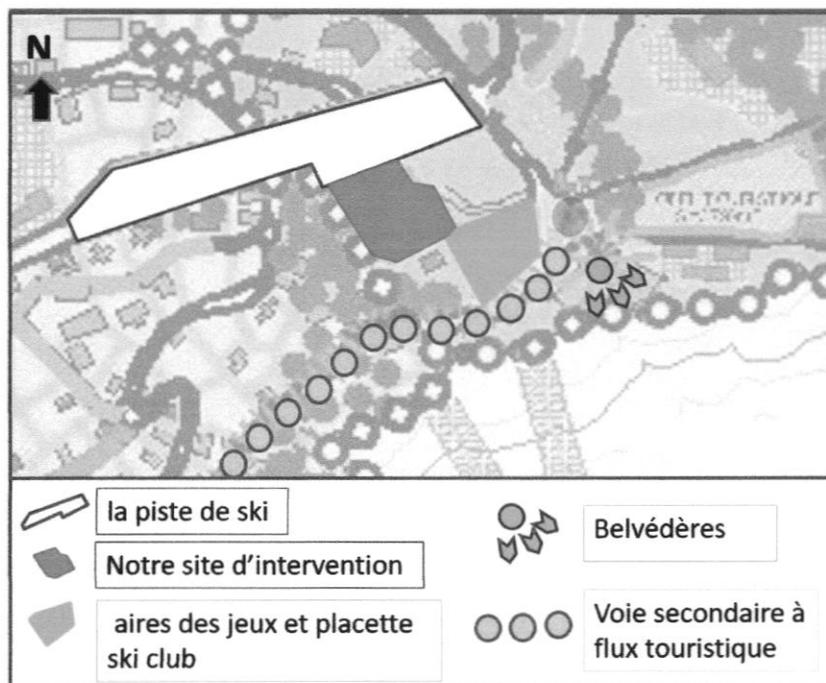


Figure 78 : carte du nœud secondaire (le plus important des nœuds secondaires existants) / source : auteur



Figure 79 : voie secondaire à flux touristique source : auteur



Figure 80 : piste du ski /source : auteur



Figure 81 : placette ski club et aires des jeux /source : auteur



Figure 82 : vue panoramique/source : auteur

Les autres nœuds secondaires :

Sont des lieux de rencontre avec des vaste placettes qui offre une vue panoramique (vers les montagnes et forêts, et vers les 3 ville « BLIDA, ALGER, et TIPAZA »)

L'un de ces nœuds se trouve au quartier belvédère et l'autre au quartier des trois moineaux.



Figure 84 : vue panoramique au quartier trois moineaux source : auteur

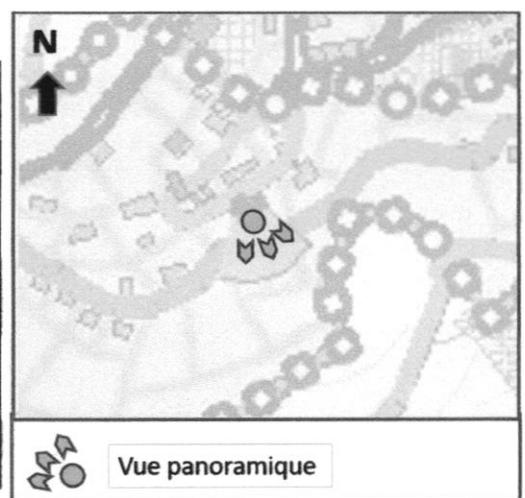


Figure 83 : carte du nœud secondaire au niveau du quartier trois moineaux / source : auteur



Figure 86 : vue sur une partie de la forêt /source : auteur



Figure 87 : la placette qui donne sur les vues panoramiques  
source : auteur

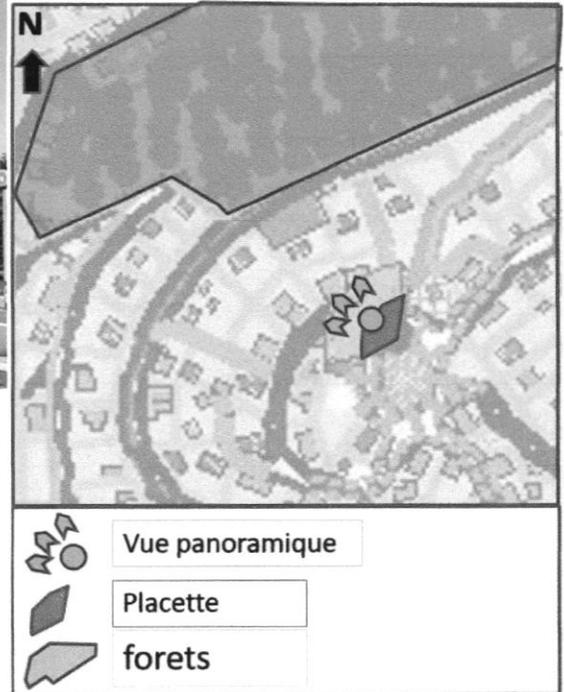


Figure 85 : carte du nœud secondaire au niveau  
du quartier belvédère / source : auteur



Figure 88 : vue panoramique vers Alger /source : auteur



Figure 89 : zoom sur une partie de la photo qui montre  
le Mémorial du martyr à Alger /source : auteur



Figure 90 : vue panoramique vers Tipaza /source : auteur



Figure 91 : vue panoramique vers Blida /source : auteur

**Les nœuds tertiaires :**

Sont les points de rencontre des voies tertiaires au niveau des quartiers.

6.5 Les points de repères :



Figure 92 : carte des points de repère de la commune de Chréa / source : auteur

Les qualités des points de repères :



Figure 93 : les qualités des points de repères / source : auteur

• Foncier libre	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'existence des parcelles libre.</li> <li>Les parcelles sont accolées et alignées par rapport à la rue.</li> </ul>	• Utilisation des parcelles vide comme parking.	• Existence des parties important des parcelles vides ; qui entrent dans une programmation des quelques projets ce qui signifie des opportunités pour la commune de Chréa.	/
• Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voies Primaire (R.N 37) est en bon état.</li> <li>Des arbres sont longés à côté de la rue ce qui donne un effet de perspective.</li> <li>La limite des voies par des forets qui offre un parcour de promenade</li> <li>Un espace frais et bien aéré</li> <li>Le téléphérique qui assure la liaison Blida-Chréa avec une station intermédiaire à Beni-Ali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvais état des routes et le manque du revêtement au niveau des voies du chef-lieu ainsi que hors chef-lieu.</li> <li>Manque des signalisations routières au niveau des C.W.</li> <li>Mal stationnement des voitures dans la rue (CW51 et 49).</li> <li>Absence de trottoir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La présence des forêts sur le long des voiries</li> <li>Télésiège consiste à transporter les adeptes du Ski et de la luge vers les hauteurs du col des fougères.</li> </ul> <p>Un projet de vocation touristique pourrait bien se servir de la facilité d'accès à travers les voies existantes, le télésiège et le téléphérique.</p>	Risque de blocage à cause d'une chute abondante de neige.
• Repères	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leur vocation historique.</li> <li>Espace de détente entouré par des équipements importants.</li> <li>Ces zones occupent une situation pertinente par rapport à la commune de Chréa,</li> </ul>	• Manque des mobiliers urbain. (Bancs publique, poubelle...) par endroit.	Notre projet pourrait bien se positionner parmi les repères existants de la ville et améliorer du fait son imagibilité.	/
• Espace publics	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les places occupent une situation stratégique (sur une grande altitude).</li> <li>L'accessibilité est facile.</li> <li>les places publiques sont localisées dans un milieu à flux humain très important (flux touristique).</li> <li>Une surface importante avec Un bon traitement de sol.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manque des mobiliers urbains (Bancs publique, poubelle) par endroit.</li> <li>Quelques places ne sont pas aménagées.</li> <li>des voitures non organisé (manque d'espace de stationnement à proximité des places publics).</li> </ul>	• Les places donne sur des vues panoramique splendides vers les forêts, les montagnes, la mer méditerranéenne, la ville de Blida, Alger et Tipaza)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'insalubrité de la rue d'un endroit (surtout en période de flux).</li> <li>risque de se perdre à cause de signalisations vers les autres communes.</li> </ul>
• Mobilier urbains	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présence de service de La gestion des déchets au niveau de la commune.</li> <li>Présence des bancs publics et candélabre dans la placette.</li> <li>L'existence des dépotoirs et les bacs roulants hermétiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mauvais emplacement de certains mobiliers urbains (poubelles).</li> <li>Mauvais emplacement des poteaux d'électricité ; dangereux aux habitants.</li> </ul>	/	Risque d'électrocution.
• Restauration	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il existe actuellement trois restaurants, dont l'un est au centre de Chréa, le deuxième est au ski club, et le troisième au col des fougères. Les restaurants est occupé à 100% en Weekend et les jours fériés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La situation de ces restaurants n'est pas satisfaisante (ne donne pas sur les vues panoramique existant à la ville).</li> <li>L'inexistence des restaurants gastronomiques et classées.</li> </ul>	/	/
• Hébergement	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il existe actuellement un hôtel communal non classé (hôtel des cèdres), 01 hôtel privé en bon état non opérationnel (implanter au ski club), un autre en cours de réhabilitation (hôtel el Nassim) aussi 02 Chalets Auberge et une auberge des jeunes en cours de réalisation (au col des fougères).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il existe 02 autres hôtels communaux en état vétuste et abandonnés et un autre en ruine (implanter au ski club) il y a un manque au niveau des infrastructures, il faut les combler. Le caractère spécifique de l'agglomération de Chréa et la population résidente qui est très faible, c'est l'afflux des vacances et d'estivants qui induit les besoins en équipements.</li> <li>Manque d'agence de voyage et des guides touristiques</li> <li>l'inexistence des agences immobilières.</li> <li>Manque d'animation au niveau des zones touristiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la situation de (Chréa) à 1500 mètres d'altitude, avec son panorama et ses vues panoramiques sur l'Atlas Blidéens et la plaine de la Mitidja, ainsi que la belle forêt des cèdres. Son emplacement au cœur du parc de Chréa, (parc national protégé), rend la commune comme destination préférée de plusieurs personnes, notamment les familles Algérienne.</li> <li>Il est programmé de construire un hôtel ski club à la place de l'hôtel en ruine (au niveau du ski club) qui répond au besoin des services touristiques.</li> </ul>	/
• Sport et détente	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chréa avec son paysage et ses sites touristiques, et les activités de loisir que la zone trouve sa vocation principale.</li> <li>Les terrains de sport complètent les autres activités, on trouve un terrain de tennis à bel-kereit « un autre de basket Ball et volley-ball, avec une salle de sport » en cours de la réalisation.</li> <li>L'existence d'une piste de ski au niveau de ski club (col de la fougère ou bien col de Chréa)</li> </ul>	• l'inexistence de matériels (pour les skieurs par exemple) ne favorise pas un engouement exceptionnel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>la couverture végétale qui donne un cachet assez particulier à la commune, des espaces verts, des aires de jeux, de pique-niques et des promenades.</li> <li>La possibilité de proposer des aires de ski en période de neige.</li> </ul>	Risque d'avalanche.
• Commerces et Services	<ul style="list-style-type: none"> <li>La commune totalise environ 13commerces, représentés par les commerces de première nécessité. Ils sont implantés au centre de Chréa, et le long de la R. N37 ainsi que sur la route de la mosquée, on dénombre 3 alimentations générales. Coté service Ça se résume en une boulangerie, cafétéria, pizzeria, bureau tabac, ainsi qu'un parc communal (dépôt).</li> <li>Implantation des kiosques (6 kiosques d'Artisanat) au ski club</li> </ul>	• Le commerce est très rare et insuffisant au niveau de la commune.	Renforcer le commerce à travers notre projet.	/

II. L'analyse climatique de la commune de Chr a :

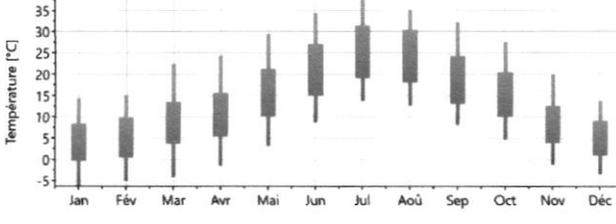
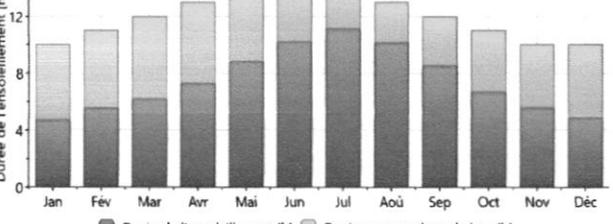
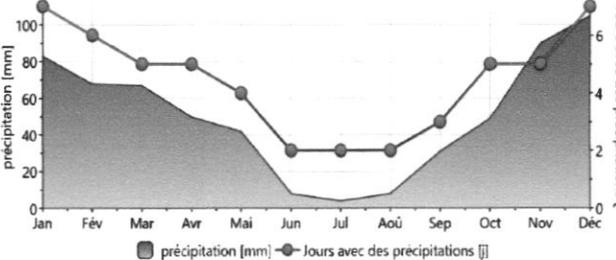
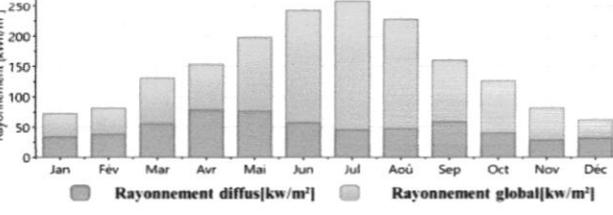
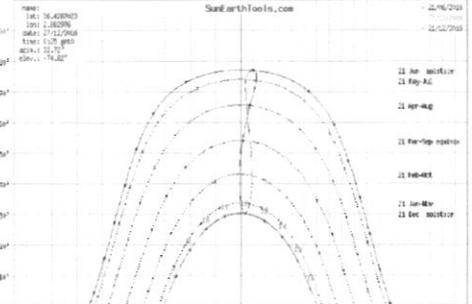
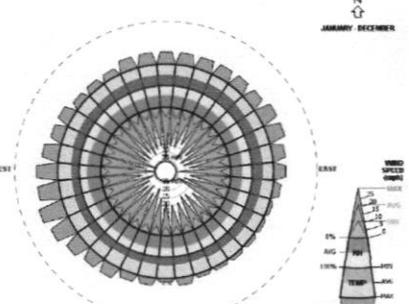
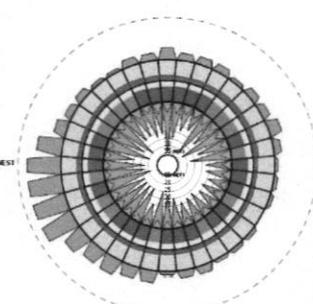
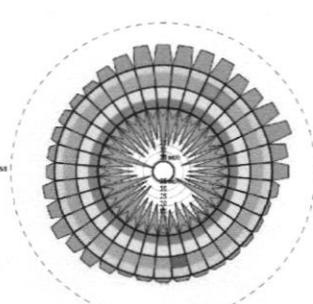
<p><b>1- Température mensuelle</b></p>  <p>Source : m�tronomie V7.1.3.19872</p> <p>La température varie entre le maximum de 40 �C en mois de juillet et le minimum de -5 �C en mois de janvier.</p>	<p><b>2- Durée d'insolation</b></p>  <p>Source : m�tronomie V7.1.3.19872</p> <p>Les jours les plus éclairés sont enregistrés durant la période d'été. Concernant la période d'hivers, nous relevons 90 heures d'insolation varie entre le minimum de 5 h en janvier et le maximum de 11 h en juillet.</p>
<p><b>3- Précipitation</b></p>  <p>Source : m�tronomie V7.1.3.19872</p> <p>La pluviométrie est d'environ 9 mois sur l'année, la quantité de pluie atteint le maximum en mois de janvier et de décembre ou elle atteint 110 mm</p>	<p><b>4- Rayonnement mensuel</b></p>  <p>Source : m�tronomie V7.1.3.19872</p> <p>L'irradiation du rayonnement horizontal direct atteint la valeur de 1826 kWh/m� par an. Sa moyenne mensuelle maximale atteint 264 kWh/m� pour le rayonnement horizontal direct au mois de juillet. Le rayonnement horizontal diffus à une valeur de 620 kWh / m� par an. Sa moyenne mensuelle maximale atteint 80 kWh/m� en avril.</p>
<p><b>5- L'ensoleillement</b></p>  <p>Diagramme solaire de Chr�a. Variation de chemin de solaire avec la latitude</p> <p>Source : <a href="http://www.sunearthtools.com">www.sunearthtools.com</a></p>	<p><b>6- les vents (toute l'année)</b></p>  <p>Les vents dominants c'est « Sud-Ouest »</p> <p>Source : Climate Consultant 6.0</p>
<p><b>- Vents d'hivers</b></p>  <p>(Décembre – mars)</p> <p>« Sud-Ouest »</p> <p>Source : Climate Consultant 6.0</p>	<p><b>- Vents d'été</b></p>  <p>(Juin – Septembre)</p> <p>« Nord-Est »</p> <p>Source : Climate Consultant 6.0</p>

Tableau 28 : l'analyse climatique de la commune de Chr a / source : auteur

### 7 - La neige :

La couche de neige qui en moyenne est de 15 à 20 cm, atteint parfois 50 cm.

Les moyennes annuelles des jours d'enneigement dans le Parc national de Chr ea, atteignent la fr equence moyenne de 26 jours pour Chr ea.



Figure 94 : la neige   Chr ea / source : site officiel du parc national de Chr ea

<http://parcnationalchrea.dz/43/climat>

### 8 - Le brouillard

Le brouillard est relativement fr equent dans les parties hautes du Parc national qui sont souvent plongées dans les nuages. Pour le col de Chr ea, les observations faites sur une dizaine d'années seulement ont donné 104 jours/an de brouillard.



Figure 95 : le brouillard   Chr ea / source : site officiel du parc national de Chr ea

<http://parcnationalchrea.dz/43/climat>

### 9 - Le diagramme de triangles de confort d'Evans :

#### Commentaires :

On remarque que les 12 points qui repr esentent les 12 mois de l'année sont en dehors des zones du confort. Dans notre cas le diagramme inclut les stratégies suivantes :

- L'inertie thermique
- La ventilation sélective : l'utilisation de ventilation intermittente pour refroidir au chauffer l'intérieur.
- Mouvement de l'air sensible : le mouvement de l'air qui conserve la sensation d    l'effet de refroidissement.
- La radiation solaire (les gains solaires).
- L'utilisation de l'isolation thermique pour conserver les gains internes.

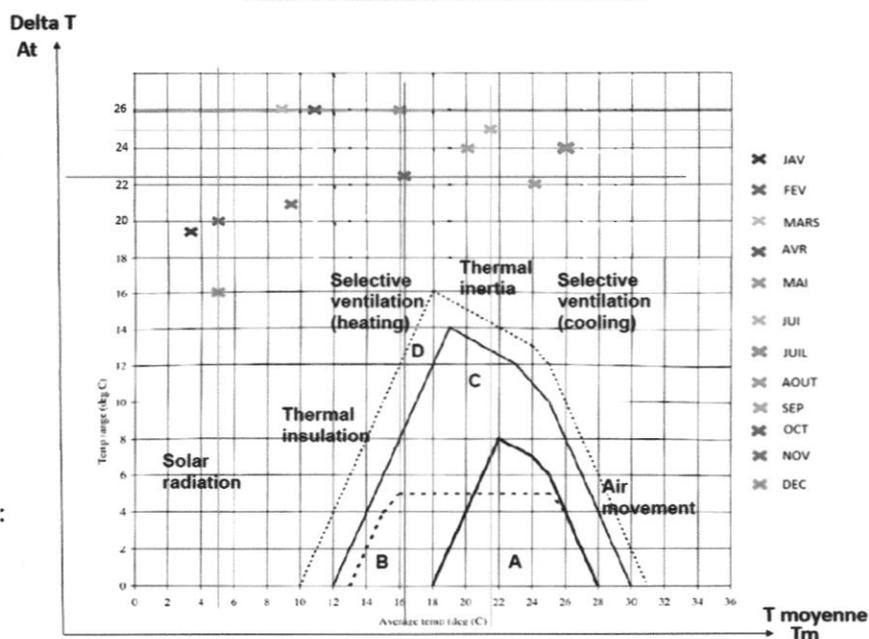


Figure 96 : diagramme d'Evans de Chr ea /source : auteur

**NB** : les détails de calcul sont repris en annexes ci-après  
**Annexe 3**

10 - Tables de Mahoney :

LA TABLE DE MAHONEY						
Recommandations	Indicateurs					
	H1	H2	H3	A1	A2	A3
<b>1. Plan masse :</b>						
Bâtiments orientés suivant un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil. ✓						
Plans compacts avec cours intérieures						
<b>2. Espacement entre bâtiments :</b>						
Grands espacements pour favoriser la pénétration du vent						
Comme ci-dessus mais avec protection contre vents chaud/ froid						
Plans compacts ✓						
<b>3. Circulation d'air :</b>						
Bâtiment à simple orientation. Disposition permettant une circulation d'air permanente						
Bâtiment à double orientation permettant une circulation d'air intermittente						
Circulation d'air inutile ✓						
<b>4. Dimensions des ouvertures :</b>						
Grandes, 40 à 80% des façades nord et sud ✓						
Moyennes, 20 à 35% de la surface des murs ✓						
Intermédiaires, 20 à 25% de la surface des murs ✓						
Petites, 15 à 20% de la surface des murs						
Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs						
<b>5. Position des ouvertures :</b>						
Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du côté exposé au vent.						
Comme ci-dessus mais y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs. ✓						
<b>6. Protection des ouvertures :</b>						
Se protéger de l'ensoleillement direct						
Prévoir une protection contre la pluie						
<b>7. Murs et planchers :</b>						
Construction légère, faible inertie thermique						
Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures ✓						
<b>8. Toiture :</b>						
Construction légères, couvertures à revêtements réfléchissants et vide d'air						
Légère et bien isolée						
Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures ✓						
<b>9. Espaces extérieurs</b>						
Emplacement pour le sommeil en plein air ✓						
Drainage approprié des eaux de pluie						

Figure 97 : synthèse de la table de Mahoney /source : auteur

A partir de l'application de la méthode de Mahoney (Les tableaux et les détails de calcul sont repris en annexes 3 ci-après), nous arrivons à un certains nombres de recommandations nécessaires à la réalisation du confort hygrothermique dans un bâtiment conçu pour la région de Chréa. Après cette analyse, on préconise comme recommandations :

Bâtiments orientés suivant un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil. / Plans compacts / Ouverture : - Grandes, 40 à 80% des façades nord et sud, - Moyennes, 20 à 35% de la surface des murs, - Intermédiaires, 20 à 25% de la surface des murs. / La position des ouvertures : Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du côté exposé au vent, y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs. / Pour les murs, planchers et toiture : Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures / Espace extérieur : Emplacement pour le sommeil en plein air / Circulation d'air inutile.

11 -Le diagramme de SZOKOLAY :

Le diagramme bioclimatique nous renseigne sur la durée de temps de confort de notre climat de travail. L'analyse des résultats présentée sur le diagramme montre que le site de Chréa présente une durée de confort d'environ deux mois dans l'année (environ 1475 heures). Pour les autres périodes des stratégies (passives ou actives) de froid ou de chaud sont nécessaire pour atteindre le confort. (Voir l'image ci-dessous)

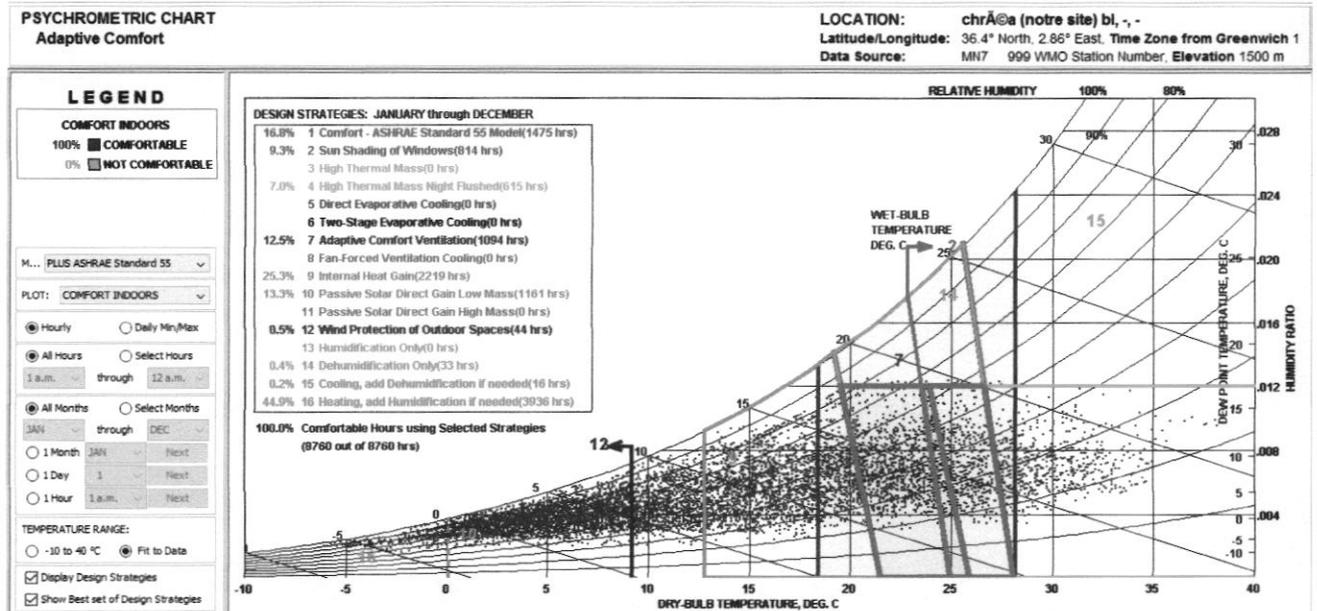


Figure 98 : diagramme de SZOKOLAY (toute l'année) /source : Climate Consultant 6.0

Commentaires :

À travers le diagramme, on peut distinguer trois (03) zones climatiques selon des périodes différentes :

1/ la période **Juin, Juillet, Août, Septembre** : un grand écart de température et d'humidité durant le mois en allant de la zone de confort qui nécessite :

- les gains internes : qui consiste à atteindre le confort de manière passive en emmagasinant la chaleur reçue par l'édifice.
- la ventilation : en assurant le mouvement d'air (de manière naturelle ou artificielle)
- l'inertie : en utilisant des matériaux de forte inertie thermique qui emmagasine la chaleur du jour puis ils la restituent pendant la nuit.

2/ la période **Octobre, Mai** : nécessite : - un chauffage et des gains internes.

3/ la période **Novembre jusqu'à Avril** : période extrêmement froide qui nécessite : - un chauffage artificiel important.

Alors on peut dire que :

- Le **chauffage** est nécessaire du mois de novembre jusqu'au mois de mai
- Il est possible d'atteindre le **confort thermique** en **septembre** et en **juin** seulement grâce aux **gains internes** et sans avoir besoin de chauffage.
- Les mois de juillet et août nécessitent des gains internes et une bonne **ventilation nocturne** alors que durant le jour une **grande inertie, un refroidissement par évaporation** ainsi qu'une **ventilation naturelle** peuvent suffire à atteindre le confort thermique.

### 12 - Synthèse de l'analyse climatique :

À travers l'analyse climatique qui caractérise le site et les diagrammes bioclimatique qu'on a fait, nous avons établi certaines recommandations :

- Profiter des vents frais d'été au Nord Est pour ventiler naturellement le bâtiment
- Maximiser les ouvertures au sud afin de chauffer de manière passive les espaces intérieurs en hiver tout en prévoyant des protections solaires pour éviter les surchauffes en été.
- La compacité de la forme (opter pour une forme compacte)
- Les toitures en pente (protection contre la neige)
- Les orientations (assurer un bon ensoleillement)
- Penser à des matériaux a forte inertie thermique
- Bien isoler le bâtiment pour éviter les déperditions thermiques
- Une conception bioclimatique permettrait d'éviter de recourir à une climatisation artificielle (chauffage et refroidissement) durant les mois allant de juin à septembre
- Exploiter l'énergie solaire et l'exposition du site en installant des panneaux solaires thermiques.
- 

#### III. Choix et analyse du site de notre projet :

**1- Choix du site d'intervention :** Dans le cadre du concept « Hôtel ski club en zone de montagne » nous avons choisi pour notre projet un site jugé intéressant du fait que :

- Le projet est implanté au parc national de Chréa qui est surtout connu par ces vastes forêts très diversifiés et sa station de ski.
- Le site est à une altitude de 1524 m qui lui offre une vue panoramique vers la montagne.
- Le site se situe à proximité de la station téléphérique et du télésiège.
- Le terrain qu'on a choisi pour l'implantation de notre projet se situe à l'ouest de la ZET sur une parcelle limitée par quatre façades, d'une superficie de 2 440 m<sup>2</sup>, c'est l'assiette la plus convenable pour abriter notre **Hôtel Ski Club**
- Le terrain a une vocation de permettre une bonne intégration de notre projet dans le site naturel. (Végétation relativement dense)
- Notre site se trouve au S.A.U 6, qu'il représente la zone de sport d'hiver et loisirs, ayant actuellement une piste de ski, chalets auberges avec un programme d'investissement-CALPIREF-, un restaurant et le passage du télésiège, d'une remonté pente et d'une piste de luge.
- Le site se situe à proximité du Téléphérique, Télésiège et la route national n°37 qui lui offre une bonne accessibilité.



Figure 99 : vue aérienne du site et son entourage /source : google earth

### 2- L'analyse du site :

#### 2.1- Assiette d'intervention :

Notre site d'intervention se trouve dans l'emplacement de l'ancien vestiges club de ski (date de 1953 et qui a été brûlé en



Figure 100 : piste de ski et l'ancien ski club

#### 2.2- Situation de notre assiette de projet :

Le site bénéficie d'une bonne desserte. Il est longé par la RN 37 et le CW 47 du nord au sud. Comme il est accessible par téléphérique depuis le centre-ville de Blida et dont la station se situe à 150 m à vol d'oiseau.



	Notre site d'intervention		la RN 37		Piste de ski
	La station téléphérique		CW 47		

Figure 101 : Plan schématique de la situation et de l'accessibilité de notre terrain d'intervention / Source : Auteur

#### 2.3- le Bati

Notre site d'intervention connaît la présence d'un bâti caractérisé principalement par même écriture architecturale, elle adopte la même forme des chalets en bois (exemple typique de l'architecture de montagne) avec des gabarits qui varie entre R+1 à R+4. Utilisant généralement du béton pour la structure avec un placage en pierre de schiste et du bois et des toitures en pentes recouvertes de tuile ou du zinc.

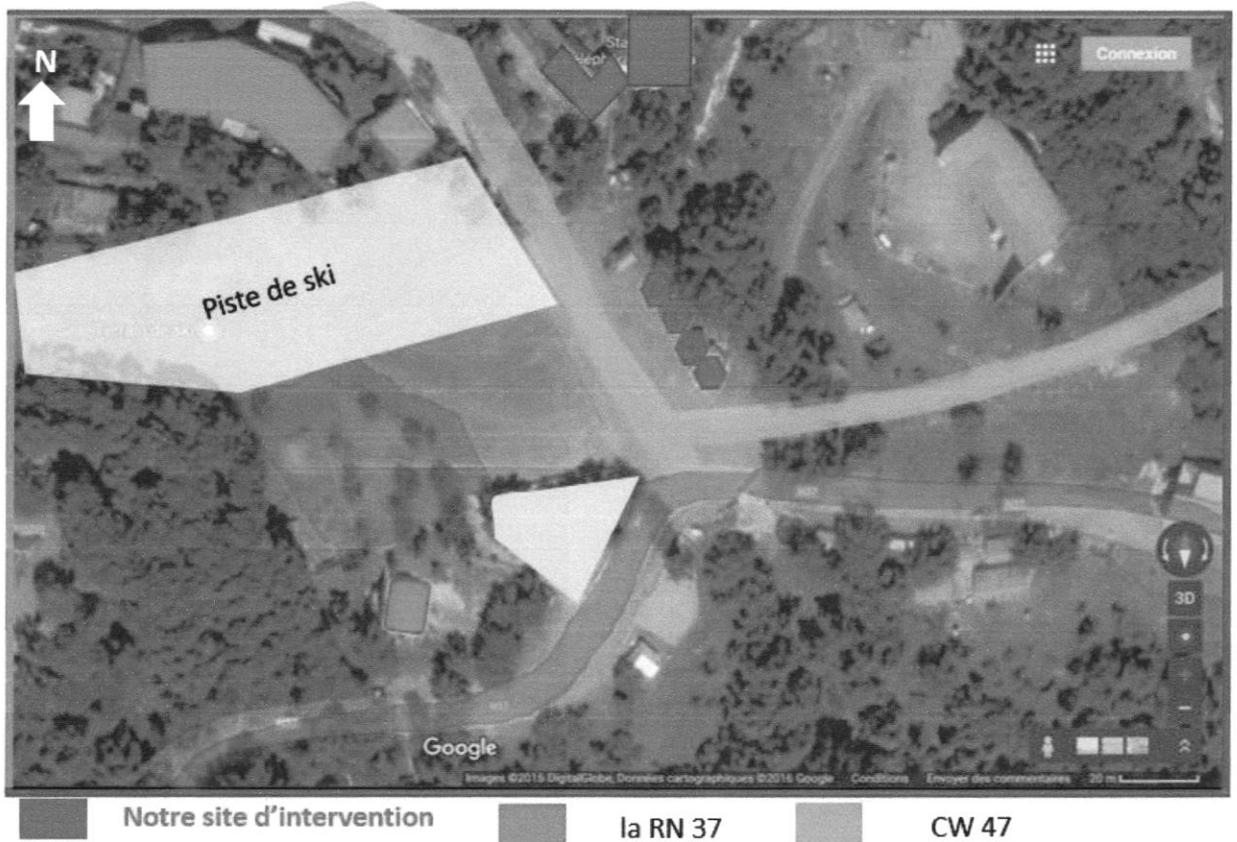


Figure 102 : Plan schématique du bâti existant dans notre terrain d'intervention / Source : Auteur



Figure 103 : placette ski club  
source : auteur

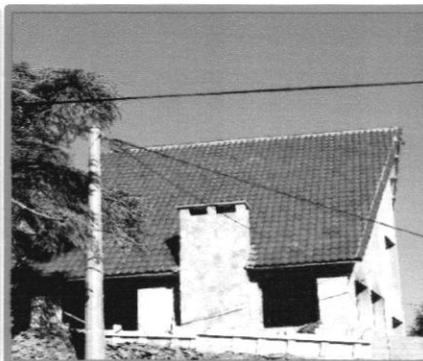


Figure 104 : placette ski club  
source : auteur

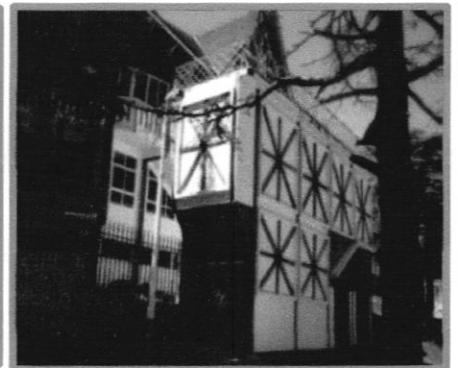


Figure 105 : chalet auberge  
source : auteur



Figure 106 : résidence de  
vacance/source : URBAB Blida



Figure 107 : station téléphérique  
source : auteur

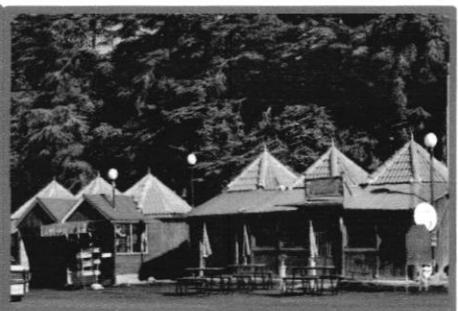


Figure 108 : kiosques  
source : auteur

2.4- l'environnement immédiat :

Notre site d'intervention donne sur des uns véritables théâtres naturels avec des vues proches et lointaines magnifiques :

- La piste de ski au Nord.
- La chaîne montagneuse, la station télésiège à l'Est.
- Une barrière végétale (forêt) à l'Ouest.
- Une succession de montagnes au sud et au sud-est.



Figure 109 : Plan schématique des vues panoramiques existantes dans notre terrain d'intervention/ Source : Auteur



Figure 110 : la piste de ski au nord  
source : auteur



Figure 111 : la station télésiège à l'est  
source : auteur



Figure 112 : la forêt à l'ouest/ source : auteur



Figure 113 : vue panoramique est et sud est / source : auteur



Figure 114 : vue panoramique sud / source : auteur

2.5- Les dimensions du terrain :

L'assiette de notre projet se présente sous forme d'une succession de plateforme. Le terrain est composé de trois plates-formes.

La plus haute contient le tracé de bâtiment démolies reliées par des escaliers au deux autres représentent ses propres terrasses et espaces extérieurs.

- La surface totale du terrain est de 2440 m<sup>2</sup>
- La surface totale des plateformes est 1460 m<sup>2</sup>

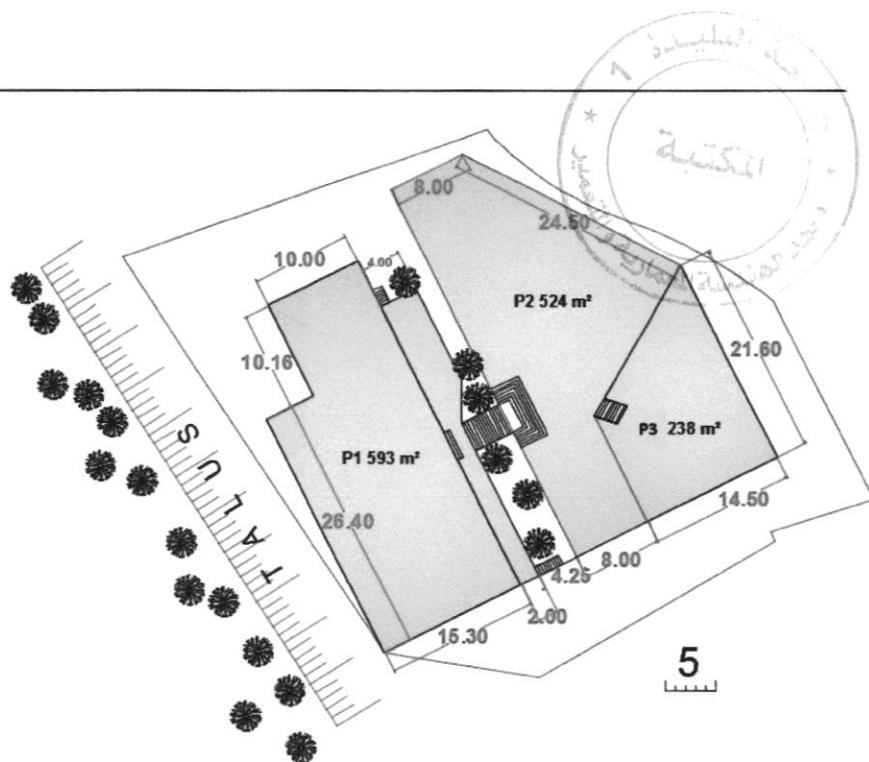


Figure 115 : Plan schématique de dimensions du terrain/ Source : Auteur

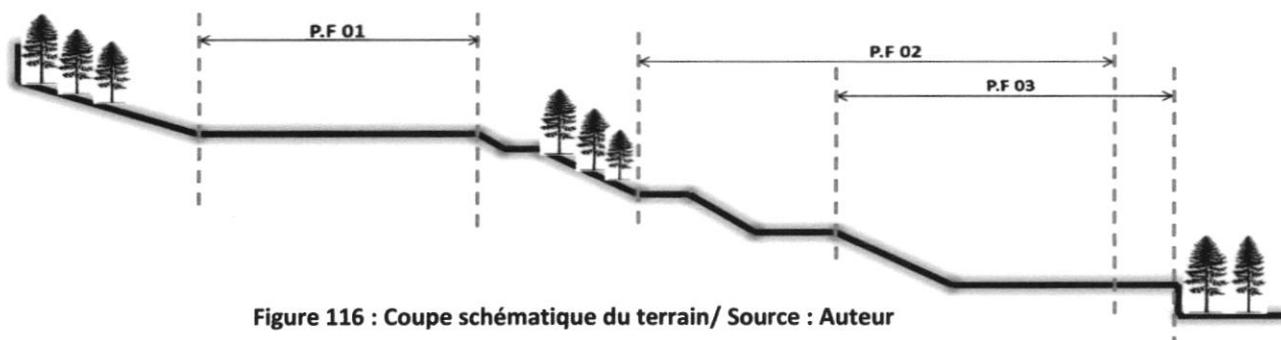


Figure 116 : Coupe schématique du terrain/ Source : Auteur

2.6- les vents

- Les vents d'hiver : sud-Ouest.

La vitesse de ce dernier est atténuée grâce à la présence d'une barrière végétale à l'Ouest de la parcelle

Le site bénéficie d'une **barrière végétale** du côté Ouest qui renforce la **protection contre les vents dominants**.

- Les vents de ventilation (vents d'été) : Nord-Est

Faire une **ventilation traversante** pour profiter **des vents d'été**

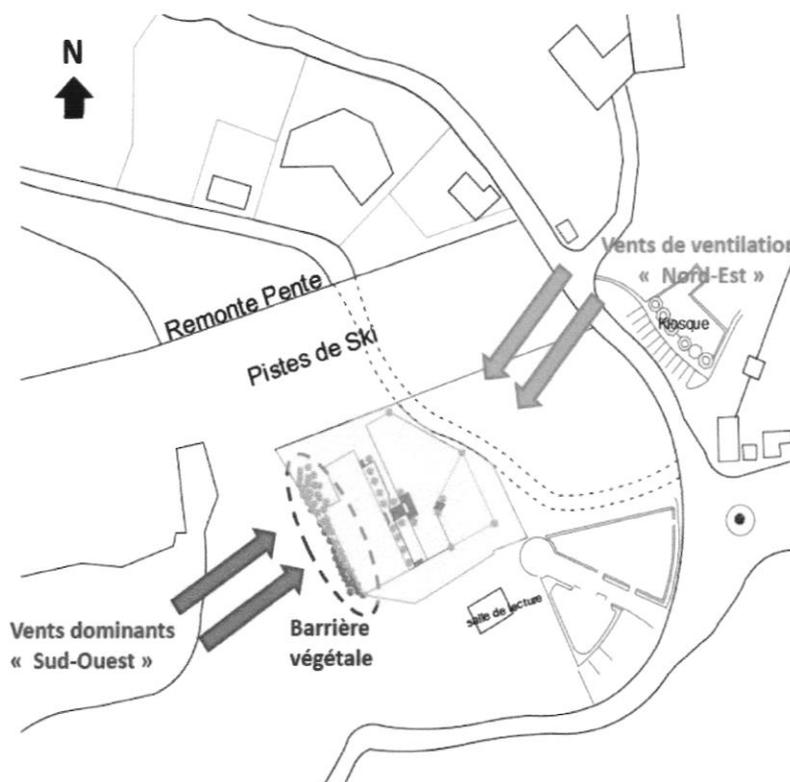


Figure 117 : carte schématique des vents dominants du site / Source : Auteur

**IV. Analyse thématique des exemples et programmation :**

**1- Introduction :**

Selon Paul Latus : « Le programme est un moment en avant du projet. C'est une information obligatoire à partir de laquelle l'architecture va pouvoir exister. C'est un point de départ mais aussi une phase préparatoire. »

La programmation d'un hôtel dans un site montagneux comme Chréa qui se trouve à proximité d'une piste de ski, nécessite dans un premier temps d'aller voir, étudier et analyser des exemples d'hôtels qui ont le même contexte que celui de notre site afin de comprendre quelle est leur spécificité et quelles sont les fonctions spécifiques par rapport aux hôtels qui se trouve en milieu urbain.

**2- Schéma de la méthode de travail :**

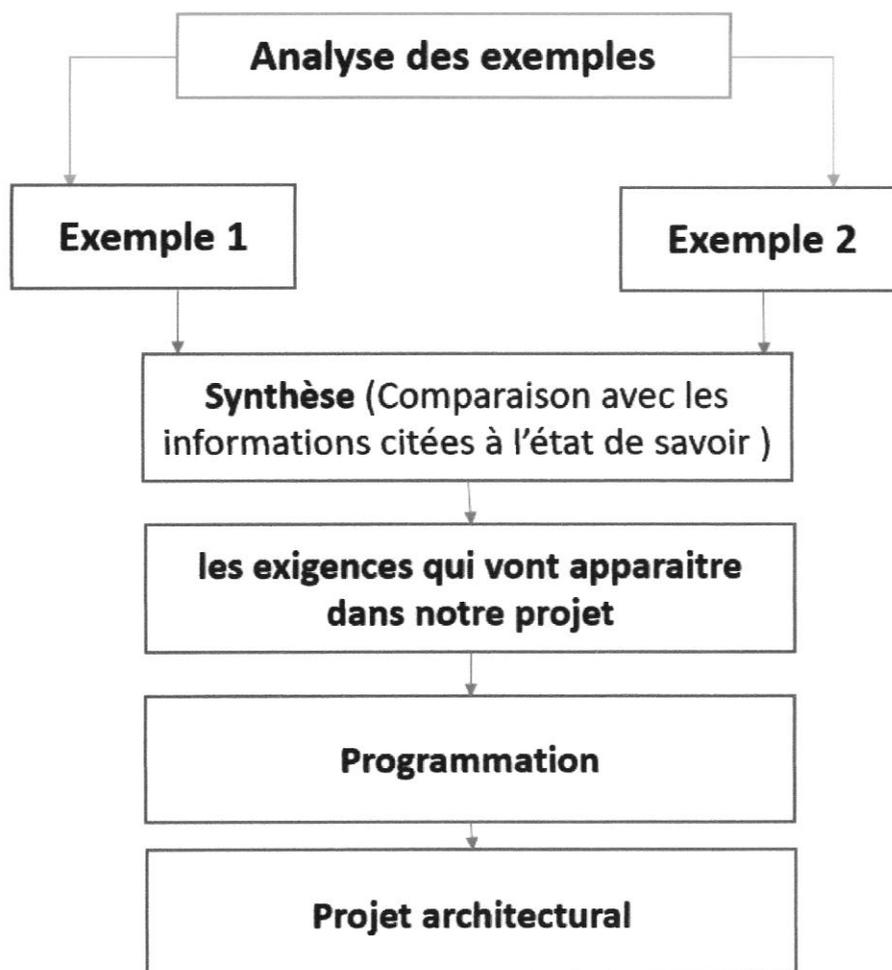
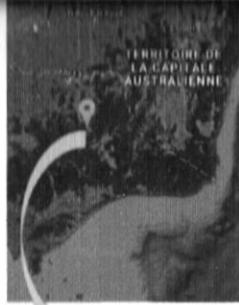


Figure 118 : Schéma de la méthode du travail / Source : Auteur



Situé à Falls Creek « Australie », l'établissement Huski Luxury Apartments se trouve à la montagne et à quelques minutes de Country club de Falls Creek et Gully Chair. Cet appartement 4 étoiles se trouve tout près de Station de ski de Falls Creek et Falls Express.

Hôtel Huski



du Huski, est un hôtel appartement de cinq niveau, ouvert à la fois pour l'hiver et l'été, Il comprend 14 appartements, et un spa de jour, magasin, café au rez-de-chaussée. Le client voulait créer un nouveau type de boutique hôtel qui n'a pas seulement fourni un hébergement de luxe pour ses invités mais l'agrément pour le grand public. Le projet est une consolidation de la cité d'hébergement 5 étoiles voisines et la relation de l'immeuble avec la rue était une considération importante. La terrasse située à l'avant du bâtiment modère le changement de niveau abrupt entre la rue et les installations commerciales du rez-de-chaussée de Huski. Tous les appartements disposent d'une cuisine complète et une blanchisserie (laverie). À l'exception des studios, chaque appartement dispose d'une terrasse et d'un balcon d'un bain à remous.

**Critère de choix :**

- situation dans un site montagneux.
- la classification : hôtel 4 étoile.
- similitude naturels : terrain accidenté situé à proximité d'une piste de ski.
- site boisé.

**Cet exemple nous a interpellé par sa richesse au niveau du programme, par son principe constructif ainsi que la réflexion sur la forme du**

de la géométrie des flocons de neige.

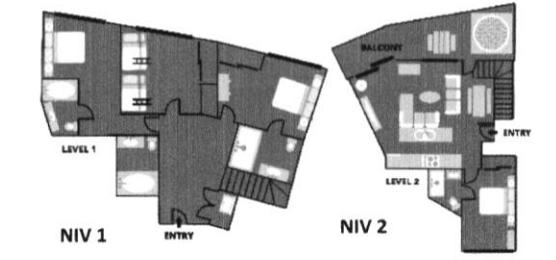
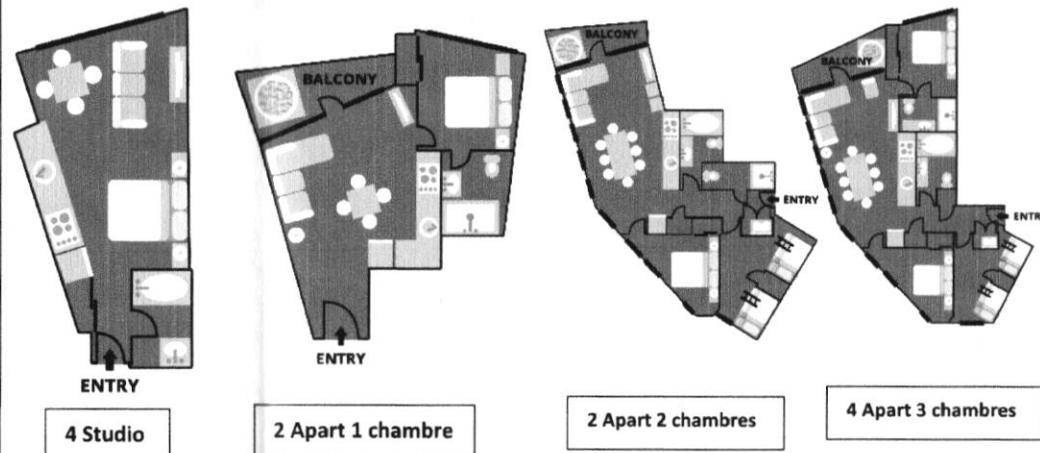


Sa structure, nette mais complexe, combinée avec l'influence des refuges de montagne en bois australiens et les stations alpines européennes et américaines, constitua la base de la forme architectonique résultante. Radial de nature, l'édifice est sensible au délicat environnement voisin, et utilise la pente accusée sur laquelle il est placé pour obtenir les meilleures vues sur la vallée de Kiewa. L'objectif était que tous les appartements puissent bénéficier des panoramiques des montagnes. Les ouvertures de la façade nord (équivalent Sud chez nous) manipulent les perspectives, soulignant ainsi la qualité dynamique de la construction, autant en rez-de-chaussée qu'en hauteur et d'est en ouest. Par contraste, la subtilité des matériaux et revêtements en bois est plus douce et présente une affinité évidente avec les typologies des constructions de la région. Les cubes de bois qui forment le Huski Appartements de Falls Creek capture immédiatement l'attention des passants.

**Façade**

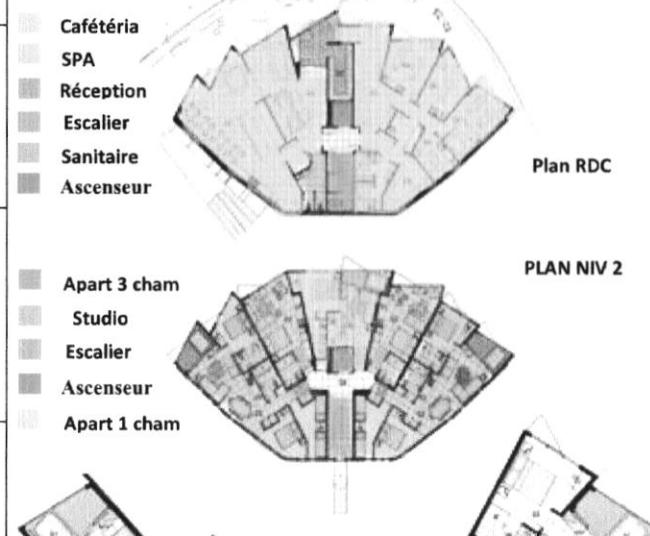
De près, le bâtiment est un ensemble organique de boîtes d'eucalyptus. Ces enceintes privées de jacuzzi (bain à remous) et de chambre projettent des vues idiosyncrasiques à travers les arbres et la vallée au-delà. Chaque pièce présente son propre horizon, met en scène et perturbe le rythme de la façade : une identité collective faite à partir de l'expression individuelle. À l'Ombrage soleil, Façade nord : Le facetage et l'épaisseur de la façade

trois et quatre chambres à coucher des appartements de grand standing. La configuration d'aménagement répond aux diverses combinaisons de groupes de clients, qui sont en mesure de vivre seul ou appartements adjacents.



Appartements	Surface m <sup>2</sup>
Studio	33.88
Apart 1 chambre	Apart = 45.46 Cham=13.66 Séjour=18.42 Sanitaire=4.6 Balcon=6.36
Apart 2 chambres	Apart =173 Cham1=23.23 Cham2=32.23 Séjour=71.93 Sanitaire=20.48 Balcon=13.66
Apart 3 chambres	Apart = 85.73 Cham1= 11.5 Cham2=11.09 Cham3=11.61 Séjour=28.80 Sanitaire=10.66 Balcon=7.05
Apart au dernier étage 4 chambres	Apart =160.31 Cham1=20.47 Cham2=16.08 Cham3=15.64

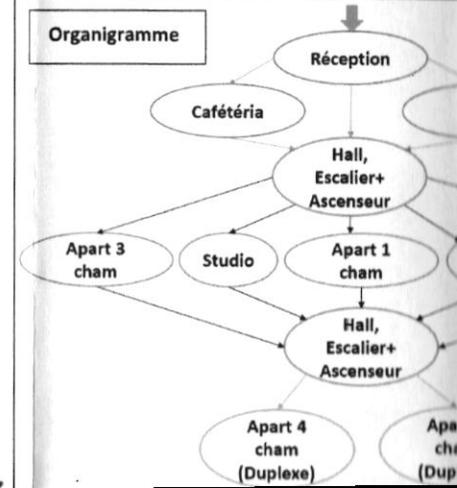
Programme chiffré

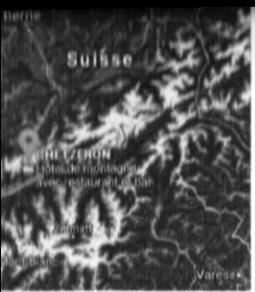


entièrement fenêtres ou portes et esp... intérieur/extérieur qui encouragent l'... l'environnement externe au cours de... Toit de retenue de neige :Le Huski t... conserver la neige durant les mois d'... de neige fournit une couverture therm... considérablement les pertes thermiqu... beaucoup de l'architecture qui ignor... constitutifs, son matériau de base et... Elenberg Fraser, le design est un pro... conception et de manipulation - conc... intellectuel / formel et manipuler not... selon le code: un pour cent de concep... manipulation. L'accès des skieurs est... considération importante comme Fal... station de ski village. Il ont fourni un... en plan incliné à l'Est du bâtiment po... pour les clients Huski ainsi que les l... colline à partir de notre site.



**Analyse spatiale**





à 2,112 mètres au-  
 du niveau de la  
 le Chetzeron  
 tombe la vallée du  
 ne et les sommets  
 Alpes, du mont  
 in au mont  
 c. « Suisse »

l'hôtel Chetzeron



local. La crete ronde. Situé à 2112 mètres d'altitude sur un plateau surplombant la vallée du Rhône, le lieu offre un panorama à 360 degrés. Le bâtiment, datant des années 60, est une gare de télécabine désaffectée. Se situe vingt minutes du centre de la station de Crans-Montana, le site est accessible en chenillette ou à ski par le haut de la télécabine de Cry d'Err en hiver. L'été, à pied, en Jeep, en trottinette ou VTT. Aucun véhicule privé, en dehors des services de l'hôtel, ne peut y accéder.



partager leur culture et se sont engagés vers une esthétique plutôt design. La transformation a permis la création de volumes hors-normes pour un hôtel de haute montagne. Les grandes structures en béton caractéristiques des bâtiments industriels ont été conservées pour offrir un espace grandiose et lumineux. Entre chaque arche, des lames de chêne ont été installées sur un panneau acoustique noir. Les espaces intérieurs habillés de matériaux nobles et chaleureux comme la pierre et le chêne dégagent une ambiance feutrée, instillant sécurité et chaleur dans un univers rude de haute montagne. Revêtues de pierres locales.

Critère de choix :

- situation dans un site montagneux.
  - la classification : hôtel 4 étoiles.
  - similitude naturels : terrain accidenté situé à proximité d'une piste de ski.
- Cet exemple nous a interpellé par sa richesse au niveau du programme, par son principe constructif ainsi que la réflexion sur la forme du projet qui obéit aux contraintes du site.**

Façade

Les façades coupent avec l'architecture industrielle de l'ancienne gare et les grandes fenêtres horizontales qui cadrent la vue vers l'extérieur. L'ouverture qui permettait l'arrivée et le départ des cabines a été fermée par une baie vitrée de 6 par 7 mètres sans structure métallique.

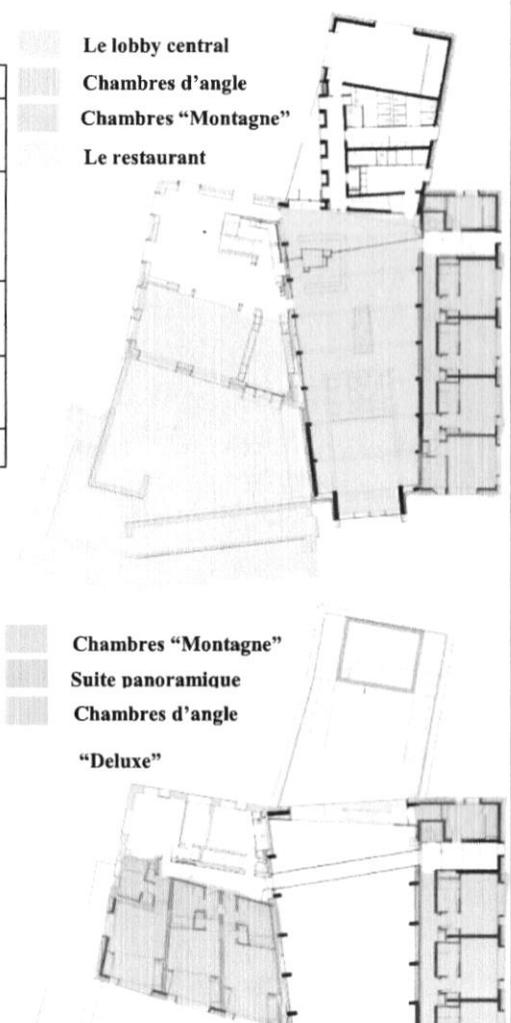
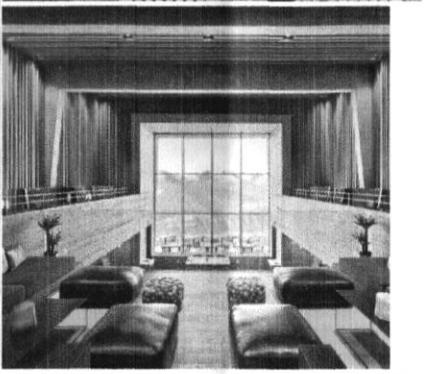


Blanc. Les 3 suites "panoramiques", avec bain et espace enfant séparable, les 4 chambres d'angle "Deluxe, exposées vers le Sud et le Haut-Valais et les 9 chambres "Montagne" comprennent toutes une salle de douche orientée, à travers la fenêtre de la chambre, vers l'extérieur. Au sommet de la montagne, au-dessus des derniers mélèzes, l'intimité et la tranquillité se savourent du lever au coucher du soleil. Trois chambres de courtoisie peuvent être mises à disposition du personnel saisonnier (nurse, professeur de ski, etc.) Le lobby central peut accueillir confortablement environ 45 personnes. Il inclut un salon, un bar et une cheminée. A l'extérieur, les terrasses s'échelonnent sur trois niveaux, présentant chacune une particularité : grandes tablées pour un déjeuner en famille ; hamacs, chaises longues et peaux de moutons pour la sieste ; brasero lounge pour l'apéritif entre amis et terrasse privative pour les clients de l'hôtel.

Le restaurant de 120 places intérieures et 200 places en terrasse sert en moyenne chaque jour 350 plats de qualité. Les cuisines, aménagées en sous-sol, avec leurs plafonds aspirants et les pianos de cuissons les plus performants du marché, ont été refaites.

**Programme chiffré**

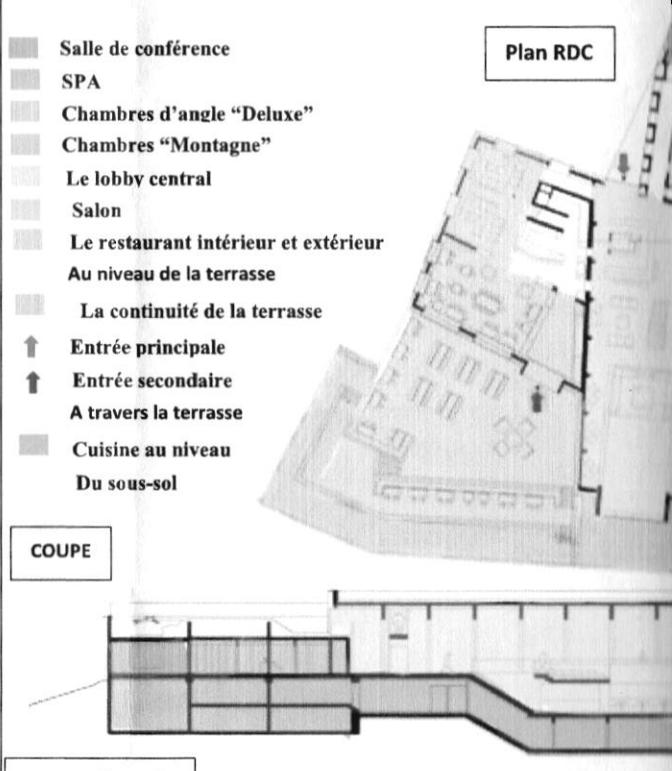
Chambres	Nombre	Surfaces
Suite panoramique	03	52 m <sup>2</sup>
Chambres d'angle "Deluxe"	04	42 m <sup>2</sup>
Chambres "Montagne"	09	32 m <sup>2</sup>
Le lobby central	01	300 m <sup>2</sup>
Le restaurant	01	250 m <sup>2</sup>



trouvent 25 cm d'isolation en verre cellulaire Foamglas® d'atteindre un coefficient U performant. Le bâtiment est Minergie®, et la production de chaleur est assurée par u à granulés de bois avec un appoint solaire thermique de toiture, auxquels s'ajoutent 150 m2 de panneaux photov Tous les locaux sont ventilés avec des monoblocs équipés récupérateurs de chaleur. Les compresseurs nécessaires production de froid pour les cuisines et les chambres de eux aussi équipés d'échangeurs de chaleur, permettent u récupération de l'énergie pour les besoins du chauffage. réservoirs annexes et un système de potabilisation de l'e à l'hôtel Chetzeron de fonctionner en autonomie totale p mois d'hiver.



Plan/Coupe/Façade



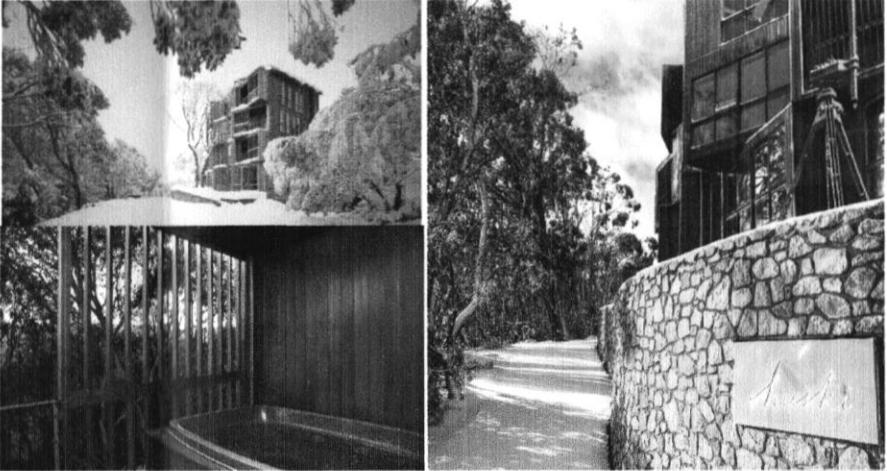
		Les paramètres liés à	
L'enveloppe		L'environnement	La forme
<p>L'isolation : Ils ont utilisé le <b>bois</b> comme matériaux de construction de base et qui est un matériau naturellement isolant, tant au niveau thermique qu'acoustique. Le bois est en effet un matériau peu conducteur. Il s'oppose à toute sensation de froid ou d'humidité. A épaisseur égale, il est 12 fois plus isolant que le béton, 6 fois plus que la brique, 450 fois plus que l'acier. Aussi est un matériau qui ne provoque pas de condensation dans une paroi située entre deux atmosphères ayant de gros écarts de température car il bénéficie d'une conductibilité thermique faible.</p>		<p>Orientation et forme : La réflexion sur la forme du projet permettant au paysage de pénétrer dans chaque appartement. L'hôtel est orienté au sud c'est la meilleure orientation pour profiter des apports solaires de façon passive car le soleil y est disponible toute l'année. (Il est orienté aussi est ouest pour bénéficier des vue panoramique existant.)</p>	<p>La compacité : <b>Forme compacte</b> (-La compacité d'un bâtiment dépend de : • <b>Sa forme</b> : la sphère est idéale, le cube est une solution (<b>le 1<sup>er</sup> projet est sous forme de cubes</b> <b>2eme sous forme de cubes adhérents)</b> et les <b>autres sont construits d'une façon isolée.</b> - Plus un bâtiment est compact, plus il est facile d'atteindre des performances énergétiques élevées)</p>
<p>Type de vitrage : <b>Double vitrage</b> (Le double vitrage est préférable au simple vitrage : il réduit l'effet de paroi froide, diminue les condensations et les lieux de déperditions thermiques et améliore l'isolation acoustique.) <i>avec menuiserie en bois</i> (c'est le meilleur compromis efficacité, Naturel, recyclable, fabrication peu gourmande en énergie. Très bonnes performances en termes d'isolation thermique. Il existe également des solutions mixtes ou la structure est en aluminium et le parement en bois regroupant les qualités des deux matériaux.)</p>	<p>Végétation et confort : L'hôtel est implanté dans un site boisé ce qui permet de créer un microclimat plus frais autour de bâtiment.</p> 	<p>La <b>compacité</b> d'un bâtiment est le rapport entre le volume protégé (chauffé) et sa surface de déperdition (l'enveloppe extérieure du bâtiment) : <math>C = V/S</math> <b>Le rapport inverse nommé facteur de compacité</b> <b>coefficient de forme est également utilisé : <math>Cf = S/V</math></b> L'unité est le <math>m^2/m^3</math>. <b>La compacité est donc meilleure lorsque le coefficient de compacité est le plus faible.</b></p>	
<p>Ventilation : <b>Naturelle</b> (Toutes les pièces habitables ont entièrement fenêtres ou portes et espaces intérieur/extérieur qui encouragent l'utilisation de l'environnement externe au cours de périodes tempérées.) les types de ventilations naturelles existé sont : <b>Ventilation d'un seul côté : mono exposé et Deux ouvertures en façade.</b></p>	<p>Orientation et forme : L'hôtel est orienté selon l'axe sud-nord et toutes les pièces bénéficient des vues panoramiques existant à 360 degrés.</p>		
<p>L'isolation : Entre la pierre de parement à l'extérieur et les parois en béton se trouvent 25 cm d'isolation en verre cellulaire Foamglas® permettant d'atteindre un coefficient U performant (0.14). Le bâtiment est certifié Minergie®.</p>	<p>Végétation et confort : L'hôtel est implanté dans un site pelouse ou en herbe ce qui permet d'avoir des températures inférieures de un à quatre degrés Celsius à la température de l'air.</p> 	<p><b>EXEMPLE 1</b>      <math>C1 = 3.73 \text{ m}</math> et <math>cf1 = 0.26 \text{ m}^{-1}</math></p>	
<p>Type de vitrage : <b>Double vitrage</b> (Le double vitrage est préférable au simple vitrage : il réduit l'effet de paroi froide, diminue les condensations et les lieux de déperditions thermiques et améliore l'isolation acoustique.)</p>	<p>Ventilation : <b>Naturelle</b> (Ventilation d'un seul côté : mono exposé) <i>et artificielle</i> (Tous les locaux sont ventilés avec des monoblocs équipés de récupérateurs de chaleur. Les compresseurs nécessaires à la production de froid pour les cuisines et les chambres de réfrigération, eux aussi équipés d'échangeurs de chaleur, permettent une récupération de l'énergie pour les besoins du chauffage)</p>	<p><b>EXEMPLE 2</b>      <math>C2 = 5.72 \text{ m}</math> et <math>cf2 = 0,17 \text{ m}^{-1}</math></p>	

Tableau 31 : synthèse (comparaison avec les informations citées à l'état de savoir) / source : auteur

**7- Tableaux synthèse des exigences qui vont apparaitre dans notre projet « Hôtel ski club » :**  
 D'après la partie théorique du mémoire ainsi toutes les analyses (urbaine, climatique, exemples, SWOT et la simulation) qu'on a faites, on a ressorti les exigences qui vont apparaitre dans notre projet Hôtel ski club.

D'après	Les exigences
L'analyse urbaine et le rapport PDAU (URBAB BLIDA 2015)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gabarit</b> : de R+3 à R+4</li> <li>• <b>Matériaux</b> : pierre, bois et béton</li> <li>• <b>Toiture</b> : toiture incliné (La pente de la toiture doit être comprise entre 50 et 100 %.)</li> <li>• <b>C.E.S: 90 % de la surface de la parcelle</b></li> <li>• <b>Le C.O.S est fixé à 3.6</b></li> <li>• <b>Aucune destruction des cèdres n'est permise.</b></li> </ul>
L'analyse climatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>D'après la méthode de Mahoney :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Bâtiments orientés</b> suivant un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.</li> <li>✓ <b>Ouverture</b> : - Grandes, 40 à 80% des façades nord et sud                      - Moyennes, 20 à 35% de la surface des murs                      - Intermédiaires, 20 à 25% de la surface des murs</li> <li>✓ <b>La position des ouvertures</b> : Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du côté exposé au vent, y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs.</li> </ul> </li> <li>• Profiter des vents frais d'été au <b>Nord Est</b> pour ventiler naturellement le bâtiment.</li> <li>• maximiser <b>les ouvertures au sud</b> afin de chauffer de manière passive les espaces intérieurs en hiver tout en prévoyant des protections solaires pour éviter les surchauffes en été.</li> <li>• la <b>compacité de la forme</b> (opter pour une forme compacte)</li> <li>• Toitures en pente (protection contre la neige)</li> <li>• penser à des matériaux à forte inertie thermique</li> <li>• <b>bien isoler le bâtiment</b> pour éviter les déperditions thermiques</li> </ul>
Les Simulations	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Enveloppe « -90.2 % »</b> (matériaux : brique monomur + isolation)</li> <li>• <b>Compacité « -30.1% »</b> (opter pour une forme compacte)</li> <li>• <b>Taux et Type de vitrage « -10.6% »</b> (un taux de vitrage de 60% et un double vitrage avec U= 1.1)</li> </ul>
L'Analyse des exemples et l'état de l'art	<ul style="list-style-type: none"> <li>• matériaux utilisés : pierre, bois et béton</li> <li>• maximiser l'isolation</li> <li>• forme compacte</li> <li>• ventilation naturelle</li> <li>• Double vitrage</li> <li>• <b>orienté le bâtiment d'une façon que toutes les chambres et suites puissent bénéficier des vues panoramique existantes</b></li> </ul>
L'Analyse SWOT et la programmation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>renforcer le commerce à travers notre projet (les activités commerciales qu'on va faire au niveau du rez de chausser de l'hôtel selon notre programme)</b></li> <li>• <b>Notre projet pourra accueillir des activités à vocation culturelle (on a programmé de faire une salle de conférence/cinéma au niveau du notre hôtel)</b></li> <li>• <b>Notre projet pourrait bien se positionner parmi les repères existants de la ville et améliorer du fait son imagibilité.</b></li> </ul>

Tableau 32 : synthèse (les exigences qui vont apparaitre dans notre projet) / source : auteur

**8- La programmation :**

**8.1- Identification des usagers du futur hôtel :**

Les usagers du futur hôtel se divisent en deux familles :

- Les utilisateurs cibles : qui comporte les clients hébergés au niveau de l’hôtel et le grand public.
- Service interne : comportant le personnel et les gérants de l’hôtel.

**8.2- Identification des besoins et des espaces des usagers :**

Usagers	Besoins	Espaces	Usagers	Besoins	Espaces
Grand public	Stationner	Parking (extérieur)	Personnel Administratif	Stationner	Parking (sous-sol)
	Se renseigner	Hall de réception		Travailler	Bureau
	Patienter			Se réunir	Salle de réunion ou salle de conférence
	Consommer	Cafétéria/Restaurant			
S'exercer	Boutique de location de matériel de ski				
Clients hébergés	Stationner	Parking (sous-sol)	Personnel logistique	Stationner	Parking (sous-sol)
	Se renseigner	Hall de réception		Se préparer	Vestiaires
	Patienter			Etre hébergé	Cuisiner
	Consommer	Cafétéria			
		Restaurant		Surveiller	Loge de sécurité
	Se détendre	Salon / SPA/cinéma			
S'exercer	Salle de sport				
	Boutique de location de matériel de ski				

Tableau 33 : Identification des usagers du futur hôtel / source : auteur

**8.3- Composants de l’hôtel :**

Un hôtel est principalement composé de trois parties :

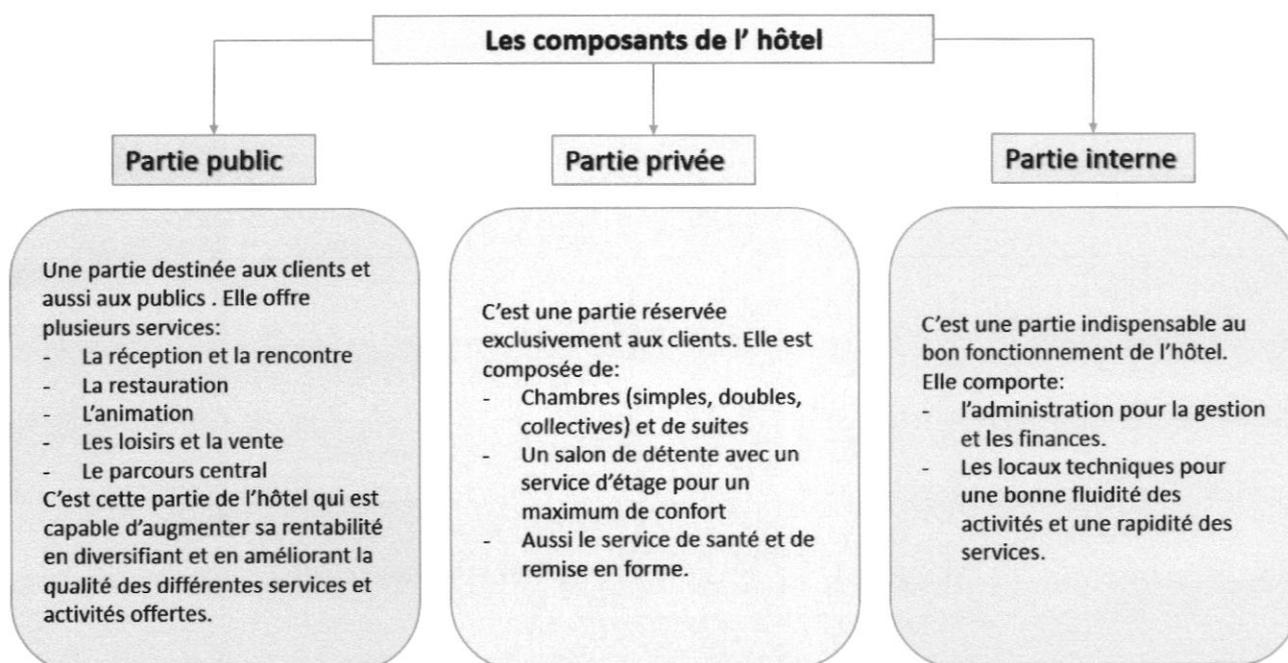


Figure 119 : Schéma des composants de l’hôtel/ source : auteur

### 8.4- Les entités de l'hôtel :

L'analyse des exemples qu'on a fait nous mène à un schéma récapitulatif qui décrit un programme qui peut être adapter à notre hôtel à Chréa. Ce schéma décrit les fonctions et les espaces au niveau du projet.

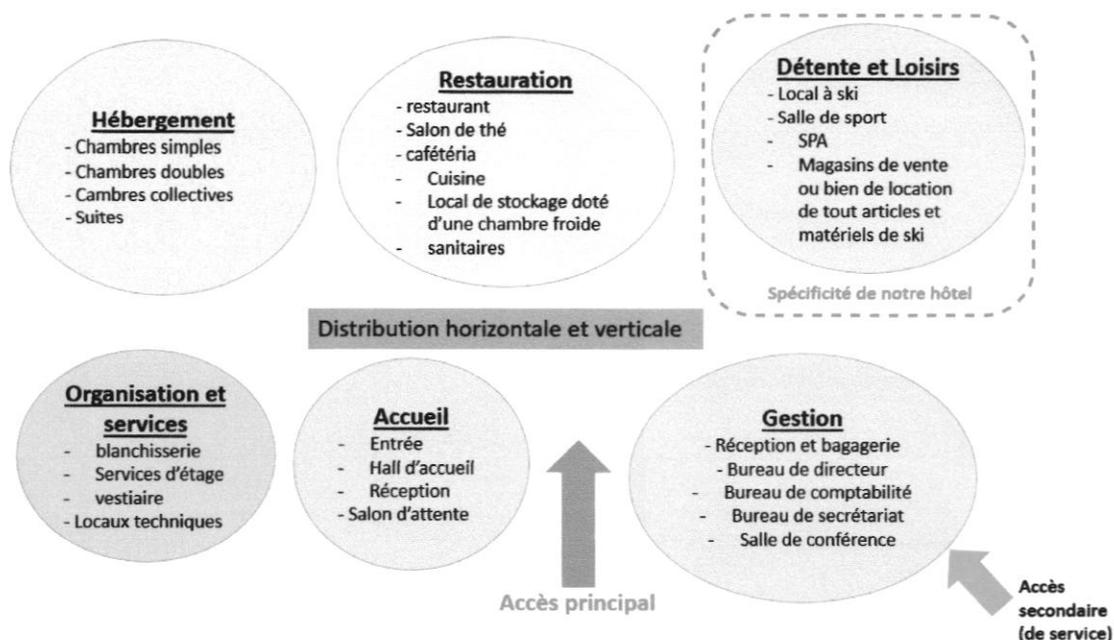


Figure 120 : Schéma du programme qualitatif / source : auteur

### 8.5- Programme détaillé de l'hôtel :

Suivant la lecture du site, et à travers les exemples étudiés, les hôtels touristiques dans les zones montagneuses doivent assurer une relation forte avec l'extérieur, en favorisant les vues et les orientations pour profiter du paysage et du climat. On commence premièrement par la réglementation algérienne, l'objectif des fonctions et on finira par un programme détaillé sous forme d'un tableau (ci-dessous)

Règlementation algérienne : Le décret exécutif n 2000-130 du 8 Rabie El Aouel 1421 correspondant au 11 juin 2000 fixant les normes et les conditions de classement en catégories des établissements hôteliers. Selon ce décret, les hôtels 3 étoiles en Algérie doivent comprendre les caractéristiques suivantes :

- **Nombre de chambres** : au minimum dix (10)
- **Espace en communs** : restaurant, cafétéria, boutiques, sanitaires.
- **Hall de réception** : dépend de la capacité d'accueil (1 m<sup>2</sup> pour chaque personne) Min : 20 m<sup>2</sup>
- **Couloir** de 1,4 m au minimum
- **Ascenseur** à partir du 3eme étage
- **Surfaces des chambres** : 13 m<sup>2</sup> pour chaque chambre au minimum (sans salle de bains)
- **Surfaces des salles de bains** : 04 m<sup>2</sup> pour chaque salle de bains au minimum.
- **Surface du hall de réception** : de 20 m<sup>2</sup> à 80 m<sup>2</sup>.

Objectifs des fonctions : Le projet vient s'inscrire dans une approche environnementale et répond à un enjeu de redynamiser et de renforcer l'activité touristique et ludique dans le site. Le projet doit être un lieu agréable pour ces occupants qui soit en relation avec le paysage, accompagné par des activités de loisir et de bien-être et ainsi par des espaces en relation avec le ski pour que le projet participe dans le dynamisme du site.

Public		Le hall : c'est un espace important par ses dimensions, généralement en double hauteur, ouvert sur les différents espaces publics, décoré avec des matériaux sobres et raffinés. Il va conditionner l'appréciation du client pour le reste de l'hôtel. - La réception : c'est un espace important dans l'hôtel, elle est toujours près de l'entrée et intégrée dans le hall, elle est visible au client dès qu'il entre dans l'hôtel. Cet espace doit être éclairé et aéré naturellement. Un espace d'attente composé de fauteuil doit être aménagé (espace de hall d'attente) il doit contenir une bagagerie juste à côté.	Etre accueillis		Le salon d'accueil ouvert. Boutique de souvenirs..... Agence de voyage ..... Location de matériel de sk Dépôt de matériel de ski .. Vestiaire..... Sanitaire..... Salle de conférence (ciném Espace de circulation ....
	Les boutiques	Petits magasins, stand de banque et agence de voyage (boutique de location de matériel de ski « en hiver » et bicyclette « en été », boutique de souvenirs)	S'exercer, offrir des cadeaux et souvenirs	Visible, facile d'accès	Surf
	Les circulations	Les circulations verticale et horizontale est conçue de manière à faciliter et à limiter le déplacement des clients du personnel et des objets (bagages, plats, petit déjeuner ...etc.) L'accessibilité des personnes handicapées est à prendre en considération pour la détermination des dimensions de circulation (l'ascenseur ou escalier)	Déplacer d'un espace à un autre ou bien d'un étage à un autre	La largeur de l'escalier doit être suffisante, le minimum autorisé est de 1m.	<b>Restaurant + cafétéria</b> Cafétéria (préparation)..... Dépôt (cafétéria)..... Salle de consommation ..... Terrasse panoramique de co Sanitaires ..... Salon panoramique .....
	Restaurant Cafétéria Salon	Le restaurant : espace privilégié dans un hôtel, le restaurant constitue un lieu de regroupement important. Son traitement est particulier ; il compte plusieurs espaces internes, constitués de la cuisine et de ses annexes.	Se nourrir Prendre café Se regrouper	Ambiances intimes, confortables avec des vues sur l'extérieur De préférence situe au rez-de-chaussée	Surfac
	SPA Salle de sport	La polyvalence des espaces : proposer des espaces multifonctionnels pour assurer l'attractivité et le fonctionnement permanent de l'hôtel. Toute les salles doivent être facilement repérables à partir du hall d'accueil.	Se détendre/ loisir	Espaces paisibles, calmes permettant aux utilisateurs de se requinquer	<b>SPA</b> ..... <b>Salle de gymnase + Salle de musculation</b> .....
Privé	Chambre simple/double/ suite	Chambre espace qui offre aux clients les conditions nécessaires pour la fatigue, se détendre et travailler. Cet espace étant la raison de concevoir un hôtel, le client aura le choix dans la disposition qui varie de la chambre simple à la suite.	Hébergement (dormir, se reposer)	Une bonne orientation, confortable, avoir une source d'éclairage naturel avec des vues sur l'extérieur	Chambre simple ( 5 ) .... 2 m <sup>2</sup> + SDB 3 m <sup>2</sup> ) Chambre double ( 7 ) .... 2 m <sup>2</sup> + SDB 5 m <sup>2</sup> ) Les suites ( 17 ) ..... 35 m <sup>2</sup> + SDB 5 m <sup>2</sup> + salon 10 m <sup>2</sup> ) Les studios ( 4 ).....
	Douche sanitaire		Se laver	Eviter l'emplacement sur la façade principale Présents dans chaque chambre	
	Placards, rangement		Ranger leurs affaires	Présents dans chaque chambre	
Interne	Service personnel	Le bureau du concierge : se trouve près de l'entrée du service. Le dortoir et le réfectoire : ils assurent l'hébergement des fonctionnaires au saint de l'hôtel.	Surveiller	L'entrée de service doit être dissimulée par rapport à l'entrée de l'hôtel	Administration ( <b>Surface tot</b> ) Réception + Salle d'attente Salle de réunion..... Bureau du directeur..... bureaux.....50 m <sup>2</sup> / sanitaire <b>Dortoirs (H/F) + sanitaires</b>
	Service de gestion et d'administration	C'est un service qui regroupe toutes les activités relatives à la gestion de l'hôtel.il se compose de ce qui suit : bureau du gérant, bureau du comptable, la réception.	Surveiller	Il doit être en contact direct avec tous les services et particulièrement avec le hall d'accueil	
	Service de restauration	Cet espace comporte tous les espaces de préparation des divers repas ainsi que leurs annexes. Ce service se compose de ce qui se suit : le quai de déchargement, Le bureau de l'économe : dont la fonction est le contrôle des marchandises et des achats. Les dépôts : ils servent à stocker les diverses marchandises, relatives à la consommation après leur réception par l'économe. La cuisine : se compose des services suivants : service légumes et fruits, service pâtisserie et service pour la préparation des plats. L'air de déchets : elle regroupera tous les déchets des restaurants et de la cuisine ainsi que les ordures venant des poubelles des offices d'étages, pour l'évacuation à l'extérieur vers la décharge publique.	Cuisiner	Ce service ne demande qu'un minimum d'ensoleillement et d'aération ainsi qu'un accès mécanique. La cuisine doit être en contact avec le dépôt d'une part et avec l'office des restaurants et les offices d'étage, d'autre part.	<b>Cuisine de restaurant (Surf</b> ) Préparation ..... Plongé ..... Chambre froide ..... Dépôt alimentaire ..... Bureau de l'économe ..... Rangement couvert et service sanitaires..... vestiaires douches.....
	Service lingerie et	Ce service est destiné pour le lavage et le repassage du linge présenté à la clientèle (draps,		Il doit être en contact avec le service personnel	

**V. Le projet architectural :**

Notre projet de fin d'étude consiste à concevoir un Hôtel ski club 3 étoiles à Chréa, et sur le même emplacement d'une ancienne bâtisse « ancien club de ski » détruite en 1953 et dont les plates forme ainsi que d'autres éléments présentent le seul témoin d'un temps passé.

**1- Définition et origine du concept :**

Le projet architectural doit se baser sur une idée forte qui va mettre en interaction le site d'intervention, le programme et les références théorique, de ce fait que l'idée principale du projet doit être tiré à partir de ces éléments.

Pour notre site d'intervention, le projet doit être intégré dans le paysage naturel, et vu que le projet ne s'inscrit pas dans les contraintes d'alignement et de gabarit comme dans le contexte urbain, dans notre cas nous prenons des éléments référentiels du site (qui est à côté de la piste de ski et sur l'emplacement de l'ancienne construction d'où la présence des plates formes existantes) qui vont construire le projet.

**2- La définition de l'hôtel :**

*D'après le moniteur Hôtellerie :*

« L'hôtel est un établissement commercial d'hébergement classé, qui offre des chambres ou des appartements meublés pour une clientèle qui effectue un séjour caractérisé par une location à la journée, à la semaine ou au mois. Il est exploité toute l'année ou seulement pendant une ou plusieurs saisons. »

**3- L'objectif principal :**

Nous nous sommes fixé l'objectif de concevoir un Hôtel touristique qui se distingue des autres hôtels de montagne par sa forme et sa fonction et son intégration dans le site étant donné que Chréa est classé patrimoine national, donc concevoir un équipement durable et respectueux de nature du site.

**4- Le rôle de l'hôtel ski club à Chréa :**

*Au niveau de l'image :*

Renforcer l'image du site.

- Créer des nouvelles séquences au niveau du site.
- Créer un nouveau point de repère.

*Au niveau de la fonction :*

- Résoudre le problème de manque d'équipements hôteliers en zone de montagne.
- Apporter plus d'attractivité au site et offrir aux clients en plus de la fonction principale qui est le repos un lieu de loisir et d'animation, de détente, et de remise en forme.
- Offrir aux clients le maximum de confort.
- Apporter un plus aux hôtels de montagne à Chréa par la fonction de santé et de loisir.

***Pour cela l'hôtel ski club à Chréa doit être marquant, il apportera une atmosphère agréable, il ne sera pas seulement un lieu de repos pour le client, mais aussi un espace de remise en forme, de détente, et de loisir.***

**5- La genèse de la forme :**

La forme finale aussi la répartition fonctionnelle de l'hôtel était le résultat d'un long processus, toute une genèse qui s'appuie sur les éléments de base suivant

- Les potentialités du site (visuelles et physique)
- Les éléments de mémoire du site
- L'orientation et l'ensoleillement
- Les exemples de référence

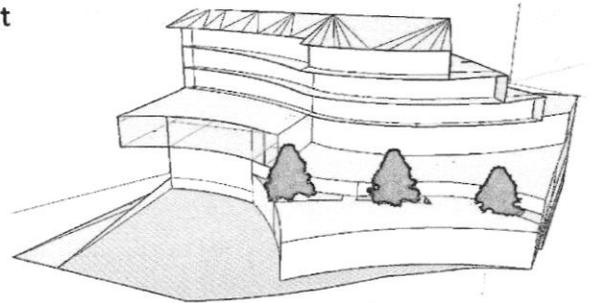
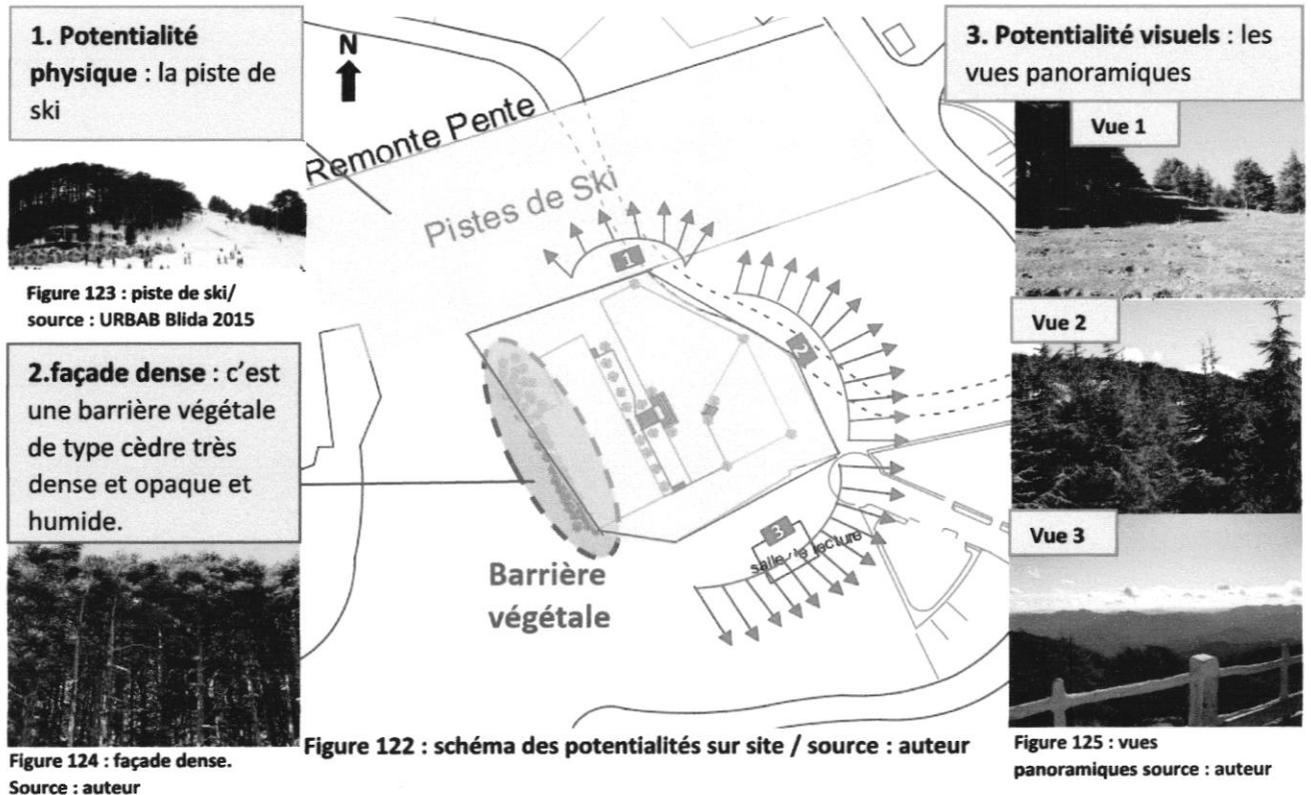


Figure 121 : esquisse du projet / source : auteur

**5.1- Les potentialités du site :**



**Matérialisation sur le projet :**

✓ Sur le plan fonctionnel :

Positionnement de l'activité ski (club de ski, boutique de vente) à proximité de la piste de ski afin d'avoir un accès direct et pour que le skieur puisse entamer la descente en démarrant de l'hôtel.

Orientation des espaces internes et humides tels que l'espace de santé et de remise en forme vers la façade opaque.

Orientation des espaces majeurs tels que l'accueil, la restauration, l'hébergement vers les 03 directions afin de profiter des vues panoramiques (ce qui justifié notre forme courbée).

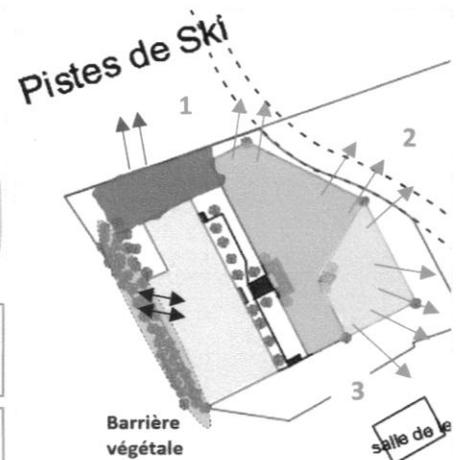


Figure 126 : schéma des recommandations source : auteur

5.2- Mémoire du site :

Matérialisation sur le projet :

- ✓ Sur le plan formelle : Reprise des éléments de la nature existante et leur matérialisation sur le projet.



Figure 128 : élément d'eau/ source : auteur

1. La présence d'un élément d'eau de l'ancienne bâtisse (club de ski) et sa restauration pour qu'il marque l'entité santé, remise en forme et loisirs de l'hôtel.



Figure 129 : exemple de référence/ source : google

3. La présence de 3 plates formes existantes qui datent de l'ancien club de ski et leurs préservation et prise en considération lors de la conception aussi de la répartition fonctionnelle de l'hôtel.



Figure 132 : la première plate-forme (la plus haute) /Source : auteur



Figure 133 : la deuxième plate-forme Source : auteur



Figure 134 : la troisième plate-forme Source : auteur

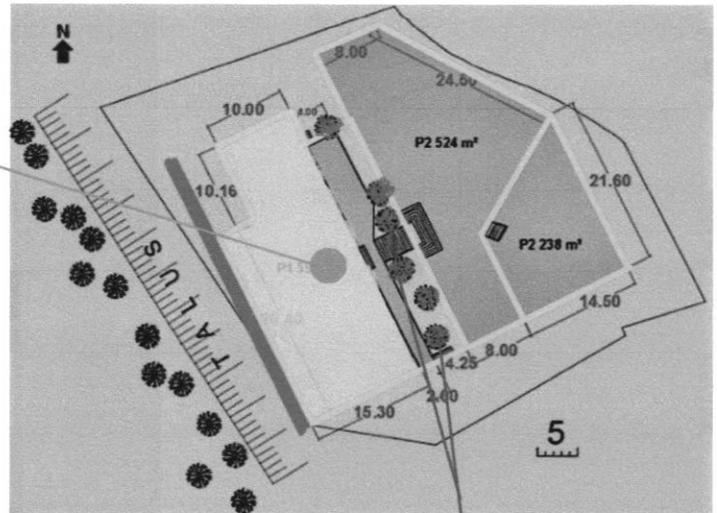


Figure 127 : schéma qui présente les éléments de mémoire du site source : auteur

2. La présence d'arbres de type cèdre au cœur de l'assiette et leurs préservation et mise en valeur lors de la conception formelle et fonctionnelle pour qu'ils soient un élément de repère au niveau de l'hôtel.



Figure 130 : arbre sur terrain /Source : auteur



Figure 131 : exemple de référence

### 5.3- L'orientation et l'ensoleillement :

Matérialisation sur le projet :

✓ Sur le plan formelle :

- orienter les espaces et les volume vers le coté Sud-Est.
- ouvrir au max coté Sud-Est afin de profiter d'un maximum d'ensoleillement.

. La façade ouest : présence de la barrière végétale limite la surexposition au soleil l'été.

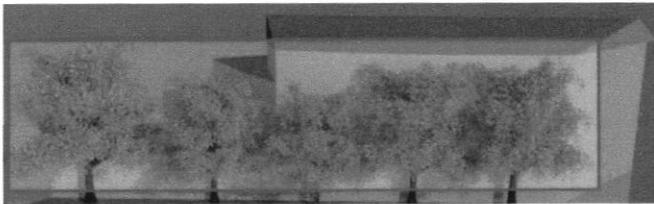


Figure 136 : esquisse de la façade ouest du projet / source : auteur

. La façade sud : façade très bien ensoleillée.

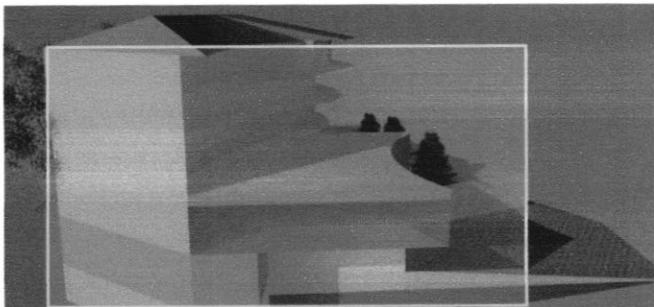


Figure 137 : esquisse de la façade sud du projet / source : auteur

. La façade nord : façade bénéfice d'une luminosité et d'un rayonnement diffus.

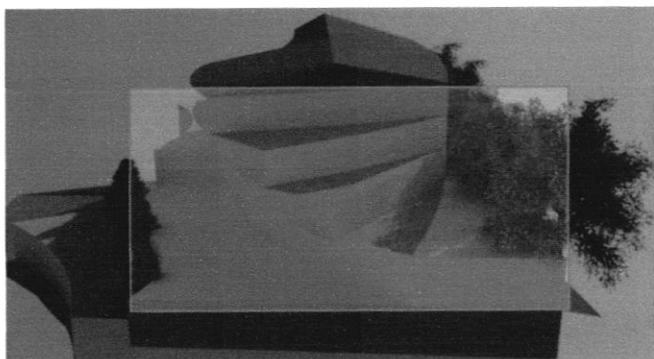


Figure 138 : esquisse de la façade nord du projet source : auteur

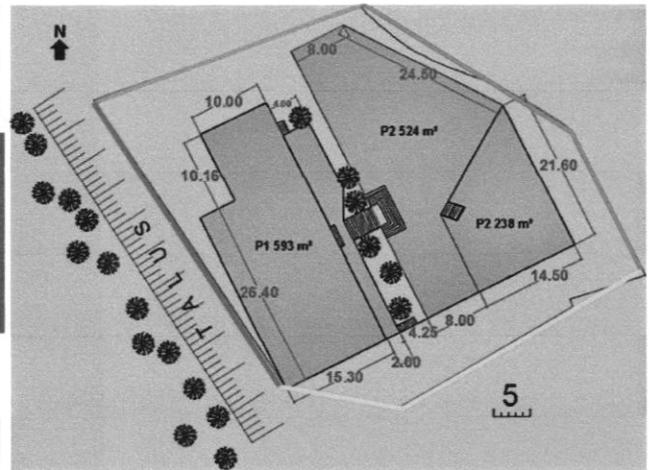


Figure 135 : schéma qui présente l'orientation de l'assiette source : auteur

. La façade est : façade qui bénéficie du soleil plus le matin.

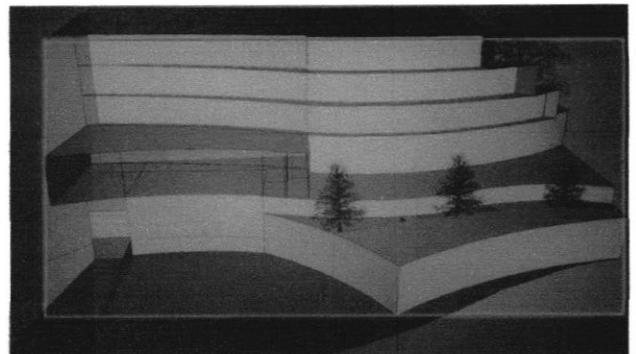


Figure 139 : esquisse de la façade est (la façade principale) du projet / source : auteur

### 5.4- L'idée de la forme du projet :

La forme courbée de notre projet est justifiée premièrement par la particularité de notre site qui est à proximité de la piste de ski ainsi que la fonction mère de loisirs de notre hôtel (l'activité de ski), à partir de là que l'idée de la forme est née.

On s'est inspiré du trajet du skieur.



Figure 141 : photo d'un skieur pratique le sport du ski

Deuxièmement cette forme nous permet d'avoir un maximum de vues panoramiques vers la montagne (vers les 03 directions) et permettant au paysage de pénétrer au sein de chaque chambre de l'hôtel.

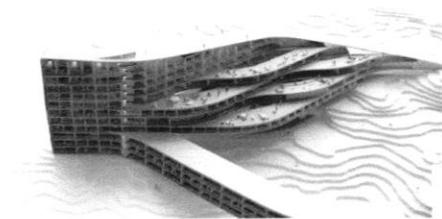


Figure 144 : exemple de référence hôtel Hafjel by Big avec sa forme courbée suivant la topographie du terrain source : <https://www.dezeen.com/2007/07/31/hafjell-mountain-hotel-by-big/>

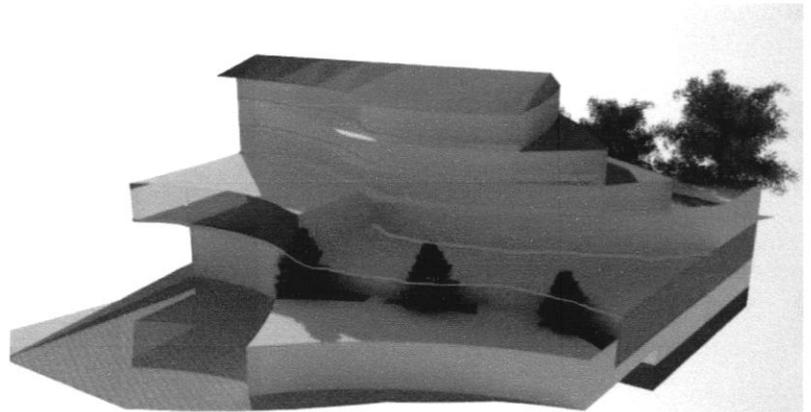


Figure 140 : esquisse du projet / source : auteur



Figure 142 : photo qui présente le trajet d'un skieur pratiquant l'activité du ski

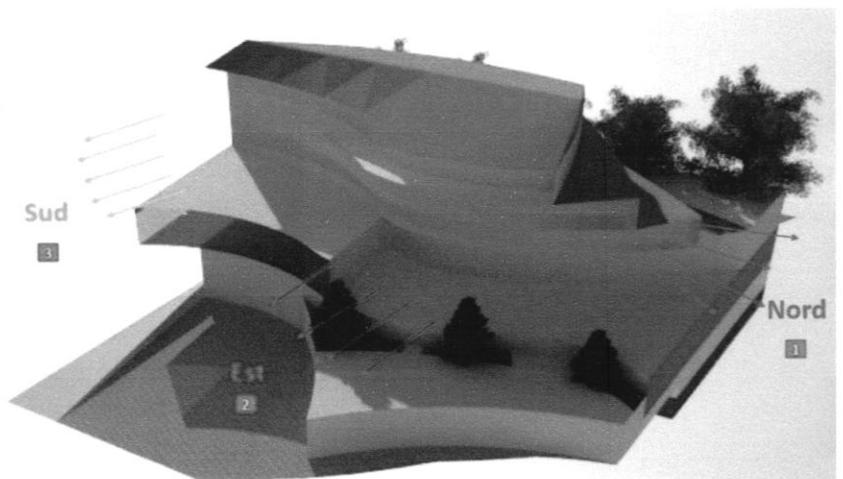


Figure 143 : l'esquisse du projet qui présente les trois directions des vues panoramiques

### 6- L'organisation spatiale et fonctionnelle :

Le projet est organisé selon ces principales entités à savoir : gestion, hébergement, restauration et loisir. La distribution des entités a été faite en combinant les principes de filtrage des flux et d'hierarchisation des espaces.

La circulation verticale dans le projet se fait par deux cages d'escaliers, l'une dédié aux clients et l'autre aux personnels logistiques de l'hôtel (service). Un escalier de secours accessible dans tous les étages, et qui mène vers l'extérieur.

La disposition des espaces et des entités a été faite par rapport aux prérogatives liées aux potentialités naturelles, paysagères et climatique du site comme suite :

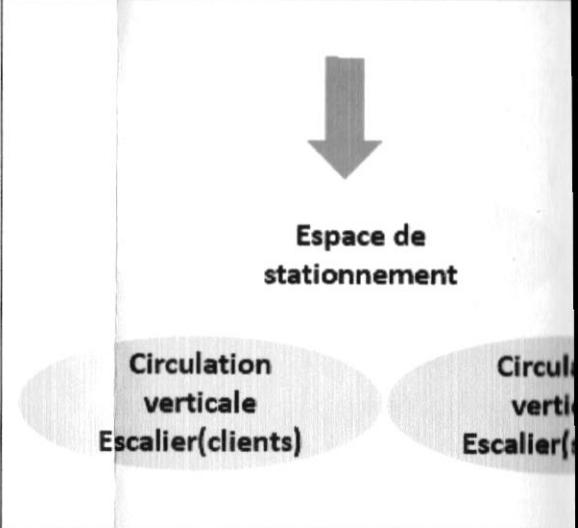
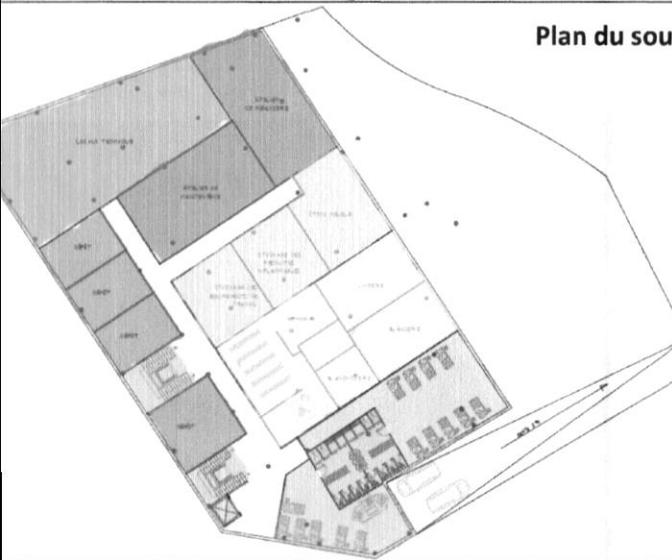
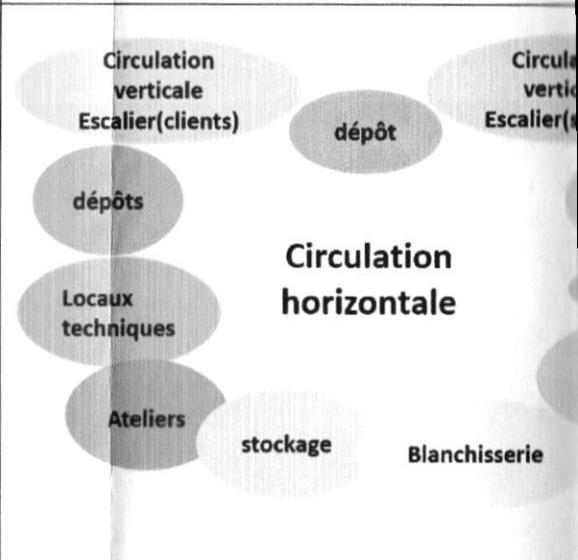
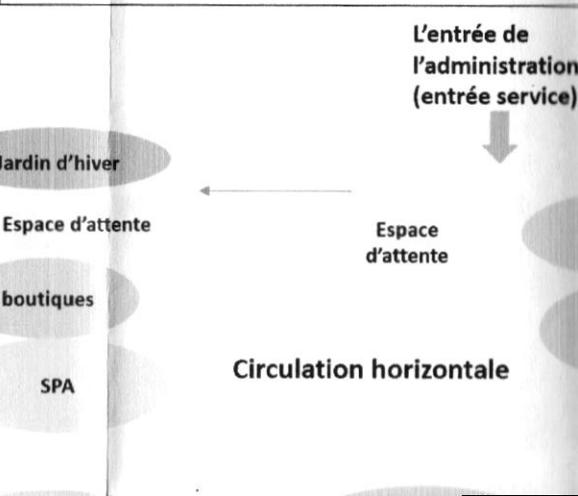
1/ l'entre sol : la partie publique est située au premier niveau ou on trouve les espaces d'accueil (réception, attente) avec des jardins d'hiver, on a gardé les arbres des cèdres existantes au niveau du site pour qu'ils soient un élément de repère au niveau de l'hôtel et pour avoir une entrée attirante, accueillante et conviviale, on trouve aussi une salle de conférence (cinéma), SPA et des boutiques, ajoutant à cela la partie administration.

2/ le RDC : le RDC c'est la continuité de la partie publique de l'hôtel ou on trouve le restaurant, cafétéria et le salon panoramique avec une terrasse accessible donnant sur les 3 directions des vues panoramique, ajoutant à cela une boutique de ski côté nord qui a une sortie directe vers la piste de ski.

3/ le premier, deuxième et troisième étage : c'est la partie privée de l'hôtel (hébergement) ou on trouve des chambres de typologies différentes (simple, double, suite ou studio) ayant des vues dégager sur le paysage dans les 3 directions avec un salon d'étage et une terrasse accessible (coté piste de ski) à chaque niveau.

4/ le quatrième étage : est caractérisé par la présence d'une grande salle de sport avec terrasse de yoga panoramique couverte par une toiture en pente de 50%.

On a aussi deux sous-sols, le premier c'est un parking de capacité de 36 voitures dédié aux clients de l'hôtel, le deuxième c'est un étage de service où on trouve les locaux techniques, lingerie, dépôts plus des dortoirs pour le personnel logistique de l'hôtel.

ans	Légende	Organigramme
<p data-bbox="631 56 954 89">Plan du sous-sol 1 (parking)</p>  <p data-bbox="604 454 927 552">Figure 145 : plan schématique d'organisation spatiale du 1<sup>er</sup> sous-sol / source : auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1034 73 1720 105">■ Circulation verticale (escalier pour les clients)</li> <li data-bbox="1034 138 1653 211">■ Circulation verticale (escalier pour le personnel logistique et administratif)</li> <li data-bbox="1034 243 1680 276">■ Mente de charge + Quai de déchargement</li> </ul>	 <p data-bbox="2365 259 2567 324">Espace de stationnement</p> <p data-bbox="2204 389 2405 495">Circulation verticale Escalier(clients)</p> <p data-bbox="2567 389 2688 495">Circulation verticale Escalier(</p>
<p data-bbox="537 584 954 617">Plan du sous-sol 2(étage de service)</p>  <p data-bbox="698 950 954 1112">Figure 146 : plan schématique d'organisation spatiale du 2<sup>ème</sup> sous-sol / source : auteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1034 600 1706 633">■ Circulation verticale (escalier pour les clients)</li> <li data-bbox="1034 649 2096 682">■ Circulation verticale (escalier pour le personnel logistique et administratif)</li> <li data-bbox="1034 698 1720 730">■ Dortoirs femme (pour le personnel logistique)</li> <li data-bbox="1034 747 1733 779">■ Dortoirs homme (pour le personnel logistique)</li> <li data-bbox="1034 795 1975 828">■ Sanitaires/douches/vestiaires (F/H) (pour le personnel logistique)</li> <li data-bbox="1088 844 1585 876">■ Blanchisserie/repassage/buanderies</li> <li data-bbox="1088 893 1921 925">■ Espace de stockage (meuble, produits, équipements se travail)</li> <li data-bbox="1034 941 1572 974">■ Ateliers (menuiserie , maintenance)</li> <li data-bbox="1034 990 1196 1023">■ Dépôts</li> <li data-bbox="1034 1039 1344 1071">■ Locaux techniques</li> </ul>	 <p data-bbox="2204 617 2352 706">Circulation verticale Escalier(clients)</p> <p data-bbox="2593 617 2688 706">Circulation verticale Escalier(</p> <p data-bbox="2432 690 2513 722">dépôt</p> <p data-bbox="2177 755 2257 787">dépôts</p> <p data-bbox="2163 852 2298 909">Locaux techniques</p> <p data-bbox="2378 812 2567 885">Circulation horizontale</p> <p data-bbox="2217 998 2298 1031">Ateliers</p> <p data-bbox="2352 998 2446 1031">stockage</p> <p data-bbox="2513 1006 2647 1039">Blanchisserie</p>
<p data-bbox="483 1144 981 1177">Plan de l'entre sol (accueil/administration)</p>  <p data-bbox="309 1364 416 1404">Réception</p> <p data-bbox="604 1510 846 1542">Terrasse extérieure</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="1034 1388 1357 1421">➔ L'entrée de l'hôtel</li> <li data-bbox="1034 1429 1290 1461">■ Jardin d'hiver</li> <li data-bbox="1088 1477 1518 1510">■ Espace de stockage (ski shop)</li> <li data-bbox="1088 1526 1505 1559">■ Cinéma (salle de conférence)</li> <li data-bbox="1088 1575 1249 1607">■ Sanitaires</li> <li data-bbox="1088 1615 1518 1624">■ Circulation verticale (escalier)</li> </ul>	 <p data-bbox="1841 1153 2056 1185">L'entrée de l'hôtel</p> <p data-bbox="1680 1291 1814 1323">Jardin d'hiver</p> <p data-bbox="2110 1282 2244 1315">Jardin d'hiver</p> <p data-bbox="1881 1364 1975 1396">Réception</p> <p data-bbox="1666 1445 1814 1477">Espace d'attente</p> <p data-bbox="2110 1339 2271 1372">Espace d'attente</p> <p data-bbox="2110 1412 2217 1445">boutiques</p> <p data-bbox="2136 1502 2190 1534">SPA</p> <p data-bbox="1881 1494 2029 1559">Circulation horizontale</p> <p data-bbox="2513 1153 2688 1242">L'entrée de l'administration (entrée service)</p> <p data-bbox="2472 1347 2567 1396">Espace d'attente</p> <p data-bbox="2338 1485 2620 1518">Circulation horizontale</p>

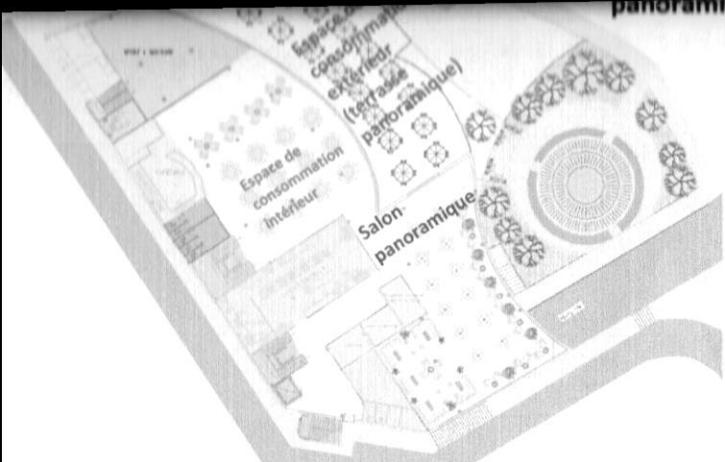
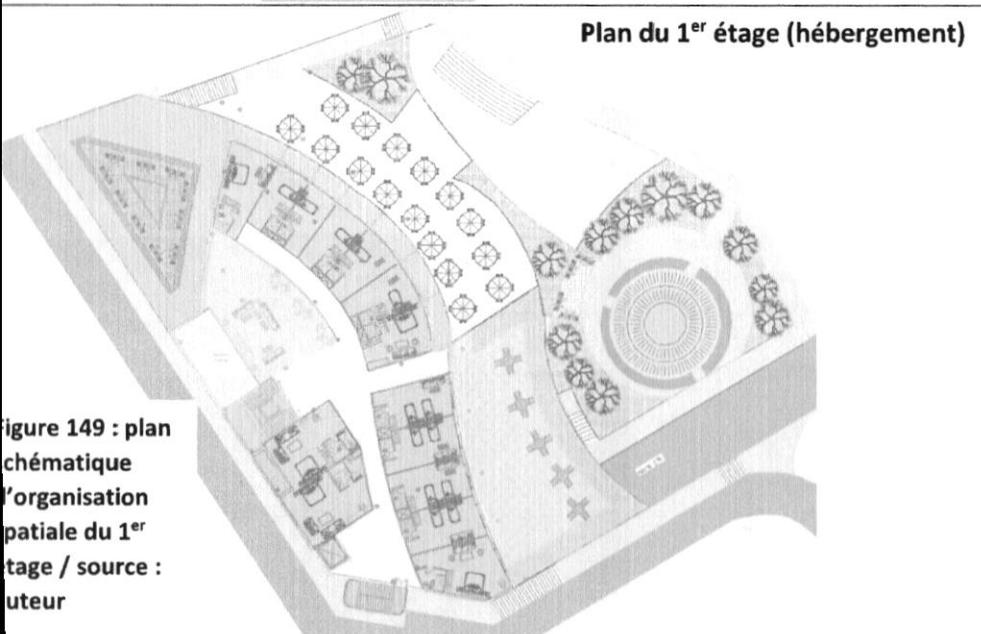
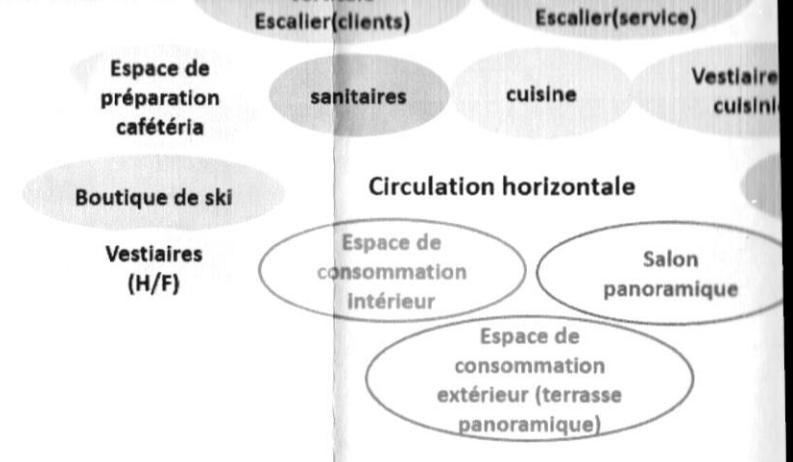


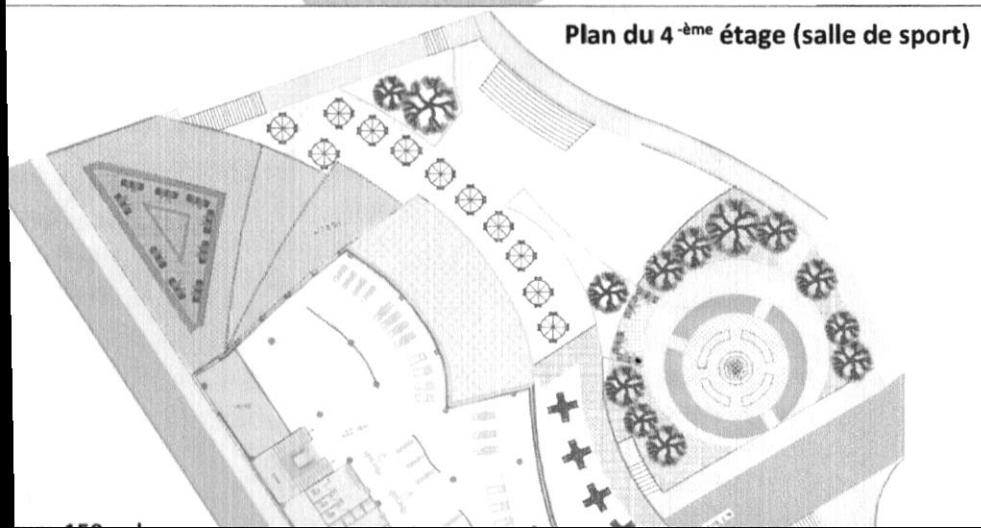
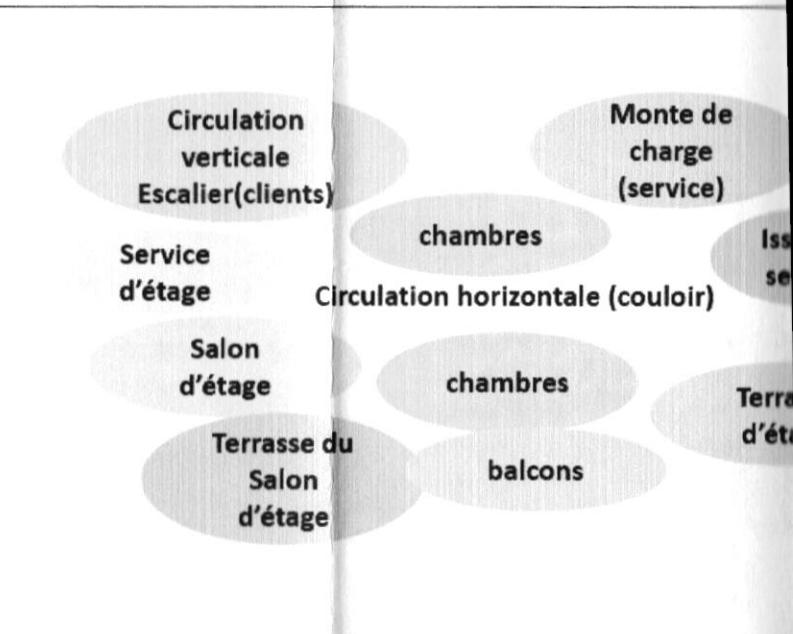
Figure 148 : plan schématique d'organisation spatiale du RDC / source : auteur

- Circulation verticale (escalier pour le personnel logistique)
- Boutique de ski
- Vestiaires de boutique de ski (homme/femme)
- Espace de préparation (caféteria) + espace de stockage
- Sanitaires (homme/femme)
- cuisine du restaurant et ses annexes
- Vestiaires/Sanitaires pour les cuisiniers
- Issou de secours



Plan du 1<sup>er</sup> étage (hébergement)

- Circulation verticale (escalier pour les clients)
- Circulation verticale (monte de charge)
- Chambres (simple, double), suites ou studios
- Balcon des chambres
- Service d'étage
- Salon d'étage
- Terrasse du Salon d'étage
- Circulation horizontale (couloir)
- Terrasse d'étage
- Issou de secours



Plan du 4<sup>ème</sup> étage (salle de sport)

- Circulation verticale (escalier pour les clients)
- Circulation verticale (monte de charge)
- Vestiaires/douches
- Dépôt
- Terrasse du Salon d'étage (des 3 niveaux)
- Terrasse de yoga panoramique
- Salle de sport panoramique
- Issou de secours

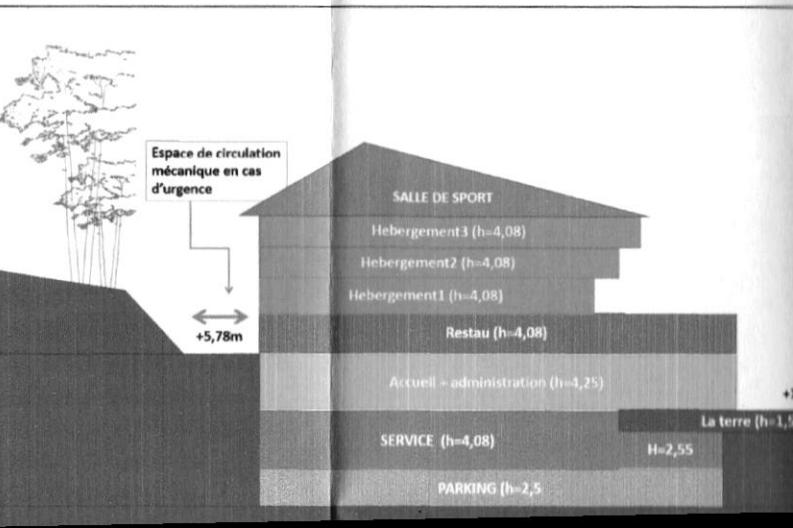


Figure 149 : plan schématique d'organisation spatiale du 1<sup>er</sup> étage / source : auteur

**8- Les façades :**

La façade est le résultat final d'un processus de conception architecturale, cherchant à établir un dialogue non seulement Intérieur mais aussi Extérieur et surtout entre les vues panoramiques de Chréa et notre projet, Il s'agit donc d'exprimer ce qui se passe à l'intérieur des unités tout en essayant de s'intégrer avec son environnement immédiat.

**8.1-Les principes et traitements des façades :**

Opter pour un traitement de façade pur et simple en relation avec la source d'inspiration (ski, neige) : le flocon de neige qui est un élément pur, fluide et sain.

Une répartition de projet en deux socles :  
 un socle qui marque l'entité publique de l'hôtel  
 un socle qui désigne l'entité privé  
 « hébergement »



Figure 152 : la 3D du projet

Opter pour une couleur blanche de l'enveloppe extérieure en relation avec le flocon de neige.

La partie des chambres est ouverte sur l'extérieur à travers des balcon coté est et sud-est pour bénéficier des vues panoramiques, capter le maximum de soleil et profiter des vents de ventilation en été.

La transparence assurée par des façades vitrées au RDC (restaurant et salon panoramique) et au 4<sup>ème</sup> étage (salle de sport) pour mettre en relation l'intérieur du projet avec son extérieur, et pour profiter des vues panoramiques.

L'expression de la fonction sur la façade par des éléments végétale et des éléments architectoniques (moucharabieh).

<p>Un moucharabieh développé de la géométrie d'un flocon de neige mise aux façade vitrée (pour se protéger surtout en été des rayons de soleil directe).</p>	<p>Les espaces pleins du carde corps des balcons sont aménagés en bacs de fleurs donnant plus de verdure à la façade.</p>	<p>Marquer la circulation verticale par des moucharabiehs</p>

Tableau 37 : traitement de façade / source : auteur

Pour préserver la chaleur des chambres et maximiser les apports solaires, un système de fenêtre double vitrage est utilisée (pour des raisons d'isolation thermique et pour répondre au stratégies bioclimatiques).

**9- Composition des murs :**

Les murs extérieurs sont composés de la brique monomur 30 cm (à la fois porteuse et isolante, résistance thermique élevée, correction optimale des ponts thermiques, et à forte inertie thermique), isolant (polystyrène extrudé) 10 cm pour un maximum d'isolation et de confort.

### Été :

L'été, le monomur préserve la fraîcheur de l'atmosphère intérieur.

### Hiver :

L'hiver, le monomur permet une économie en chauffage.

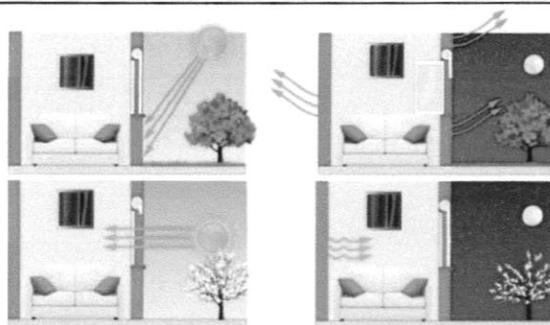


Figure 153 : avantage de monomur

### 10- La structure du projet :

La structure est considérée comme le squelette du bâtiment.

Puisque Chréa est une zone d'une grande sismicité et la composition volumétrique du projet, et la différence du niveau nous ont obligé d'opter pour une structure en poteau poutre en béton armé, contreventé par des voiles selon le règlement parasismique. Le béton armé utilisé dans la construction parasismique en Algérie grâce à sa rigidité et sa résistance à la traction, il est recommandé de l'utiliser pour assurer la liaison verticale (les poteaux) et mieux supporter les charges du plancher. Notre bâtiment ne dépose pas de joint de dilatation pour des raison de fonctionnement et le règlement parasismique algérien (RPA) le permet. On opte pour une étude thermique afin d'éviter la dilatation du béton (poutre).

### 11- Toiture :

La toiture en pente est supportée par une structure mixte (bois, béton). La couverture est faite en ardoise. Les avantages de l'ardoise : l'esthétique : un matériau très attirant le choix de couleur, la durabilité : il atteint jusqu'à 100 ans de longévité, il résiste pour longtemps et ne nécessite pas beaucoup d'entretien, le respect de l'environnement : un bon isolant thermique, il permet d'économiser la consommation énergétique, et un matériau recyclable.

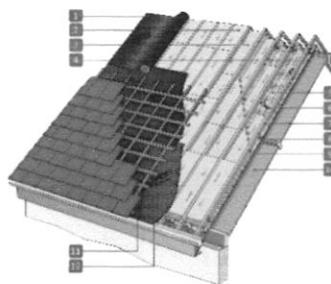


Figure 155 : isolation de la toiture



Figure 154 : le matériau ardoise

### 12- Solutions passives :

La ventilation naturelle : pendant la période d'été, la ventilation dans le projet est assurée par différentes manières : la double orientation qui assure la ventilation transversale, et la ventilation par effet cheminée par les ouvertures placées dans la toiture inclinées.

Le chauffage naturel en hiver : on a des surfaces (espaces) vitrées dans notre projet (jardin d'hiver, salon panoramique, restaurant + boutique de ski et salle de sport) ce qui assure l'emmagasiner de la chaleur.

Le microclimat créé par la présence d'arbres au niveau et tout autour de notre projet (jardin d'hiver et la 3-ème plate-forme « est », forêt à l'ouest, des arbres côté nord « piste de ski » et au sud) permet de diminuer l'éblouissement causé par le soleil en générant de l'ombre et en diffusant la partie visible du rayonnement solaire, ainsi que de protéger contre la pluie, la grêle et la neige en retenant une quantité importante des précipitations grâce au feuillage. Sachant que : un seul arbre évapore environ 100 gallons (378.54 litres) dans un jour ensoleillé d'été et consomme 660000 unités thermique britannique de l'énergie (193.43 kWh) et donne un effet refroidisseur extérieur égale à un refroidissement produit par cinq climatiseurs chacun de capacité de 10000 unités (2.93 kWh) selon une étude effectuée par « Moffat et Schiller,1981 ».



Figure 156 : schéma de ventilation dans le projet source : auteur



Figure 157 : la 3D du projet qui montre les espaces vitrés et le microclimat existant d'où la présence d'arbres source : auteur

### 13- Simulation thermique dynamique de notre projet :

Afin d'évaluer notre projet nous avons effectué des simulations du 1<sup>er</sup> étage. Le logiciel utilisé pour réaliser cette étude est PLEIADES+COMFIE et ALCYONE.

#### 13.1- Définition de la composition des parois, planchers et toitures :

1<sup>er</sup> cas : on a utilisé des matériaux standard (voir Tableau 15 : Les composants de model archétype étudié/source : auteur p 31)

2 -ème cas :

Caractéristiques de la composition

Classe

Nom

Complément

Origine

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
Mortier	M	2	40	1.15	0.02
Brique Gélis 30 r=3.5	E	30.0	242	0.09	3.50
Polystyrène extrudé	M	10.0	4	0.03	3.45
Placoplatre BA 13	E	1.3	10	0.32	0.04
Total		43.3	296		7.01

Extérieur ↓  
Intérieur

Figure 158 : Paroi extérieure

Caractéristiques de la composition

Classe

Nom

Complément

Origine

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
Enduit plâtre	M	1	15	0.35	0.03
Brique creuse de 10 cm	E	10.0	69	0.48	0.21
Enduit plâtre	M	1	15	0.35	0.03
Total		12.0	99		0.27

Extérieur ↓  
Intérieur

Figure 159 : Paroi intérieure

Caractéristiques de la composition

Classe

Nom

Complément

Origine

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
Enduit plâtre	M	1.0	15	0.35	0.03
Hourdis de 12 en béton	E	12.0	156	1.09	0.11
Béton lourd	M	4.0	92	1.75	0.02
Polystyrène extrudé	M	12.0	4	0.03	4.14
Mortier	M	1.0	20	1.15	0.01
Carrelage	M	1.0	23	1.70	0.01
Total		31.0	310		4.32

Extérieur ↓  
Intérieur

Figure 160 : Plancher bas

Caractéristiques de la composition

Classe

Nom

Complément

Origine

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
Mortier	M	1.0	20	1.15	0.01
Polystyrène extrudé	M	12.0	4	0.03	4.14
Carrelage	M	1.0	23	1.70	0.01
Béton lourd	M	4.0	92	1.75	0.02
Hourdis de 12 en béton	E	12.0	156	1.09	0.11
Enduit plâtre	M	1.0	15	0.35	0.03
Total		31.0	310		4.32

Extérieur ↓  
Intérieur

Figure 161 : Plancher haut

**Caractéristiques de la composition**

Classe

Nom

Complément

Origine

Composants	T	cm	kg/m <sup>2</sup>	λ	R
Terre cuite	M	1.0	19	1.15	0.01
Lame d'air > 1.3 cm	E	1.5	0	0.09	0.16
Polystyrène extrudé	M	12.0	4	0.03	4.14
Placoplatre BA 13	E	1.3	10	0.32	0.04
<b>Total</b>		15.8	33		4.35

Extérieur  
↓  
Intérieur

Figure 162 : Toiture

**Caractéristiques du vitrage**

Classe

Nom

Complément

Origine

Nombre de vitrages

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen

Coef U moyen  W/(m2.K)

% de vitrage  %

Vitrage

Facteur solaire

Coef U Vitrage  W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque  W/(m2.K)

Figure 163 : Porte fenêtre

**Caractéristiques du vitrage**

Classe

Nom

Complément

Origine

Nombre de vitrages

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen

Coef U moyen  W/(m2.K)

% de vitrage  %

Vitrage

Facteur solaire

Coef U Vitrage  W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque  W/(m2.K)

Figure 164 : Porte intérieure

**Caractéristiques du vitrage**

Classe

Nom

Complément

Origine

Nombre de vitrages

Changer les caractéristiques

Facteur solaire moyen

Coef U moyen  W/(m2.K)

% de vitrage  %

Vitrage

Facteur solaire

Coef U Vitrage  W/(m2.K)

Cadre

Coef U Opaque  W/(m2.K)

Figure 165 : Fenêtre

13.2- Présentation du model étudié :

Définition des zones étudiier

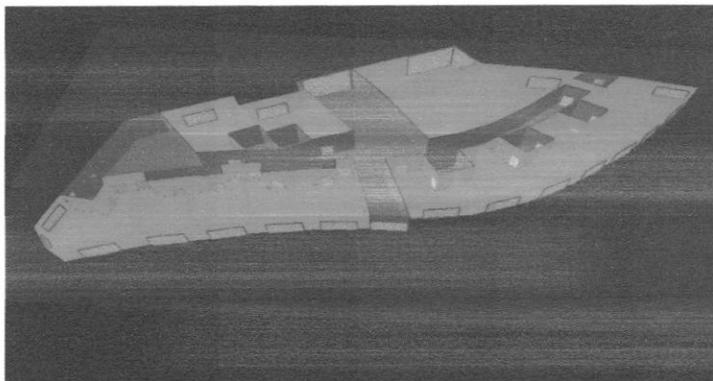


Figure 166 : Présentation des zones étudiées

ZONES		Consigne de Thermostat	
		Chauffage	Refroidissement
ZONE 01 (Non chauffée)	La Cage d'escalier	19° C	27° C
	14 Salles d'eau		
	Espaces de circulation horizontal		
ZONE 02 (Chauffée)	14 Chambres	19° C	27° C
	Un salon d'étage		
	Une chambre d'étage		

Tableau 38 : les zones étudiées

13.3- Résultats de la simulation :

1<sup>er</sup> cas :

Zones	Besoins Ch.	Besoins Clim.
Année		
Circulation h+sd 12+sd 10-11+sd 8-9+sd 6-7+sd 13+sd 14+sd 4-5+sd 2:	44645 kWh	15377 kWh
ch 12+ch 11+ch 10+ch 9+ch 8+ch 7+ch 6+ch 5+ch 13+ch 4+ch 14+salc	103592 kWh	42302 kWh
<b>Total</b>	<b>148237 kWh</b>	<b>57679 kWh</b>

Les besoins annuels du bâtiment pour les deux zones étudiées (chauffée et non chauffée) sont de 205 916 KWh, ceux-ci seront divisés par la surface de l'étage qui est de 760m<sup>2</sup> pour obtenir un IPE de 270.9 KWh/m<sup>2</sup>/an

Les besoins annuels du bâtiment pour la zone 02 (chauffée) sont de 145 894 KWh, ceux-ci seront divisés par la surface de l'étage qui est de 760m<sup>2</sup> pour obtenir un IPE de 191.9 KWh/m<sup>2</sup>/an

Le IPE est plus conséquent que celui du bâtiment optimisé, nous retiendrons donc la nécessité et l'importance de l'isolation thermique de l'enveloppe extérieure du bâtiment qui peut réduire de manière considérable la consommation énergétique du bâtiment

2<sup>eme</sup> cas :

Zones	Besoins Ch.	Besoins Clim.
Année		
Circulation h+sd 12+sd 10-11+sd 8-9+sd 6-7+sd 13+sd 14+sd 4-5+sd 2:	3890 kWh	2627 kWh
ch 12+ch 11+ch 10+ch 9+ch 8+ch 7+ch 6+ch 5+ch 13+ch 4+ch 14+salc	9818 kWh	17312 kWh
<b>Total</b>	<b>13708 kWh</b>	<b>19939 kWh</b>

Les besoins annuels du bâtiment pour les deux zones étudiées (chauffée et non chauffée) sont de 33 647 KWh, ceux-ci seront divisés par la surface de l'étage qui est de 760m<sup>2</sup> pour obtenir un IPE de **44.2 KWh/m<sup>2</sup>/an**

Les besoins annuels du bâtiment pour la zone 02 (chauffée) sont de 27 130 KWh, ceux-ci seront divisés par la surface de l'étage qui est de 760m<sup>2</sup> pour obtenir un IPE de **35.7 KWh/m<sup>2</sup>/an** (besoins de chauffage = 18.03 KWh/m<sup>2</sup>/an et besoins de climatisation = 26.23 KWh/m<sup>2</sup>/an)

La consommation d'énergie du projet est réduite à 83% en isolant l'enveloppe de notre projet (mur extérieure, plancher bas, toiture, fenêtre et porte-fenêtre à double vitrage).

Le IPE (indice de performance énergétique) doit être moins ou égale à 50 KWh/m<sup>2</sup>/an, dans notre cas, ils constituent un chiffre de **35.7 kwh/m<sup>2</sup>/an**. D'autres consommations journalières peuvent s'additionner mais ne devraient pas franchir le cap de 50 kWh/m<sup>2</sup>/an, de ce fait, on déduira que notre objectif principal a été atteint et nous pouvons donc certifier notre bâtiment à basse consommation énergétique. (Voir annexe 4 Label BBC)

13.4- La classe énergétique de notre bâtiment (hôtel ski club) :

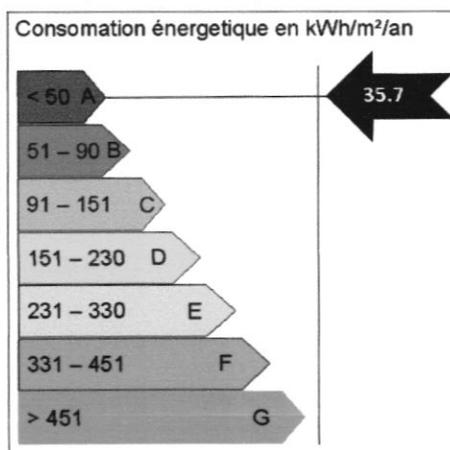


Figure 167 : la classe énergétique de notre bâtiment / source : auteur

### 14- Conclusion générale :

En conclusion, nous tenons à souligner la complexité des thématiques abordées, l'écotourisme, l'architecture et l'efficacité énergétique ; une complexité que nous avons découverte tout au long de cette étude, ainsi nous avons constaté que la notion d'énergie est complexe et se déploie sur plusieurs registres. Dans le cadre de nos travaux de recherche, nous avons choisi de nous focaliser sur l'influence que peut avoir la forme architecturale sur la consommation énergétique. Parmi les objectifs fixés au début de ce travail était de proposer un outil énergétique comme aide à la conception architecturale, capable d'orienter les politiques d'aménagement architecturale par des actions de maîtrise d'énergie pour avoir un bâtiment à basse consommation énergétique.

Notre démarche conceptuelle a été fortement déterminée par la nature du site choisi, il s'agit d'un environnement naturel, riche par sa situation en zone de montagne (Chrèa zone touristique), sa topographie (terrain accidenté), sa couverture végétale (arbres à préserver).

Dans ce contexte particulier à vocation touristique, nous nous intéressons à développer un type de tourisme (tourisme montagnard durable) à travers un hôtel ski club tout en mettant l'accent sur l'aspect qualitatif ayant pour objectifs :

- L'intégration du projet à la nature du site (topographie, végétation, climat, ensoleillement.).
- Valorisation de l'espace extérieur.
- Réduire les besoins énergétiques et de créer un climat de bien être dans le bâtiment avec des températures agréables, une humidité contrôlée et un éclairage naturel et abondant.

Dans le même contexte nous avons effectué des recherches thématiques et des études d'exemples concernant les hôtels qui nous ont orienté vers les caractéristiques, les exigences et les fonctions d'un hôtel de montagne.

Un deuxième aspect de notre travail a porté sur des recherches théoriques des paramètres passifs qui influencent sur la consommation énergétique, suivi par des simulations de quelques paramètres choisis que leur effet nous paraît important sur le besoin en énergie. Cette partie nous a permis de déduire que la consommation d'énergie est influencée principalement par la forme du bâtiment ou l'enveloppe a précédé tous les paramètres par un taux de réduction très important suivi par la compacité, puis viendra le volume passif, taux de vitrage, type de vitrage, le prospect et, finalement, l'orientation.

A cette démarche s'ajoute une phase opérationnelle qui est la réponse aux problématiques posées dans le chapitre introductif et le fruit des points retenus du chapitre état de savoir, où nous avons mis en évidence les connaissances que nous avons assimilé des thématiques du développement durable et de l'efficacité énergétique.

Afin de répondre à la dimension environnementale, notre conception ne s'est pas limitée à des techniques et des stratégies standards, en effet, celle-ci s'est focalisée sur des principes reposant sur des concepts de conception bioclimatiques tout en prenant en compte les divers échanges thermiques entre le bâtiment et l'environnement pour améliorer les conditions de confort et pour réduire les charges liées à la climatisation et le chauffage pour arriver à un bâtiments à basse consommation énergétique .

Une validation de projet architectural, démontre que la démarche énergétique a été prise en compte lors de la conception.

D'après ces résultats nous tenons à confirmer les hypothèses et atteindre les objectifs que nous avons déjà déclarés dans le chapitre introductif.

Enfin, notre projet pourra disposer d'autres solutions actives pour réduire encore plus sa consommation d'énergie et le certifier comme un bâtiment « énergie positive ».

## Bibliographie

---

### Bibliographie :

#### Ouvrages :

Pierre Fernandez, Pierre Lavigne, *Concevoir des bâtiments bioclimatiques : Fondements et méthodes*, EDITION LE MONITEUR, 2009

A.Mesplier, P.Bloc- Duraffour. *Le tourisme dans le monde*. 6eme édition, Bréal, 2005

Kevin Lynch, *l'image de la cité*, paris Dunod, 1969

**Philippe Panerai**, *Analyse Urbaine*, Editions parenthèses, 1980

Jacques Ferrier, *l'architecture durable*, Edition : Piccard, 2008

Brigitte, *Construire ou rénover en respectant la haute qualité environnementale*, EYROLLES, 2007

#### Mémoires/thèses :

**Mekati Henia**, (2011-2013), *Mémoire de master académique, option : développement local, tourisme et valorisation du patrimoine, thème : dans quelle mesure le tourisme en zone de montagne peut-il contribuer au développement local de la Kabylie ?*, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Faculté des sciences économiques, commerciales et des science de gestion.

**Semahi Samir**, (2013), *Mémoire de magister « CONTRIBUTION METHODOLOGIQUE A LA CONCEPTION DES LOGEMENTS A HAUTE PERFORMANCE ENERGETIQUE (HPE) EN ALGERIE »*, ÉCOLE POLYTECHNIQUES D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME EPAU LABORATOIRE ARCHITECTURE ET ENVIRONNEMENT LAE.

**ZEROUAL DAUD**, (2006), *MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MAGISTERE OPTION ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE « IMPACT DES GAINS DE CHALEUR SUR LA MORPHOLOGIE DES BATIMENTS CAS DES CLIMATS CHAUDS ET ARIDES »*, UNIVERSITE MENTOURI : CONSTANTINE FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE DE GEOGRAPHIE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME.

**MEDJELEKH DALEL**, (2006), *MEMOIRE Pour l'obtention du diplôme de MAGISTER OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE « IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ET LA CONSOMMATION ENERGETIQUE DU BATIMENT Cas de l'habitation de l'époque coloniale à Guelma »*, UNIVERSITE MENTOURI DE CONSTANTINE FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE, DE LA GEOGRAPHIE ET DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME.

**BOUDJELLAL LAZHAR**, « *MEMOIRE de Magister Option: Architecture Bioclimatique thème : RÔLE DE L'OASIS DANS LA CREATION DE L'ÎLOT DE FRAICHEUR DANS LES ZONES CHAUDES ET ARIDES « Cas de l'oasis de chetma - Biskra -Algérie »*, Université Mentouri Constantine Faculté des sciences de la terre, de géographie et de l'aménagement du territoire Département de l'Architecture et de L'urbanisme.

**BENHALILOU KARIMA**, (2008), *MEMOIRE POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MAGISTERE OPTION : ARCHITECTURE BIOCLIMATIQUE THEME « IMPACT DE LA VEGETATION GRIMPANTE SUR LE CONFORT HYGROTHERMIQUE ESTIVAL DU BATIMENT CAS DU CLIMAT SEMI ARIDE »* U N I V E R S I T E M E N T O U R I C O N S T A N T I N E FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE, DE LA GEOGRAPHIE ET DE L' AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME.

**SLOUGUI Zoubir**, (2009), *THESE DE DOCTORAT D'ETAT Option : Théorie du développement « LES ELEMENTS D'EFFICACITE D'UNE POLITIQUE ENERGETIQUE »* UNIVERSITE MENTOURI CONSTANTINE FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES ET SCIENCES DE GESTION.

**Remadna Fatma, Kouach Amina**, (2011), *une station de ski au parc national de Chréa*, EPAU, Alger.

**Djilali Noussaiba et Kessab Sara**, (2015-2016), *Mémoire de master 2 AEE «La maitrise durable de l'étalement urbain ,Conception d'un éco quartier à la périphérie ouest de Boufarik »*, Université de Blida I Institut d'architecture et d'urbanisme.

#### Rapport :

Rapport PHASE 3 FINAL URBAB Blida 2015 (Chréa)

## Bibliographie

---

### Photographie / cartographie :

6-a-ACL Chrea1-carte des P.O.S (URBAB BLIDA), 2-a-ACL Chrea1-carte d'état de fait --cadre batie-étudiants (URBAB BLIDA), 4-a-ACL Chrea1-plan d'aménagement -étudiant (URBAB BLIDA), Google earth.pro, Image satellite.

### Cours :

Cours Mme Maachi « ventilation naturelle, master 2architecture bioclimatique »

Cours Msr Boukarta « volume passif »

Cours Msr Boukarta « Identification du potentiel bioclimatique de la ville choisie, Le confort thermique »

### Documents en version électronique PDF :

**Choix Energétique dans l'immobilier résidentiel**, Centre d'analyse stratégique Français n°172, Avril 2010.

**Lettre du Parc National de Chréa** Juillet 2010 Semestrielle n°04, HANANE LAASSISSE

**GUIDE POUR UNE CONSTRUCTION ECO-ENERGETIQUE EN ALGERIE**, Dr Astrid Denker, Dr. S.M.K. El Hassar, Grp. D'experts spécialiste en efficacité, énergétique et durabilité sous la direction de Dr.-Ing Saad Baradiy.

**Travaux dirigés : confort thermique** PDF Melle Hamel Khalissa

**Manuel de bâtiment** PDF p14, Sergio García Beltrán (CIRCE), Lucie Kochova (Enviros s.r.o.), Giuseppe Pugliese (CIRCE), Petr Sopoliga (Enviros s.r.o.).

**PEG la solution isolation** PDF, Dow France S.A.S.Solutions pour Construire, Marque The Dow Chemical Company ('DOW') ou d'une société affiliée à Dow.

**Isolation thermique**, L'ADEME (L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie)

**Guide de l'écoconstruction Edition 2008**, l'Agence Régionale de l'Environnement en Lorraine(AREL), et réédité en 2008 par l'AREL, le Conseil Régional de Lorraine, l'ADEME et l'Agence de l'eau Rhin-Meuse, Directeur de publication : Daniel BEGUIN, Président de l'AREL, Rédacteur en chef : Patrick LEROUX, Directeur de l'AREL, Rédaction et documentation : Loic MARCHETTO, AREL, Michael CLEMENT, AREL Frederic WATERLOT, AREL.

**Manuel d'architecture énergétiquement efficace**, conseil d'architecture et de l'environnement des bouches du Rhône. P8

**Revue de littérature Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains** Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels Juillet 2009 institut national de santé publique Québec.

**La compacité cours** PDF, Source : <http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/>

**Compacité d'un bâtiment** PDF, Habiter demain Un parcours didactique proposé par ConstruForm Liège

**CONSTRUIRE UN BATIMENT COMPACT** PDF, IBGE (Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement)

**DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE** (diagramme psychrométrique), FICHE METHODE DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE Version 003-2013, PDF sans auteur.

**INTEGRATION ARCHITECTURALE (ENVELOPPE du BATIMENT)**, TAREB

**LA NOTION DE CONFORT THERMIQUE : ENTRE MODERNISME ET CONTEMPORAIN**, Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble.

**La politique énergétique de l'après hydrocarbures en Algérie**, KHIER Nacira Doctorante en Aménagement du Territoire, FST-GAT/ USTHB.

**HÔTEL RESTAURANT CHETZERON**, Entreprise générale SD Société Générale de Construction Lausanne SA.

**Architecture climatique équilibrée, Conception, démarche et dimensionnement**, (livre format PDF), 1996, 190 pages, Programme d'action PACER – Energies renouvelables, Office fédéral des questions conjoncturelles, Groupe de travail • J.-L. Badoux, 1095 Lutry • D. Chuard, Sorane SA, 1018 Lausanne • J.-P. Eggimann, EPFL-LESO, 1015 Lausanne • C. Scaler, 1246 Corsier-Village, Directeur du cours • J.-P. Eggimann, EPFL-LESO, 1015 Lausanne  
**Neufert 10° Edition-Fr**, Jean-Charles du Bellay, Dominique Gauzin-Müller, Raphaël Hoyet et Milan Zacek.

## Bibliographie

---

### Sites internet :

Site officiel du ministère du tourisme en Algérie « <http://www.mta.gov.dz/index.php/fr/le-ministere> »

En ligne : l'organisation mondiale du tourisme/ Consulter le 5/17

En ligne : encyclopédie Wikipédia : Le tourisme montagnard. Consulter le 9/17

En ligne : acteurs du tourisme durable : le tourisme durable Consulter le 9/17

Légifrance « <https://www.legifrance.gouv.fr/> »

En ligne : Rainforest Alliance Tourisme : Quelles différences entre « tourisme durable », « écotourisme » et « tourisme vert » ? Consulter le 9/17

Site officiel de l'APRUE (Agence Nationale pour la Promotion et la Rationalisation de l'Utilisation de l'Energie)  
<http://www.aprue.org.dz>

En ligne : [WWW.TOUTSURLISOLATION.COM](http://WWW.TOUTSURLISOLATION.COM) consulter le 9/17

Ecosource.info/énergies renouvelables <http://www.ecosources.info/> consulté le 5/17

Site CDER <http://portail.cder.dz/>

Site de la ministère d'énergie et des Mines <http://www.energy.gov.dz/>

Site « Encyclopédie de l'énergie » <http://encyclopedie-energie.org/>

[http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert de chaleur/3.4.1.htm](http://www-energie2.arch.ucl.ac.be/transfert%20de%20chaleur/3.4.1.htm)

[http://app.bruxellesenvironnement.be/guide\\_batiment\\_durable/\(S\(pnmngc452sate5455zzfa3bv\)\)/docs/ENE05\\_FR.pdf](http://app.bruxellesenvironnement.be/guide_batiment_durable/(S(pnmngc452sate5455zzfa3bv))/docs/ENE05_FR.pdf)

<http://www.energieplus-lesite.be/index.php?id=15007>

<http://huski.com.au/>

<http://www.archdaily.com/1930/huski-apartments-elenberg-fraser-architecture>

<http://www.archdaily.com/774178/chetzeron-hotel-actescollectifs-architectes>

<http://www.chetzeron.ch/fr/>

<https://www.dezeen.com/2007/07/31/hafjell-mountain-hotel-by-big/>

### Les logiciels utilisés :

Autocad architecture 2017 « version étudiante »

Revit 2017 « version étudiante »

SkeutchUp 2016

Meteonorm 7

Climate consultant6.0

PLEIADES+COMFIE 2.3

ALCYONE.

Adobe phptoshop CC 2017

Adobe Illustrator CC 2017

Lumion 6.0

# **Annexes**

Annexe 1

ANNEXE DES DONNEES DE SORTIE DE SIMULATION (état de savoir : 2eme chapitre)/source : auteur

Orientation	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )			
0°	297.6	49.8	347.4	0.8%		
30°	298.1	51.9	350	0.06%		
60°	297.2	52.4	349.6	0.2%		
90°	296.7	50.6	348.3	0.6%		
120°	297.1	52.4	349.5	0.2%		
150°	296.3	52.2	348.5	0.5%		
<b>180°</b>	<b>296.3</b>	<b>50</b>	<b>346.3</b>	<b>1.2%</b>		
210°	297.3	52	349.3	0.3%		
240°	296.9	52.5	349.4	0.2%		
270°	297.1	50.6	347.7	0.7%		
300°	298	52.2	350.2	0%		
330°	397.6	52.1	349.7	0.15%		
Forme	Compacité	C' = S / V <sup>2/3</sup>	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
<b>Forme 1</b>	<b>1.33</b>	<b>2.75</b>	<b>226.8</b>	<b>43.5</b>	<b>270.3</b>	<b>-30.1%</b>
Forme 2	0.83	5	302.8	50	352.85	-8.8%
Forme 3	1.18	5.46	234.4	42.4	276.8	-28.5%
Forme 4	1.67	5	369.3	50.0	346.3	-10.5%
Forme 5	2.03	8.14	291.1	49.9	341.0	-11.9%
Forme 6	2.33	9.13	332.2	55.0	387.2	0%
Forme 7	1.33	1.88	290.8	47.44	338.2	-12.6
Forme 8	1	3	277.1	51.33	328.4	-15.1%
Forme 9	0.67	4	263.2	47.4	310.6	-19.7%

LE PROSPECT					
Distance (m)	Valeur du prospect	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
6	0.5	296.3	45.5	341.8	-1.2%
3	1	295.2	45.2	340.3	-1.7%
1.5	2	295.0	44.9	339.9	-1.8%
1	3	294.7	44.7	339.4	-1.9%
0.75	4	294.4	44.7	339.1	-2%
<b>0.6</b>	<b>5</b>	<b>294.3</b>	<b>44.6</b>	<b>338.9</b>	<b>-2.1%</b>
VOLUME PASSIF					
La profondeur	Volume passive	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
3x3x3	100%	296.3	50	346.3	0%
3x3x8	75%	241.0	42.4	283.4	-18.1%
3x3x10	58%	233.2	42.1	275.3	-20.5%
3x3x12	50%	227.9	41.9	269.8	-22.0%
3x3x14	43%	224.0	41.7	265.7	-23.2%
3x3x16	38%	221.0	41.6	262.6	-24.1%
3x3x18	33%	218.6	41.5	260.1	-24.8%
3x3x20	30%	216.8	41.5	258.3	-25.4%
3x3x22	27%	215.2	41.4	256.6	-25.9%
<b>3x3x24</b>	<b>25%</b>	<b>213.9</b>	<b>41.4</b>	<b>255.3</b>	<b>-26.2%</b>

## Annexe 1

SIMPLE VITRAGE							
U (W/m <sup>2</sup> . K)	5.1		5.8		6		
Besoin de chauffage (KWh/m <sup>2</sup> )	296		296.3		296.4		
Besoin de climatisation (KWh/m <sup>2</sup> )	50.1		50		50		
IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	346.1		346.3		346.4		
	-0.1%		0%		+0.1%		
Les données de sortie des simulations montrent que le simple vitrage avec U=5.1 parmi est le plus performants							
Taux de vitrage	Dimension m <sup>2</sup>	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )			
10%	0.9x1.0	296	50.1	346.1	-0.1%		
20%	1.2x1.5	293.7	53.5	347.2	+0.25 %		
30%	1.5x1.8	287.4	59.7	347.1	+0.23 %		
40%	1.8x2.0	278.2	69.1	347.3	+0.28 %		
50%	1.8x2.5	267.7	81.8	349.5	+0.92 %		
60%	2.0x2.7	257.8	98.1	355.9	+2.77 %		
70%	2.1x3.0	249.8	117.2	367.0	+5.97 %		
80%	2.4x3.0	244.4	139.3	383.7	+10.7 %		
90%	2.7x3.0	240.7	162.4	403.1	+16.4 %		
DOUBLE VITRAGE							
U (W/m <sup>2</sup> . K)	1.1	1.3	1.8	2.7	2.9	3.1	3.3
Besoin de chauffage (KWh/m <sup>2</sup> )	294.6	294.7	294.8	295.3	295.3	295.4	295.5
Besoin de climatisation (KWh/m <sup>2</sup> )	50	50	49.8	49.8	49.8	49.8	49.8
IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	344.6	344.7	344.6	345.1	345.1	345.2	345.2
	-0.5%	-0.4%	-0.5	-0.3%	-0.3%	-0.2%	-0.2%
Les données de sortie des simulations montrent que le double vitrage avec U=1.8 est le plus performants et plus économique que le double vitrage U=1.1							
Taux de vitrage	Dimension m <sup>2</sup>	Besoin de chauff (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )			
10%	0.9x1.0	294.6	50.0	344.6	-0.49 %		
20%	1.2x1.5	288.1	53.1	341.2	-1.47 %		
30%	1.5x1.8	274.7	59.1	333.8	-3.55 %		
40%	1.8x2.0	278.2	69.1	347.3	-0.28 %		
50%	1.8x2.5	232.8	81.6	314.4	-9.21 %		
<b>60%</b>	<b>2.0x2.7</b>	<b>209.2</b>	<b>100.2</b>	<b>309.4</b>	<b>-10.6 %</b>		
70%	2.1x3.0	186.4	126.1	312.5	-9.76 %		
80%	2.4x3.0	165.3	158.8	324.1	-6.41 %		
90%	2.7x3.0	240.7	162.4	403.1	+16.4 %		

Plancher	Besoin de chauff. (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim. (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
Archétype	296.3	50	346.3	0 %
Plancher 1	250.11	28.22	278.3	-19.0 %
Plancher 2	249.5	28.5	278	-19.6 %
<b>Plancher 3</b>	<b>246.8</b>	<b>29.11</b>	<b>275.9</b>	<b>-20.3 %</b>

## Annexe 1

Toiture	Besoin de chauff. (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim. (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
Archétype	296.3	50	346.3	0 %
Toiture 1	263.2	32	263.2	-23.9 %
Toiture 2	240.6	23.7	264.3	-23 %
Toiture 3	227.1	19.3	246.4	-28 %
Toiture 4	224.3	18.5	242.8	-29.8 %
Toiture 5	220.8	17.4	238.2	-31.2 %
<b>Toiture 6</b>	<b>219.1</b>	<b>17</b>	<b>236.1</b>	<b>-31.8 %</b>

Mur ext.	Besoin de chauff. (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim. (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
Archétype	296.3	50.0	346.3	0 %
Mur.1	178.6	29.6	208.2	-39.8 %
Mur.2	151.6	26.8	178.4	-48.5 %
Mur.3	151	26.8	177.8	-48.6 %
Mur.4	145.7	27.1	172.8	-50.0 %
Mur.5	147.5	28.7	176.2	-49.0 %
Mur.6	171.1	28.2	199.3	-42.4 %
Mur.7	175	28.4	203.4	-41.2 %
Mur.8	169	28.0	197.0	-43.1 %
Mur.9	156.6	26.8	183.4	-47.0 %
Mur.10	169.1	28.6	197.7	-42.8 %
Mur.11	162.3	28.0	190.3	-45.0 %
Mur.12	167.1	28.4	195.5	-43.5 %
Mur.13	161	27.8	188.8	-45.4 %
Mur.14	154.4	27.3	181.7	-47.5 %
Mur.15	151	27.0	178.0	-48.5 %
Mur.16	147	26.5	173.5	-49.8 %
Mur.17	142.4	26.1	168.5	-51.3 %
Mur.18	145.7	26.4	172.1	-50.3 %
Mur.19	145.7	26.4	172.1	-50.3 %
Mur.20	261.6	30.2	291.8	-15.7 %
Mur.21	141.7	27.3	169.0	-51.1 %
<b>Mur.22</b>	<b>139.2</b>	<b>27.1</b>	<b>166.3</b>	<b>-51.9 %</b>
Mur.23	145.3	27.6	172.9	-50.0 %
Mur.24	145.3	27.6	172.9	-50.0 %
Mur.25	<b>139.2</b>	<b>27.1</b>	<b>166.3</b>	<b>-51.9 %</b>
<b>Mur.26</b>	<b>111.5</b>	<b>27.0</b>	<b>138.5</b>	<b>-60.0%</b>

Enveloppe	Besoin de chauff. (KWh/m <sup>2</sup> )	Besoin de clim. (KWh/m <sup>2</sup> )	IPE (KWh/m <sup>2</sup> )	
<b>Mur26+T6+P3</b>	<b>47.4</b>	<b>0.55</b>	<b>47.9</b>	<b>-90.2 %</b>

## Annexe 2

### L'analyse séquentielle : (3eme chapitre : projet )

L'analyse séquentielle permet d'étudier les modifications du champ visuel d'un parcours.

L'idée consiste à isoler et reconnaître dans une séquence des dispositions schématiques et codifiées du paysage, et à les nommer.

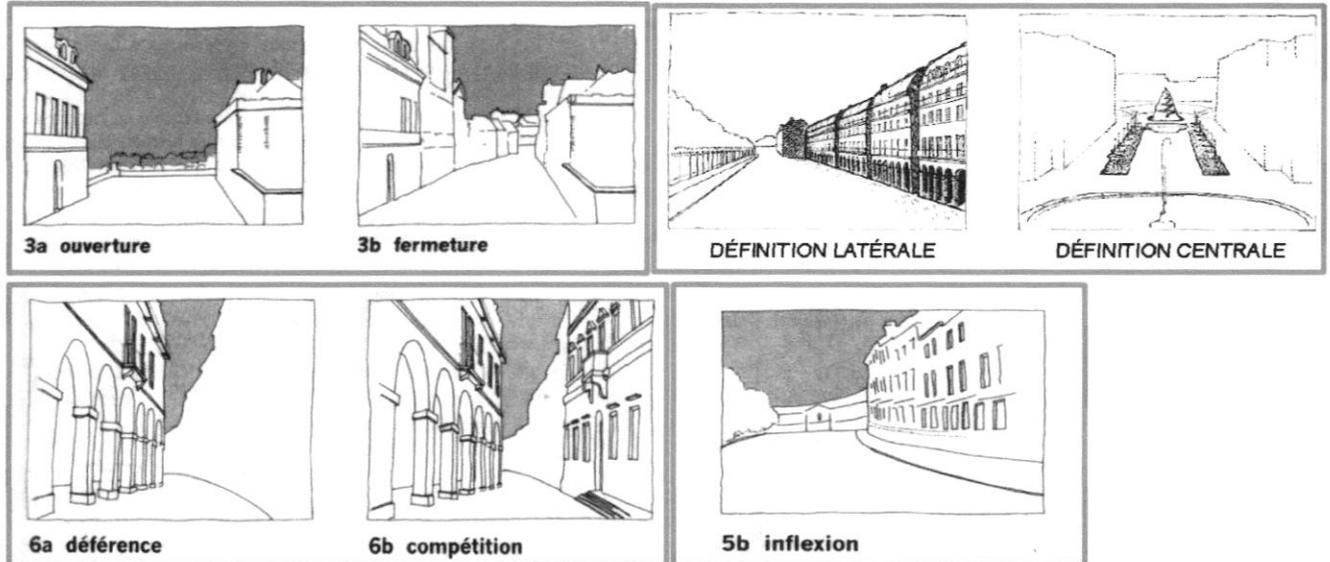


Figure : Les éléments du pittoresque / source : livre analyse urbaine de Philippe Panerai

L'aire d'étude de l'analyse séquentielle :

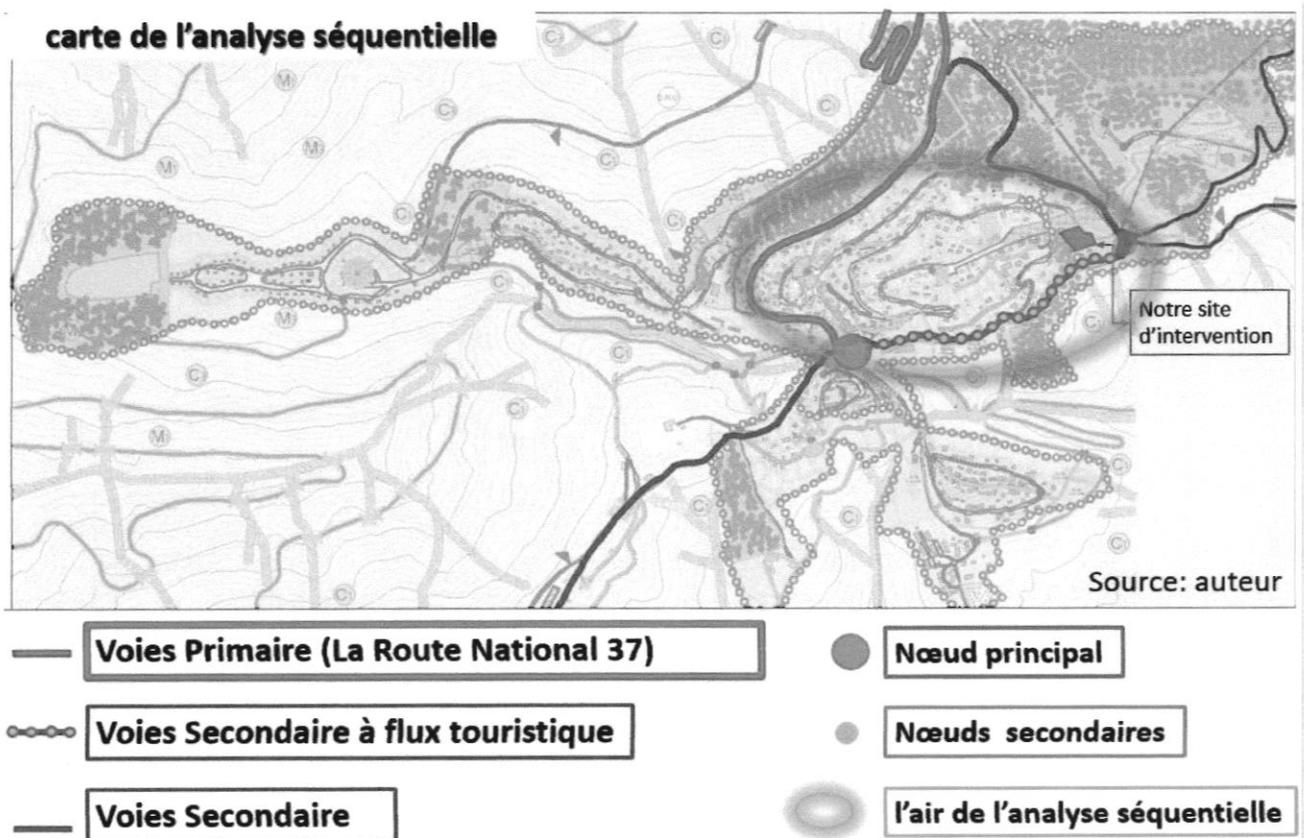


Figure : carte qui montre l'air d'étude de l'analyse séquentielle / source : auteur

On commence par la route national N 37 et le nœud principal :

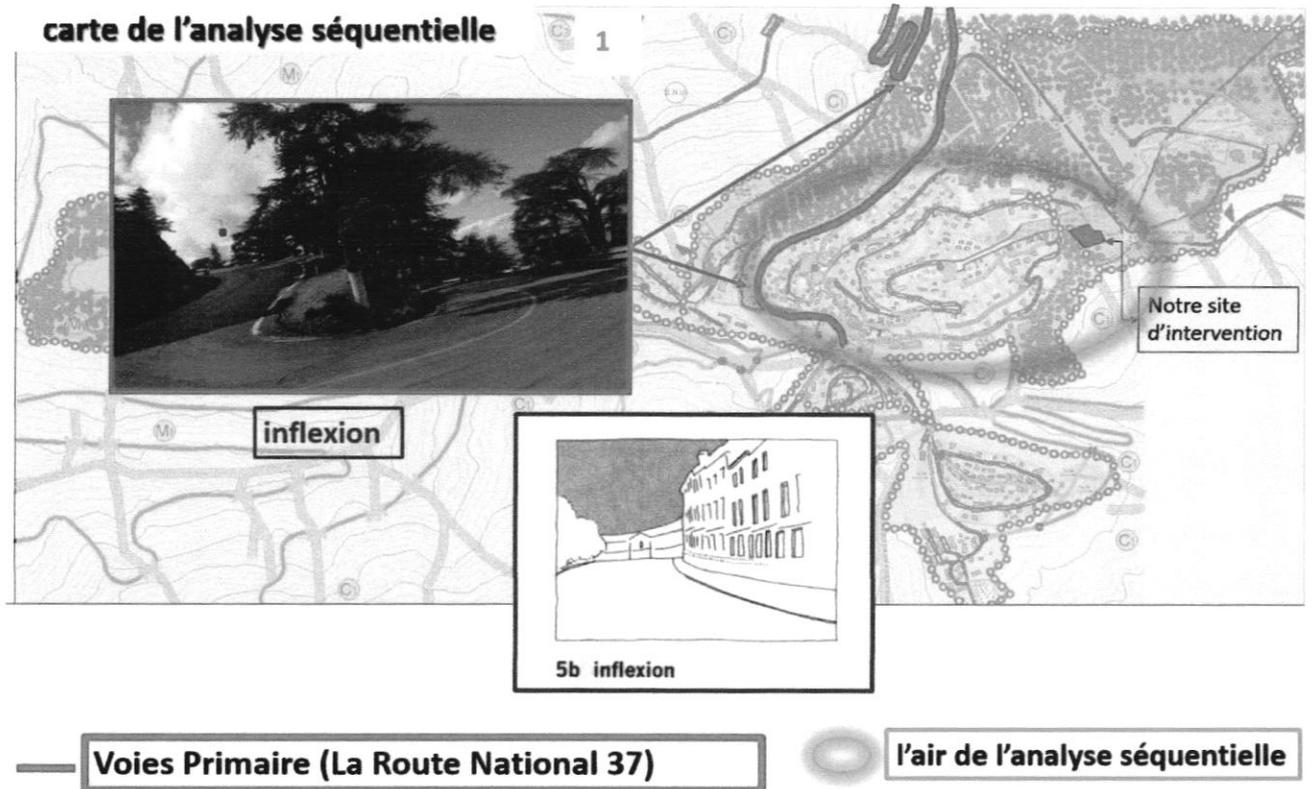


Figure : carte qui montre les inflexions le long de la route national 37 / source : auteur

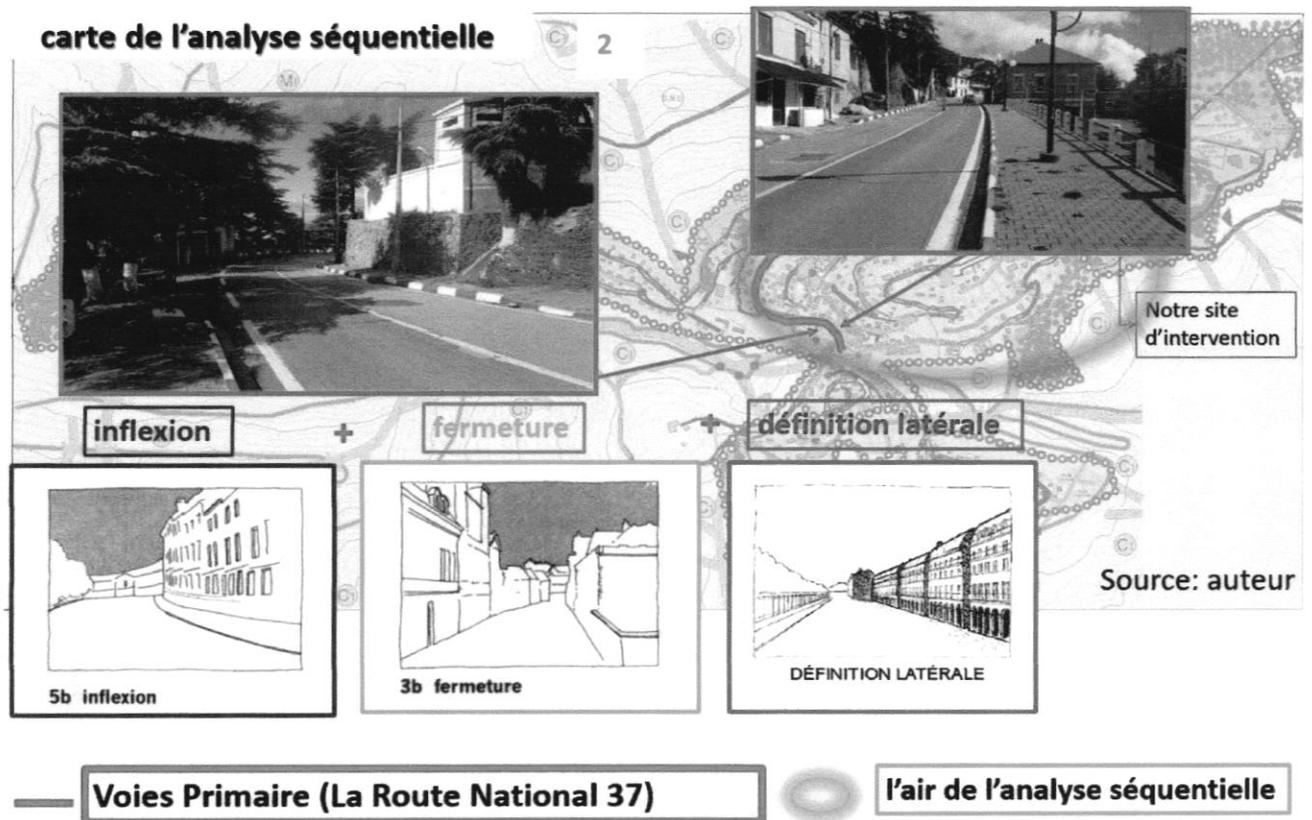


Figure : carte qui montre la fermeture et la définition latérale à l'arrivé du nœud principal / source : auteur

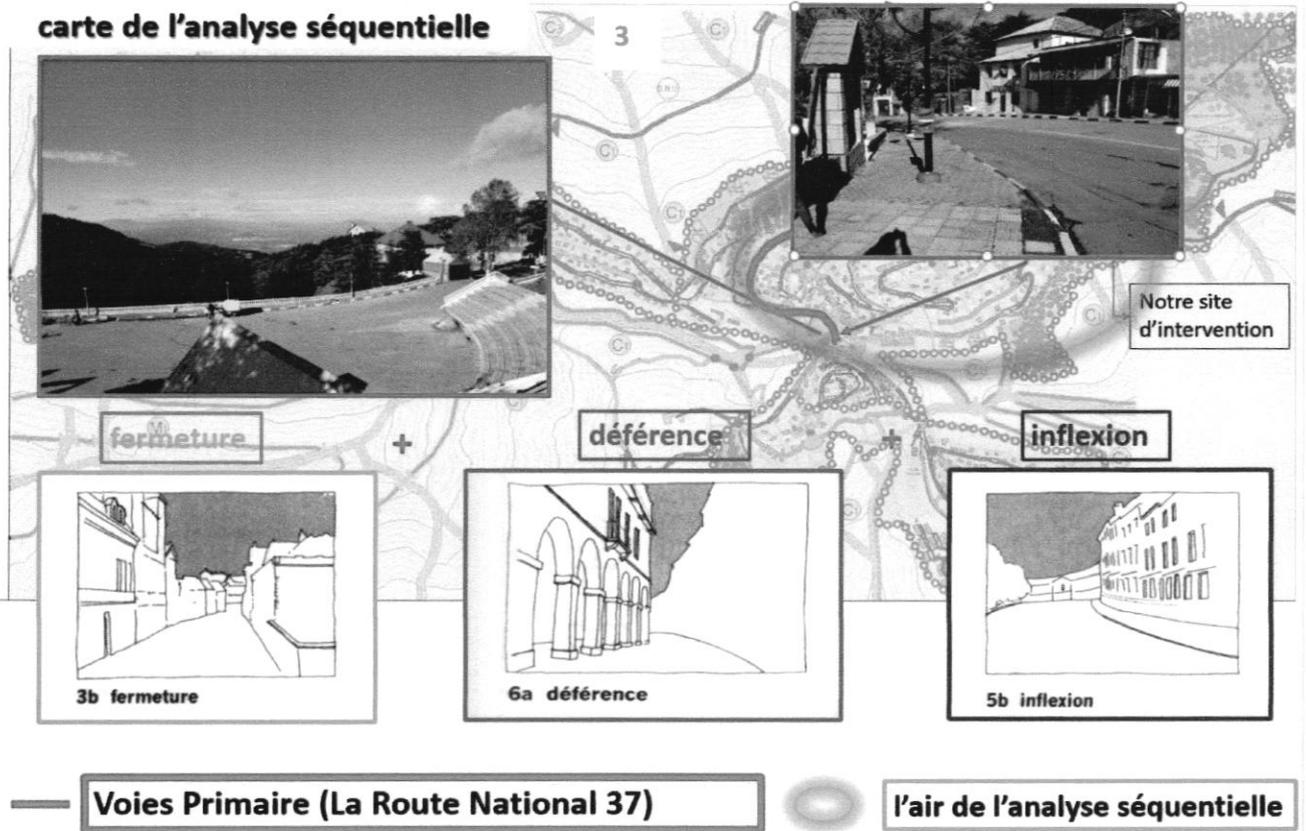


Figure : carte qui montre la déférence à l'arrivé du nœud principal / source : auteur

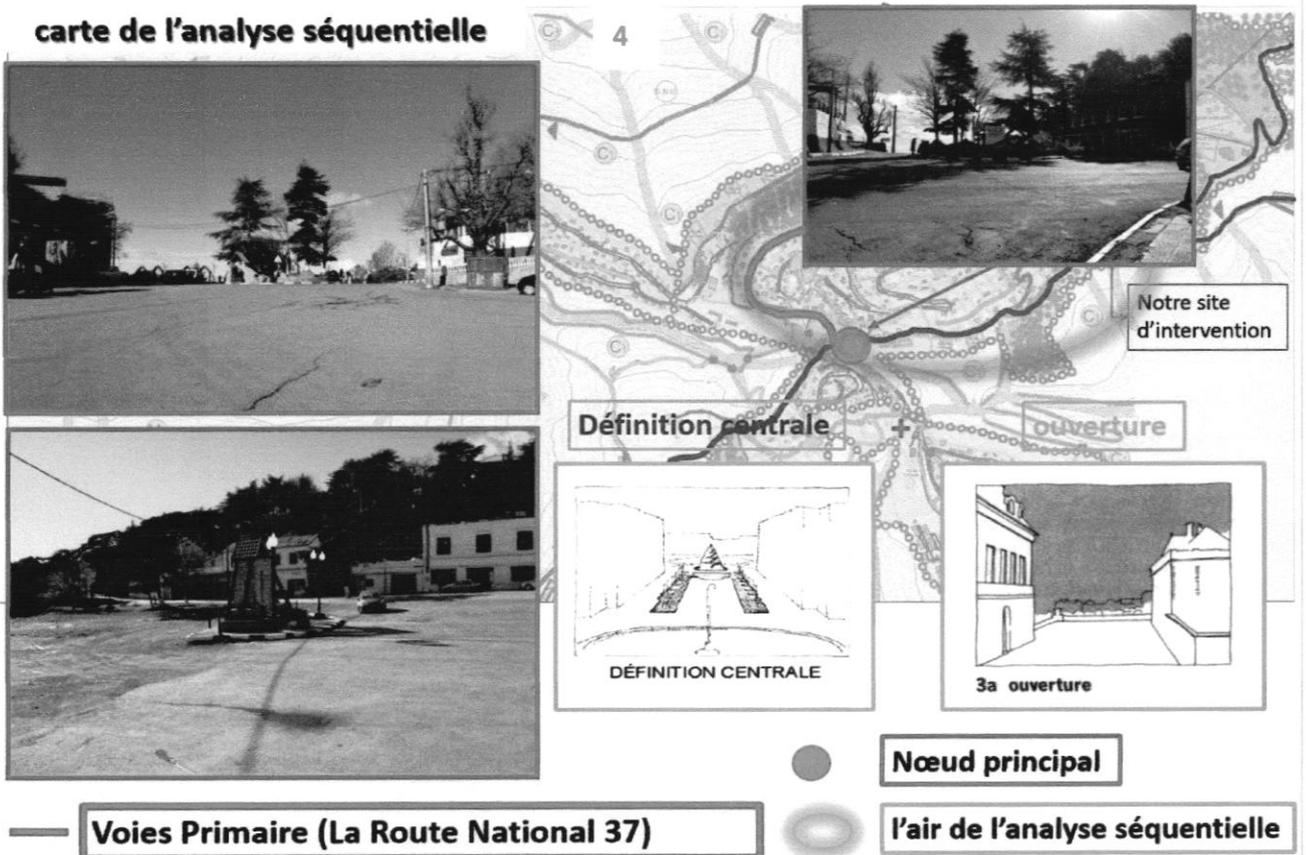


Figure : carte qui montre la définition centrale et l'ouverture au niveau du nœud principal / source : auteur

Carte de synthèse :

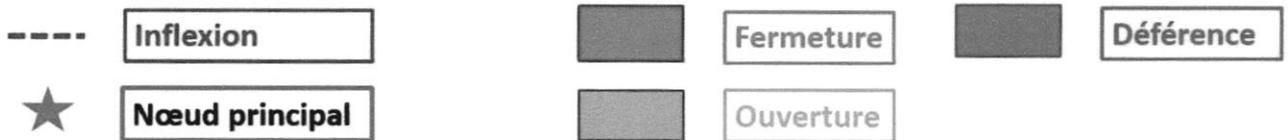


Figure : carte de synthèse qui résume les éléments du pittoresque au niveau de la RN37 et le nœud principal/ source : auteur

Après l'analyse au niveau de la voie secondaire à flux touristique

carte de l'analyse séquentielle

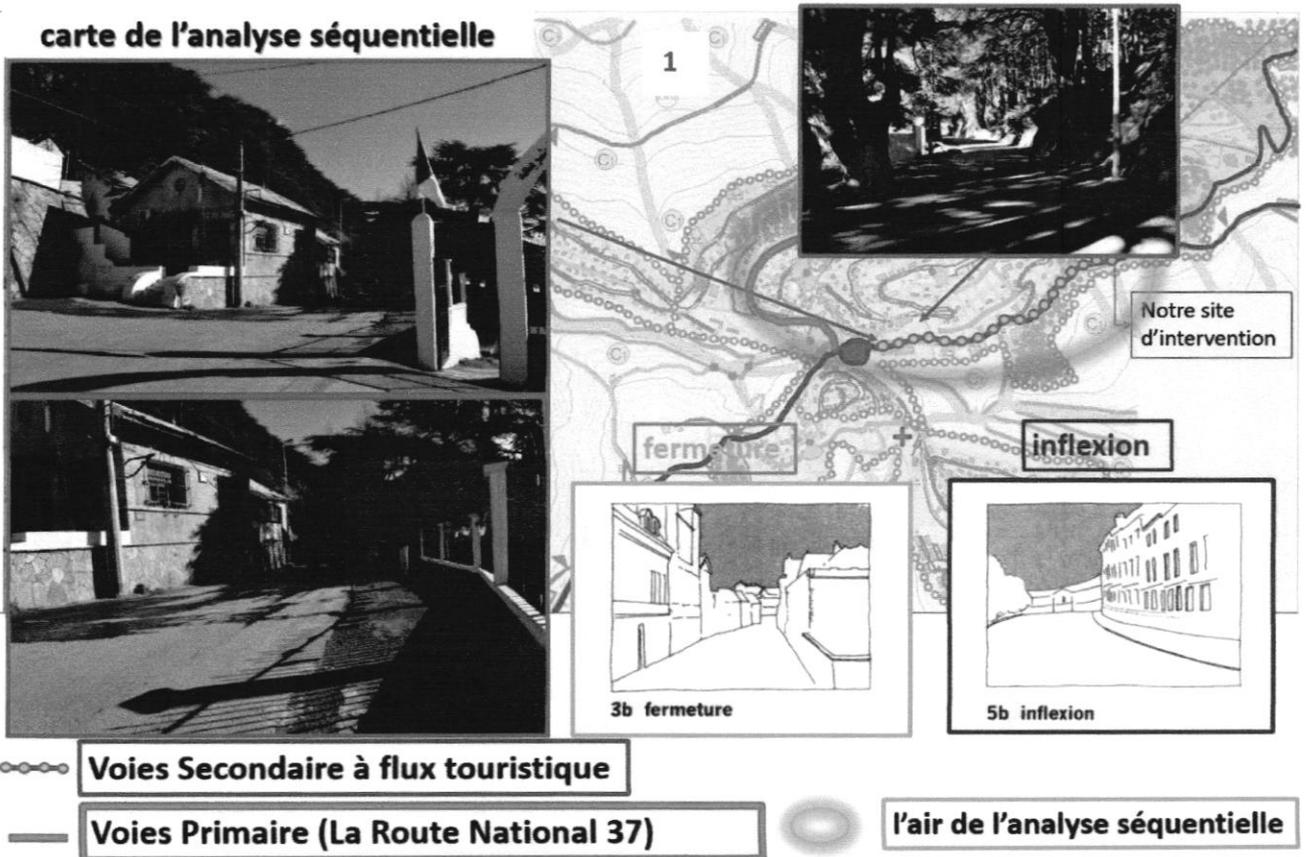


Figure : carte qui montre la fermeture et les inflexions au niveau de la voie / source : auteur

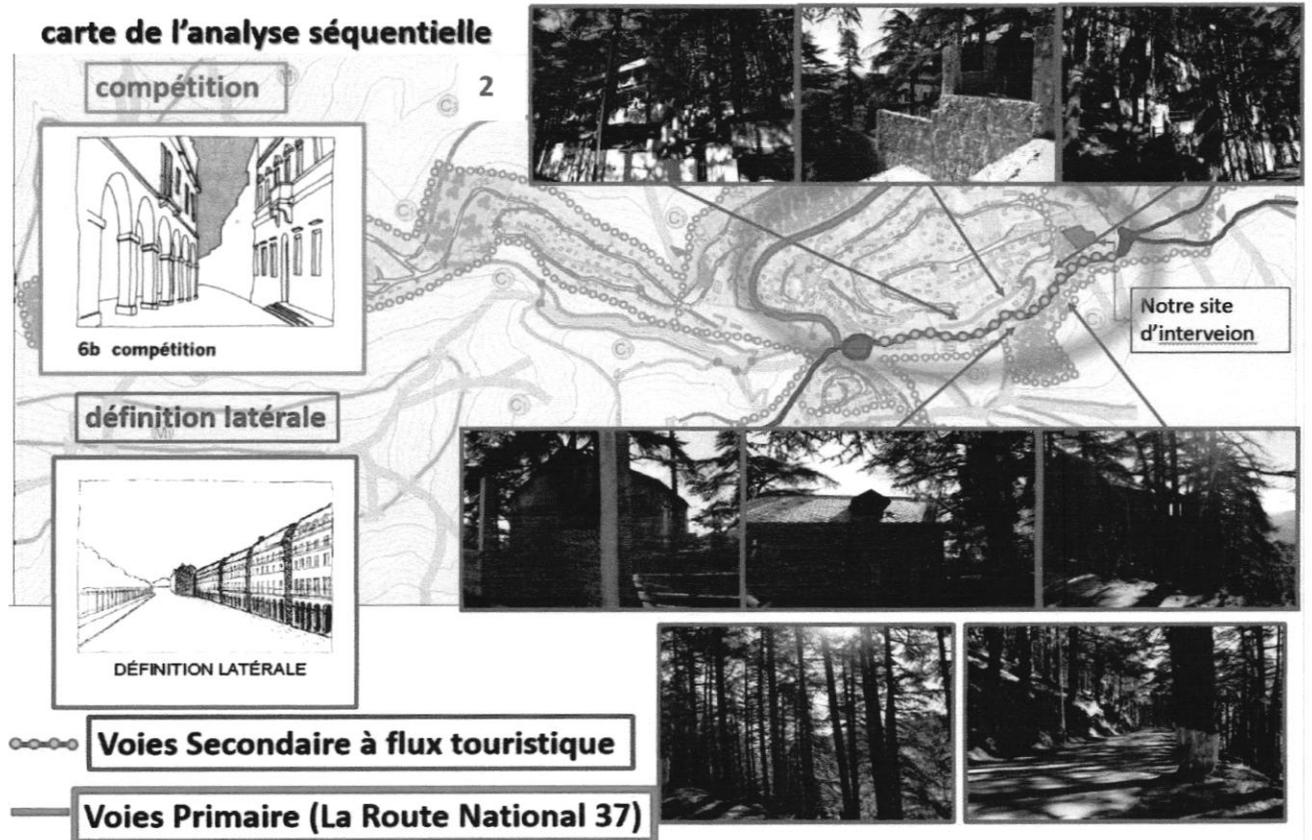


Figure : carte qui montre la définition latérale et la compétition au niveau de la voie / source : auteur

Ensuite l'analyse au niveau du nœud secondaire :

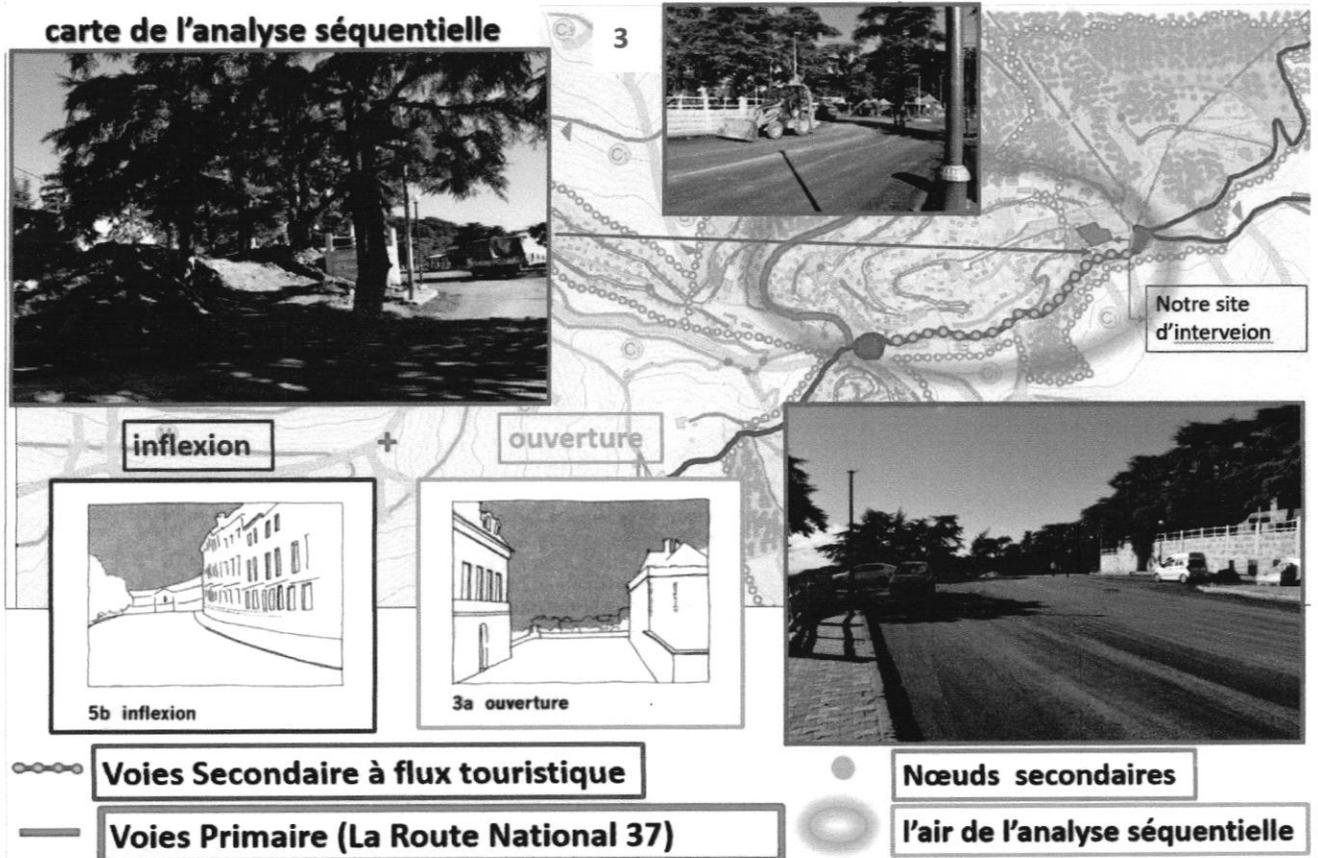


Figure : carte qui montre l'inflexion et l'ouverture à l'arrivé du nœud secondaire / source : auteur

Enfin l'analyse au niveau de la voie secondaire :

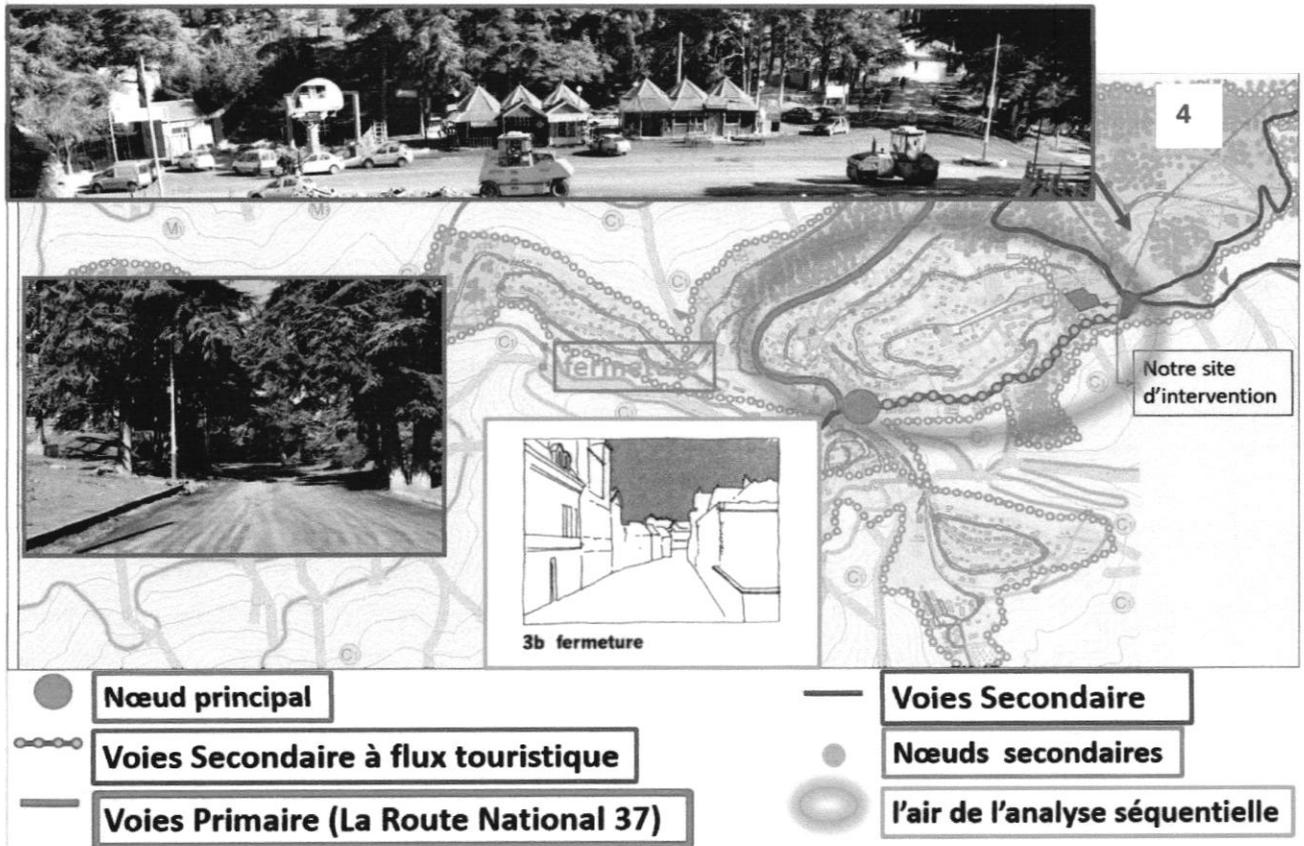


Figure : carte qui montre encore la fermeture de la voie secondaire / source : auteur

Carte de synthèse :

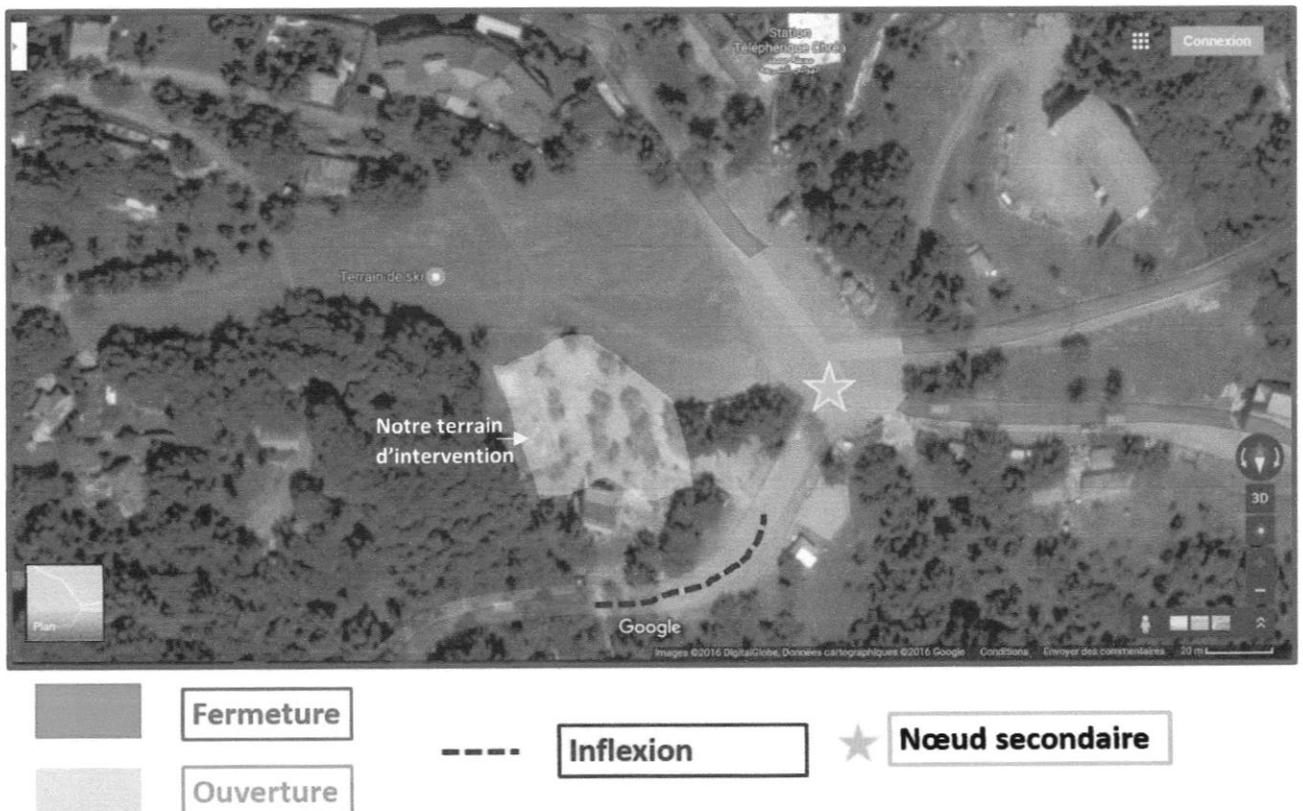
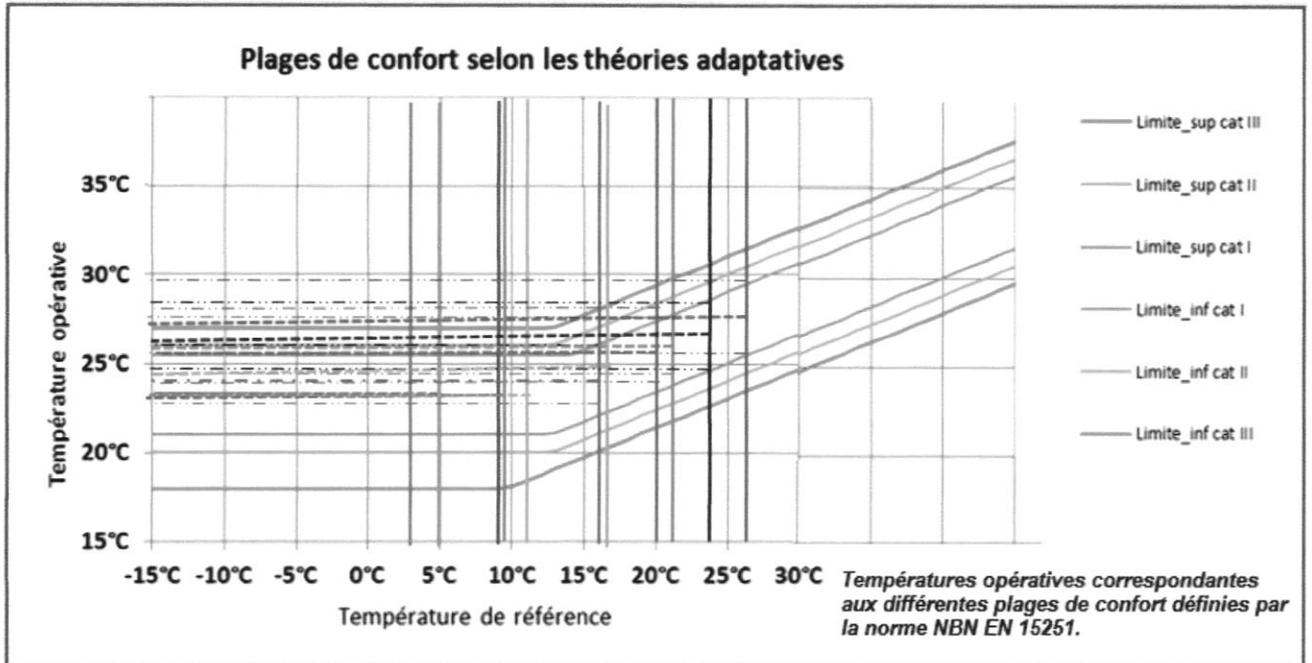


Figure : carte de synthèse qui résume les éléments du pittoresque au niveau du nœud et voie secondaire / source : auteur

Détails de calcul pour les diagrammes bioclimatiques (analyse climatique 3eme chapitre : projet)<sup>42</sup>



	JAV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Text min (°C)	-6	-5	-4	-2	3	9	14	13	8	5	-1	-3
Text max (°C)	13,5	15	22	24	29	34	38	35	32	27,5	20	13
Text moy (°C)	3,75	5	9	11	16	21,5	26	24	20	16,25	9,5	5
Tconf min (°C)	21	21	21	21	22	24,25	25,8	24,9	23,8	22,25	21	21
Tconf max (°C)	25,5	25,5	25,5	25,5	26,5	27,5	29,5	27,5	27	25,75	25,5	25,5
Tconf adpt(°C)	23,25	23,25	23,25	23,25	24,25	25,87	27,65	26,2	25,5	24	23,25	25,25
Tconf moy (°C)	18,96	19,35	20,59	21,21	22,76	24,46	25,86	25,24	24	22,83	20,74	19,35

**Le diagramme de triangles de confort d'Evans :**

	JAV	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
Text min (°C)	-6	-5	-4	-2	3	9	14	13	8	5	-1	-3
Text max (°C)	13,5	15	22	24	29	34	38	35	32	27,5	20	13

$T_m = (T_{max} + T_{min})/2.$

$A_t = T_{max} - T_{min}$

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC
<b>Tm</b>	<b>3,75</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>16</b>	<b>21,5</b>	<b>26</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>16,25</b>	<b>9,5</b>	<b>5</b>
<b>At</b>	<b>19,5</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>22,5</b>	<b>21</b>	<b>16</b>

<sup>42</sup> Source : auteur

Tableau de synthèse de Mahoney / source : auteur

LA TABLE DE MAHONEY						
Recommandations	Indicateurs					
	H1	H2	H3	A1	A2	A3
<b>1. Plan masse :</b>						
Bâtiments orientés suivant un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil. ✓						
Plans compacts avec cours intérieures						
<b>2. Espacement entre bâtiments :</b>						
Grands espacements pour favoriser la pénétration du vent						
Comme ci-dessus mais avec protection contre vents chaud/ froid						
Plans compacts ✓						
<b>3. Circulation d'air :</b>						
Bâtiment a simple orientation. Disposition permettant une circulation d'air permanente						
Bâtiment à double orientation permettant une circulation d'air intermittente						
Circulation d'air inutile ✓						
<b>4. Dimensions des ouvertures :</b>						
Grandes, 40 à 80% des façades nord et sud ✓						
Moyennes, 20 à 35% de la surface des murs ✓						
Intermédiaires, 20 à 25% de la surface des murs ✓						
Petites, 15 à 20% de la surface des murs						
Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs						
<b>5. Position des ouvertures :</b>						
Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du côté exposé au vent.						
Comme ci-dessus mais y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs. ✓						
<b>6. Protection des ouvertures :</b>						
Se protéger de l'ensoleillement direct						
Prévoir une protection contre la pluie						
<b>7. Murs et planchers :</b>						
Construction légère, faible inertie thermique						
Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures ✓						
<b>8. Toiture :</b>						
Construction légères, couvertures à revêtements réfléchissants et vide d'air						
Légère et bien isolée						
Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures ✓						
<b>9. Espaces extérieurs</b>						
Emplacement pour le sommeil en plein air ✓						
Drainage approprié des eaux de pluie						

Les détails de ces résultats sont présentés dans les tableaux ci-dessous

TABLES DE MAHONEY<sup>43</sup> :

## DIAGNOSTIC

TABLES 1: TEMPERATURES

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	Tmoy anl max (°C)	38
Tmoy max (°C)	13,5	15	22	24	29	34	38	35	32	27,5	20	13	Tmoy anl min (°C)	-6
Tmoy min (°C)	-6	-5	-4	-2	3	9	14	13	8	5	-1	-3	TAM (°C)	16
E.D.T (°C)	19,5	20	26	26	26	25	24	22	24	22,5	21	16	EAT (°C)	44

TABLES 2: HUMIDITE, PLUIE, VENT

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	G.H.	
Humidité Rel. Moy (%)	73	69	63	60	54	43	37	40	54	59	71	75	≤ 30%	1
Groupe (G.H)	4	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	30-50	2
Pluie (mm)	110	95	79	79	63	32	32	32	49	79	79	110	50-70	3
Vent (Direction) (°)	260	250	240	250	50	60	30	10	70	270	250	170	≥ 70	4
Total annuel pluies														839 mm

TABLES 3: CONFORT

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUIN	JUI	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	
Groupe (G.H)	4	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	
Températures													
Tmoy max (°C)	13,5	15	22	24	29	34	38	35	32	27,5	20	13	
Confort diurne	Maxi	25	28	28	28	28	30	30	30	28	28	25	25
	Mini	20	21	21	21	21	22	22	22	21	21	20	20
Tmoy min (°C)	-6	-5	-4	-2	3	9	14	13	8	5	-1	-3	
Confort nocturne	Maxi	20	21	21	21	21	22	22	22	21	21	20	20
	Mini	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Stress thermique													
JOUR	F	F	/	/	C	C	C	C	C	/	/	F	
NUIT	F	F	F	F	F	F	/	F	F	F	F	F	

	Stress Thermique	G.H.	EDT	Pluie
H1	C.diurne	4		
	C.diurne	2 - 3	-10°	
H2	/, diurne	4		
H3				+200
A1		1- 2- 3	+10°	
	C.nocturne	1- 2		
	C.diurne C.nocturne	1- 2	+10°	
A3	F.diurne F.nocturne			

C : trop chaud  
/ : confort  
F : trop froid

TABLES 4: INDICATEURS

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
H1 Ventilation essentielle													
H2 Ventilation désirable											+		1
H3 Protection pluie													
A1 Inertie thermique		+	+	+	+	+	+	+	+	+			9
A2 Dormir dehors							+	+	+				3
A3 Prob, Saison froide	+	+										+	3

<sup>43</sup> Source : auteur

## RECOMMANDATIONS

Table de Mahoney: Recommandations						
<b>1. Plan masse</b>						
H1 0	H2 1	H3 0	A1 9	A2 3	A3 3	
			0-10			✓
			11 ou 12		5-12 0-4	
Bâtiments orientés suivant un axe longitudinal est-ouest afin de diminuer l'exposition au soleil.						
Plans compacts avec cours intérieures						
<b>2. Espacement entre bâtiments</b>						
11 ou 12						
Grands espacements pour favoriser la pénétration du vent						
2 - 10						
Comme ci-dessus mais avec protection contre vents chaud/ froid						
0 ou 1						✓
Plans compacts						
<b>3. Circulation d'air</b>						
3 - 12						
Bâtiment a simple orientation. Disposition permettant une circulation d'air permanente						
1 ou 2			0 - 5			
	2 - 12		6 - 12			
Bâtiment a double orientation permettant une circulation d'air intermittente						
0	0 ou 1					✓
Circulation d'air inutile						

Table de Mahoney: Recommandations						
<b>4. Dimensions des ouvertures</b>						
H1 0	H2 1	H3 0	A1 9	A2 3	A3 3	
			0-10		0	✓
					1 - 12	✓
Grandes, 40 à 80% des façades nord et sud						
Moyennes, 20 à 35% de la surface des murs						
			2 - 5			
			6 - 10			✓
Intermédiaires, 20 à 25% de la surface des murs						
			11 ou 12		0 - 3	
					4 - 12	
Petites, 15 à 20% de la surface des murs						
Moyennes, 25 à 40% de la surface des murs						
<b>5. Position des ouvertures</b>						
3 - 12						
Ouvertures dans les murs nord et sud, à hauteur d'homme du côté exposé au vent.						
1 ou 2			0 - 5			
	2 - 12		6 - 12			✓
Comme ci-dessus mais y compris ouvertures pratiquées dans les murs intérieurs.						
0	0 ou 1					
<b>6. Protection des ouvertures</b>						
					0 - 2	
Se protéger de l'ensoleillement direct						
		2 - 12				
Prévoir une protection contre la pluie						
<b>7. Murs et planchers</b>						
			0 - 2			
Construction légères, faible inertie thermique						
			3 - 12			✓
Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures						

**Annexe 3**

Table de Mahoney: Recommandations						
<b>8. Toiture</b>						
H1 0	H2 1	H3 0	A1 9	A2 3	A3 3	
10 - 12			0 - 2			Construction légères, couvertures à revêtements réfléchissants et vide d'air
			3 - 12			Légère et bien isolée
0 - 9			0 - 5			
			6 - 12			✓ Construction massive, décalage horaire supérieur à 08 heures
<b>9. Espaces extérieurs</b>						
				1 - 12		✓ Emplacement pour le sommeil en plein air
		1 - 12				Drainage approprié des eaux de pluie
		3 - 12				

**Le titre de l'hôtel :** On a fait un design pour le titre qui représente bien la forme de notre hôtel (une forme inspirée du trajet d'un skieur), ainsi l'activité principale de loisir qui l'activité de Ski. (Les montagnes en arrière-plan représente la ville de Chréa et les étoiles (3\*\*\*) sous forme de la géométrie d'un flocon de neige.)



Figure : titre de l'hôtel/ source : Auteur

## Annexe 4

Les Bâtiments Basse Consommation :

### Un Label

Le label Bâtiment Basse Consommation – BBC, initié par l'association effinergieR est un label de qualité certifiant des bâtiments neufs ou des rénovations ayant une très faible consommation d'énergie et offrant un confort supérieur (label BBC, arrêté du 8 mai 2007)<sup>44</sup>.

La consommation totale renseignée est exprimée en kilowattheure par mètre carré par an (KWh/m<sup>2</sup>. an). Cette consommation est associée à un label de type A, B, C, D, E, F ou G afin de facilement visualiser cette performance soit:

- ✓ du label A+/A indiquant une très bonne performance énergétique.
- ✓ au label G indiquant une très mauvaise performance énergétique.

### Un observatoire

L'observatoire bâtiment basse consommation (BBC)

d'énergie lancé par l'ADEME « L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie » en octobre 2009, il a pour objectif d'encourager les professionnels du bâtiment à faire un choix durable. Il est le premier outil de partage d'expériences entre professionnels sur la construction et la rénovation de bâtiments basse consommation<sup>45</sup>.

### **Label BBC (bâtiment basse consommation)**

#### **Définition :**

Le bâtiment basse consommation (BBC) est défini par l'arrêté du 8 mai 2007 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « haute performance énergétique »<sup>46</sup>.

Appellation signifiant « Bâtiment de Basse Consommation » et qui désigne un ensemble de normes applicables à une construction dont la consommation énergétique (chauffage, éclairage, eau chaude, climatisation ...) se trouve considérablement réduite. Ces règles portent notamment sur l'isolation du bâtiment, sa ventilation, l'étanchéité de l'air, son exposition à la lumière du soleil (orientation au sud, grands vitrages, etc.)<sup>47</sup>.

Le niveau BBC est attribué aux bâtiments de logements neufs consommant au Maximum 50 kW hep/m<sup>2</sup> par an (à ajuster d'un facteur 0,8 à 1,5 selon l'altitude et la zone climatique).

Il impose de contrôler la perméabilité à l'air de la Construction dans le but d'augmenter la qualité de votre logement<sup>48</sup>.

#### **Les grands principes pour atteindre au niveau de BBC :**

- ✓ Construire un bâtiment compact en tenant compte de son environnement
- ✓ Orienter les façades pour profiter des apports solaires et de l'éclairage naturel.
- ✓ Organiser les espaces intérieurs en conséquence
- ✓ Installer des protections pour préserver le confort d'été
- ✓ Isoler les parois et traiter l'ensemble des ponts thermiques
- ✓ Assurer une excellente maîtrise de l'étanchéité du bâtiment
- ✓ Ventiler pour garantir la qualité sanitaire de l'air et la pérennité du bâtiment utilisé les énergies renouvelables pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire

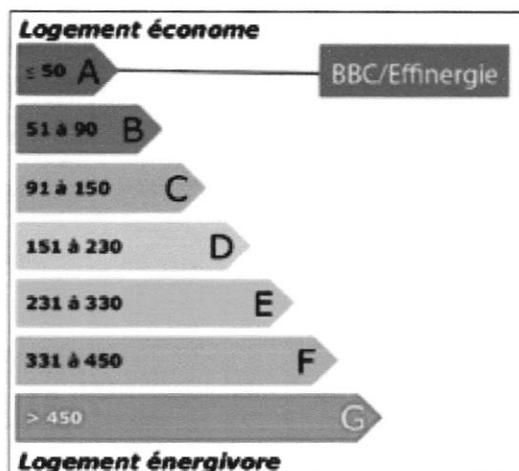


Figure : titre de l'hôtel/ source : classement énergétique

<sup>44</sup>Bâtiments Basse Consommation BBC, Les Solutions d'Isolation STYROFOAM pour une efficacité énergétique durable PDF, Septembre 2010, Dow France S.A.S.Solutions pour Construire.

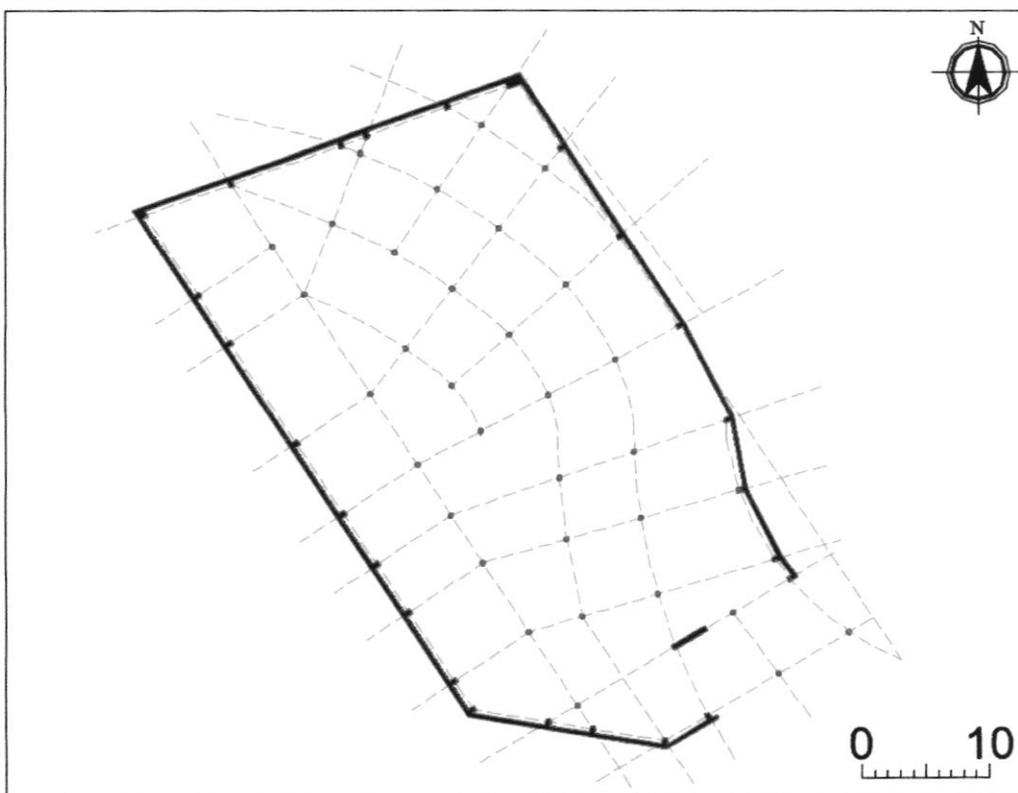
<sup>45</sup> IDEM

<sup>46</sup> GUIDE AITF/EDF, BÂTIMENTS BASSE CONSOMMATION

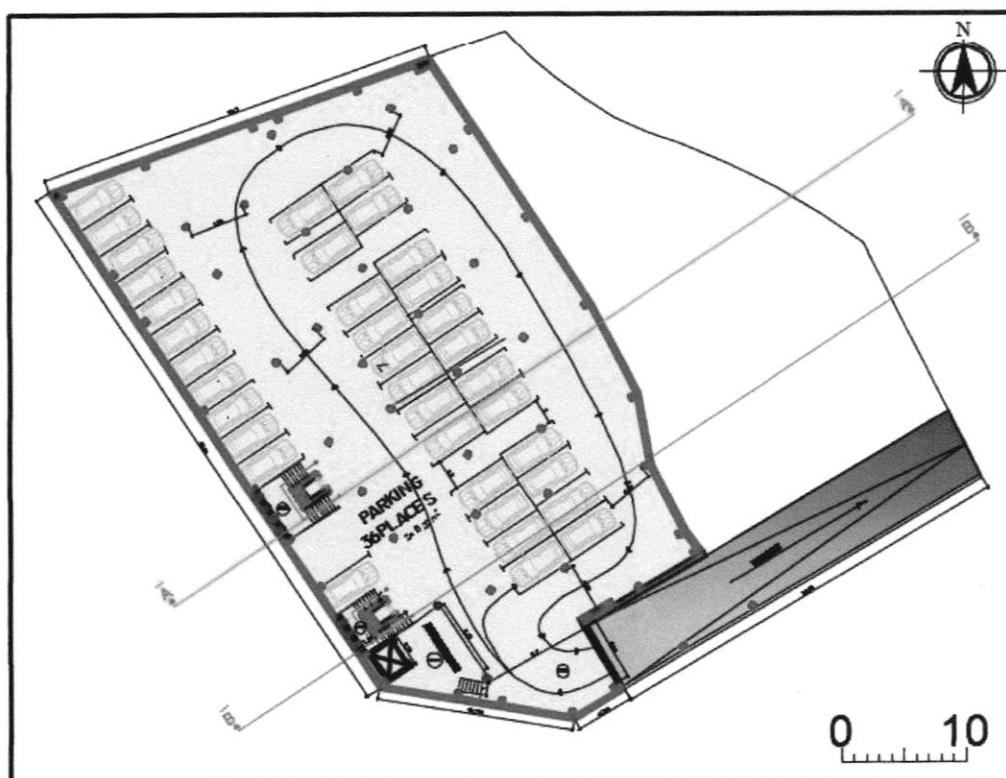
<sup>47</sup> issu de Droit-Finances (droit-finances.commentcamarche.net), JUIN 2014

<sup>48</sup> KHECHAREM Aymen , Modélisation thermique des bâtiments : Evaluation des principaux critères architecturaux sur la qualité thermique des bâtiments, Master Design Global (2008-2009) ,Ecole de Nationale supérieure d'Architecture de Nancy , Université Henri Poincaré, Nancy , P 8.

Dossier graphique :



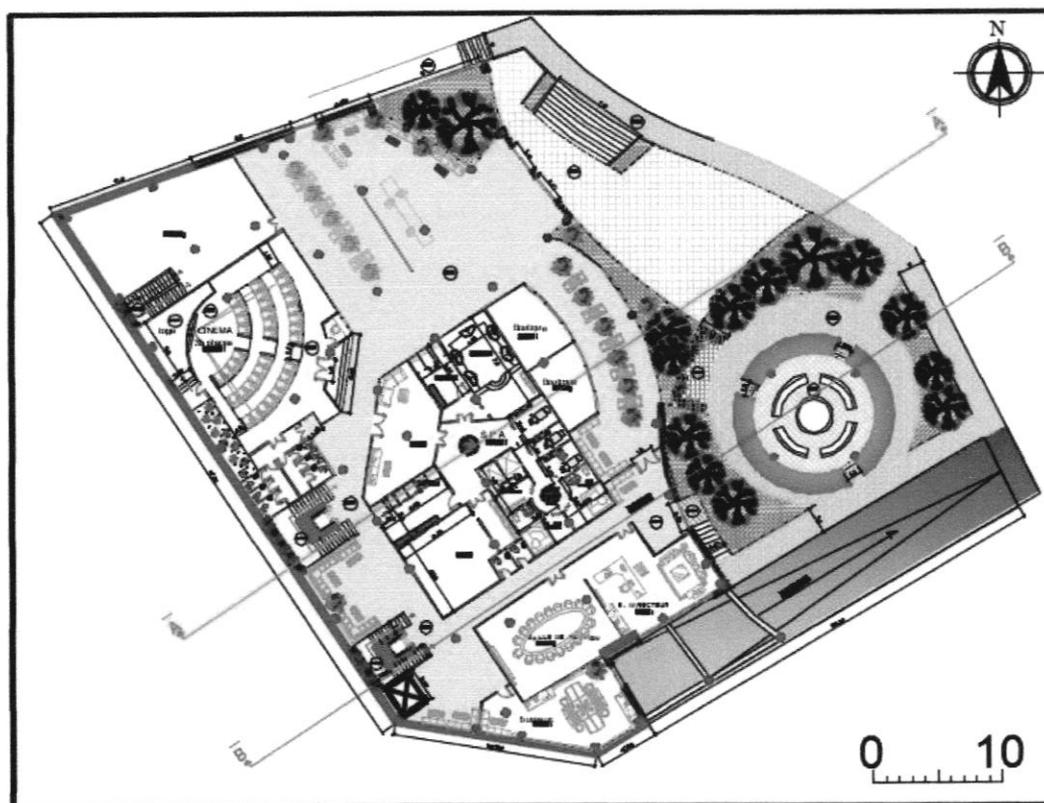
PLAN DE STRUCTURE



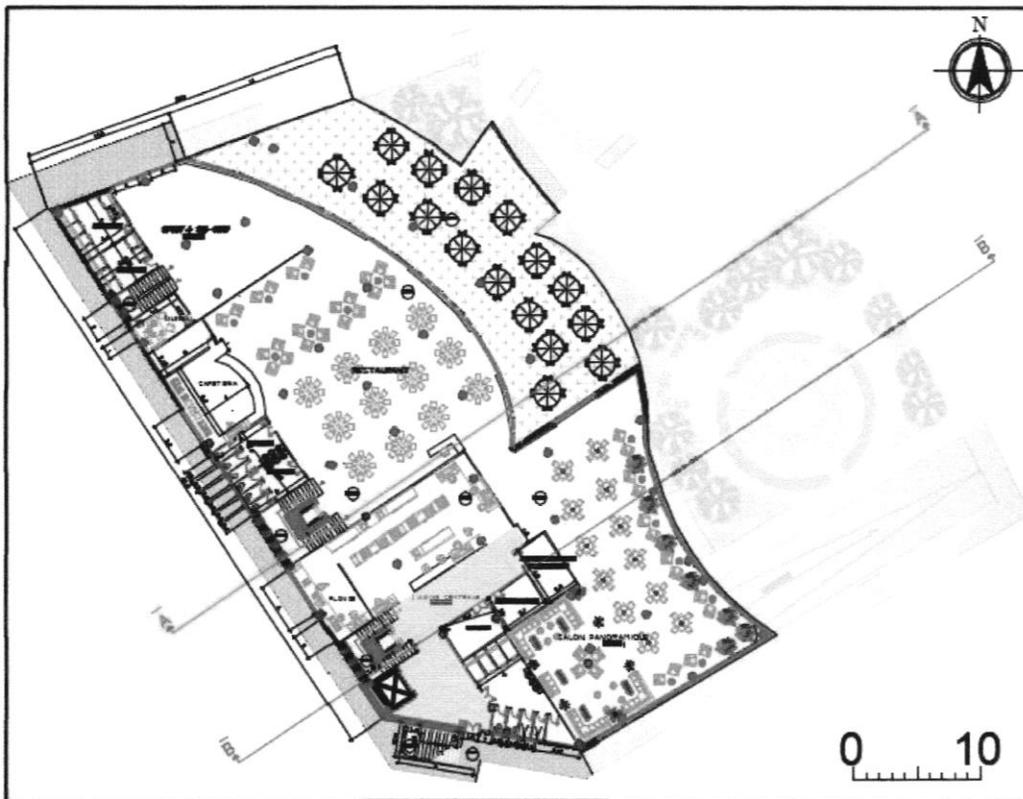
PLAN 2<sup>EME</sup> SOUS SOL (Niveau -5.44)



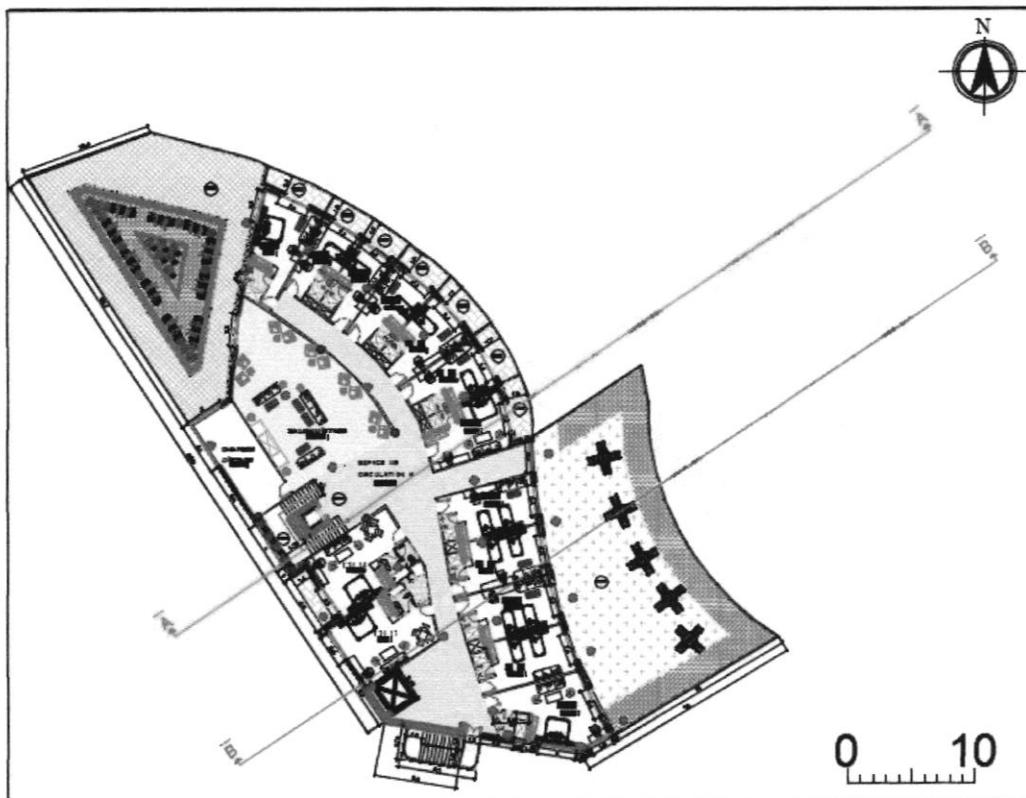
PLAN 1<sup>ER</sup> SOUS SOL (Niveau -2.55)



PLAN ENTRE SOL (Niveau +1.70)



PLAN REZ DE CHAUSSEE (Niveau +5.78)



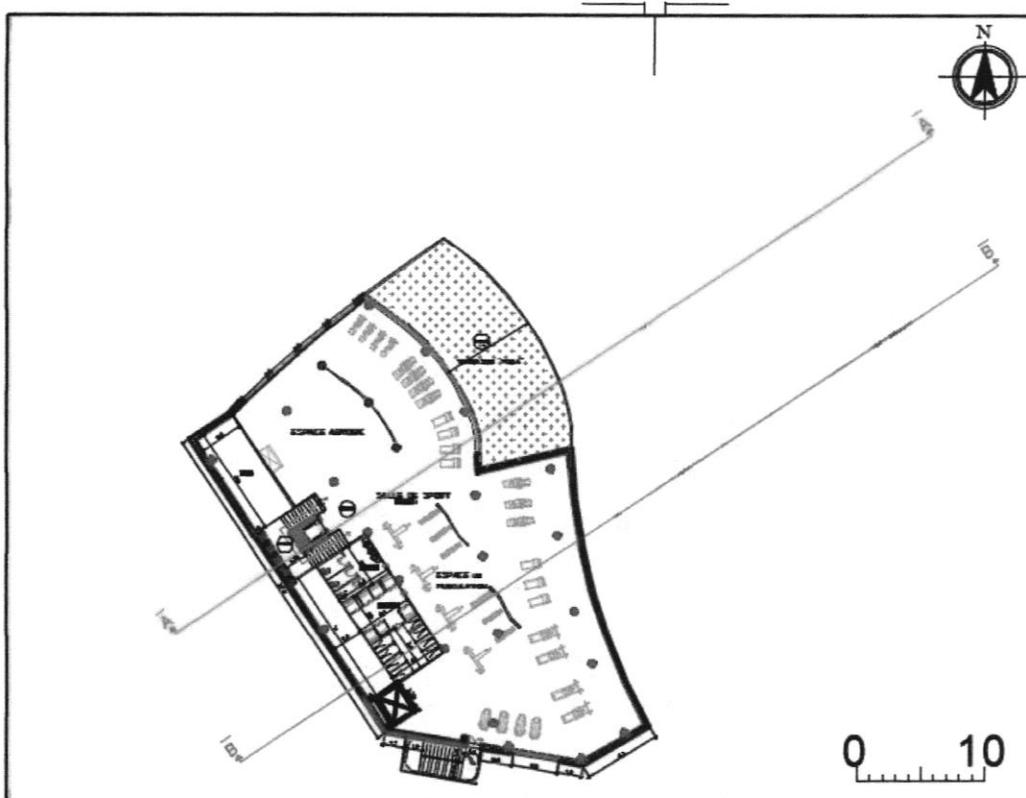
PLAN 1<sup>ER</sup> ETAGE (Niveau +9.86)



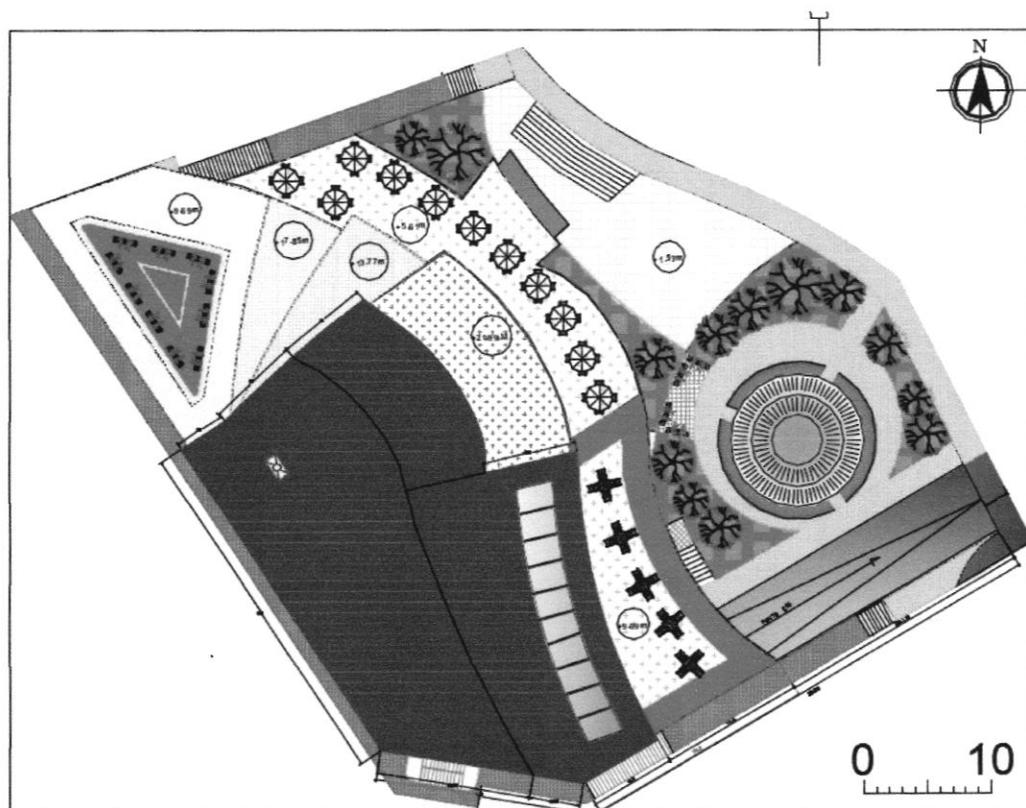
PLAN 2<sup>EME</sup> ETAGE (Niveau +13.94)



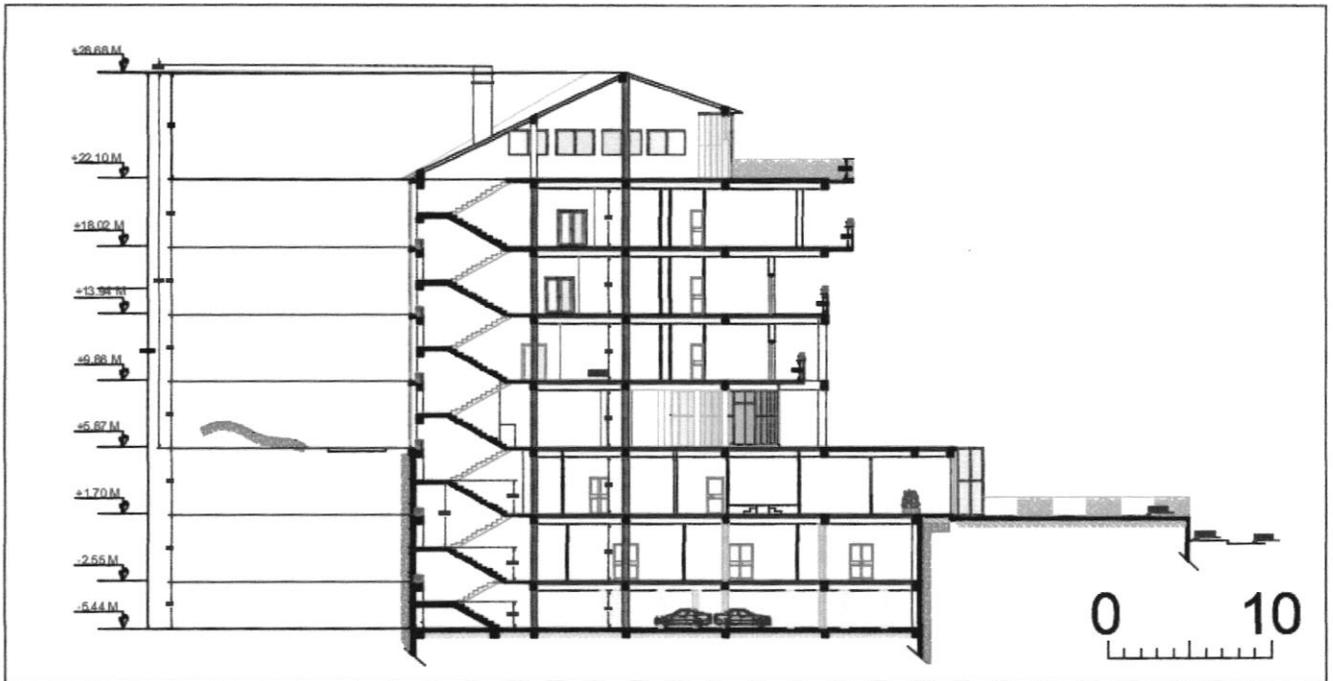
PLAN 3<sup>EME</sup> ETAGE (Niveau +18.02)



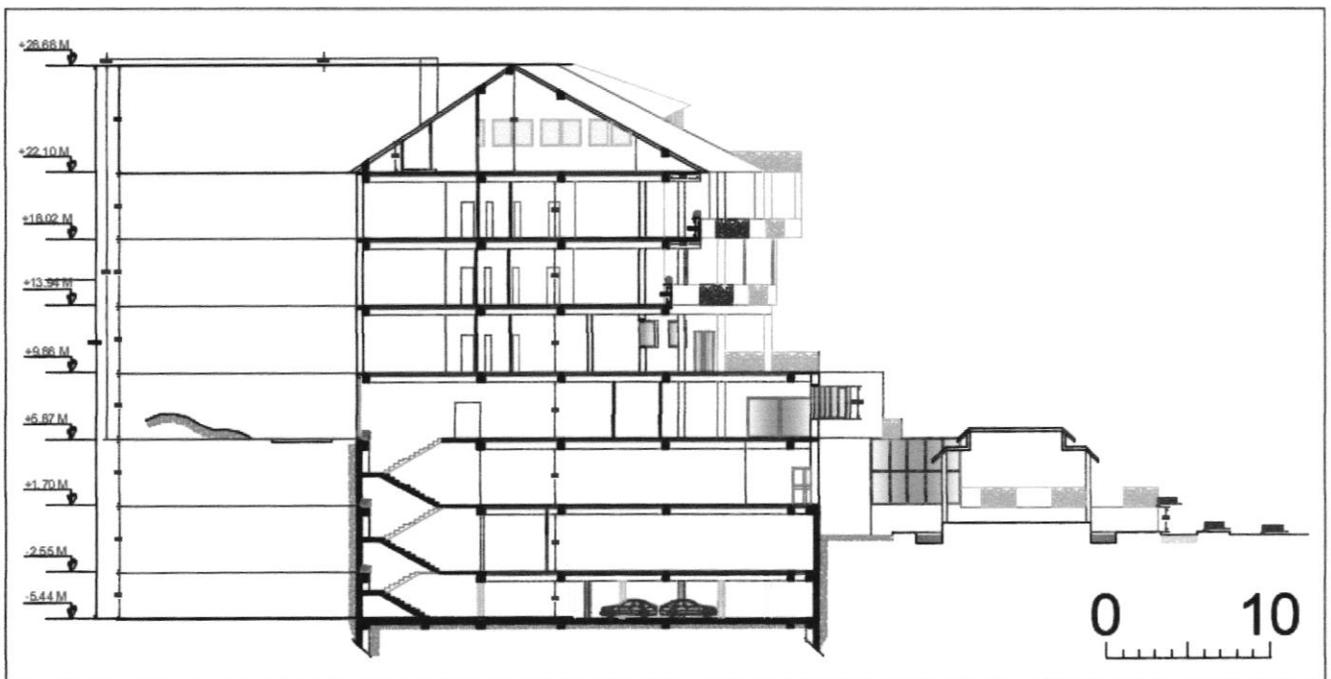
PLAN 4<sup>EME</sup> ETAGE (Niveau +22.1)



PLAN DE TOIRTURE



COUPE A-A



COUPE B-B