

Le patio et ses aspects environnementaux

« La maison que je désire, que la mer la voie et que des arbres couverts de fruits lui fassent la cour »¹.

Introduction :

Dans la première partie de ce chapitre, on doit définir le concept "patio" et sa vocation spatiale, ainsi un bref historique sur son apparition en illustrant quelques période depuis la première maison antique jusqu'à la nouvelle connotation. Plusieurs études archéologiques à travers le monde ont montré que la maison avec la cour était existée depuis l'antiquité, *« puisque on le retrouve dans aussi bien dans les villes Mésopotamie, de Grèce de phéniciens et chez les romains, mais avec une connotation locale. Chez les romains le patio distribuait un seul appartement "l'oecus" la pièce principale s'ouvrait sur cet espace. Chez les Grèce également c'est le " mégaron" ou le grand lieu qui donnait également sur la cour »².*

Une bonne compréhension du concept patio ne se limite pas dans les définitions et l'historique, mais aussi, on a parlé dans la présente recherche sur les phénomènes microclimatiques qui peuvent se produire dans le patio et leurs effets sur l'ambiance thermique intérieure. Pour mieux comprendre le microclimat du patio, une étude sur les éléments relatifs au patio, c'est-à-dire les caractéristiques géométries et physiques.

¹ Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle Méditerranéenne", in :www.meda-corpus.net/libros/pdf_livre_atm/atm_frn/02-atm_frn.pdf

² Kassab.T , "évolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie" ,in : les cahiers de l'EPAU, Habitat, n° 7/8, octobre, 1998, p :51

IV.1-Définitions et généralités sur le patio :**Dictionnaire Encyclopédie 2000 :**

1^{ème}/ « Patio : cour intérieure des maisons de type espagnol».

Dictionnaire le petit Larousse illustré 2007 :

2^{ème}/ « Patio : cour intérieure, souvent à portique, de maisons de type espagnol. »

Encyclopédie scientifique en ligne :

3^{er}/ « Un patio est une cour intérieure à ciel ouvert, dont l'origine remonte à l'atrium des villas de la Rome antique. Plus largement, un patio est un espace extérieur d'agrément, dédié aux repas ou à la détente. Son sol est le plus souvent dallé, mais il peut être aussi en bois, en pierre, en béton, en ciment, etc. »

Étymologie : mot espagnol (XV^e siècle), de l'occitan *pātu* (terrain vague, pâture), peut-être du latin *pactum* (pacte, accord). Prononciation : patio et non *pacio*³.

Selon le laboratoire CERMA (Tiraoui.L, 1996) :

4^{er}/ « Patio cour intérieure fermée d'une maison d'habitation, le patio est en principe de plan carrée et souvent bordé d'une galerie d'accès aux différents locaux d'habitations. Synonyme ancien : atrium »⁴.

IV.2-Le patio de l'Antiquité à nos jours :

La maison à patio est parmi l'une des premières formes domestiques, qui a été développé au moins depuis 3000 ans, dans l'architecture mésopotamienne et Egyptienne, sous plusieurs formes dans le monde. Le patio est une tradition associée à moyen orient où le climat et la culture ont façonné un type particulier de maisons à patio, d'autre exemple existe en Amérique latine et l'Europe où le modèle est réinterpréter. Donc l'histoire du patio a connu trois grandes phases : le patio dans l'histoire antique, médiévale et moderne.

Dans ce qui suit on va présenter quelques exemples dans l'histoire ancienne (sumérien, Égyptien, grec et romain), l'histoire médiévale (médina de Tunis, Ghardaïa), et enfin un exemple dans l'architecture moderne (maison coloniale en Tunis) et la nouvelle réutilisation de ce principe dans l'ère contemporaine.

IV.2.1- Dans les civilisations antiques :**IV.2.1.1-Maison sumérienne et Égyptienne :**

Cet espace date de l'antiquité, puisqu'on le retrouve dans aussi bien dans les villes de Mésopotamie et Égyptienne. Mais avec une connotation locale. Dans la figure (IV.1), une maison sumérienne avec un patio centrale qui possède un bassin pour la collection des eaux

³ www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=4414-55k, consulté le 02/08/2008

⁴ www.doc.cresson.grenoble.archi.fr/pmb/opac_css/index.php?lvl=publisher_see&id=12809

de pluie, leur taille est plus grande que les chambres, la toiture inclinée avec une légère pente. La deuxième maison a plusieurs patios avec péristyle, dont l'un est plus grand que les autres.

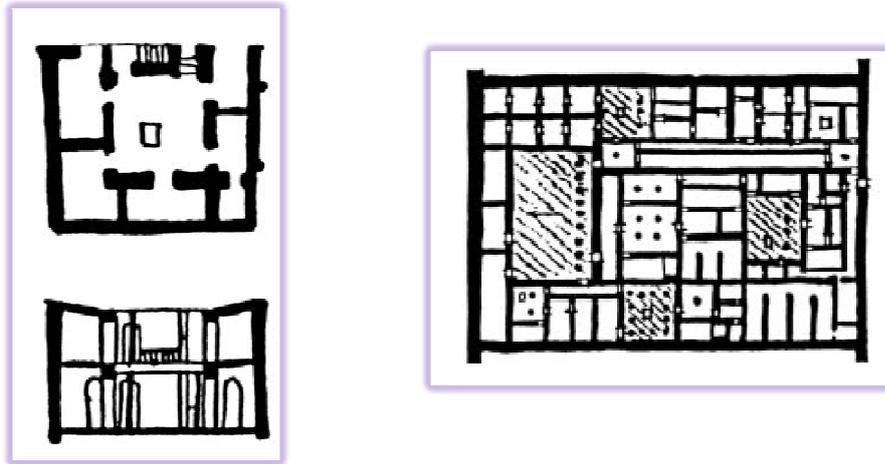


Figure-IV. 1: plan et coupe d'une maison sumérienne (à gauche),
plan d'une maison Égyptienne ancienne (à droite)

Source : Noubi M.H, 2003

IV.2.1.2-Maison grecque :

Les maisons grecques ne sont pas aussi célèbres que l'architecture monumentale (les temples...), « Plusieurs demeures assez élégantes de l'Attique et d'Athènes prouvent que les maisons grecques typiques avaient une distribution des salles analogue à celle des maisons pompéiennes : un vestibule et une cour intérieure autour de laquelle s'articulaient les différentes pièces »⁵. La maison grecque pouvait comporter deux étages, l'accès à l'étage supérieur est depuis un petit escalier, elle est construite en pierre ou en brique, les fenêtres de petites dimensions ou totalement inexistantes.

Les demeures hellénistiques les plus répandues sont les maisons à péristyle : la cours centrale est entourée d'une colonnade.

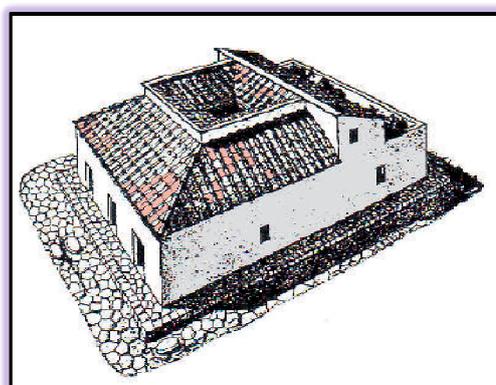


Figure-IV. 2: Axonométrie d'une maison grecque avec atrium

Source : Neue Beispiele, 2007

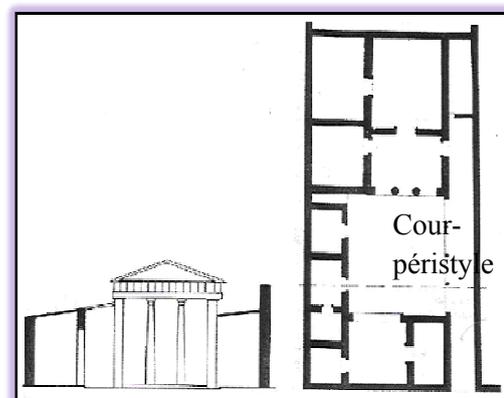


Figure-IV. 3: Plan et coupe transversale d'une maison hellénistique

Source : L.Vergara G.M.D. Tomasella, 1995

⁵ L.Vergara G.M.D. Tomasella, Reconnaître les styles architecturaux, éditions de VECCHI S.A, paris, 1995, p : 28

La maison grecque au cours du temps :

Avant les VII^e et VI^e siècles, les maisons étaient de plan circulaire, ellipsoïdal ou rectangulaire bâties en matériaux périssables, par la suite elles sont construites avec des matériaux plus solides des briques crues et des soubassements en pierre. La petite maison rectangulaire, à deux ou trois pièces, est la plus répandue, avec toujours la présence de la cour au cœur de la maison. Voir figure-4.

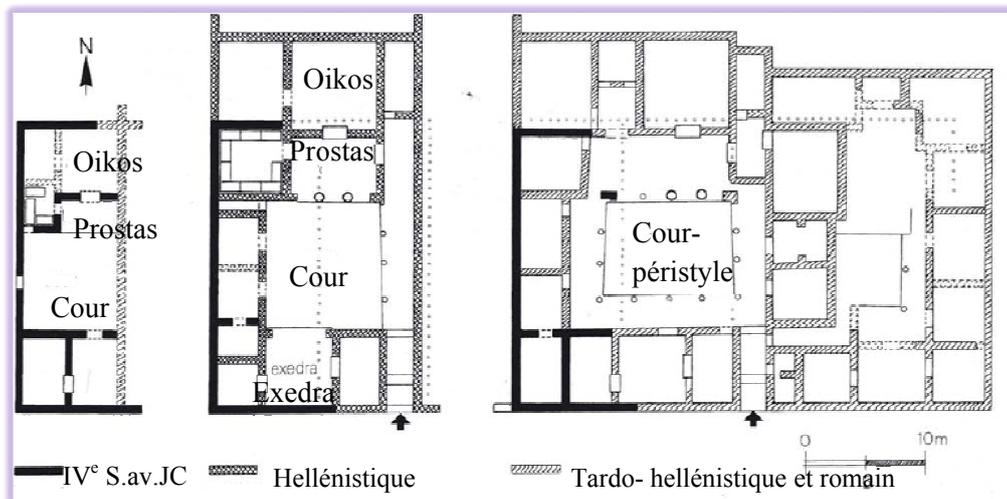


Figure-IV. 4: Trois états successifs d'une maison grecque de Priène

Source : <http://www.epi.univ-paris1.fr> (consulté Décembre 2009)

IV.2.1.3-Maison romaine : l'architecture est un acte de faire, de ce fait « Rome sut pourtant tirer parti des expériences architectoniques des nombreuses cités de la Grande-Grèce qui tombaient petit à petit sous son joug »⁶. La civilisation romaine repose sur la vie urbaine, elle comprend des bâtiments publics et privés, la maison appelée domus qui signifie : « maison urbaine romaine classique, dont l'évolution est bien connue grâce notamment à l'excellent état de conservation des demeures de Pompéi ou d'Ostie »⁷. Voir figure (IV.5).

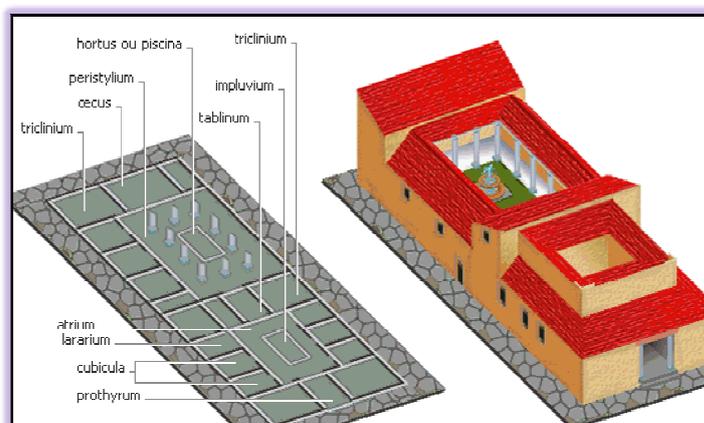


Figure-IV. 5: Domus romain à péristyle (Pompéi)

Source : Microsoft Encarta 2009

⁶L.Vergara G.M.D. Tomasella, Reconnaître les styles architecturaux, édition de VECCHI S.A, paris, 1995, p:33

⁷ Microsoft Encarta 2009

L'*atrium* est la pièce principale de la maison : c'est une grande cour carrée autour de laquelle s'ouvrent les différentes pièces. Cette cour est en partie à ciel ouvert (au centre) et en partie recouverte d'un toit en pente. Le centre est occupé par un bassin carré (l'*impluvium*), reçoit les eaux de pluie qui tombent du *compluvium*.

IV.2.2- Dans la civilisation islamique :

IV.2.2.1-Exemple d'une maison à patio dans la médina de Tunis :

« La médina correspond à la division des territoires en entités administratives issues de la typologie de la forme sociale tributaire, impliquant la constitution d'ensembles d'unités fiscales ...ces unités, dont la médina est le chef lieu »⁸.

En générale, la médina se caractérise par un plan concentrique et un tissu urbain organique, ce centre est matérialisé par la mosquée et les équipements publics, l'extension de la ville se commence à partir de ce noyau.

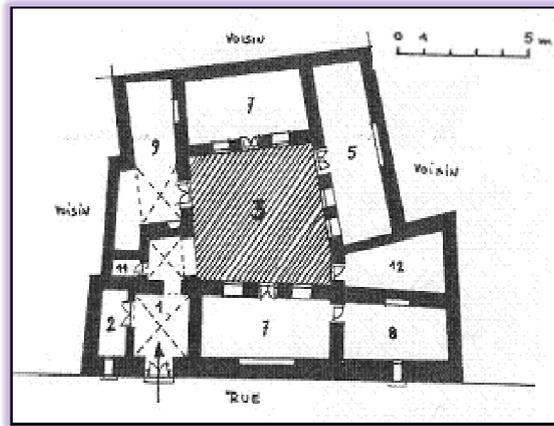


Photo-IV.1 : photo arienne sur la médina de Tunis
Source : Jellal ABDELKAFI, 1989 cités par Oliya Girard,

Ce concept de centralité se répète dans les autres échelles de la ville, comme les quartiers et les maisons. Cette dernière est l'unité de base d'urbanisation, et en quelque sorte, une « réduction » de la ville dans tous ses concepts.

Et à cause des raisons religieuses (islamiques) l'organisation spatiale de la maison subit le concept d'introversivité, clos et fermés aux regards extérieurs en établissant des espaces intimistes. D'une autre manière la maison (le micro) suit le même principe d'organisation que celui de la ville (macro). L'architecture domestique des médinas de Tunisie présente une typologie architecturale stable que l'on retrouve aussi bien dans les maisons bourgeoises, les palais que les maisons d'ouvriers, c'est la maison avec une cour intérieure " maison à patio" (Voir figure. IV.6 et photo-IV.2)

⁸ Karim Mechta et al, MAGHREB, architecture, urbanisme, patrimoine, tradition, modernité, éditions Publisud, paris, sans date, p : 66

**Légende :**

1. Vestibule-hall d'entrée
2. Antichambre
3. Patio
5. Chambre de réception où salle à manger
7. Chambre à coucher
8. Maksura où garde-robe
9. Cuisine
11. Ablutions où salle d'eau
11. Réserves-celler

Figure-IV. 6: Maison populaire, médina de Tunis (XVI et XVII^e Siècle)

Source : J.Revault cité par François Béguin, 1983



Photo-IV.2 : vue sur le patio d'une maison de la médina de Sfax

Source : www.meda-corpus.net , consulté Décembre 2009

« Le patio, c'est l'image de la maison "arabo-musulmane des médinas qui s'attache a priori. Il est vrai que l'architecture arabo-musulmane, ou du moins celle produite durant la civilisation islamique au Maghreb, a été marquée par le patio qui a été l'espace architectural présent dans tout les édifices aussi bien publics que privés »⁹.

IV.2.2.2-Exemple d'une maison à patio dans le Ksar de Ghardaïa :

Les maisons de cette typologie forment des villes créées par les Ibadites. Elles sont fortifiées, édifiées sur des collines, cachées dans la vallée de l'oued M'Zab. La maison du M'Zab correspond au type « maison à patio », s'organisant autour d'une cour centrale où s'ouvrent les différentes pièces.

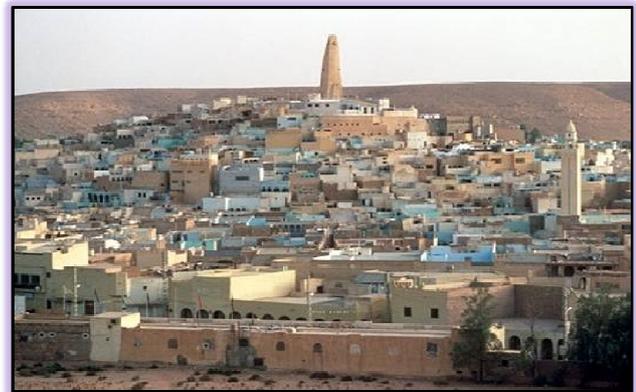


Photo-IV.3 : Vue générale sur la ville de Ghardaïa

Source : Microsoft Encarta, 2009

⁹ Kassab.T , "évolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie" ,in : les cahiers de l'EPAU, Habitat, n° 7/8, octobre, 1998, p :51

Une seule famille habite chaque maison et la taille de celle-ci est strictement adaptée à la taille de la famille.

Ces maisons constituent un tissu urbain très dense, radial, toujours surmonté par le minaret de la mosquée. Cette forme des habitations ressemble au principe d'organisation des maisons de l'antiquité : « *Les maisons mozabites sont héritières des dispositions fondamentales des maisons du Maghreb et des maisons antiques, tout au moins de celle de la méditerranée occidentale* »¹⁰. Mais on note que les Mozabites ont adaptés l'habitat à leurs conditions particulières, traditions et leurs us.

Toutes les maisons sont composées d'un seul niveau (rez-de-chaussée), l'étage est réservé à la vie nocturne (une terrasse accessible), on va citer deux principaux éléments de la maison Mozabite, qui sont l'entrée et le patio :

➤ **L'entrée en chicane (sqiffa)** : c'est comme le vestibule dans les maisons maghrébines, le rôle de la chicane est de briser la vue vers west ed-dar de la maison depuis l'espace public. Les mozabites ferment leurs portes d'entrée uniquement en cas d'absence ou pendant la nuit.

➤ **Patio (amessent ed-dar)** : de petites dimensions recouvert d'un métier à tisser (*chebeq*) sert à échapper les poussières, et préservant des mouches. Constitue une prise d'air indispensable pour la ventilation et l'éclairage. (Voir photo 4 et 5), les espaces sont organisés tous autour de cette cour centrale.

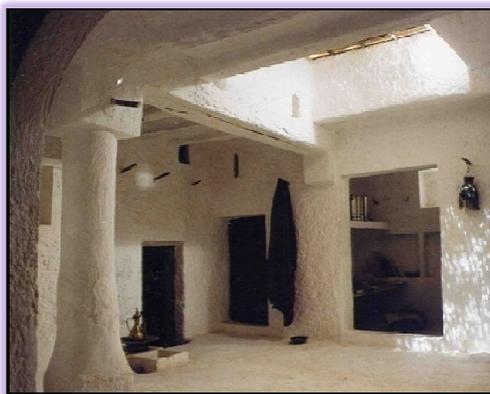


Photo-IV.4 : Wast ed-dar d'une maison mozabite
Source : André Ravéreau, 1981

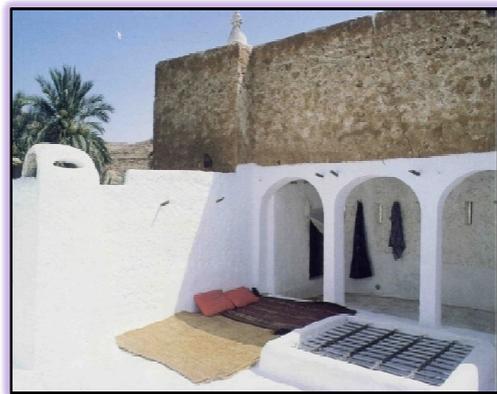


Photo-IV.5 : Terrasse, chebeq d'une maison mozabite
Source : André Ravéreau, 1981

Si on observe le plan d'une maison Mozabite, la cour de petite dimension occupe le centre de la maison et les autres espaces sont disposés autour de ce noyau, voir figure-IV.7.

¹⁰ Ravéreau, André, Le M'Zab : une leçon d'architecture, édition Sindbad et ACTES SUD, Paris, France, 1981.p : 97

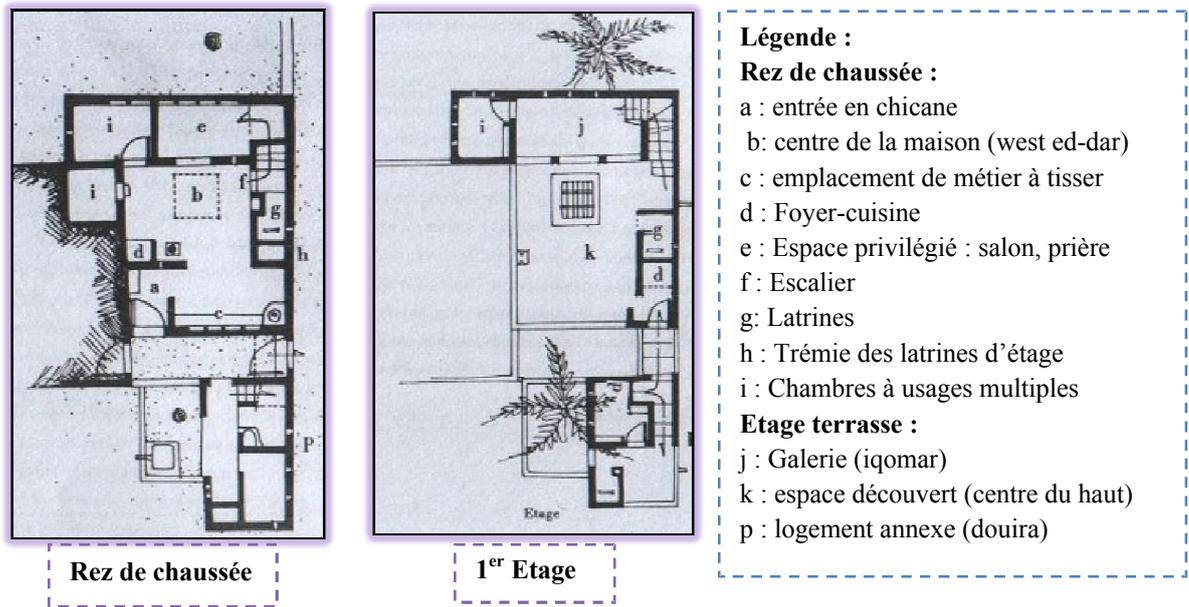


Figure-IV. 7: Plan d'une maison du M'Zab (palmeraie)

Source : André Ravéreau, 1981

IV.2. 3- Le patio de l'ère moderne et contemporaine :

IV.2. 3.1- Maison à patio méditerranéen de style néo-mauresque (la période coloniale au Maghreb) : la colonisation française aux pays du l'Afrique du Nord est marquée par la destruction des villes traditionnelles et la création de nouveau noyau colonial initié par le génie militaire (plan en damier), « *la première inflexion de la tendance à la destruction progressive des villes arabes remonte à la visite de Napoléon III accompli en Algérie en 1865* »¹¹ (François Béguin, 1983). Entre 1900-1930, la France a adapté une autre tendance, qui est « l'arabisation », il s'agit d'intégrer des retouches arabes aux bâtiments édifiés dans l'Algérie (exemple : arc, coupole...). A l'échelle des habitations, c'est la maison à patio avec le principe d'extraversion qui se répète un peu partout, avec une forme régulière de la cour (à l'inverse de l'habitation traditionnelle).

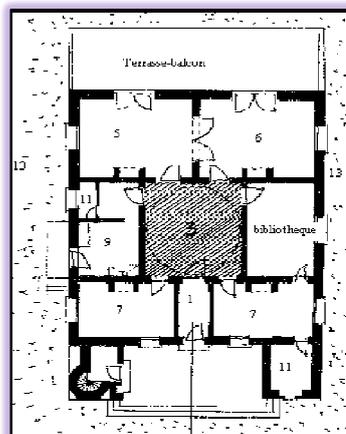


Figure-IV. 8: Plan Rez-de-chaussée d'une villa coloniale à Tunis

Source : J.Revault cité par François Béguin,

¹¹ Béguin. François, Arabisations, décor architectural et tracé urbain en Afrique du Nord 1830-1950, édition Dunod, 1983, p : 14

Selon André Ravéreau : « *Au Maghreb, les maisons sont à un ou deux niveaux. La cour, d'ailleurs on appelle 'patio' (le terme arabe est West ed-dar, ce qui signifie (centre de la maison) est à ciel ouvert, avec ou sans galerie, comme le propose le milieu physique méditerranéen* »¹² . Pendant un siècle de colonisation, l'introduction d'un nouveau mode d'organisation architecturale par les Français, à savoir la maison extravertie sur un espace jardin, a modifié le paysage urbain. Cette nouvelle forme architecturale est devenue le modèle référentiel pour la société algérienne post-coloniale.

IV.2. 3.2- Le patio selon quelques architectes de l'ère moderne :

La maison à patio reparaît comme un thème toujours renouvelé de la maison comme un microcosme. Dans l'architecture et l'urbanisme contemporains le patio vit le réemploi à travers des théories et des interventions divers de plusieurs architectes, parmi eux, J. L. Sert, Paul Liester Wiener, Gropius, le Corbusier, ... Les plus célèbres travaux sont ceux de José Luis Sert qui a introduit ce principe au niveau de la ville et le bâtiment. Il a dit dans l'un de ses articles : « *Can patio makes ours cities* ». Il a voulu introduire ce principe dans tous les niveaux (urbanistique et architecturale), dans les bâtiments publics ou privés (le patio école, le patio église, le patio maison ...) et dans toutes les façons jusqu'à l'unité la plus grande (la ville) qui possède de grands patios. Parmi ses travaux on trouve la réorganisation des villes Sud-américaines Bogota (1951-1953), où il a établi avec Paul Liester Wiener des systèmes urbanistiques fondés sur des variations dans l'utilisation du patio. L'usage du patio s'est traditionnellement conservé dans certaines civilisations, du fait même des constantes du mode de vie, c'est essentiellement au XX siècle que des architectes, et parmi eux Mies van der Rohe, Gropius, Antoni Gaudi ... ont vu un intérêt dans son remploi malgré un type de civilisation nouveau et pour des solutions autres, donc ce principe a été incorporé avec sagesse. Voir figure IV.6



Vue extérieure sur les deux patios

Vue intérieure sur l'un des patios

Photos-IV. 6 : Immeuble Casa Mila (Antoni Gaudi, 1906-1910)

Source : CD- Rom : Architecture-vidéos : collection personnelle

¹² Ravéreau, André, *Le M'Zab : une leçon d'architecture*, édition Sindbad et ACTES SUD, Paris, France, 1981.p :101

IV.3- Les rôles du patio :

Le " patio" a souvent fait l'objet de beaucoup d'études, et nombreuse a été la littérature s'y référant. Dans cette cour intérieure se déroule quotidiennement la vie familiale comme en un séjour extérieur intime. Cette cour, qui peut être entourée des pièces séparées ou ouvertes vers lui, contenait sur une de ses côtés l'entrée de la maison et en son milieu une fontaine ou un bassin d'eau..., c'est un lieu de vie, de séjour et d'activité. Cette philosophie de conception et de construction se développe davantage dans les climats chauds et humides et fut une création fonctionnelle d'ordre spirituel, climatique, social, organisationnel et psychologique, quel que soit son lieu.

IV.3.1- Le rôle spirituel :

Avec ce principe d'organisation les cieux et les terres, un tout global, cohérent et inter lié l'univers. Cet univers où tout s'efface, pour qu'apparaisse seule et unique.

C'est au niveau du patio où est symbolisée la relation avec le ciel, qu'on trouve un maximum d'ornementation et d'exposition des richesses, sur les parois latérales essentiellement, au point d'être qualifiées par les auteurs occidentaux de "façades intérieures".

Par opposition à ces façades intérieures, la façade extérieure donnant sur la rue est très sobre et ne contient que de petites ouvertures pour la aération ainsi que a porte d'entrée. Cette forme de traitement de façade par l'inexistence de toute décoration symbolise l'humilité que doit le musulman vis à vis de ses semblables. Dans la religion de l'islam, l'humilité est de devoir et L'exhibition des richesses est condamnée.

IV.3.2- Le rôle climatique :

Aussi cette ouverture de l'espace vers le ciel est généralement conçue comme un lieu de vie intermédiaire entre l'intérieur et le jardin. Dans le climat tempéré des pays du bassin méditerranéen permet un vécu de durée assez longue dans les espaces extérieurs. Ce dernier permettait ainsi, la vie à l'extérieur, mais ne constituait qu'un puits de lumière pour les climats chauds et aride. Ses dimensions et formes sont ainsi variables en fonction de la situation géographique.

Dans le sud algérien où les zones sont désertiques et arides, le patio se limite à une simple ouverture. Cette dernière est généralement recouverte par une grille pour éclairer et aération les pièces entourées par le patio. Il est à noter que parallèlement au patio, un ensemble d'orifices situés a des endroits particuliers des parois latérales, permet l'aération et la ventilation dans la maison. Contrairement aux patios d'habitations du nord algérien qui se développent sur deux niveaux, dans les maisons du sud seul le rez-de-chaussée est organisé autour du patio, l'étage qui permet la vie nocturne est composé de chambres s'ouvrant sur la terrasse.

Les espaces intermédiaires du patio qui bordent le patio permettent une protection temporaire contre le soleil, ainsi que celle de la pluie au niveau du rez-de-chaussée et de l'étage. La présence de l'eau constitue à son tour un aspect important, que ce soit : fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau...permettant le rafraîchissement de la température ambiante par humidification. Comme autre régulateur de la température, il est fait parfois appel à la végétation, il s'agit de vigne qui recouvre le patio par son feuillage durant la saison chaude, et grâce à ses feuilles, de nature caduque, l'ensoleillement durant l'hiver peut atteindre l'intérieur des chambres. Un oranger ou citronnier vient souvent égayer le milieu de la cour de son feuillage toujours vert, de ses fleurs ou de ses fruits. Un arbre fruitier comme le citronnier peut également être planté au milieu du patio. Selon Amos Rapoport, le climat a un rôle important dans la création de la forme architecturale, il a dit : « *Il est inutile de nier l'importance du climat pour mettre en question le rôle déterminant qu'il joue dans la création de la forme bâtie* »¹³.

La réduction de la température à l'intérieur du patio résulte de :

- ☛ De l'ombre que produisent la correspondance et l'entrecroisement harmonieux des murs
- ☛ De la présence de plans d'eau - fontaines - dont la réflexion d'une partie de la lumière et l'évaporation diminuent l'absorption des rayons thermiques.
- ☛ La présence de plantes : le patio a par conséquent comme avantage de créer un micro climat offrir un contact avec le milieu dit "naturel" et de modifier la relation habitat/nature.

Les fenêtres des chambres autour du patio peuvent ajouter un frais courant d'air à la maison, ainsi qu'offrir une fraîcheur et échauffement naturels.

IV.3.3- Le rôle social :

Le patio est un lieu de vie familiale, c'est l'espace de communication et de rapports sociaux les plus développés, où se regroupaient toutes les personnes d'une seule famille ou plusieurs (généralement la famille élargie). Durant les fêtes religieuses, les soirées de Ramadan, ou les cérémonies familiales, c'est encore dans le patio ou se feront les rencontres et où se dérouleront les activités spécifiques à ces manifestations.

Il a été le plus cependant le domaine le plus fréquenté par les femmes qui y pratiquaient aussi bien les activités ménagères ou artisanales, généralement, les femmes s'installent sur un tapis ou une peau de mouton-pour à des fins de discussion, de détente voir même de pratique de musique...un centre de réunion par excellent. Tandis que leurs enfants s'ébattent joyeusement

¹³ Rapoport. Amos, pour une anthropologie de la maison, édition Dunod, Paris 1972, p : 27

autour d'elles. Au terme de sa journée de travail, le premier spectacle qui s'impose aux yeux du maître lorsqu'il rentre chez lui est ce patio rempli d'une vie familiale dont il retrouve avec joie le charme en toute quiétude. Donc, l'enfant s'éduquait aux règles de la vie communautaire et sociale et pouvait en âge adulte, assurer correctement son rôle dans la cité. Quant à l'homme, la vie se déroulait essentiellement à l'extérieur de la maison, dans la ville, il partageait le patio avec les autres membres de la famille à des moments et selon une réglementation familiale préétablie.

IV.3.4- Le rôle organisationnel :

La centralité du patio permettait à tous les espaces qui le bordaient, les chambres, de profiter de manière égale, de l'espace extérieur. Cette forme d'organisation spatiale était parfaite pour la mise en rapport des espaces entre eux, ne laissant ainsi aucun espace isolé. Cette communication se fait également entre les différents niveaux, puisque les chambres situées à l'étage s'ouvraient également sur le patio. Il suffisait de se mettre sur la rampe de la galerie supérieure pour participer à la vie du patio.

IV.3.5- Le rôle psychologique :

« L'espace intérieur est encore positif et statique au deuxième degré. C'est le cas du patio, de la cour intérieure à l'espace bien défini. Une seule direction reste libre vers le ciel. Notre vision étant horizontale la plupart du temps, cet espace pourrait être parfaitement satisfaisant psychologiquement »¹⁴

Selon Jean Cousin la forme géométrique du patio conditionne la satisfaction où non de l'homme. *« Notre regard est toujours attiré vers les grands espaces libres »¹⁵*. Si l'homme se trouve dans un patio d'une dimension (3.5x3.5x2.4 m), tel qu'il est cité par Jean Cousin, la réaction de l'individu dans cet espace est de lever les yeux, la sensation d'agrément est obtenue lorsqu'on réduit la hauteur (de 1.5m). Si les obstacles verticaux sont plus haut, la personne fait un effort plus pour apprécier le ciel. Mais dans le cas où les dimensions horizontales sont larges, les murs ne seraient jamais des obstacles.

« On s'y satisfait de la principale vue du carré qui vous domine et qui semble vous appartenir en propre, varient selon les saisons et les heures du jour. On se plaît aussi à y contempler les nuits étoilées et à y reposer en paix après les chauds journées d'été »¹⁶

Aussi, la présence de l'eau, la végétation et un bon aménagement dans le patio influent considérablement sur le confort psychologique de l'individu.

¹⁴ Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980, p : 87

¹⁵ Cousin Jean, L'espace vivant, introduction à l'espace architectural premier, Edition Moniteur, 1980, p : 146

¹⁶ REVAULT. Jacques, l'habitation tunisoise, pierre, marbre et fer dans la construction et le décor, éditions du C.N.R .S, 15 .PARIS, France, p : 175

IV.3.6- L'intimité : Il met en valeur l'intimité : « *On est chez soi dans la maison, on est chez soi dans la cour, avec un morceau de ciel qui n'appartient qu'à vous* »¹⁷

IV.4- Les forme du patio :

Les formes et les dimensions des patios varient selon plusieurs facteurs : le temps, la région c'est-à-dire le climat, la tradition, mais aussi selon le savoir faire locale en matière de construction. On peut classer les patios à partir de plusieurs critères à savoir :

- ↻ La forme en plan
- ↻ Les proportions (rapport longueur/largeur, surface au sol/hauteur moyenne des parois)
- ↻ La taille
- ↻ Selon le climat
- ↻ La position dans la parcelle
- ↻ Les espaces intermédiaires
- ↻ L'ouverture ou bien la couverture au ciel....

IV.4.1- selon la forme en plan :

Le patio possède plusieurs formes : carré, rectangulaire, circulaire, trapézoïdale,...Mais également on peut avoir un patio rectangulaire allongée. D'une manière générale, la forme du patio suit la configuration de la parcelle. Cette surface indique la quantité des radiations reçues l'enveloppe interne si la forme tracé au sol est la même au ciel.

IV.4.2- selon les proportions :

Si on parle sur les caractéristiques géométriques du patio selon la forme géométrique on peut distinguer plusieurs configuration géométriques selon la forme elle-même : carré, rectangle, composite...Mais le plus important dans la géométrie des patios c'est plutôt les ratios, qui sont : l'exposition au soleil et le SSI.

IV.4.2.1-Exposition au soleil :

C'est le rapport entre la surface du plancher du patio et sa hauteur moyenne.

$$R1 = S / Hm \dots\dots\dots \text{Eq.1}$$

Où : S : Surface du patio

Hm : Hauteur moyenne des parois entourées par le patio

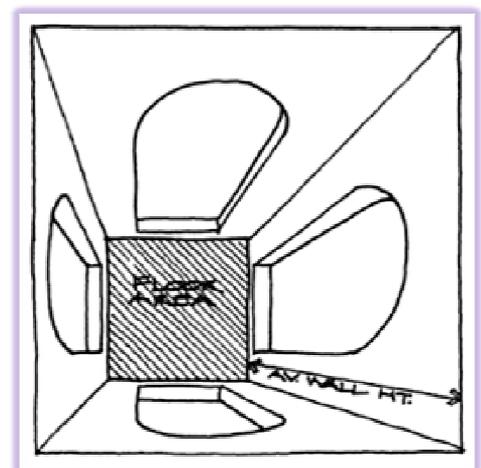


Figure -IV.9 : le ratio R1
Source : John Reynolds, 2002

¹⁷ Georges Marçais d'après Joan Salvat-Papasseit, "Architecture Traditionnelle Méditerranéenne", in :www.meda- corpus.net/libros/ pdf_livre_atm/atm_frn/02-atm_frn.pdf

Si la valeur de (R_1) est grande, cela signifie que la surface du patio est plus grande que sa hauteur moyenne, cela provoque une exposition des parois et le sol au soleil, donc le rapport permet de chauffer l'intérieur du patio et les espaces adjacentes à travers les murs et le vitrage (voir figure-IV.10). L'énergie stockée dans l'enveloppe interne du patio, sera perdue par l'effet de refroidissement pendant la nuit (en rouge dans la figure-IV.11), cela est expliqué comme ce qui suit, le patio par son ouverture au ciel émet à travers le sol et les parois, des radiations à longues ondes vers la voûte céleste qui sont en réalité les radiations absorbées durant la journée. Cette propriété de refroidissement est relative aux caractéristiques thermiques des matériaux de construction et l'épaisseur des parois.

Il faut noter que, le même ratio peut induire des apports solaires différents à cause de l'effet de l'orientation sur la quantité d'énergie absorbée.

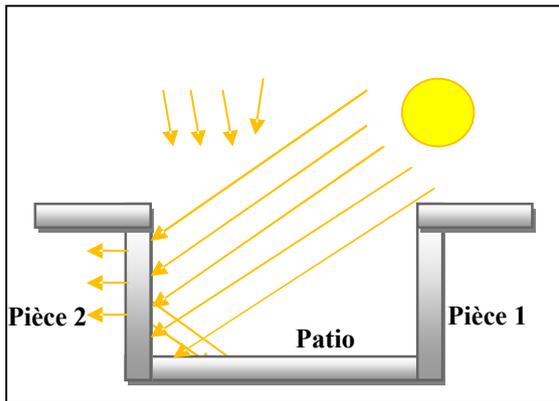


Figure-IV.10 : l'absorption du rayonnement pendant la période diurne
Source : Auteur, 2009

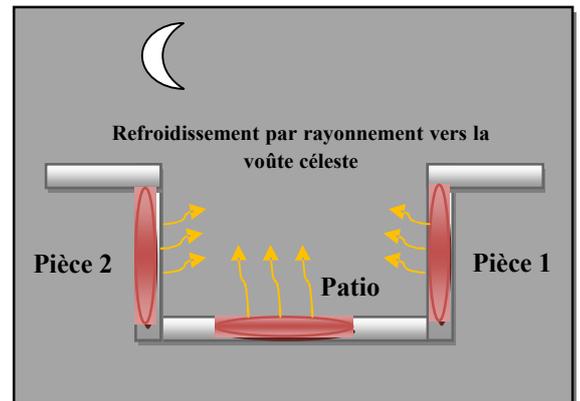


Figure-IV.11 : le ré-rayonnement pendant la période nocturne
Source : Auteur, 2009

IV.4.2.2-Solar shadow index (SSI)-R2 : l'indice très important dans la détermination de la profondeur du patio, donc il explique l'exposition ou non au soleil. Si ce rapport est grand, indique que le patio est profond.

$$R2=SSI= \frac{\text{La hauteur du paroi sud}}{\text{La distance du patio selon l'axe nord-sud}} \dots\dots\dots \text{Eq.2}$$

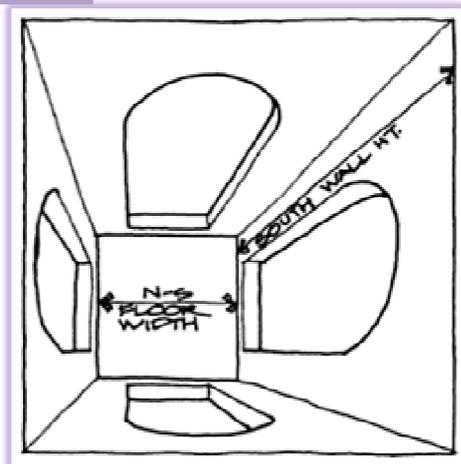


Figure-IV.12 : le ratio R2(SSI)
Source : John Reynolds, 2002

IV.4.3- Selon la taille :

Il est admis dans les milieux scientifiques que le coefficient de forme influe considérablement sur la performance du patio, donc l'enveloppe de celui-ci reste un élément fondamental dans le processus d'échange entre l'intérieur et l'extérieur. Donc on peut dire qu'il y a plusieurs types de patio suivant la taille (taille grande, moyenne et petite).

IV.4.4-Selon le climat :

Selon Amos Rapoport, le climat a un rôle déterminant dans la création de la forme architecturale, il a dit : « *le climat est néanmoins un aspect important des forces génératrices de formes et il a des effets importants sur les formes que l'homme peut se désirer se créer* »¹⁸. Les dimensions et formes du patio sont ainsi variables en fonction de la situation géographique.

IV.4.4.1-Climat chaud :

Ce principe est très adapté dans ce type de climat, les zones arides se caractérisent par un rayonnement solaire très intense en été où la recherche de l'ombrage est indispensable pour rétablir le confort thermique, de ce fait, on trouve que les maisons à patio dans ces régions se caractérisent par un grand ratio (H/L) (stratégie du froid), alors que l'exposition au soleil est petite. Donc, ce dispositif architectural ne constituait qu'un puits de lumière qui « *se limite à une ouverture d'une surface d'environ un mètre carré cette ouverture est recouverte d'une grille qui permet supporter une bâche recouvrant le patio au courant de la journée quand le soleil est au zénith. Cette bâche est retirée dès que la température est se radoucit, et permet d'augmenter l'aération du patio et les espaces limitrophes* »¹⁹

IV.4.4.2-Climat tempéré :

Selon John Louis Sert : « *L'utilisation du patio comme chambre extérieure, à ciel ouvert, s'est surtout pratiquée en pays méditerranéen* »²⁰.

Les patios sont assez larges avec un rapport entre la hauteur de la façade intérieure et la largeur du patio égale à 1 c'est-à-dire que le ratio est petit (H/L), cette stratégie permet aux rayons solaires d'accéder à l'intérieur des pièces pendant la période froide. Dans ces régions, le patio joue parfois le rôle d'un système passif de récupération de chaleur qui sert au préchauffage de l'air externe en vue de chauffer les espaces adjacents.

¹⁸ Rapoport. Amos , pour une anthropologie de la maison, édition Dunod, Paris 1972.p : 116

¹⁹ Kassab.T , "évolution du patio dans la maison d'habitation individuelle en Algérie" ,in : les cahiers de l'EPAU, Habitat, n° 7/8, octobre, 1998, p :52

²⁰ John Louis Sert , Architecture fonctionnelle, p : 77

IV.4.5-Selon la position du vide :

La position du vide par rapport à la masse provoque une autre classification des patios, la figure suivante résume les typologies généralement rencontrées. Cette classification est faite par l'auteur d'après des recherches (des recherches théoriques et d'après l'investigation in situ), mais il faut noter que la forme du patio en (L et U) sont généralement le résultat d'un processus de modifications faites par les habitants. Dans un milieu urbain, la forme la plus répondue est le patio central ou bien intégré et même linéaire.

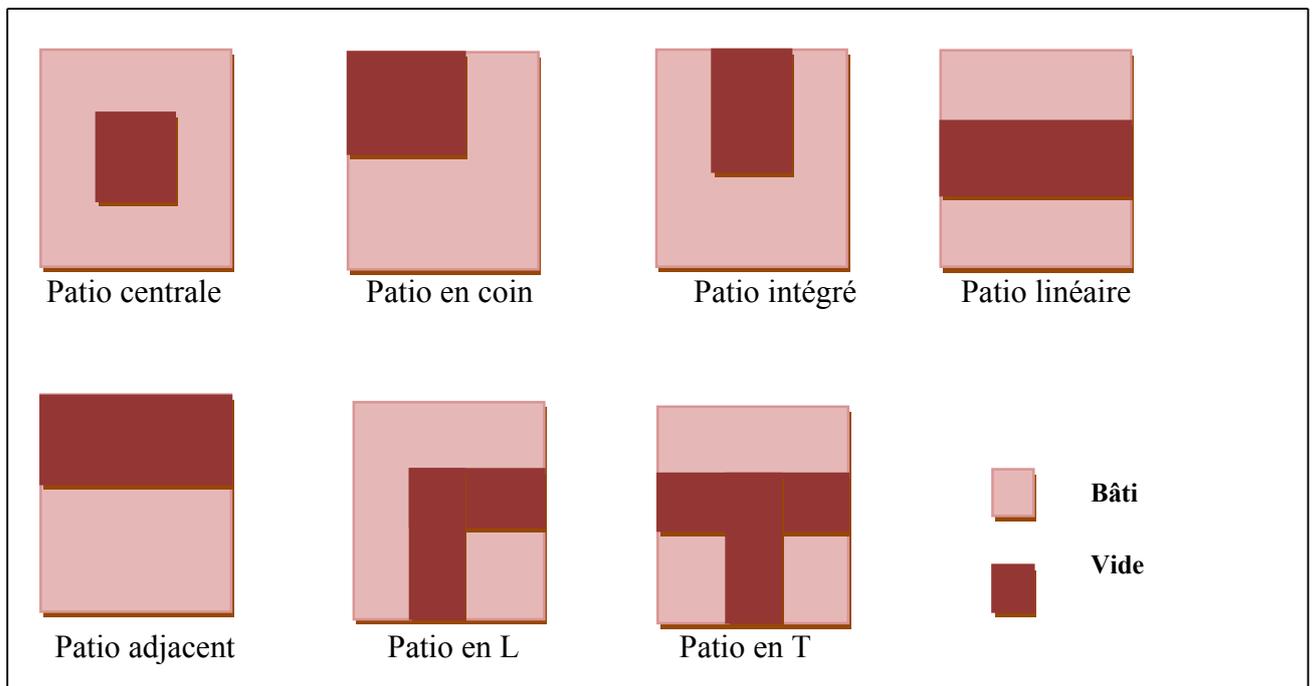


Figure-IV.13 : les différentes positions du patio par rapport à la masse

Source : Auteur, 2009

- ☛ **Le groupement des maisons :** on a essayé de faire quelques assemblages des habitations citées en haut, chaque type de regroupement donne, une nouvelle forme urbaine, à savoir chaque unité de base a la possibilité de produire plusieurs assemblage voir figure IV.14. Mais, la finalité de l'architecture bioclimatique est de savoir quelle est la forme la plus adéquate pour une meilleure efficacité thermique. Les notions de base qui ont conduit à l'adoption du regroupement des maisons à patio sont les suivants : la densification maximum, intimité maximum, efficacité thermique. Cette dernière est en relation avec la transmission des parois est dépend de la surface de l'enveloppe en contact avec l'environnement extérieur.

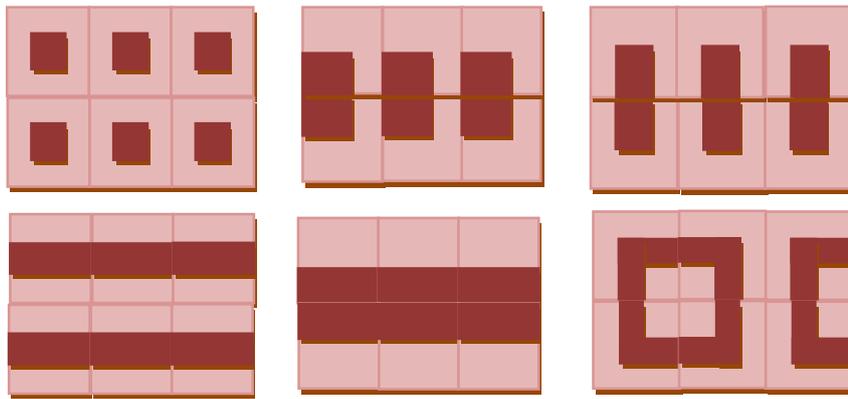


Figure-IV.14 : Quelques types assemblages de la maison à patio

Source : Auteur, 2009

IV.5- Fonctionnement du patio dans le domaine d'ambiance :

Les phénomènes d'ambiance qui caractérisent chaque climat demandent des procédés qui servent à la fois à protéger du soleil (création d'ombre pour un climat aride), et à diminuer le taux d'humidité (pour le climat humide). Le patio, comme, Izard a nommé est un dispositif architectural qui répond au domaine des ambiances.

Une bonne compréhension de l'impact géométrique et physique du patio, consiste en une bonne maîtrise des ambiances de cet espace et les pièces adjacentes. D'après Roger Camous et David Watson : « *Les bâtiments adaptés a leur climat sont, en général relativement ouverts et en relation directe avec leur environnement immédiat, que se soit par des fenêtres, des serres ou des patios, la question est : comment combiner de telles techniques pour réduire la consommation énergétique, mais également pour améliorer le confort et la qualité de l'espace* »²¹.

IV.5.1- L'ambiance thermique :

La maison avec cour intérieure est une typologie dans laquelle tous les espaces de vie sont distribués autour du patio intérieur. Les performances thermiques de la maison à patio reposent sur le processus d'échanges thermiques engendrés entre les différents espaces : l'espace intérieur, la cour intérieure et l'espace extérieur entre les habitations ou la rue. Concernant l'ambiance thermique intérieure, les échanges thermiques se produisent entre l'enveloppe intérieure (mur entourant le patio) et l'enveloppe extérieure (mur extérieur et toiture). Cet équilibre thermique est le résultat de l'équation : ensoleillement / ombrage / régulation thermique. Grâce à son ouverture vers le ciel, cet espace de l'intérieur est ensoleillé pendant toute l'année (selon la géométrie et la forme), et entièrement protégé de la pluie en hiver s'il ya des espaces intermédiaires comme les galeries. À l'origine, le patio est une forme qui se protège d'une façon autonome du soleil : en créant un ombrage important, elle possède

²¹ Camous Roger, Watson Donald, L'habitat Bioclimatique : de la conception à la construction, édition l'Étincelle, Montréal, Canada, 1979.

au départ un fort potentiel formel de refroidissement passif par rapport aux autres types architecturaux.

De ce fait, « *le patio présente des ambiances très différentes, en effet, la partie haute est plutôt ensoleillée. Elle est donc plus chaude que le reste de la demeure car les masses d'air froid, par différence de pression, restent dans les espaces bas. Par ailleurs, le déplacement de ces masses d'air froid, à l'intérieur, permet une certaine régulation thermique globale* »²².

Le principe du patio a, par conséquent, comme avantage de créer un microclimat, d'offrir un contact avec le milieu dit « naturel », aussi selon Salvat-Papasseit.J, le patio est un moyen d'atténuer les fluctuations des conditions extérieures néfastes. De ce fait, il constitue une excellente stratégie spatiale de contrôle thermique des espaces adjacents.

Le patio selon la géométrie et ses gains internes et solaires, peut induire de cheminée permettent de ventiler naturellement les espaces adjacents. Il réduit les consommations d'énergie liées au système de conditionnement et aux ventilateurs.

La présence de l'eau et la végétation influe d'une manière positive sur le microclimat du patio surtout pendant la période chaude.

✿ **Impact de l'eau :**

La présence de l'eau dans le patio quelque soit sa forme (fontaine, bassin d'eau, cascade, jets d'eau...), influe sur la qualité des ambiances.

Au-delà de son rôle psychologique : joyeux, tranquillisant, il crée des ambiances lumineuses variables (grâce à sa réflexion) grâce aux déplacements des taches lumineuses sur les murs entourés par le patio, et par conséquent, il offre un effet visuel dynamique.

De point de vue microclimatique :

Dans les journées chaudes de l'année, l'évaporation de l'eau engendre une humidification donc un refroidissement de l'air, selon l'équation suivante :

$H_2O \xrightarrow{\hspace{10em}} 1/2O_2 + H_2 + \text{énergie, c'est-à-dire}$

$Eau \xrightarrow{\text{Consommation d'énergie}} \text{Vapeur de l'eau}$

Ce qui implique, la diminution de la température extérieure (dans le patio), de ce fait, la réduction de la température intérieure (dans l'espace habitable).

✿ **Le rôle des végétations :** la végétation joue des rôles importants et différents dans le patio, par leur régulation microclimatique, leur ornementation et leurs aspects perceptibles, donc une contribution au bien être de l'individu.

Il est bien évident que le type et la taille et la forme conditionnent leurs effets. Les plantes peuvent être efficaces pendant la période d'été par leurs effets de bloquer le rayonnement

²² www.rehabimed.net

solaire (créer l'ombre), pendant la période froide laissent passer les rayons solaires si leur feuillage est caduc.

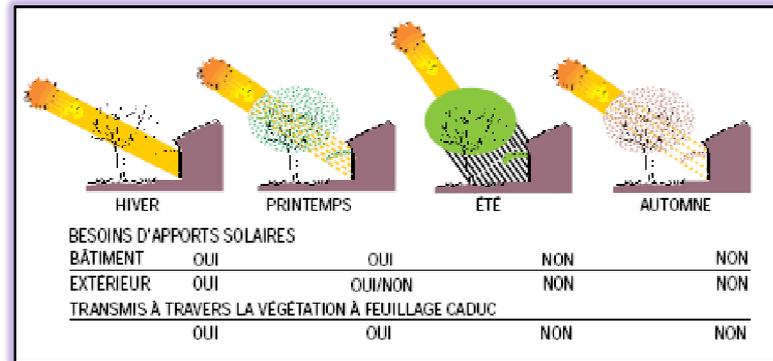


Figure-IV.15 : Effets des arbres à feuilles caduques

Source : www.arena.fr

D'une manière générale la végétation influence sur les trois paramètres climatiques : le rayonnement solaire, l'humidité, vent. La présence des végétations dans le patio peut garder le taux d'humidité dans le seuil de confort autour 40%.



Photo-IV.7 : Cour des Myrtes, Alhambra de Grenade (Espagne) : Eau et végétation

Source : Encarta, 2009

« De plus, ils réduisent la consommation d'énergie à l'intérieur des bâtiments de trois manières : les arbres, en créant une ombre sur une fenêtre, limitent les apports solaires. Les murs, les fenêtres et les toits à l'ombre s'échauffent moins et donc réduisent la quantité de chaleur atteignant l'intérieur. Le sol à l'ombre est plus frais et représente donc un puits de chaleur pour la maison »²³.

En été les canopées de la végétation limitent les surchauffes des façades, sols, et limitent les apports solaires à travers les fenêtres. L'utilisation des plantes, en plus de combler plusieurs

²³ Vinet . Jérôme, Contribution à la modélisation thermo-aéroulque du microclimat urbain. Caractérisation de l'impact de l'eau et de la végétation sur les conditions de confort en espaces extérieurs, thèse de doctorat, Université de Nantes, 2000. P : 73

besoins biologiques des occupants, dont la simulation visuelle et olfactive, procure aussi une source de purification de l'air.

IV.5.2- L'ambiance lumineuse :

Le patio a un rôle dans l'éclairage naturel de l'espace intérieur de la maison en absence d'éblouissement visuel. L'utilisation plus facile de l'éclairage naturel permettant, pratiquement toute l'année, aucun éclairage artificiel aux heures ouvrables, favoriser l'éclairage naturel aux dépens de l'éclairage artificiel à l'avantage aussi de réduire les consommations énergétiques du bâtiment. La lumière naturelle qui pénètre dans la maison à patio rencontrera de nombreux obstacles dont la conception influera la qualité de la lumière qui arrivera éventuellement sur un plan de travail, parmi ces paramètres : la forme de la cour, indice d'exposition au soleil et Solar shadow index, les caractéristiques thermiques des murs et sols du patio, dimensions des parties occupées, vitrage des parties des espaces intérieurs, réflectivité des surfaces intérieures et extérieures du bâtiment, construction du toit.

IV.5.3- L'ambiance aéraulique et olfactive :

Dans le tissu urbain dense les constructions sont juxtaposées, généralement on trouve 2 à 3 façades mitoyennes ou plus (plusieurs mitoyens en cas d'une parcelle irrégulière), ce qui crée l'impossibilité d'ouvrir sur ces cotés, la création d'un vide à l'intérieur de la parcelle est plus que nécessaire et obligatoire, ce vide intérieur extérieur consiste le poumon de la maison. Il a un rôle dans la ventilation naturelle de la maison, que ce soit ventilation traversant à l'aide des fenêtres en haut et l'ouverture au milieu de la maison ou ventilation à un seul coté. L'air et la lumière s'y renouvellent constamment, pénétrant jusque dans les appartements.

IV.5.4- L'ambiance acoustique :

Il assure une double relation avec l'intérieur et l'extérieur. A l'écart du bruit et de l'animation de la rue, le plus grand calme règne dans chaque patio, indépendant de ses voisins.

Conclusion :

Il est connu que le patio existe depuis les premières civilisations comme principe organisateur des édifices privés et même publics. Il possède plusieurs rôles spirituel, organisationnel, climatique, social, psychologique ...les caractéristiques du patio dépend aux facteurs formels et physiques. En premier lieu l'étude des paramètres formels (géométrique) a montré que le patio dépend essentiellement de deux ratios (R1 et R2), ces deux derniers conditionnent la quantité d'énergie transmet à l'intérieur de la maison, et de ce fait, sur la thermique du bâtiment et sur le confort thermique dans le patio et dans les espaces adjacents. En deuxième lieu l'étude des éléments physiques a permis d'étudier l'effet modificateur de l'eau et la végétation sur le microclimat du patio et automatiquement sur les pièces entourés par celui-ci. En termes d'ambiance thermique le dispositif objet de notre recherche dépend principalement du facteur géométrique et physique où leur fonctionnement thermique est basé sur les échanges thermiques qui se produisent au niveau des enveloppes (intérieure et extérieure). La création de ce principe favorise l'idée de réduction des proportions des murs extérieurs par rapport aux murs intérieurs pour restreindre l'influence des fluctuations climatiques extérieures (ensoleillement, vent...) sur l'ambiance intérieure. Donc il procure un rafraîchissement passif sans système actif suivant les paramètres cités-ci dessus.