

I- CONCLUSION :

Ce chapitre est une synthèse des conclusions typologiques et bioclimatiques de l'interaction entre le contexte architectural et urbain et facteur climatique vent.

Il serait illusoire ou tout au moins prématuré, de vouloir édicter un guide de recettes pour l'utilisation des bâtiments et de l'aménagement de l'espace urbain en vue de créer des microclimats particuliers évitant ainsi des gênes par rapport au vent.

De plus, il ne s'agit là que d'un type de conséquences des constructions, dont la prise en compte ne doit pas être dissociée des autres aspects d'une approche architecturale globale.

Néanmoins les microclimats urbains se trouvent à la charnière de deux tendances fortes :

- ♦ Reconquête de l'espace extérieur urbain par les citadins (rues piétonnes, espaces publics...).
- ♦ Prise en compte du climat dans l'architecture (énergies nouvelles, architecture «bioclimatique »,...).

Parallèlement aux efforts de recherche visant à une meilleure connaissance générale des phénomènes, les architectes, en s'appuyant sur l'expérience et l'observation, peuvent et doivent acquérir une certaine sensibilité climatique, qui enrichit leur vision et leur conception des espaces urbains.

Quand on construit un bâtiment, il y a peu d'opérations dans lesquelles, au moment de la conception, ont été intégrées des simulations climatiques.

Généralement, on ne s'aperçoit qu'après la signalisation des problèmes d'inconfort : on peut alors essayer de faire des modifications. On ne le fait que lorsque les conditions créées sont inconfortables, insupportables : parce que, c'est difficile de faire revenir un concepteur, un bureau d'études après achèvement du projet.

Par contre, dans la mesure où les gens qui vivent ces espaces quotidiennement peuvent eux-mêmes les modifier, on peut imaginer un autre mode de correction, plus direct et plus continu. Pour ce qui est du confort dans la zone habitée, la zone des deux mètres au-dessus du sol, des aménagements très minimes peuvent modifier les microclimats. Quelque chose qui ne se base pas sur des processus lourds où l'on fait revenir un spécialiste pour des études climatiques complètes, mais plutôt sur la possibilité pour les habitants de mettre une haie, de faire évaluer l'usage des espaces et des conditions microclimatiques, constitue la meilleure garantie d'une utilisation climatiquement rationnelle des espaces.

Cette pratique de transformation de l'aménagement de l'espace et de son microclimat par les habitants ne s'oppose pas à la recherche de moyens de simulation prévisionnelle. Même avec une prévision très poussée, on est toujours en confrontation permanente entre l'usage des espaces extérieurs et la formation des microclimats.

A- Limites de la recherche :

Bien qu'il n'y ait pas des limites à la recherche nous devons signaler quelques contraintes rencontrées en abordant notre sujet, et qui constituent en terme général les limites suivantes :

1- Limites de l'étude :

Nous avons essayé de mettre en exergue l'influence de la configuration des bâtiments et leur disposition sur le changement des caractéristiques du vent incident des milieux arides et semi-arides et sur le confort des personnes en espaces extérieurs à travers une approche environnementale, dont le facteur bioclimatique vent constitue l'axe principal à la recherche d'un prospect aéraulique

La production de norme spécifique à ces milieux par rapport au facteur vent nécessite une grande complicité interdisciplinaire intégrant les différents intervenants (architectes, urbanistes, aérodynamiciens, climatologues, autorités locales de gestion de l'habitat collectif et d'aménagement de l'environnement...etc.) et un temps très considérable de calcul numérique et d'expérimentation et des multiples séances de travaux. Ce qui rend l'étude loin d'émettre une quelconque quantification, ni une proposition d'un règlement.

Ce travail tente à priori d'attirer l'attention des différents intervenants dans le domaine de l'architecture et de l'urbanisme, sur la nécessité absolue de considérer les spécificités environnementales des milieux arides et semi-arides et d'inciter les architectes et urbanistes à intégrer le facteur vent dans tout acte de projection, et par la même occasion contribuer à l'enrichissement des connaissances dans ce domaine.

2- Limites des instruments fonctionnalistes :

Les groupes de bâtiments recueillis sont pris indépendamment de leur environnement voisin, qui peut avoir une influence sur la conformité des résultats requis de l'expérience et ceux observés en réalité. Car l'écoulement de l'air est sensiblement changeant au moindre obstacle et spécialement si celui-ci représente une certaine élévation, et ceci peut être apparent en réalité si le groupe de bâtiments est situé dans un milieu dense entouré d'un nombre important de bâtiments.

Nous pourrions proposer une simulation plus étendue d'un environnement plus large si les conditions suivantes sont disponibles :

- ♦ Une soufflerie ou tunnel à vent de dimensions plus grandes, équipée de possibilités de mesure pour plus de quantification des résultats
- ♦ Nous jugeons nécessaire l'utilisation d'une simulation aéraulique très poussée, pour le cas d'un programme d'aménagement important ou d'un projet destiné à des activités en plein air (stade, théâtre en plein air, ..)
- ♦ Avec l'utilisation d'un logiciel de simulation numérique nous pouvons avoir de large possibilités de variations soit en orientation du plan de masse ou en vitesse du vent, et ainsi obtenir des résultats plus quantifiables malgré que la simulation analogique donne des résultats plus directs et bien visibles sans recours à des résolutions mathématiques et numériques appropriées très longues destinées aux spécialistes en mécanique des fluides ou en aérodynamique. Notant que chaque type de simulation présente des avantages et des inconvénients

3- Limites d'ordre climatique :

Parmi les caractéristiques des zones arides et semi-arides, la grande température de l'air en été, et parmi les caractéristiques de l'air chaud, la légèreté qui le pousse à s'élever et à s'agiter et c'est pour cela qu'on enregistre plus de turbulences en été qu'en hiver, par contre l'air froid plus lourd est plus stable fait qu'il y a moins de turbulence. Donc à côté des effets de la force du vent, la température provoque aussi des turbulences.

Les turbulences ne sont pas toujours des éléments de gênes, ils peuvent présenter des agréments et des ressources de ventilation en été

Les turbulences générées par la température de l'air sont très minimales et très délicates à visualiser. Si nous avons pu varier les simulations entre air froid et chaud, les différences ne seraient pas tellement visibles à l'échelle réduite du banc d'essai bien qu'elle existe en vraie grandeur.

En conclusion nous pouvons dire que nos résultats sont relatifs et dépendent des conditions de l'expérimentation.

B- RECOMMANDATIONS :

Au regard des effets dus à la forme et l'implantation des bâtiments, un certain nombre de dispositions et dispositifs peuvent être envisagés pour la protection des piétons dans les espaces extérieurs contre les effets indésirables du vent. Il s'agit de principes généraux à mettre en œuvre.

B-1- Principes généraux :

Pour éviter quelques effets, des recommandations générales doivent être respectés à cotés des conseils cités dans l'annexe III :

a- Pour les effets de site :

Mettre les groupes de bâtiment à l'abri des vents dominants par leur implantation en aval d'un obstacle géographique ou l'utilisation d'un écran végétal ou brise - vent pour créer un microclimat

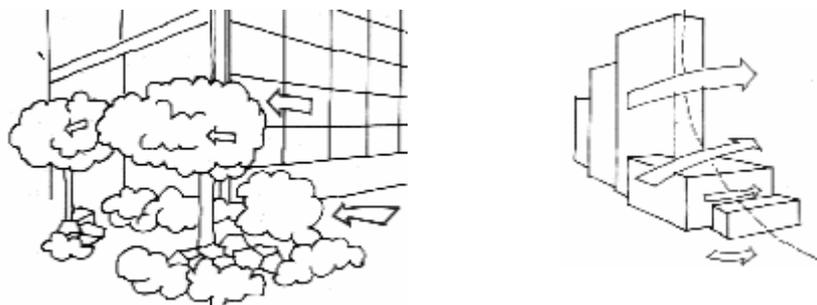
Donc avant la conception nous devons faire penser bien attentivement au choix du site et opter pour des zones protégées par les recommandations suivantes :

- éviter des axes de rues piétons dans le sens du vent
- proposer des cheminements alternatifs
- densifier par des masses végétales
- repérer zone d'abri naturel sous le vent.

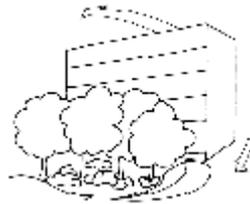
b- Les effets du bâti :

Pour notre cas des bâtiments collectifs ; les recommandations sont les suivantes :

- ***Pour éviter l'effet de coin, il faut :***
 - Opérer un retrait à partir du premier étage par rapport au rez de chaussée ou ceinturer les bâtiments par un élément en rez de chaussée
 - Placer la végétation au coin des bâtiments pour amortir les flux indésirables du vent et éloigner les passages des piétons par quelques mètres



- ***Pour éviter l'Effet de tourbillon amont, il faut ;***
 - créer un auvent horizontal au-dessus du niveau piéton. pour intercepter les composantes verticales des flux d'air
 - recréer une rugosité de sol par des plantations ou du mobilier urbain dans la zone de sillage.
 - prévoir des écrans horizontaux au-dessus du niveau piéton, par exemple du type "pergola".
- ***Et pour éviter effet de sillage et tourbillon aval,***
 - recréer une rugosité de sol par des plantations ou du mobilier urbain dans la zone de sillage.
 - prévoir des écrans horizontaux au-dessus du niveau piéton, par exemple du type "pergola".



- ***Et pour éviter l'effet de trou ou de passage sous immeuble, il faut***
 - éviter les implantations d'immeubles dans l'axe du vent,
 - favoriser le passage des flux au-dessus du niveau piéton.
 - créer des pertes de charges dans les passages afin d'homogénéiser les champs de pression
 - Si c'est nécessaire de faire des pilotis il faut augmenter la porosité du bâtiment
- ***Eviter les formes de barre ;***
 - en modifiant le bâtiment par des volumes adjacents
 - Introduire des éléments de mobilier brise-vent dans le couloir de liaison des zones de pression différente entre immeubles.
- ***Pour éviter l'effet venturi, il faut à coté des autres recommandations***
 - diminuer ou augmenter la valeur de l'espacement.
- ***Pour éviter l'effet de canalisation, il faut :***
 - augmenter la porosité par des espacements entre immeubles.
 - introduire des pertes de charge par brise vent; mobilier urbain, végétation.
- ***Pour éviter l'effet de maille, il faut :***
 - refermer la maille, et l'orientation de l'ouverture est contre le vent
 - augmenter la valeur du rapport entre hauteur et surface.

- **Pour éviter l'effet d'agora (espace extérieur des bâtiments très exposé au vent) il faut ;**
 - Créer des mails de plantations

c- Les aménagements complémentaires :

Les brise-vent artificiels et végétaux (en ligne, en masse), les talutages et leur combinaison permettent de maîtriser localement par effet de filtre ou de déflecteur l'impact du vent.

c-1- Les brise-vent artificiels :

- Cas de l'écran plein



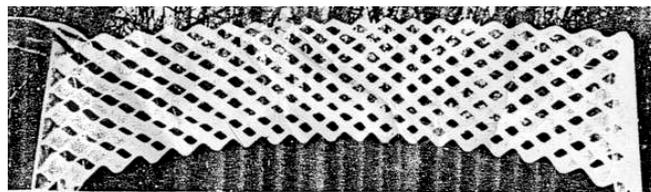
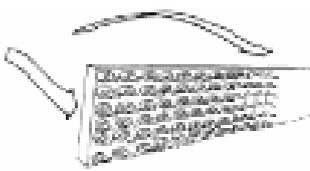
Les écarts de pression en amont et en aval sont importants.

- Existence d'un tourbillon amont.
- Les retombées de flux en sillage sont importantes.
- Bonne efficacité sur courte distance et zone de protection peu étendue

- Cas de l'écran poreux :

Les écarts de pression en amont et en aval sont rééquilibrés.

- Les retombées de flux en sillage sont moins fortes.
- Jet d'air à proximité de l'écran.
- Bonne efficacité sur moyenne distance et zone de protection plus étendue.



c-2- Les brise-vent végétaux :

La nature, la forme et l'implantation des essences végétales influent sur la qualité des flux d'air par exemple : les végétaux à feuillage caduc augmentent leur perméabilité à l'air lorsque les vitesses du vent augmentent, les conifères ont un comportement inverse; un arbre au port fastigié réagit différemment d'un arbre au port étalé; une implantation en haie n'abrite pas de la même façon les espaces en aval.

B-2 - Recommandations spécifiques au cas d'étude :

A partir des résultats de l'expérience sur les typologies du cas d'étude, qui les évaluent positivement ou négativement, nous avons simulé quelques propositions de solutions ponctuelles (placement de végétation). Dans cette section nous proposons quelques recommandations au coté des principes généraux pour une conception adaptée au facteur vent, nous ajoutons nos recommandations et nous les illustrons avec les typologies testées. Nous avons jugé nécessaire de les classer en recommandations de prévention et de traitement ; de prévention avant la conception et de traitement comme remèdes après réalisation.

1- Recommandation de prévention :

Nous devons avant toute conception respecter les principes généraux cités ci-dessus (*section B-1*) et nos recommandations suivantes :

a- Orientation :

L'orientation représente le premier et le principal critère que le concepteur doit respecter

- Pour un groupe composé d'une juxtaposition de deux ou quatre bâtiments en forme de barre, il doit être orienté à un angle entre 45-50° par rapport au vent. (*typologies ; A, H, M*)
- Les bâtiments de configuration en forme d'un alvéole, poche ou forme d'un « U » doivent avoir l'ouverture de l'espace extérieur (cour) contre vent (*E, F, G, I*).
- Orienter les espaces rues entre deux bâtiments opposés de rapport $H=L$ (hauteur des bâtiments = largeur de l'espacement entre bâtiments), à la même direction que le vent (*cas H*) ou à angle de 45° mais jamais contre vent.

b- Densité :

Eviter les groupes de bâtiments très ouverts et des espacements très larges entre immeubles (*type B, J*).

c- Configuration des bâtiments :

Pour les cas des groupes composés de deux bâtiments opposés en forme d'un «U» le premier bâtiment exposé au vent doit être plus haut que le deuxième

Eviter les configurations de typologie (C, D), que malgré les variations d'orientation restent inadéquates par rapport au facteur vent.

d- Revêtement du sol :

Le revêtement des sols urbains doit être compact, le sol à Biskra est sec et sableux ce qui rend facile son mouvement par effet du vent et influe sur la visibilité et engendre une grande gêne, pour éviter cela il ne faut jamais laisser le sol des espaces extérieurs sans revêtement.

Le revêtement doit présenter aussi un certain nombre de qualités en plus de l'étanchéité, la rugosité, la réparabilité, l'adaptabilité aux obstacles du trottoir, la résistance à l'orniérage, à la fatigue, au cisaillement, l'esthétisme, la propreté.

Il faut prévoir en stade de conception les zones de revêtement et les zones à laisser pour plantation et ne pas laisser ça au pur hasard ou à des aménagements complémentaires qui ne se réaliseront jamais.

Le revêtement en sol se fait par différents matériaux et pratiques ; soit en dalle de béton (le pavé), en Asphalte ou en sol stabilisé.

Nous utilisons pour les trottoirs les dalle en béton, l'asphalte pour les parkings tandis que nous optons et conseillons d'utiliser le revêtement en sol stabilisé pour les espaces de promenade, les squares, les placettes et les terrains de jeux, pour les raisons suivantes ;

- Facile à appliquer, il suffit d'un compactage du sol en utilisant un liant hydraulique (chaux, laitier...etc.) ou liants hydrocarbonés (bitume).
- Economique ; en cas du non-achèvement des opérations de la réalisation des infrastructures, ce qui est fréquent pour les grandes opérations des ensembles des habitations collectifs, le revêtement peut être détérioré sans causer de perte considérable
- Le sol stabilisé était utilisé pour les espaces urbains anciens et avait prouvé son adéquation bioclimatique en contrarié avec l'asphalte et le pavé, il reflète moins de radiation solaire en été. Le sol ainsi compacté ses particules sont fixées et ne peuvent pas être emportées par le vent
- Le sol stabilisé qui tient de la terre procure une meilleure intégration avec la nature et une possibilité de planter les espaces verts

Au coté des autres aspects des espaces verts que nous allons les aborder ultérieurement, le sol peut aussi être revêtu de gazon qui représente un meilleur fixateur du sol et un régulateur de la température de l'air.

e- Espaces verts :

Les plantations ont pour fonction d'utilité, d'accompagnement et d'esthétique

La plantation des végétations doit accomplir les trois fonctions il ne suffit pas qu'elle ait un rôle de brise - vent, les plantations doivent à la fois :

- servir d'écran contre les vents, les vues indésirables, le son,
- canaliser la circulation des véhicules et des piétons,
- accompagner les habitations, les divers éléments choisis,
- appuyer la composition,
- être décorative.

Pour le cas d'étude, nous avons essayé de savoir que peut apporter la végétation aux typologies. Après l'expérimentation nous avons conclu que la végétation n'était pas toujours appréciable, car un groupe d'arbres constitue un obstacle pour le vent, et peut engendrer lui aussi des effets sur les bâtiments voisins, et son influence est due à la densité, la végétation, le choix des plantes et à la position du groupe d'arbres par rapport aux bâtiments et aux ouvertures de l'espace extérieur.

- Donc il faut éviter les plantations arbitraires et si elle est pour un rôle d'esthétique ou d'accompagnement il faut prévoir des plantations (brise-vent végétal) à l'entrée des flux d'air et non au centre de la cour urbaine. (*typologies A, B, G*)
- Pour le choix des plantes nous optons à l'utilisation :
 - des Haies libres, et des bandes boisées pour créer un large écran contre le vent
 - Tapis de plantes rampantes pour fixer les sols et couvrir les surfaces non utilisables.
 - Le gazon pour couvrir les surfaces destinées au jeu, à la détente.

f- L'aménagement des espaces bleus :

La présence de l'eau dans les espaces extérieurs des ensembles de l'habitat collectifs est un agrément remarquable qui mérite de lui faire sa place (aménagement des fontaines, bassins...). L'eau a un rôle de rafraîchisseur et humidificateur de l'air par son évaporation surtout en période estivale, qui fixe les poussières et les sables emportés par le vent

g- Choix des activités :

Les activités urbaines ne peuvent être envisagées qu'à partir les zones distinguées de l'expérimentation. Les zones turbulentes ne peuvent pas comporter des activités exigeant une position stable, assise de courte ou

de longue durée (Café-restaurant, Kiosque, centre d'achats, aire de jeux et de détente) et nécessitent des zones protégées à l'abri des vents. Les zones intermédiaires peuvent être suggérées pour les marches ou les promenades à pied ou à vélos.

3- Recommandations de traitement :

Après la réalisation des bâtiments, les usagers de l'espace extérieur sont confrontés à des effets gênants dus au vent que son écoulement est influencé par la configuration et la disposition des bâtiments existants généralement leur conception néglige les directions des vents incidents

Une fois les rafales du vent pénètrent à l'intérieur de la cour urbaine constitué par l'implantation des bâtiments nous ne pouvons pas les contrôler, même si la composition dispose d'un groupe d'arbres dans l'espace extérieur.

Les seules corrections urbaines que nous pouvons proposer c'est de bloquer les vents dominants les plus fréquents et les plus gênants (Nord, Nord-ouest, Sud, Sud -Ouest)

Entre les deux saisons d'été et d'hiver, le bâtiment est exposé aux vents de directions opposées, ce qui rend la tâche un peu difficile car nous ne pouvons pas implanter les brises – vent dans toutes les positions qui peuvent causer d'autres problèmes. Parmi les typologies qui ont pris en considération ; les deux directions du vent (*la typologie –G -*) ; une seule direction (*Les typologies – F- E*)

Pour les autres typologies, en plus de l'implantation des arbres, le revêtement du sol et l'aménagement des points d'eau, nous proposons des brises-vent artificiels de type poreux changeable suivant la saison (*Fig. a*) qui doit avoir une forme aérodynamique pour faciliter la déviation des vents. La position des brise-vent doit être bien étudiée (*Fig. b*)

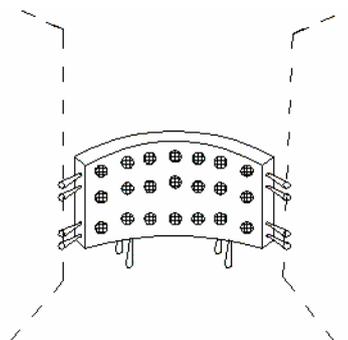
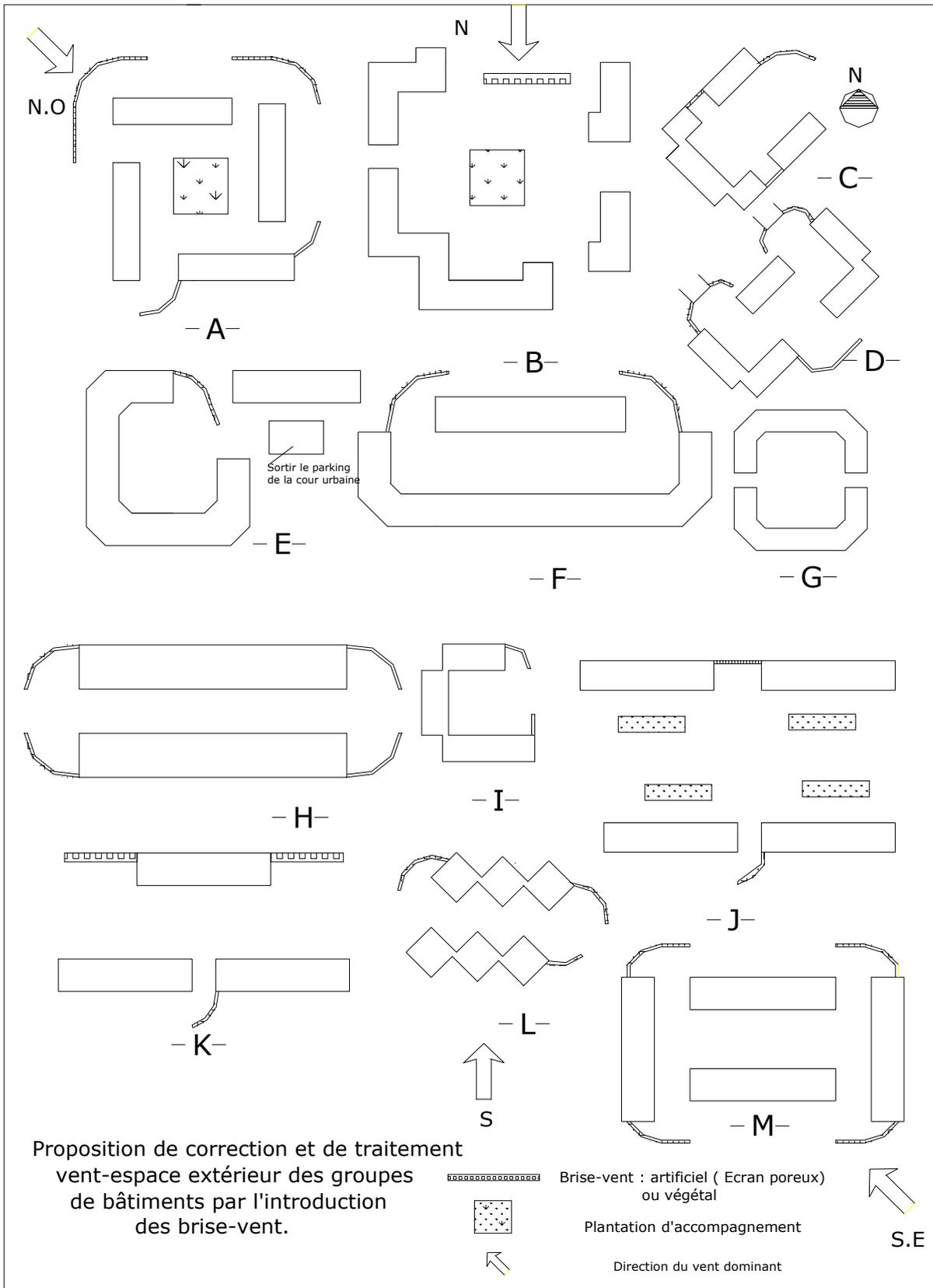


Fig. a : Un brise-vent artificiel entre bâtiments



Pour conclure, malgré les contraintes qui ont entouré cette recherche, nous avons pu dégager quelques principes et recommandations, qu'en les respectant et l'appliquant, l'architecte-urbaniste chargé de l'étude d'une conception d'un ensemble de bâtiments collectifs dans les milieux arides et semi-arides caractérisés par des vents fréquents peut les appliquer pour rendre l'espace extérieur plus confortable aux activités quotidiennes des personnes.

Cette démarche vise, en grande partie, à sensibiliser les intervenants dans le domaine d'architecture, d'urbanisme et d'aménagement de prendre en compte le facteur vent et à l'intégrer dans leur conception. Cette dernière doit accorder une grande importance à ; l'orientation du groupe de bâtiments par rapport aux directions des vents ; la densité du plan de masse en évitant les espacements inutiles entre bâtiments ; l'élévation des immeubles qui doit être moins de quinze mètres de hauteur ; la configuration architecturale et urbaine qui doit être plus compacte et plus fermée contre le vent.

L'architecte-urbaniste doit savoir que la recherche du confort de l'homme ne se limite pas aux espaces intérieurs de l'habitat mais aussi à l'espace extérieur qui comporte les activités vitales de l'homme.

BIBLIOGRAPHIE

- ♦ **Alkama.D, Saouli. A.Z, (1997)** "Analyse de la croissance urbaine d'une ville des zones arides en Algérie (cas de Biskra) " Séminaire National en Architecture, Biskra les 10& 11 Nov. 1997
- ♦ **ASHRAE, (1997)**, "Handbook-Fundamentals, ASHRAE, Atlanta, Ch.26.30.
- ♦ **Bertrand.M.J, (1980)**, "Architecture de l'habitat urbain, la maison, le quartier, la ville", édition Bordas, Paris.
- ♦ **Boudon .Ph, (1968)**, "Pessac de 1927 à 1967 : humanisation d'une architecture" in. Architecture, forme, fonction.14ème année.pp.9-17
- ♦ **Capdérous, (1985)**, "Atlas solaire de l'Algérie", édition O.P.U, Alger, 1985, p.32
- ♦ **Chatelet. A, Fernandez.P, Lavigne.P, (1998)** "Architecture climatique : une contribution au développement durable" (tome 2), édition Edisud, Paris.
- ♦ **Chen, Dengao, Cai, Jian, (1994)**, "The Documents Collection for Building Design (in Chinese) ", Vol. 1, Chinese Construction Industry Publication Inc., Beijing, P. R. China, 196 p.
- ♦ **Chen. Q, (1997)**, "Computational fluid dynamics for HVAC: successes and failures", ASHRAE Transactions, 103 (1), p. 178-187.
- ♦ **Chagas. M.P, (1985)**, "Milieu physique et le projet d'architecture" Eichler J.L et Dieffencher.D- Liaisons extérieures couvertes, 1985 Mémoire du séminaire –Architecture et environnement physique, édition école d'architecture de Straspourg, 1975-1985
- ♦ **Cornu. M, (1977)**, "Libérer la ville", Bruxelles, édition Casterman,
- ♦ **Dalglish. W. A, Boyd D. W, (1964)**, "Le vent sur les bâtiments", CBD-28-F, page web, Digeste de la construction au Canada.
- ♦ **De la salle.X, (1982)**, "Espaces de jeux, espace de vie, la pratique de l'espace", édition Bordas, Paris.
- ♦ **Delaury.D, (1986)**, "Micro-climat d'une rue", Conception des formes urbaines et contrôle énergétique, Actes du colloque, Nantes 24, 25 avril 1986, édition école d'architecture de Nantes
- ♦ **Duplay. C et M, (1982)**, "Méthode illustrée de création architecturale", édition Le Moniteur, Paris
- ♦ **Escourrou. G, (1981)**, "Climat et environnement : Les facteurs locaux du climat", édition Masson Col Géographie, 182 p
- ♦ **Escourrou. G, (1991)**, "Le climat et la ville", édition Nathan, Géographie d'aujourd'hui, Paris.
- ♦ **Gausse. G, Rognon.C, (1995)**, "Désertification et aménagement au Maghreb" Cours des séminaires de Médenine (Tunisie) et d'Agadir (Maroc) 1993, édition L'Harmattan

- ♦ **Gandemer. J, Guyot.A, (1976)**, "intégration du phénomène vent dans la conception du milieu bâti" cstb Nantes, groupe abc, documentation française.
- ♦ **Gandemer. J, (1979)**, "Analyse du phénomène vent en milieu bâti", les aides à la conception des projets d'architecture et urbanisme climatique, Actes de colloques d'architecture climatique collioure, séminaire interchercheurs, plan construction, 16-17-18 Mai 79
- ♦ **Gandemer. J, (1986)**, "Le confort et le vent dans les espaces extérieurs", Conception des formes urbaines et contrôle énergétique, Actes du colloque, Nantes 24, 25 avril 1986, édition école d'architecture de Nantes.
- ♦ **Gandemer. J, (1986)**, "Du diagnostic à l'expérimentation en soufflerie, contribution à la conception des espaces urbains", Conception des formes urbaines et contrôle énergétique, Actes du colloque, Nantes 24, 25 avril 1986, édition école d'architecture de Nantes.
- ♦ **Guyot. A,** "conception architecturale en fonction du vent ", fascicule 2260 Editions techniques, Encyclopédie du Bâtiment, édition Eyrolles
- ♦ **Guyot A,** "Le vent - l'architecture et l'aménagement", Extrait d'intervention de cours - conférence en 4 ème année à l'école d'architecture de Marseille Luminy.....
<http://www.marseille.archi.fr/~imagine/pedagogie/vent/coursvent.html>
- ♦ **Gandemer. J, Guyot. A, (1981)**, "La protection contre le vent, aérodynamique des brise-vent et conseils pratiques" cstb Nantes, groupe abc, 1981 diffusion cstb.
- ♦ **Gandemer. J, (1984)**, "Aide aux concepteurs dans la prise en compte du phénomène vent", recherche et architecture, C. N° 57.
- ♦ **Givoni. B, (1978)**, "L'homme, l'architecture et climat", édition Moniteur, Paris.
- ♦ **Givoni. B, (1997)**, "Climate Considerations in Building and Urban Design", Van Nostrand Reinhold Inc., New York, 464 p.
- ♦ **Groleau.D, Marenne.C, Gadilhe.A, (1993)**, "Des outils de simulation climatique une application à l'étude d'insertion d'un bâtiment dans un espace urbain", CERMA , Nante , 1993 (Traduction de la communication écrite pour la 3 rd European Conférence en architecture, Solar Energy in Architecture and Unrban planning, Florence Mai 1993)
- ♦ **Humphreys. M.A, (1970)**, "A simple theoretical derivation of thermal comfort conditions". J. Instn. Heat, Vent. Engrs, 38, 95
- ♦ **Izard. J. L, (1979)**, "Archi-bio", édition Parentheses
- ♦ **Izard J.L, Guyot A, Bonifait P, (1995)** "Ensoleillement et vents dans la zone Euroméditerranée", Laboratoire ABC ;Euroméditerranée

- ♦ **Krier.R, (1975),** " L'espace de la ville. Théorie et Pratique", éditions AAM.
- ♦ **Konya. A, (1980),** "Design primer for hot climate" Withey library of design, N.York.
- ♦ **Lynch. K, (1976),** " L'image de la cité" Coll.Aspect de l'urbanisme, édition Dunod, Paris.
- ♦ **Moore. F, (1993),** "Environment Control Systems: Heating Cooling Lighting", McGraw-Hill, Inc., New York, 427 p.
- ♦ **Muret.J-P, Alain Y-M, Sabrie.M-L, (1987)** "Les espaces urbains (concevoir, réaliser, gérer) ", édition du moniteur.
- ♦ **Murakami. S, (1998),** "Overview of turbulence models applied in CWE-1997", Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 74-76, p. 1-24.
- ♦ **Ministre de l'habitat, (1993)** "Recommandations architecturales", édition ENAG. Alger.
- ♦ **Panerai.P, Depaule.J.C, Morgan. M.D, Veyrenche.M, (1980)** "Elements d'analyse urbaine" édition AMC
- ♦ **Panerai. P, (1989),** "Les nouveaux tissus et leurs évolution, Les tissus urbains", colloque international, Oran 1-3 Décembre 1987, édition ENAG, Alger)
- ♦ **Pellegrino.P, (1994),** "Les styles d'habiter et les modèles d'habitat, Figures architecturales, Formes urbaines", Actes du congrès de Genève de l'association internationale de sémiotique de l'espace, La bibliothèque des Formes, Anthropos.
- ♦ **Pinon. P, (1992)** "Composition urbaine, 1- Repères", réalisé pour le compte du Service technique de l'urbanisme, édition STU, en avril 1992
- ♦ **Raymond.A, (1985),** "Grandes villes arabes à l'époque Ottomane", édition Sindbad, Paris.
- ♦ **Rapoport. A, (1972),** "Pour une anthropologie de la maison" Edition. Dunod, Paris.
- ♦ **Remade. F, (1993)** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement François Remade, édition science international.
- ♦ **Saidouni. M, Hadji.L, (2001)** "Evolution et actualité des espaces publics à Alger", Les cahiers de l'EPAU, revue semestrielle d'architecture et d'urbanisme, n°.9/10 octobre 2001,28-37.
- ♦ **Sakhraoui.N, (1996)** "Lecture et analyse critique de la gestion du foncier" , Mémoire de fin d'étude présenté à l'école nationale d'administration , 1996.

- ◆ **Seghirou. B,(2002)**, "Vers une approche environnementale de l'espace urbain", Magister non publié, Université Biskra, Département d'architecture, 2002.
- ◆ **Spinetta. A, (1954)**, "Annales de l'institut technique du bâtiment et des travaux publics", n°78, juin 1954. p.542.
- ◆ **Schriever, (1976)**, "Les vents au sol aux abords des bâtiments élevés" CBD 174, page web, Digeste de la construction au Canada.
- ◆ **Szczot.F, (1972)**, "Eléments analytiques de l'espace urbain. Essai de définition du paysage de la ville à l'échelle de l'homme" édition D.Vincent, Paris.
- ◆ **Toudert. F.A, (2001)** "Méthodologie d'intégration de la dimension climatique en urbanisme" Les cahiers de l'EPAU, Revue semestrielle d'architecture et d'urbanisme, n°.9/10 octobre 2001,108-111.
- ◆ **Vickery. B.J, Karakatsanis. C, (1987)**, "External pressure distributions and induced internal ventilation flow in low-rise industrial and domestic structures", ASHRAE Transactions, 98 (2), p. 2198-2213.
- ◆ **Wright.W, (1979)**, "Soleil, nature, Architecture", édition Parenthèse

Autres documents:

- ◆ Les annales de la recherche urbaine n° 67,1995
- ◆ C.A.D.A.T, Dossier de réalisation Z.H.U.N de Biskra, Rapport administratif
- ◆ Dossier d'aménagement de la Z.H.U.N , ville de Biskra Ouest / Extension.
- ◆ Encyclopédie autodidactique, edit Quillet Tome 6 , Paris 1977, corrigé 1984
- ◆ Plan d'aménagement de la Z.H.U.N Ouest
- ◆ P.D.A.U de Biskra Phase B , 1998
- ◆ P.U.D de Biskra, Phase C, rapport final, 1986
- ◆ P.D.A.U plan de la ville de Biskra, 1998.
- ◆ P.A.Z , plan d'aménagement et de la Z.H.U.N réglementaire C.A.D.A.T, 1980.
- ◆ fr.encyclopedia.yahoo.com/article/do/do_4762_p0.html
- ◆ OMM,(1995), Global climate change-fr
- ◆ Urba-gloss-19/01/95.

11 10

- -

-1994 - . •

1997

.. / •

-

/

1997 11/10

- 1995 - •

- 1991 - •

- 1999 - •

- - •