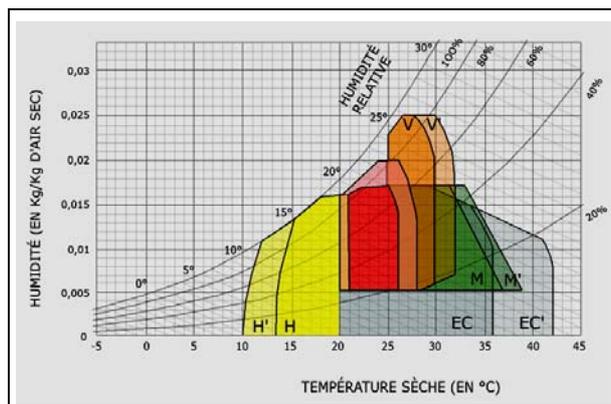




LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT



Jean-Louis IZARD
Olivier Kaçala

Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

LE DIAGRAMME BIOCLIMATIQUE DU BATIMENT

Jean-Louis IZARD
Olivier Kaçala
Laboratoire ABC, ENSA-Marseille

1 - Introduction :

Le **diagramme bioclimatique du bâtiment** est un outil d'aide à la décision globale du projet bioclimatique permettant d'établir le degré de nécessité de mise en oeuvre de grandes options telles que l'inertie thermique, la ventilation généralisée, le refroidissement évaporatif, puis le chauffage ou la climatisation.

Si les conditions climatiques du lieu où l'on construit étaient toujours situées à l'intérieur du *polygone de confort*, on n'aurait pas besoin de construire des parois d'enveloppe si ce n'est pour ne pas être vu. Tout au plus serait-il nécessaire de se protéger de la pluie et du soleil au moyen d'un toit.

Le **diagramme bioclimatique** trouve son utilité dès que les conditions climatiques s'écartent du polygone de confort: la distance qui sépare ces conditions des limites du polygone suggère dans le diagramme bioclimatique les solutions constructives et fonctionnelles qu'il faut adopter pour concevoir un bâtiment adapté: isolation de l'enveloppe, ventilation, inertie thermique, protection solaire, utilisation des systèmes passifs.

Le premier auteur de ce diagramme est Baruch Givoni qui l'a utilisé en climat semi-aride où l'inertie thermique est requise en hiver comme en été. Il est souvent mis en avant par les auteurs désireux de faire preuve d'efficacité pédagogique dans l'explication des phénomènes liés à l'architecture « bioclimatique ». Il est donc tout à fait adapté pour traiter de l'intelligence thermique d'un projet en face des conditions climatiques d'un site.

2 - Définition du diagramme bioclimatique

Le diagramme bioclimatique est construit sur un diagramme psychrométrique (appelé aussi diagramme de l'air humide). Sur ce diagramme sont représentées:

- la zone de **confort hygrothermique** tracée pour une activité sédentaire, une vitesse d'air minimale (en général 0,1 m/s) et les tenues vestimentaires moyennes d'hiver et d'été;
- l'extension de la zone de confort hygrothermique due à la **ventilation par augmentation de la vitesse d'air de 0,1 à 1,5m/s**;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par **l'inertie thermique associée à la protection solaire** et à l'utilisation d'**enduits clairs**;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par **l'inertie thermique associée à la protection solaire** et à l'utilisation d'enduits clairs que l'on cumule avec une **ventilation nocturne** ;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par l'utilisation de **systèmes passifs de refroidissement par évaporation**;
- la zone des conditions hygrothermiques qui nécessitent **l'humidification de l'air**;
- la zone des conditions hygrothermiques compensables par une **conception solaire passive** du bâtiment;

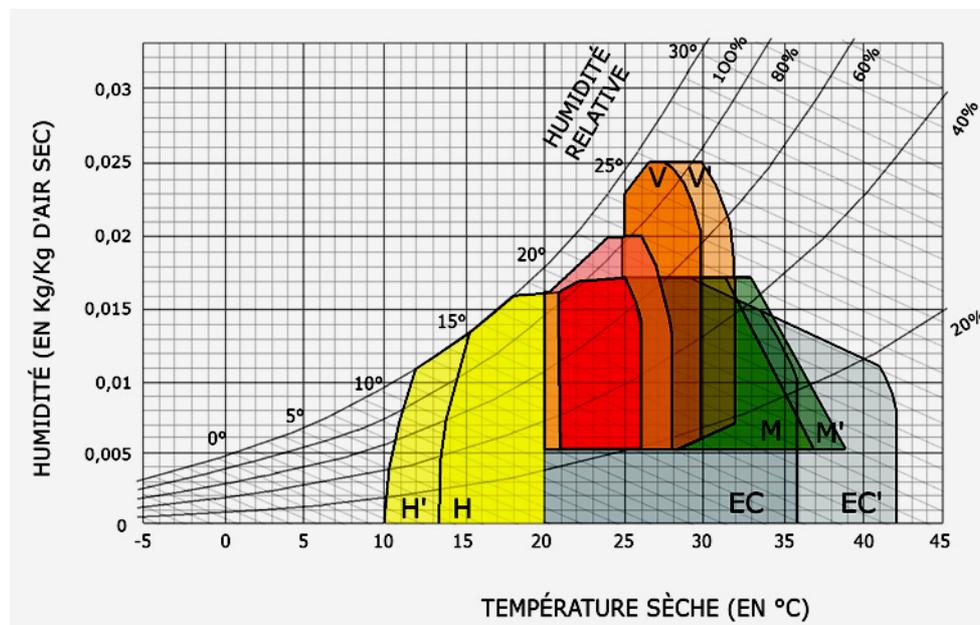


Fig. 1 : Diagramme bioclimatique du bâtiment : Limites de la zone du confort thermique (rose), de la zone d'influence de la ventilation à 0,5m/s (VV' orangé) et de l'inertie thermique (MM' vert), de la zone d'influence du refroidissement évaporatif (EC et EC' gris), de la zone de non-chauffage par la conception solaire passive (H et H' jaune).

Par défaut, on peut donc repérer d'un seul coup d'œil les conditions hygrothermiques extérieures qui, quoi qu'on fasse au niveau de l'architecture, nécessitent le recours à un **système de chauffage ou de climatisation** (zones sans couleurs sur le diagramme)..

Le diagramme bioclimatique n'est pas un outil de dimensionnement précis du projet, comme peuvent l'être des outils de simulation numériques mais il constitue bien un guide pour aider l'architecte à **prendre les bonnes décisions en phase esquisse**.

Sous réserve que les conditions du confort thermohygrométrique soient bien celles relatives à l'activité, à la tenue vestimentaire et à la culture des futurs occupants du bâtiment en projet, **le diagramme bioclimatique est un outil dont la validité est universelle**. Il peut donc être utilisé indifféremment en climat tempéré ou tropical.

3 - Utilisation du diagramme bioclimatique

Le diagramme bioclimatique étant universel, ce qui lui donne un caractère local est la superposition d'un profil hygrothermique d'une journée-type de la station météorologique représentative du site où l'on construit. Tout peut être imaginé: une journée froide d'hiver, une journée chaude d'été, une journée ensoleillée, une journée sans soleil, une journée ventée...etc..

Pour les périodes d'été, il est intéressant d'utiliser le profil moyen des 5 jours consécutifs les plus chauds, de manière à voir quelles sont les solutions architecturales susceptibles de "couvrir" le risque lié à cette probabilité météorologique.

On peut aussi reporter l'ensemble des valeurs d'un mois de l'année, comme dans l'exemple suivant.

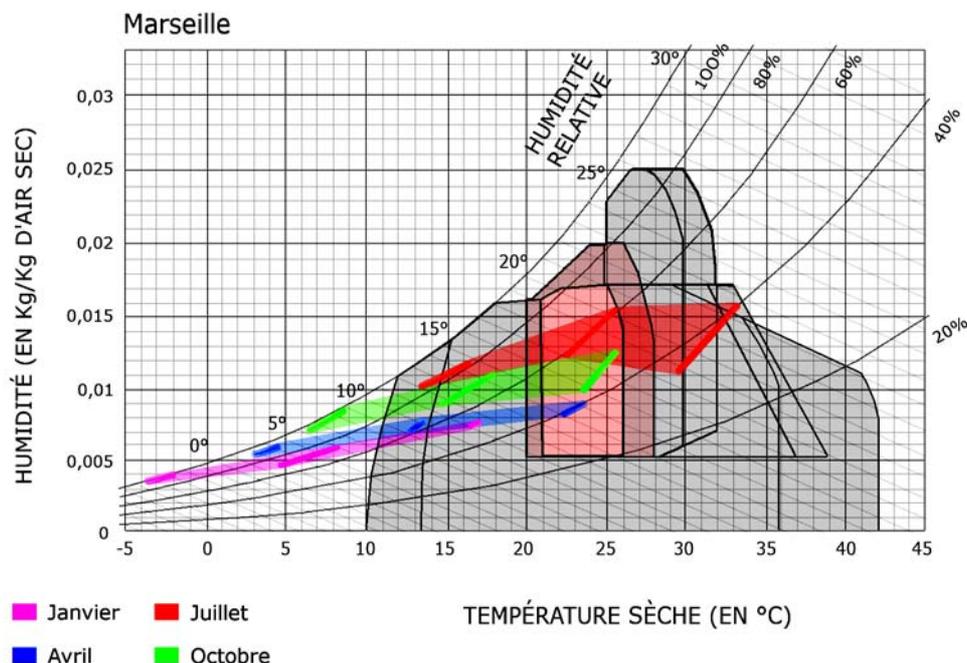


Fig. 2 : Diagramme bioclimatique avec les profils thermo-hygrométriques de la station de Marignane

Les zones de couleur reportées sur le diagramme psychrométrique sont constituées par les situations thermo-hygrométriques (couples température-humidité relative) de tous jours d'un même mois (janvier, avril, juillet, octobre).

Dans le cas de Marseille, on voit sur le diagramme :

- Qu'il est nécessaire de chauffer en Janvier, (limites H et H' franchies)
- Qu'il n'est pas nécessaire de chauffer en avril avec une conception bioclimatique et qu'il en est de même en octobre (majeure partie de profil en deçà des limites H et H') ;

- Qu'il n'est pas nécessaire de climatiser en juillet avec une inertie thermique et une protection solaire suffisantes ainsi qu'une ventilation nocturne durant certaines nuits (limites M et M' non franchies).
- Que l'on peut aussi utiliser les ressources du refroidissement évaporatif (EC et EC')
- Qu'en définitive, la climatisation n'est pas une nécessité dans les conditions climatiques de Marignane, sauf si les solutions architecturales mises en jeu par les limites indiquées par le diagramme bioclimatique ne peuvent être mises en œuvre.

4 – Bibliographie

Le principal auteur, à l'origine de nombreux écrits sur le diagramme bioclimatique, est Baruch GIVONI. (il y avait eu antérieurement une tentative des frères OLGYAY).

On consultera donc les ouvrages :

Baruch GIVONI, « L'homme, le climat et l'Architecture », traduction Jean-Louis IZARD ; Editions du Moniteur, Paris, 1978.

Ouvrage fondateur de la conception bioclimatique des bâtiments englobant de manière rigoureusement contrôlée tous les aspects de la question.