



Département de la  
Recherche doctorale  
de l'École d'Architecture  
de Marseille



**Les systèmes de rafraîchissement passifs dans l'architecture  
contemporaine et la conception bioclimatique du bâtiment.  
Méthodologie d'analyse et évaluation de réalisations à travers le monde.**

Gianluca **CADONI**

Directeur de thèse : Stéphane **Hanrot**

Co-encadrement : Jean-Louis **Izard**

Laboratoire **DREAM-ABC**

Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille

Ecole Doctorale 355 Espaces, Cultures, Sociétés

Aix-Marseille Université

---

Composition du jury :

- Marjorie MUSY, rapporteur avant soutenance et présidente du jury, professeur des Universités, École Centrale de Nantes.
- Dora FRANCESCE, rapporteur avant soutenance, Professeur de l'enseignement supérieur, Université Federico II de Naples.
- Mario GROSSO, Professeur de l'enseignement supérieur, École Polytechnique de Turin
- Mohamed BELMAAZIZ, Maître-assistant des Écoles d'Architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille
- Jean-Louis IZARD, codirecteur de thèse, enseignant en retraite des Écoles d'Architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille.
- Stéphane HANROT, directeur de thèse, Professeur des Écoles d'Architecture, École Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille

Etablissement public  
sous tutelle  
du Ministère de la  
Culture  
et de la Communication

184 avenue de Luminy  
Case 924  
13288 Marseille cedex 9

Tél +33 (0)4 91 82 71 00

## **MOTS CLES :**

Développement durable ; architecture bioclimatique ; efficacité énergétique ; rafraîchissement passif ; ventilation naturelle ; bâtiment à basse consommation ; rafraîchissement passif.

## **ABSTRACT:**

Passive cooling systems are the combined technical solutions and design strategies used to promote low carbon cooling. The aim of our research is to appreciate the real performances of passive cooling systems and to evaluate what impact they have on architectural design. The objective of this methodological, systemic, approach is to allow us to compare passive buildings in different parts of the world. Our analysis is carried out by dividing each building into its separate architectural. Ours aim is to realise some rules to help the architects that want to use passive cooling systems.

## **RESUME**

Le sujet de recherche sur lequel je travaille, porte sur les systèmes de rafraîchissement passifs. L'objectif de la recherche est d'évaluer l'efficacité des systèmes de rafraîchissement passif et leur impact sur l'architecture.

Le parcours de recherche a été divisé en deux parties, d'une part nous avons cherché à comprendre ce qu'est le rafraîchissement passif, son application dans l'architecture vernaculaire et les nécessités de confort dans l'architecture contemporaine. D'autre part, nous avons analysé des bâtiments contemporains, rafraîchis passivement, puis leur fonctionnement afin d'évaluer si les systèmes de rafraîchissement passif peuvent garantir le confort des usagers.

Nous avons cherché à mettre en valeur les raisons qui ont conduit à la réussite ou à la faillite des systèmes de rafraîchissement passifs. Cela pour rédiger un *cahier* de règles, ou conseils, pouvant aider l'architecte à réaliser un projet de bâtiment rafraîchi passivement. Un autre aspect que nous avons voulu mettre en évidence est l'impact des systèmes de rafraîchissement passif sur la conception du projet. Le nombre de bâtiments, en particulier contemporains, rafraîchis passivement est très réduit. Le premier problème auquel nous avons été confrontés était de comprendre comment procéder pour analyser des bâtiments localisés dans différentes régions du monde, avec des conditions climatiques et des usages différents.

Nous avons dû constituer une méthodologie appropriée pour analyser, comparer et évaluer des bâtiments rafraîchis passivement. Afin d'évaluer les bâtiments, deux instruments ont été mis en place. Premièrement, une matrice de données qu'on appellera base de données critique. Puis des fiches de bâtiments, qui rassemblent les données quantitatives et la critique architecturale des bâtiments.

Les bâtiments sont étudiés en tant que systèmes ayant un objectif : garantir le confort thermique des usagers. Cette analyse permettra d'avoir une image précise du bâtiment. La création d'une base de données critique aboutira à la production de fiches de bâtiments, ce qui permettra d'analyser de manière plus approfondie la position des architectes par rapport à l'intégration des systèmes de rafraîchissement dans le projet. Autant la matrice des données permettra de comprendre le fonctionnement des systèmes de rafraîchissement passif, autant les fiches pourront mettre en évidence l'aspect architectural et l'attitude de l'architecte par rapport à l'intégration de ces mêmes systèmes dans le projet.