HAL
open science

Le Corbusier Plans. 1950 - Grille climatique (Chandigarh). Version française

Daniel Siret

To cite this version:

Daniel Siret. Le Corbusier Plans. 1950 - Grille climatique (Chandigarh). Version française. Fondation Le Corbusier. Le Corbusier Plans, DVD N°11, Fondation Le Corbusier, Echelle-1 Codex Images International, 2006. halshs-01249645

HAL Id: halshs-01249645

https://shs.hal.science/halshs-01249645v1

Submitted on 2 Jan 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le Corbusier – Plans
DVD N°11

Notice
"1950 - Grille climatique (Chandigarh)"

Daniel Siret

Ed. Echelle-1 C/o Codex Images International
Février 2006

Parmi l'ensemble des défis que relève Le Corbusier dans les projets indiens, l'adaptation au climat n'est pas le moindre. Il s'agit de faire la démonstration des vertus de l'architecture moderne dans un climat difficile, qui voit s'enchaîner une saison très chaude de mars à mai (températures avoisinant les 40°C), une saison très humide de juin à octobre (arrivée de la mousson), et une saison fraîche de novembre à février. Outre la question de l'ensoleillement abordée par Le Corbusier depuis le début des années 1930 (1), les problèmes de ventilation intérieure, de contrôle de l'hygrométrie et de protection contre la pluie, s'imposent ainsi comme éléments déterminants des projets indiens.

Pour répondre à ces enjeux, l'atelier met au point fin 1951 un nouvel outil méthodologique : la grille climatique. I. Xenakis semble être à l'origine de cette idée ; du moins se présente-t-il comme *« responsable de la grille climatique »* dans la note qu'il envoie aux Seniors Architects de Chandigarh le 14 janvier 1952 (2). Cette note fait état du travail accompli depuis le 9 décembre de l'année précédente : définition du programme d'étude climatique pour Chandigarh et définition de la grille climatique du 9 au 15 décembre, étude avec A. Missenard (3) et application aux maisons de 110 m2 du 16 décembre au 1er janvier 1952, étude de l'ensoleillement à Chandigarh la première semaine de 1952, solutions définitives pour les maisons de 110 m2 pour le 15 janvier 1952.

Cet agenda chargé semble avoir été bien suivi. Le 16 décembre 1951, Xenakis définit ainsi les grandes lignes d'un *« Programme d'études des Conditions Climatiques Optima et des Moyens Architecturaux de correction »* (4). Le programme est construit de manière assez précise, même si la formulation, apparemment marquée par les théories hygiénistes d'A. Missenard, apparaît plutôt obscure. Xenakis définit *« l'ambiance climatique »* comme une fonction de quatre variables : la température, l'humidité relative, la vitesse de l'air et la température des parois et il propose de *« définir les variations optima et théoriques de l'ambiance pour conserver ou accroître le meilleur rendement VITAL »* (5) en considérant les variations diurnes et annuelles. L'objectif consiste à *« trouver d'après les données climatiques et les résultats théoriques préétablis les procédés architecturaux de correction. Ceci au moyen d'une grille (voir le tirage) »*.

---

1. Voir l'article « Ensoleillement », DVD 7, Coffret 2.
2. FLC P2-1-10.
3. André Missenard, physicien et enseignant de la mouvance hygiéniste, auteur notamment de *L'Homme et le Climat*, publié à Paris en 1937. Il est présenté dans cette note comme *« spécialiste français de la question climatique »*.
4. FLC P2-1-1.
5. Les majuscules sont dans le texte.

Le tirage auquel renvoie Xenakis correspond probablement à la planche FLC2642, du 21 décembre 1951, intitulée *« Esquisse générale de la grille pour le conditionnement climatique du Secrétariat »*. Cette planche transpose de manière graphique les principes présentés dans le texte. Elle se distingue cependant du texte en considérant six facteurs physiques (soit six bandes horizontales) correspondant au soleil, à la lumière, à la température (de l'air), à la ventilation (vents dominants), à la pluie et à l'humidité relative. La grille est divisée en trois colonnes, correspondant aux trois étapes de la méthode : le relevé des données climatiques du site, les *« conditions optimes »* à atteindre, et enfin les *« procédés architecturaux »* permettant de tendre vers ces conditions optimales, dans le contexte climatique donné. Chaque colonne est découpée en douze mois, regroupés en saisons, au regard desquelles sont illustrées les différentes informations. Ainsi, la première colonne (données climatiques) présente les courbes de variation de température de l'air et d'humidité relative, des schémas solaires (azimuts et hauteur) et différents pictogrammes indiquant la présence de pluie ou la direction des vents dominants. La colonne suivante figure les conditions souhaitables pour un individu occupant l'espace. Ces conditions restent, à ce stade, très schématiques et ne sont pas quantifiées ; il s'agit de se protéger du soleil, d'assurer une bonne ventilation naturelle et d'éviter l'humidité au printemps, de protéger le bâtiment de la pluie l'été, d'accueillir le soleil mais se protéger du vent à l'automne. Les moyens pour parvenir à cette fin sont décrits dans la dernière colonne. Plusieurs points d'interrogation témoignent des hésitations, notamment pour ce qui concerne la protection contre la chaleur excessive ou l'humidité. L'ajustement des brise-soleil constitue la solution pour les questions liées au rayonnement, des ouvertures variables permettent d'ajuster le besoin de ventilation naturelle, les loggias sont proposées contre la pluie …

Le jour même où cette planche est dessinée, Le Corbusier écrit à Jane Drew pour l'informer de l'invention : *« Nous avons eu la deuxième séance avec M. Missenard, nous avons créé une 'grille d'hygiène climatique' qui nous permet de voir clair à travers notre problème. Nous avançons très vite et nous arrivons à des propositions utiles. »* (6)

La grille définitive est formalisée dans un document daté du 31 janvier 1952 et signé *« Atelier LE CORBUSIER »* (7). La grille est définie comme *« un moyen matériel de visualisation permettant d'énumérer, de coordonner et d'analyser les données climatiques d'un lieu défini (par sa latitude) afin d'orienter la recherche architecturale vers des solutions accordées à la biologie humaine. Il s'agit de régulariser et de rectifier utilement les débordements de climats excessifs et de réaliser par des dispositifs architecturaux les conditions capables d'assurer le bien être et le confort »*. La plume de Le Corbusier semble avoir corrigé celle d'A. Missenard, ouvrant finalement un vaste programme d'étude que l'on pourrait ranger aujourd'hui sous la bannière de l'architecture bioclimatique. Les trois colonnes initiales deviennent des « titres ». Le premier (Titre A) concerne les *« Conditions d'ambiances » ;* les six facteurs projetés dans la planche du 21 décembre sont remplacés par les quatre facteurs initialement formulés par Xenakis : température de l'air, humidité relative, direction et vitesse des vents, rayonnement solaire et rayonnement thermique des constructions.

La seconde colonne s'intitule *« Corrections en vue du confort et du bien-être »*, ce nouveau titre remplaçant avantageusement les *« conditions optimes »* et la recherche du *« meilleur rendement vital »* de la première

6. Lettre de LC à J. Drew, 21 décembre 1951, FLC P2-1-9.
7. FLC P2-1-3.

version. Dans les cases de cette colonne, *« le physico-biologiste inscrira les corrections ou rectifications jugées indispensables. Ainsi, la lecture du second panneau de la Grille constitue-t-elle le programme même motivant l'intervention de l'architecte »*.

Enfin, la dernière colonne se présente sous le titre *« Solutions architecturales »* et s'organise suivant un protocole assez précis. Il ne s'agit plus de représenter graphiquement des solutions schématiques dans la grille elle-même, mais de signaler par un tampon (la lettre « D » pour le mot dessin) l'existence d'une solution étudiée, dûment référencée dans l'espace du tampon et accompagnée, si possible, d'un schéma de principe. Ces pièces graphiques organisées dans un cahier annexe *« constituent la réponse de l'architecte »*. Le document renvoie au schéma de la grille qui sera finalement publié, avec le texte précité, dans l'Oeuvre Complète (8).

La première application de ce nouvel outil concerne les projets de maisons de 110m2 (ou Maison des Péons) à Chandigarh (9). Le titre B de la grille (sous l'appellation *« corrections désirables dans les locaux »*) est établi par A. Missenard le 16 janvier 1952 (10). Il est reproduit dans une première grille schématique (FLC5612), puis dans une grille complète signée Le Corbusier, le 21 janvier 1952 (FLC5623). Par le système du tampon « D », cette dernière grille renvoient à diverses solutions architecturales qui sont consignées dans le groupe de dessins FLC5627 (16 feuillets) et reproduites dans les planches FLC5600 et suivantes. Ces dessins témoignent des recherches architecturales stimulées par la grille climatique et des multiples solutions formelles et matérielles imaginées pour tendre vers un meilleur confort intérieur sous le climat de Chandigarh : proposition d'un système de rafraîchissement par la *« création d'une poussière fine de gouttelettes d'eau dans le jardin et sur le toit et les murs »* (FLC5600), installation de brise-soleil (FLC5601) et d'auvent qui *« augmentent la surface d'ombre »* (FLC5609), système de portes et claustras amovibles permettant l'*« établissement ou suppression de la circulation d'air dépendant du temps ensoleillé »* (FLC5602, FLC5611), double toit *« parasol peint en blanc pour réfléchir les rayons thermiques »* (FLC5603), autre solution de rafraîchissement par *« la création d'un enduit de verdure sur les murs à l'aide d'espaliers »* (FLC5604), augmentation du degré d'hygrométrie par l'installation d'un *« caliquot humidifié à l'endroit de l'entrée du vent »* (FLC5605), l'orientation judicieuse des ouvertures en fonction des vents (FLC5607), chambres fermées *« à l'aide de tentures épaisses de coton se roulant sous le plafond »* pour la saison fraîche (FLC5610), etc.

L'effervescence autour de la grille climatique qui marque la période de décembre 1951 et janvier 1952 s'atténue progressivement. La grille elle-même, puis le texte descriptif cité plus haut, sont envoyés à J. Drew, à Chandigarh, le 22 janvier et le 8 février (11). Une réunion entre M. Fry, J. Drew et PL. Varma a lieu sur place le 8 mars. Le compte-rendu (12) fait état de diverses critiques, non sur le principe de la grille elle-même, mais sur la pertinence des données climatiques prises en compte (Titre A) et sur les solutions proposées (Titre C). Les données mentionnées ne correspondent pas aux conditions climatiques connues sur place. Certaines solutions de ventilation et le principe d'humidification sont

8. Vol. 6, p. 108.
9. Des notes d'observation de l'organisation des maisons populaires indiennes et de la vie domestique suivant les saisons *(« Résumé : les 3/4 du temps on emploie la vérandah »)* sont consignées dans la planche FLC5485, sans que l'on sache si ces notes sont liées ou non à l'établissement de la grille climatique pour ce projet.
10. FLC P2-1-27.
11. Lette de LC à J. Drew, 8 février 1952, FLC P2-1-13.
12. FLC P2-8-25.

jugés peu efficaces. Le principe des plantations (en toiture et sur les parois) est accepté. Il est décidé de construire trois maisons expérimentales, qui suivront les idées respectives de Le Corbusier (végétation sur les parois), de l'ingénieur chef Varma (toitures plantées) et de J. Drew (sans précision). Il est également décidé de corriger les données climatiques de la grille en fonction des connaissances locales du climat de Chandigarh.

Le 14 mai, J. Drew informe Le Corbusier d'un projet d'exposition sur Chandigarh à New-York et lui demande s'il est possible d'inclure, outre la grille CIAM d'urbanisme, la grille climatique elle-même (13). Le Corbusier répond positivement le 4 juin 1952. Le 20 juin, en réponse à une demande formulée par Doshi le 20 mai, le Bureau Météorologique Indien envoie rue de Sèvres les relevés météorologiques mois par mois pour les villes d'Ahmedabad et Ambala, la station météorologique la plus proche de Chandigarh. Le 22 juillet, Le Corbusier écrit à J. Drew et évoque brièvement la grille climatique. Plus d'un an plus tard, G. Samper envoie à JL. Malhotra à Chandigarh *« une copie de la grille climatique exécutée à l'atelier en janvier 1952 »* (14), en signalant qu'elle a été établie à partir des informations météorologiques d'Ambala *« qui sont quelque peu différentes de celles de Chandigarh (…). Cette grille doit donc être considérée comme un exemple à titre indicatif »*.

La grille disparaît ensuite de la correspondance et des plans, même si de nombreux dessins témoignent des réflexions qu'elle a suscitées. La planche FLC2827 figure ainsi clairement les effets du soleil, de la lumière, de la pluie et des mouvements d'air dans une coupe sur le projet du Secrétariat. La planche FLC4639 montre une étude détaillée de la ventilation naturelle et artificielle de la Haute-Cour. Dans le projet de la villa Sarabhai, les questions de confort climatique sont également étudiées (FLC6676). De même, les brise-soleil indiens sont dessinés avec une rigueur qui doit beaucoup, une nouvelle fois, au travail de I. Xenakis (15). Entre autres indices laissant percevoir le souci climatique, on pourra remarquer, sur de nombreux plans de cette période, une rose des vents montrant tout à la fois l'orientation du bâtiment, les azimuts solaires maximaux en hiver et en été, ainsi que la direction des vents dominants en chaque saison (voir par exemple les planches FLC29150 et FLC4891).

La grille climatique réapparaît une dernière fois en janvier 1959 lorsque, pour une raison inconnue, Le Corbusier demande à Maisonnier et Xenakis *« d'envoyer de toute urgence à Pierre Jeanneret une épure type de tracés de brise-soleil et une Grille Climatique »* (16). Cet envoi, effectué le 12 février 1959, est accompagné d'une lettre ou Le Corbusier clôt lui-même l'histoire de la grille climatique : *« Mon cher Pierre, je t'envoie (…) la Grille Climatique ayant servi à motiver les données architecturales de l'étude des maisons de péons. Rien de tout ceci n'a été réalisé, mais la méthode de travail qu'autorisait la Grille Climatique était intéressante. »* (17).

---

13. FLC P2-1-29.
14. FLC P2-11-21.
15. Voir l'article « Ensoleillement - Tour d'ombres » dans le présent volume.
16. PLC P2-1-32. Le ton de cette note, très peu cordial, témoigne des relations tendues entre Le Corbusier et ses collaborateurs à cette époque, avant la rupture de l'automne 1959. Voir à ce sujet S. Sterken, « Travailler chez Le Corbusier : le cas de Iannis Xenakis. Le conflit comme stratégie créative », in J. Quetglas : *Massilia, 2003. Anuario de estudios lecorbusierianos (28)*, Barcelona, Fundación Caja de Arquitectos.
17. FLC P1-13-34.