



**HAL**  
open science

# Le Corbusier Plans. 1940 - Etudes d'Ensoleillement (sans lieu). Version française

Daniel Siret

► **To cite this version:**

Daniel Siret. Le Corbusier Plans. 1940 - Etudes d'Ensoleillement (sans lieu). Version française. Fondation Le Corbusier. Le Corbusier Plans, DVD N°7, Fondation Le Corbusier, Echelle-1 Codex Images International, 2006. halshs-01249649

**HAL Id: halshs-01249649**

**<https://shs.hal.science/halshs-01249649>**

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°7

**Notice**  
**“1940 - Etudes d’Ensoleillement (sans lieu)”**

**Daniel Siret**

Ed. Echelle-I C/o Codex Images International  
Janvier 2006

Le thème du soleil est omniprésent dans la poétique corbuséenne qui consacre la Ville radieuse, le brise-soleil, les vingt-quatre heures solaires ou même la dictature du soleil. Au delà de ces effets rhétoriques, la question du soleil offre une grille de lecture transversale de l’œuvre de Le Corbusier. Trois grandes périodes peuvent être identifiées. La première s’étend jusqu’à la toute fin des années 20. Le soleil y est largement absent ; les œuvres écrites ne le mentionnent pas, tandis que les plans montrent rarement l’orientation des projets. Les ombres sur les façades sont dessinées suivant les canons académiques (rayon lumineux à 45°) et ont pour principale fonction d’exprimer les éléments en débord ou en creux ; aucune épure d’ensoleillement n’est réalisée durant la période qui apparaît plus lumineuse que solaire. Le pan de verre se théorise et se construit. Lorsque certains dispositifs traditionnels de protection solaire sont repris dans les projets, c’est à des fins plus rhétoriques que techniques, comme par exemple les pergolas de Pessac en 1925, ou le toit parasol de la villa Baizeau en 1928.

La seconde période s’étend du début des années 30 à la fin des années 40. C’est une période de recherches et d’expérimentations solaires qui articule une double ambition ; il s’agit d’une part, pour Le Corbusier, de satisfaire aux exigences de l’hygiénisme urbain en recherchant un ensoleillement maximal pour chaque logement de *La Ville radieuse*. La Charte d’Athènes illustre cette volonté mais c’est surtout la mise en œuvre de la théorie de l’axe héliothermique qui témoigne de ces recherches. Parallèlement, les difficultés thermiques que posent le pan de verre et la délicate mise en œuvre des solutions mécaniques de rafraîchissement et d’isolation conduisent l’architecte à rechercher des solutions passives de protection solaire. Cette démarche entraînera Le Corbusier dans une profonde mutation, qui le conduira à la « découverte », la théorisation, l’expérimentation et la généralisation du brise-soleil dans ses projets.

La troisième période enfin, est celle qui s’étend de la fin des années 1940 à la mort de l’architecte. Le Corbusier trouve avec l’aide de collaborateurs exceptionnels les modalités exactes de mise en œuvre du brise-soleil qui devient l’un des éléments fondamentaux de la plastique des projets. Les plans, durant cette période, font une part importante à l’ajustement de ces dispositifs de protection solaire. Dans le même temps, le thème du brise-soleil passe du statut de croquis technique à celui d’icône de l’imagerie corbuséenne. Plusieurs dessins et peintures en illustrent le principe avec la même rhétorique visuelle : l’Unité d’habitation, au centre de la composition, fait face à la course apparente du soleil en hiver et en été. La courbe d’été passe au dessus de l’Unité, symbolisant l’obstacle fait au soleil à la saison chaude,

tandis que la courbe d'hiver pénètre dans l'appartement, symbolisant l'accueil bienveillant du soleil à la saison froide (1).

Nous allons ici développer les éléments concernant la deuxième période, en particulier la question de l'axe héliothermique dans la théorie de *La Ville radieuse*, puis la genèse du brise-soleil, des premiers projets pour Alger jusqu'à l'Unité d'habitation de Marseille. Les planches consignées sous l'étiquette « Recherches parcours solaires, études des problèmes d'ensoleillement (1940) » ne témoignent que très partiellement de ces questions. Nous invoquerons donc différents croquis et dessins appartenant à l'ensemble de la production durant la période.

### **Le soleil dans la Ville radieuse : Le Corbusier et l'axe héliothermique**

Durant la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, les villes européennes sont le théâtre d'une succession de maladies épidémiques. Hommes de science et philanthropes dénoncent l'insalubrité des logements des villes qu'ils suspectent d'être des foyers d'infection. Les découvertes de la médecine (Pasteur, Koch) montrent l'influence de l'air et de la lumière sur le bacille de la tuberculose et mettent en avant l'ensoleillement comme facteur microbicide. Dès lors, l'habitation devient l'un des axes de la prophylaxie sociale de la tuberculose, décrite comme maladie de l'obscurité (2). C'est dans ce contexte qu'une ardente mobilisation du soleil va s'installer en architecture et en urbanisme. Les théories et propositions de constructions à gradins d'A. Sauvage, les cours ouvertes d'A. Rey et H. Provensal, ou encore les projets d'immeubles à redents s'inscrivent dans cette visée. Le Corbusier lui-même met en avant la nécessité du soleil pour tous ; il condamne le « désastre architectural » des HBM des fortifications de Paris : « des milliers de familles sont encavées dans ces taudis tout neufs. Des milliers de familles ne verront jamais le soleil !!! » (*La Ville Radieuse*, p.90).

En 1928, A. Rey, J. Pidoux et C. Barde publient *La Science des plans de villes*, traité d'architecture et d'urbanisme hygiéniste (3). La théorie héliothermique, qui constitue l'un des fondements de l'ouvrage, est basée sur le constat que la température maximale de l'air (ce que les auteurs appellent « la vague thermique ») n'est pas strictement superposée au maximum des flux solaires. Ce décalage entre irradiation maximale et température maximale justifie, selon les auteurs, la nécessité de définir une nouvelle unité de mesure, la « valeur héliothermique », produit de la durée d'ensoleillement en un point par la température moyenne de l'air pendant cette durée. De manière catégorique, Rey, Pidoux et Barde établissent qu'au nom de l'égalité héliothermique des façades, l'orientation optimale des bâtiments se situerait autour de 20° par rapport à l'axe nord-sud (19° à Paris), la façade est étant décalée vers le sud et la façade ouest vers le nord.

Cette théorie, fondée sur des bases très contestables, a suscité une importante controverse dans les milieux scientifiques. Cependant, sa renommée aurait sans doute été moindre si elle n'avait pas été mise en oeuvre dans *La Ville radieuse*. Le Corbusier reprend en effet à son compte la théorie de *La Science des plans de villes* (sans d'ailleurs jamais en citer les auteurs ni même en expliquer les principes), et met en oeuvre l'axe héliothermique comme principe fondamental du projet présenté au CIAM de Bruxelles en 1930. Il définit l'axe héliothermique comme « l'armature du tracé urbain » (*La Ville Radieuse*, p.159), fixe l'épaisseur des bâtiments (FLC 20352, DVD4) et calcule la densité urbaine résultante en fonction des

valeurs héliothermiques des façades (FLC 20358 et FLC 20452, *La Ville Radieuse*, p.110). L'architecte utilise explicitement ou implicitement la théorie héliothermique dans plusieurs autres projets urbains des années 1930. On en trouve la mention dans le plan pour la rive gauche de l'Escaut à Anvers en 1933, où les pans de verre « sont tous orientés suivant les indications précises fournies par l'axe héliothermique » (*La Ville Radieuse*, p.273) (4). Ce principe perdure implicitement dans son œuvre jusqu'au début des années 1940 ; il semble ainsi que le premier projet pour l'Unité d'habitation de Marseille, en 1945, soit lui-même orienté suivant l'axe héliothermique (voir le plan publié dans *Œuvre Complète 1938-1946*, p.173).

Il faut remarquer que les propositions de Le Corbusier extrapolent largement les hypothèses des auteurs de *La Science des plans de villes* dans la mesure où ce ne sont pas des immeubles en barres alignées sur l'axe héliothermique qui sont proposés dans *La Ville Radieuse*, mais des configurations à redents présentant diverses orientations. Cette organisation induit des effets d'ombre portée que ne considère pas la théorie héliothermique. Des recherches sur ces questions semblent avoir été réalisées postérieurement à la publication de *La Ville Radieuse* (FLC 30838, FLC 24862, FLC 24863). En 1939, le *Jeu de la Ville Radieuse* est prétexte au dessin des ombres portées par les redents à différentes heures et saisons (planches FLC 24841 et suivantes, FLC 24850 et FLC 24851).

On doit également noter qu'aucune des façades des redents de la *Ville radieuse* ne s'aligne sur l'axe héliothermique, alors même que cette théorie est supposée être à la base des plans. Ainsi, dans *La Ville Radieuse* p.110 (FLC 24899) et p.160, l'axe héliothermique, figuré dans son orientation théorique pour Paris à 19°, semble comme juxtaposé aux redents, orientés suivant une trame générale décalée de 26° par rapport à l'axe nord-sud, dans le sens inverse de celui de l'axe héliothermique. Cette énigme trouve une explication dans la planche FLC 20356 (reproduite en FLC 20467, sans les annotations qui nous intéressent). On y lit diverses estimations de l'insolation des façades suivant deux orientations : dans un cas (à gauche), l'axe secondaire des redents est aligné sur ce qui est désigné comme l'« axe héliothermique p. Moscou » ; dans l'autre cas (à droite), c'est l'axe principal des redents qui suit l'axe héliothermique. Or, ces planches comportent deux erreurs : d'une part, l'axe dit héliothermique est orienté à 26° par rapport à l'axe nord-sud, et non environ 20° comme le voudrait la théorie (5) ; d'autre part, cet axe est orienté dans le sens inverse de celui préconisé dans *La Science des plans de villes*, les façades ouest étant tournées vers le sud et les façades est vers le nord (6). Ces hésitations d'orientations sont perceptibles dans le croquis figurant en bas de la planche, où la direction du nord est figurée et raturée deux fois.

Il semble que le plan publié dans *La Ville Radieuse* reprenne exactement les études faites sur ces bases doublement fausses (mauvaise orientation et mauvaise valeur). Seul l'axe héliothermique lui-même est rectifié pour être conforme à la théorie de *La Science des plans de villes*. Cette superposition donne son caractère étrange au plan publié, et montre en même temps la grande liberté que Le Corbusier s'accordait avec les théories scientifiques, fussent-elles aussi contestables que celle de l'axe héliothermique. Notons néanmoins que les redents dessinés pour Anvers, telles qu'ils apparaissent sur la planche FLC 14923A, sont conformes à la théorie.

## **Du pan de verre au brise-soleil : la maîtrise de l'ombre**

L'abandon assez discret de la théorie héliothermique par Le Corbusier (il ne s'en explique pas) peut être interprété de plusieurs manières. D'une part, le rôle de l'ensoleillement dans la prévention de la tuberculose est devenu négligeable à partir des années 1940, avec l'usage à grande échelle de la pénicilline. D'autre part, les théories d'A. Rey ont été fortement contestées au début des années 1940, notamment par G. Bardet qui estime que le principe de valeur héliothermique est physiquement vide de sens, faux et simpliste (7). Enfin et peut-être surtout, Le Corbusier se trouve alors confronté à la question de l'excès de chaleur derrière les façades de type pan de verre, et se pose la question de la maîtrise du flux solaire de manière à lutter contre les surchauffes estivales.

Pour résoudre ces problèmes, Le Corbusier suit deux voies parallèles. Dans une première phase, il imagine les solutions mécaniques du « mur neutralisant » et de l'air exact. Ces solutions sont progressivement théorisées et même brevetées. Cependant, les connaissances physiques et les moyens matériels semblent manquer pour construire les dispositifs requis. Le questionnaire aux physiciens de 1930 donne la mesure des incertitudes de Le Corbusier pour avancer dans la voie de la mécanisation du confort (8). Par ailleurs, les surcoûts qu'induisent les dispositifs projetés empêchent de les mettre en oeuvre dans les oeuvres qui auraient pu en faire la démonstration, comme la Cité de Refuge de l'Armée du Salut (9). Dans le même temps, Le Corbusier cherche des méthodes de nature architecturale pour maîtriser l'ombre sur le pan de verre. La question du contrôle de la quantité de lumière admise par le pan de verre est posée dès 1929 : « *Votre pan de verre, vos fenêtres en longueur sont tout préparés pour être diaphragmés à volonté. Vous laisserez votre lumière où bon vous semblera. Votre pan de verre sera fait de glaces limpides, ou de verres spéciaux [...] qui auront la valeur isotherme d'un mur épais et qui briseront les rayons solaires* » (*Précisions*, p.132-133). Si les dispositifs imaginés restent encore assez flous, l'ambition de « briser » les rayons solaires est clairement exprimée ; le mot ici est lâché, le brise-soleil est en gestation.

Formellement, Le Corbusier situe l'invention du brise-soleil au moment de son déménagement Rue Nungesser et Coli en 1934 (10). En réalité, le problème consistant à concilier les bénéfices du soleil en hiver et ceux de l'ombre en été est posé dès 1932, dans un projet de lotissement en Algérie publié dans *La Ville Radieuse* (p.292) : le soleil personnifié émet deux rayons qui interceptent un système d'étage en porte-à-faux, avec la mention « soleil d'hiver / ombre en été ». Entre 1932 et 1945, le dispositif de brise-soleil recouvre des formes très diverses : c'est un système de jalousies pivotantes dans les projets pour Barcelone (1933, FLC 13179, FLC 13185), un assemblage de casiers accrochés aux pans de verre sud et ouest des projets d'Alger (1933, FLC 29873), des lames obliques et des refends verticaux à Rio (1936, FLC 19242). La fusion entre le principe du jardin suspendu des immeubles villas des années 1920 et celui du brise-soleil, produisant ensemble le dispositif de loggia brise-soleil, apparaît dans les projets pour Alger de la fin des années 1930 (palais de justice 1938, FLC 14154), et sous un climat très différent, dans le projet de station biologique à Roscoff (1939 FLC 24444). En 1943, ces différentes possibilités sont évoquées dans ce que A. Wogenscky appelle alors « le réglage de l'ensoleillement » (11).

A partir de 1945, Le Corbusier se fait le chantre du brise-soleil dont il s'autoproclame l'inventeur. Il prononce en juillet 1945 une conférence sur l'urbanisme et l'ensoleillement des habitations, et consacre un chapitre du tome 2 de *Œuvre Complète* aux « Problèmes de l'ensoleillement » : « *Je vais vous montrer*

*une suite de petites découvertes successives qui m'ont permis de devenir et de demeurer ami du soleil et d'apporter, même à certains pays comme le Brésil et sous le soleil tropical, des solutions qui sont les premières à laisser s'épanouir en toute liberté la vie moderne [...] ; d'ailleurs le mot employé ici — le brise-soleil — stipule que l'on s'est rendu maître d'un élément.* » (12) Hormis le cas particulier de Rio, ces recherches sur le brise-soleil trouvent leur première application concrète dans l'usine Claude et Duval à Saint-Dié. (FLC 94521). Cependant, le projet emblématique de ce nouveau dispositif est évidemment celui de Marseille. La loggia brise-soleil apparaît sur les façades des premières esquisses de 1945, dans un assemblage plutôt désordonné (FLC 28662). De 1946 à 1948, plusieurs variantes de loggias brise-soleil sont dessinées : avec une tablette intermédiaire (situation existante), sans tablette (situation de l'unité construite plus tard à Berlin) et avec deux tablettes intermédiaires. Cette dernière version perdue dans les plans jusqu'en mai 1947 ; elle sera abandonnée suite aux études de J. Dourgnon sur l'éclairage de l'appartement (voir ci-après).

Il faut ici souligner le caractère paradoxal de cette loggia, du fait de la contradiction existant entre l'organisation des appartements traversants, orientés à l'est et à l'ouest et le dispositif du brise-soleil horizontal dont l'efficacité est avérée pour les orientations proches du sud (dans l'hémisphère Nord). Le dispositif doit permettre *« au soleil de donner son plein effet en hiver et d'être jugulé en été, aux périodes caniculaires »* comme l'explique Le Corbusier (13). Mais en réalité, le brise-soleil se révèle médiocre dans l'appartement type ; le 21 juin, passé 15 heures solaires, la loggia ne protège que la moitié de la façade Ouest, exposant l'autre moitié aux rayons du soir les plus chauds. En hiver au contraire, plus de la moitié de la façade est à l'ombre de la loggia tout l'après-midi. Si Le Corbusier revendique l'exactitude du dispositif, tracé *« selon la dictature du soleil »* (14), il semble néanmoins qu'il n'hésita pas à falsifier certains documents pour que la situation construite semble conforme à la théorie. Ainsi, les épures d'ensoleillement publiées dans la revue *Le Point* consacrée au projet de Marseille en 1950 (15) sont manifestement fausses, à moins d'admettre qu'un appartement traversant puisse présenter deux façades opposées, toutes deux orientées au Sud ... Il n'est pas difficile de montrer que Le Corbusier avait conscience de ces arrangements ; d'une part parce que les épures d'ensoleillement non publiées montrent bien le phénomène (FLC 26386 par exemple) ; d'autre part, parce que Le Corbusier donnait lui-même en 1933 la solution des brise-soleil obliques verticaux pour les expositions à l'ouest (16).

Un autre épisode de la justification « scientifique » du brise-soleil de Marseille doit être rapporté ; il s'agit de l'étude solaire et lumineuse commandée par Le Corbusier à J. Dourgnon (FLC 26381, FLC 26382, FLC 26386) et publiée en 1947 dans *L'Homme et l'Architecture* (17). *« On verra que l'étude scientifique de cette question, faite par un spécialiste autorisé, confirme les résultats prévus par Le Corbusier »* se félicite l'architecte (18). En réalité, lorsque J. Dourgnon stipule dans ses conclusions que les façades est et ouest sont *« parfaitement utilisables, puisque les appartements y sont ensoleillés au moins 2 à 3 heures le jour le plus défavorable »*, il ne valide pas le système propre de la loggia brise-soleil, mais il répond indirectement aux théories hygiénistes d'avant-guerre pour lesquelles le principal critère était la durée d'exposition au soleil à l'intérieur du logement, comme nous l'avons montré avec la question de l'orientation héliothermique (19). Par ailleurs, J. Dourgnon fait d'ores et déjà valoir que *« en été et pour ces deux façades, le brise-soleil doit être complété par un écran, store ou jalousie pour intercepter les rayons très près de l'horizontale. »*

A Marseille, Le Corbusier se trouve en réalité confronté à une situation complexe et paradoxale : avoir à démontrer le bien-fondé de la solution du brise-soleil (démonstration nécessaire compte tenu des expériences malheureuses du pan de verre), dans les orientations où le brise-soleil est le moins efficace. Comme pour la théorie de l'axe héliothermique, les enjeux de cette démonstration valaient sans doute bien quelques entorses à la rigueur scientifique. Il est assez significatif de constater, par ailleurs, que Le Corbusier chercha alors à installer des brise-soleil sur les façades des bâtiments emblématiques des années 30 (le Pavillon Suisse, FLC 15592, la Cité de Refuge de l'Armée du Salut, FLC 10925, FLC 10926), manifestant sa volonté de corriger les erreurs du pan de verre. Deux dessins de la période laissent même penser que l'architecte a envisagé d'ajouter un brise-soleil sur la façade ouest de son propre appartement rue Nungesser et Coli. Ainsi, le plan FLC 13745 de la série 24NC montre un dispositif de brise-soleil horizontal, formé d'une tôle ondulée Eternit recouverte de béton lissé. Ce projet, daté de juin 1950, fait écho à un croquis d'août 1948 (FLC 13854A) où l'on voit le même dispositif de brise-soleil ondulé arrimé à l'acrotère de la façade ouest, rue de la Tourelle. Ce brise-soleil n'a pas été réalisé et, comme nous le savons désormais, il aurait été peu efficace. Néanmoins, l'existence du projet indique avec force comment Le Corbusier termine à la fin des années 40 le cycle de ses expérimentations solaires, dans cet immeuble construit suivant les préceptes hygiénistes des années 30, et dans lequel il déclare lui-même avoir inventé le brise-soleil.

## Notes

- (1) Cette figure est gravée sur la pierre de fondation de l'Unité d'habitation de Marseille, (FLC 27162), reprise dans le Poème de l'Angle droit et sur la porte de la Haute cour de Chandigarh (FLC 6816) notamment.
- (2) Voir P. MORY, « Architecture et hygiénisme à Paris au début du XXe siècle. L'architecte entre savoir médical et pouvoir politique », in P. Bourdelais (dir.) : *Les hygiénistes. Enjeux, modèles et pratiques*, Paris, Belin, 2001. Pour une analyse de cette question sous l'angle de l'histoire de la médecine, voir notamment T.C. MEDICI, « La tuberculose et l'idéal de l'habitat moderne », *Médecine & Hygiène* 2448, Sept. 2003.
- (3) A-A. REY, J. PIDOUX, C. BARDE, *La science des plans de villes, ses applications à la construction, à l'extension, à l'hygiène et à la beauté des villes, orientation solaire des habitations*, Lausanne, Payot et Cie., Paris, Dunod, 1928.
- (4) Le Corbusier explique par ailleurs que cette orientation héliothermique « a été conjuguée avec un axe éminemment architectural : l'Avenue de la Cathédrale » (*La Ville Radieuse*, p.283).
- (5) L'axe héliothermique est décalé de 19° pour la latitude de Paris. Les auteurs de *La Science des plans de villes* précisent que cette valeur « ne varie que peu avec la latitude et le climat du lieu que l'on considère », sans donner de valeur pour la latitude de Moscou.
- (6) Il faut dire que la confusion est facile dans la mesure où les auteurs de *La Science des plans de villes* montrent généralement des figures où le sud pointe vers le haut et le nord vers le bas.
- (7) G. BARDET, « Le facteur soleil en urbanisme », *Techniques et architecture*, Juillet-Août 1943, p.205. Voir également B. Barraqué, « Soleil-lumière, soleil-chaleur, deux conceptions du confort ? » in J-P GOUBERT, *Du luxe au confort*, Paris, Belin, 1988.
- (8) En témoigne par exemple la question : « Si l'on doit admettre que, par radiation, les rayons solaires provoquent un réchauffement important de l'air à l'intérieur des locaux, pouvez-vous indiquer les méthodes neutralisant les effets de cette radiation (concerne les grands vitrages en été) ? » (*La Ville Radieuse*, p.50)
- (9) Cf. B.B. TAYLOR, *Le Corbusier. La Cité de Refuge. Paris 1929-1933*, Paris, L'Esquerre, 1980.
- (10) « C'est en pays tempéré, à Paris, que j'ai senti les effets inamicaux du soleil à certaines saisons (été) derrière un pan de verre. Ce vitrage qui est adorable pendant dix mois devient un ennemi à la canicule. Il fallait donc inventer quelque chose. C'est dans mon atelier privé de la rue Nungesser et Coli où je souffrais en silence (pour cause !) que j'ai ouvert l'œil sur le brise-soleil, que je les ai imaginés, que je les ai baptisés de ce terme devenu aujourd'hui universel : le brise-soleil (sun-braker). » (*Œuvre Complète 1952-1957*, p.114). Dans d'autres versions, le Corbusier fait remonter la naissance du brise-soleil au projet de villa à Carthage pour L. Baizeau en 1928. Cependant, les planchers porteurs d'ombre de la villa Baizeau doivent plus au client qu'à Le Corbusier lui-même qui propose un pan de verre sur la façade Sud-Est, composé sur les trois niveaux du séjour et sans protection solaire ... Cf. T. BENTON, « La villa Baizeau et le brise-soleil », in *Le Corbusier et la Méditerranée*, Marseille, Ed. Parenthèses, 1987 ; D. Siret, « Généalogie du brise-

soleil dans l'oeuvre de Le Corbusier : Carthage, Marseille, Chandigarh », in *Cahiers thématiques*, no.4, Octobre 2004, Paris, J-M Place, pp.169-181.

(11) A. Wogenscky, « Réglage de l'ensoleillement », in *Techniques et Architecture*, nos.7-8 « Le soleil », 1943, pp.207-211.

(12) *Œuvre Complète 1938-1946*, p.103.

(13) *Œuvre Complète 1938-1946*, p.109.

(14) *Œuvre Complète 1946-1952*, p.90.

(15) Le Corbusier. *L'Unité d'habitation de Marseille*, Le Point (Revue artistique et littéraire), XXXVIII, Novembre 1950, p.46. Plusieurs planches peuvent être considérées comme des esquisses à ces épures d'ensoleillement : cf. FLC 7994, FLC 29638, FLC 29645, FLC 29646 entre autres.

(16) A propos des premiers projets pour Alger en 1933, Le Corbusier note : « La difficulté résidait à l'ouest puisque le soleil le plus pénible est à l'heure du couchant car il projette des rayons lumineux horizontaux ; notre brise-soleil s'avérait inefficace et devait être remplacé par des lames cette fois-ci verticales et disposées perpendiculairement ou obliquement à la façade, le tout étant réglé par l'orientation de la façade. » (*Œuvre Complète 1938-1946*, p.103) Ces brise-soleil verticaux obliques seront effectivement utilisés pour la galerie de Marseille, là où les loggias ne sont pas nécessaires.

(17) *L'Homme et l'Architecture*, nos.11-12-13-14, 1947. Jean Dourgnon est l'un des précurseurs de l'éclairagisme en France. Cf. B. Barraqué, « L'éclairagisme entre science et art : Jean Dourgnon 1901-1985 », in F. CARDOT, *L'électricité et ses consommateurs*, Coll. Histoire de l'électricité, Paris, PUF, 1987.

(18) Le Corbusier, in *L'Homme et l'Architecture*, op. cit., p.77.

(19) C'est bien le moins que Le Corbusier respecte en 1947 les règles qu'il imposait avec tant de véhémence dans la Charte d'Athènes, dont l'article 26 précise : « Le soleil doit pénétrer dans chaque logis quelques heures par jour, même durant la saison la moins favorisée. [...] Il faut exiger des constructeurs une épure démontrant qu'au solstice d'hiver le soleil pénètre dans chaque logis au minimum deux heures par jour. Faute de quoi, l'autorisation de bâtir sera refusée. »