

Rayonnement solaire et environnement urbain : de l'héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d'une relation complexe

Daniel Siret

▶ **To cite this version:**

Daniel Siret. Rayonnement solaire et environnement urbain : de l'héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d'une relation complexe. Développement durable et territoires, 2013, 4 (2), 10.4000/developpementdurable.9767 . halshs-01246933

HAL Id: halshs-01246933
https://shs.hal.science/halshs-01246933

Submitted on 20 Dec 2015

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.

Développement durable & territoires

Développement durable et territoires

Vol. 4, n°2 (Juillet 2013)
Santé et environnement

Daniel Siret

Rayonnement solaire et environnement urbain : de l’héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d’une relation complexe

Avertissement
Le contenu de ce site relève de la législation française sur la propriété intellectuelle et est la propriété exclusive de l'éditeur.
Les œuvres figurant sur ce site peuvent être consultées et reproduites sur un support papier ou numérique sous réserve qu'elles soient strictement réservées à un usage soit personnel, soit scientifique ou pédagogique excluant toute exploitation commerciale. La reproduction devra obligatoirement mentionner l'éditeur, le nom de la revue, l'auteur et la référence du document.
Toute autre reproduction est interdite sauf accord préalable de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France.

revues.org

Revues.org est un portail de revues en sciences humaines et sociales développé par le Cléo, Centre pour l'édition électronique ouverte (CNRS, EHESS, UP, UAPV).

Référence électronique
Daniel Siret, « Rayonnement solaire et environnement urbain : de l’héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d’une relation complexe », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 4, n°2 | Juillet 2013, mis en ligne le 08 mai 2013, consulté le 16 juillet 2013. URL : http://developpementdurable.revues.org/9767 ; DOI : 10.4000/developpementdurable.9767

Éditeur : Réseau « Développement durable et territoires fragiles »
http://developpementdurable.revues.org
http://www.revues.org

Document accessible en ligne sur :
http://developpementdurable.revues.org/9767
Document généré automatiquement le 16 juillet 2013.
© Développement durable et territoires

Daniel Siret

Rayonnement solaire et environnement urbain : de l'héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d'une relation complexe

1 Le rayonnement solaire est une condition fondamentale de la vie et la question de son incidence sur la santé humaine dans les environnements urbains denses, fortement créateurs d'ombre, est posée depuis un siècle et demi. Loin d'être univoques, les relations entre environnement et rayonnement sont complexes et fluctuantes. Elles varient bien sûr avec l'évolution des connaissances scientifiques mais elles se développent également en suivant l'évolution des sensibilités, et celle des relations entre milieu construit et environnement naturel. Cet article discute l'évolution de ces relations depuis la seconde moitié du XIX[e] siècle. Nous proposons un aperçu historique de cette évolution et de la manière dont les théories architecturales et urbaines en rendent compte, à travers les diverses propositions plus ou moins utopiques formulées à ce sujet tout au long du XX[e] siècle. Le panorama ainsi créé offre une base pour discuter la question solaire dans la ville durable. Cette question n'est pas seulement technique ou économique, comme on la saisit le plus souvent face à l'urgence énergétique, mais elle apparaît également culturelle et sociale. Nous développons l'idée d'un désenchantement solaire qui se manifeste notamment par une technicisation accrue et une privatisation de notre rapport au rayonnement.

2 Nous appuyons notre propos sur une analyse plus générale entreprise depuis quelques années sur le thème des relations entre environnement et ensoleillement à travers les discours, les théories et les manières de faire des architectes, urbanistes et ingénieurs. Notre propos est limité au contexte culturel occidental et aux climats tempérés des latitudes moyennes marquées par la saisonnalité hiver/été. Bien entendu, d'autres constats devraient être faits pour les climats plus extrêmes (chauds ou froids) et pour des aires culturelles où la « question solaire » se pose différemment.

1. La lumière remède de la ville industrielle : sensation du bain lumineux et architecture de canalisation

3 Inventée dans l'Antiquité Grecque (Hérodote d'Halicarnasse) et pratiquée par la médecine Arabe du Moyen Âge, l'héliothérapie apparaît dans la médecine occidentale à partir du XIXe siècle (Boubekri, 2008). La cure de lumière est préconisée par Arnold Rikli dès 1855 pour faciliter la guérison de la tuberculose. Les sanatoriums se développent dans la seconde moitié du XIX[e] siècle en Allemagne, sous l'impulsion notamment de Hermann Brehmer qui met en avant les vertus curatives de l'exposition à l'air et à la lumière. Le bain de soleil complète le bain d'air et se prend nu à la verticale ou bien allongé à l'abri du vent (Andrieu, 2008). Le naturisme appelé également « gymnosophie » est décrit en 1866 par Élisée Reclus comme un moyen de revitalisation physique aussi bien qu'un nouveau rapport au corps (Lüthi, 2005 ; Cremnitzer, 2005). La « prière de lumière » imaginée par Hugo Höppener (alias *Fidus*) devient en 1894 le symbole d'une nouvelle culture du corps prônant un retour à des conditions de vie supposées naturelles. L'image quasi religieuse d'une vénération du soleil apparaît alors, en même temps que l'essor des mouvements éducatifs hygiénistes naturistes prônant les valeurs de l'exercice, de la vie au grand air et de l'héliose (Villaret, 2005 ; Bauberot, 2008).

4 Ces bienfaits du soleil s'exercent alors hors les murs, hors de la ville et hors des bâtiments, dans des environnements dégagés et protégés : dégagés pour permettre le plein accès à l'air et au soleil, et protégés des regards pour toutes les activités exigeant la nudité partielle ou totale. Il faut sortir de la ville pour accéder au soleil et la question du rapport entre environnement

construit et rayonnement solaire n'est pas encore établie. Le soleil est en effet généralement absent des considérations sur l'architecture jusqu'au milieu du XIXe siècle. Lorsqu'il est mentionné, il apparaît comme l'une des intempéries auxquelles sont exposés les citadins et dont il convient de se protéger[1].

5 Au milieu du XIX[e] siècle, tandis que la question de l'air domine le débat sur l'hygiène, l'architecture et la ville (l'air doit circuler, souffler partout et tout le temps pour assainir l'espace), l'entrée de la lumière naturelle dans l'environnement construit semble être d'abord le fait des utopies sociales. Alors que les grandes verrières des galeries et des passages couverts ont déjà fait leur apparition dans la ville (la Galerie d'Orléans construite à partir de 1828 à Paris et bien sûr le Crystal Palace construit pour l'exposition universelle de Londres en 1851), les utopistes imaginent des environnements urbains idéaux dans lesquels prospèrent des communautés humaines tout autant idéales. Dans la description des lieux construits pour ces communautés, la place accordée à la lumière naturelle est essentielle. La lumière participe à la mise en œuvre de la cité idéale dans ses objectifs symboliques et sociaux. Elle doit ainsi se déverser dans l'espace et purifier les êtres. Elle est alors appréhendée par analogie avec l'air et l'eau, comme un fluide qui se répand dans l'espace et sur les corps, comme l'illustre parmi d'autres (Considerant, 1848) décrivant le Phalanstère de Fourier :

> « L'air et l'eau, savamment ménagés et conduits à l'intérieur et à l'extérieur, circulent dans ces masses de constructions, coupées d'arbres, de communications combinées et de cours de service. La lumière les baigne et les pénètre, et avec l'eau, l'air, la lumière et les soins orgueilleux et jaloux des légions ardentes à qui l'entretien en est dévolu, la propreté, la salubrité, la vie dans tout son épanouissement et son luxe. » (Considerant, 1848)

6 Cette appréhension de la lumière comme fluide est très sensible chez l'inventeur du Familistère Jean-Baptiste Godin (Godin, 1871) et se perçoit également dans bien d'autres domaines d'expression. Dans *Le ventre de Paris*, écrit en 1873, Émile Zola fait le portrait d'une femme « trempée de clarté » dans « son bain de lumière matinale ». On doit également évoquer les peintures de William Turner pour saisir ce que représente le bain de lumière dans la ville dans la première moitié du XIX[e] siècle. La lumière irradiante, sans direction, enveloppe l'espace et les corps d'une manière parfaitement fluide. Dans le dernier quart du siècle, les impressionnistes donneront des images saisissantes de ces soleils liquides qui inondent littéralement l'espace.

7 Cette lumière fluide qui emplit l'espace et baigne les corps, est déversée par le ciel de manière uniforme et isotrope. Les descriptions montrent ainsi une lumière du jour considérée comme un phénomène global, sans réelle distinction d'heure, de saison ou d'orientation. C'est le ciel dans son ensemble qui éclaire, la présence du soleil étant un élément occasionnel du ciel. La lumière déversée par le ciel se répand dans l'espace avec des propriétés analogues à celles de l'air, comme l'explique l'ingénieur Jules Borie, auteur en 1865 d'un projet de réforme urbaine radicale (les *Aérodomes*) :

> « Ces mots [air et lumière] qui expriment ordinairement deux choses très différentes, deviennent, dans le langage municipal, pour ainsi dire synonymes, en ce sens que, partout où l'une est abondante, l'autre se meut avec liberté et réciproquement. » (Borie, 1865)

8 L'architecture a alors pour mission de canaliser ces flots lumineux déversés. La démarche de l'architecte Henri Sauvage pour ses immeubles et ses villes à gradins au début du XX[e] siècle l'illustre bien. Sauvage ambitionne comme Borie de répandre la lumière et l'air dans les rues, sur les façades et dans les habitations, et le principal levier pour ce faire est pour lui l'ouverture du profil de la rue au moyen de gradins. Comme Borie, Sauvage considère un ciel lumineux sans orientation et sans saison, et raisonne dans les mêmes termes géométriques du « cône d'air et de lumière ». Les gradins s'ouvrent indifféremment au Nord, au Sud, à l'Est et à l'Ouest, et les effets d'ombre portée des tours de circulation sur les différents niveaux ne sont pas considérés, comme l'a montré (Harzallah, 2007).

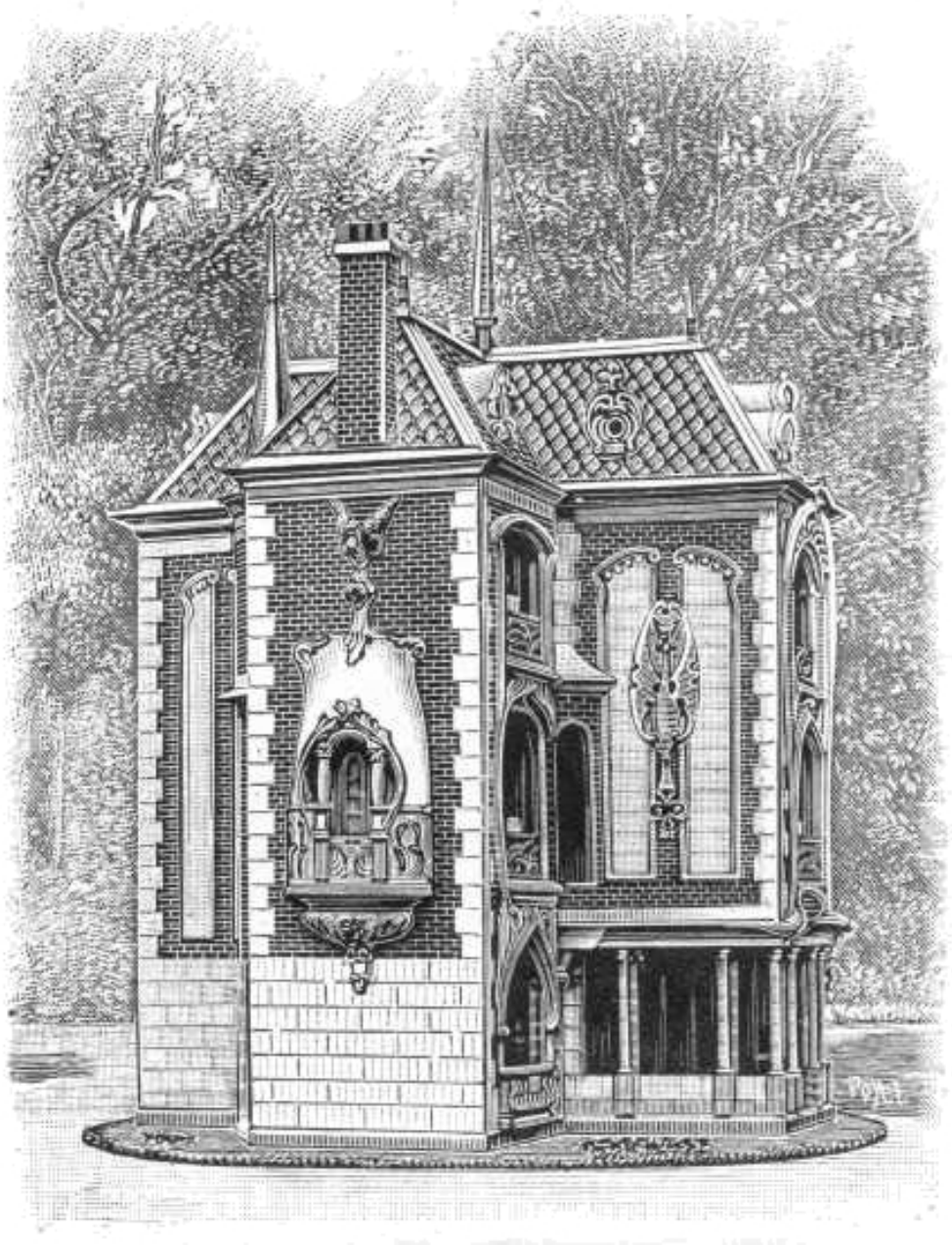
9 De la fin du XIXe siècle jusqu'aux premières décennies du XXe siècle, de nombreux architectes s'emploient ainsi, à travers leur production théorique et parfois construite, à favoriser la diffusion de la lumière ambiante, la plongée dans le bain lumineux, à travers la forme du front bâti et l'organisation des voies de circulation. Ces projets participent d'une même idée générale : il ne s'agit pas encore d'orienter les façades et les fenêtres vers le soleil, mais de faciliter le drainage lumineux du ciel vers la ville, par la construction de ce que l'on peut décrire comme des entonnoirs à lumière et des canaux lumineux.

2. Le pouvoir du soleil direct : héliotropisme urbain et Ville radieuse

10 Cette appréhension de la lumière fluide déversée dans l'espace va cependant rapidement évoluer au tournant du nouveau siècle. À la fin du XIX^{e} siècle, plusieurs expériences médicales montrent le pouvoir microbicide du rayonnement solaire direct, par opposition au rayonnement du ciel sans effet ou presque. Le soleil direct permet ainsi d'éradiquer des colonies de bactéries en quelques heures. La reconnaissance de cette capacité d'asepsie change la perspective des architectes, qui doivent désormais composer avec le mouvement du soleil. La sensation du bain lumineux fait alors place à une autre sensation, celle du « jet solaire » qui prend en compte la dynamique du rayonnement direct (Siret, 2013). Cette nouvelle appréhension modifie en profondeur les modes de conception de l'espace. Elle impose de s'interroger sur l'orientation des façades, sur les ombres portées par les bâtiments à différentes heures et différentes saisons, et sur la manière de produire dans la ville les conditions d'une insolation maximale.

11 C'est en vertu de ce nouveau postulat qu'apparaissent de nouvelles architectures véritablement héliotropes, comme les maisons et autres structures tournantes, capables de suivre le mouvement du soleil de telle sorte que leurs façades soient constamment irradiées. Le premier projet connu de maison tournante date de 1904 (*Maison tournesol* du Dr Pellegrin et de l'architecte Petit, illustration 1). Elle est bâtie sur la plateforme tournante d'un moulin de manière à suivre le soleil au fil de la journée et à « assurer aux habitants le bénéfice d'une insolation continue » comme l'explique l'article de 1904 qui présente cette invention (Bellet, 1904)[2]. Cette idée connaîtra une grande prospérité, de la maison tournante de l'ingénieur Italien Invernezzi du milieu des années 1930, jusqu'aux constructions tournantes plus ludiques des années 1950 et 1960. L'architecture des sanatoriums, lieux fondamentalement héliotropes, suivra ce mouvement comme le montrent les exemples des étonnants sanatoriums tournants construits dans les années 1930 sous l'impulsion du Dr. Saidman (Cremnitzer, 2005 ; Lefebvre & Raynal, 2010).

Illustration 1. La *Maison tournesol*, Pellegrin et Petit, 1904.



Source : http://www.gloubik.info/sciences/spip.php?article243, consulté le 03/12/2012

12 S'il faut orienter l'espace pour irradier les bâtiments et les corps, il n'est bien sûr pas question de faire tourner les villes comme on fait tourner les maisons. Il revient donc aux urbanistes et architectes de formuler les conditions d'organisation de l'environnement qui permettent d'assurer une exposition maximale des lieux d'habitation. Ces conditions dépendent de l'orientation des bâtiments et de la configuration des volumes susceptible de limiter les ombres portées. Dans les années 1920, l'architecte Allemand Ludwig Hilberseimer donne une solution radicale à ce problème : il suffit d'orienter tous les bâtiments vers le Sud et de les espacer de telle sorte qu'ils ne s'ombrent jamais mutuellement. L'espacement est plus ou moins grand selon la latitude, et la forme de la ville ainsi produite présage de l'urbanisme moderne prescrit par la Charte d'Athènes de 1934. Avant lui, dans la première décennie du XXe siècle, l'architecte Américain William Atkinson, pionnier de l'architecture et de l'urbanisme solaires aux Etats-Unis, avait défendu l'orientation diagonale, en calculant les durées d'ombrage cumulées produites au sol par des volumes élémentaires suivant différentes orientations (illustration 2). D'autres architectes et urbanistes plaideront au contraire pour une orientation Est-Ouest, seule capable selon eux d'offrir un ensoleillement maximal alternativement le matin

et le soir. La théorie de l'axe héliothermique développée par Adolphe Augustin-Rey en 1928 et reprise par Le Corbusier dans sa *Ville Radieuse* en 1935 est un exemple célèbre du rationalisme solaire plus ou moins scientifique qui se développe alors (Harzallah, 2005 ; Siret, 2006).

Illustration 2. Etude des ombres portées d'une forme en U selon différentes orientations solaires, dessins extraits de (Atkinson, 1912)

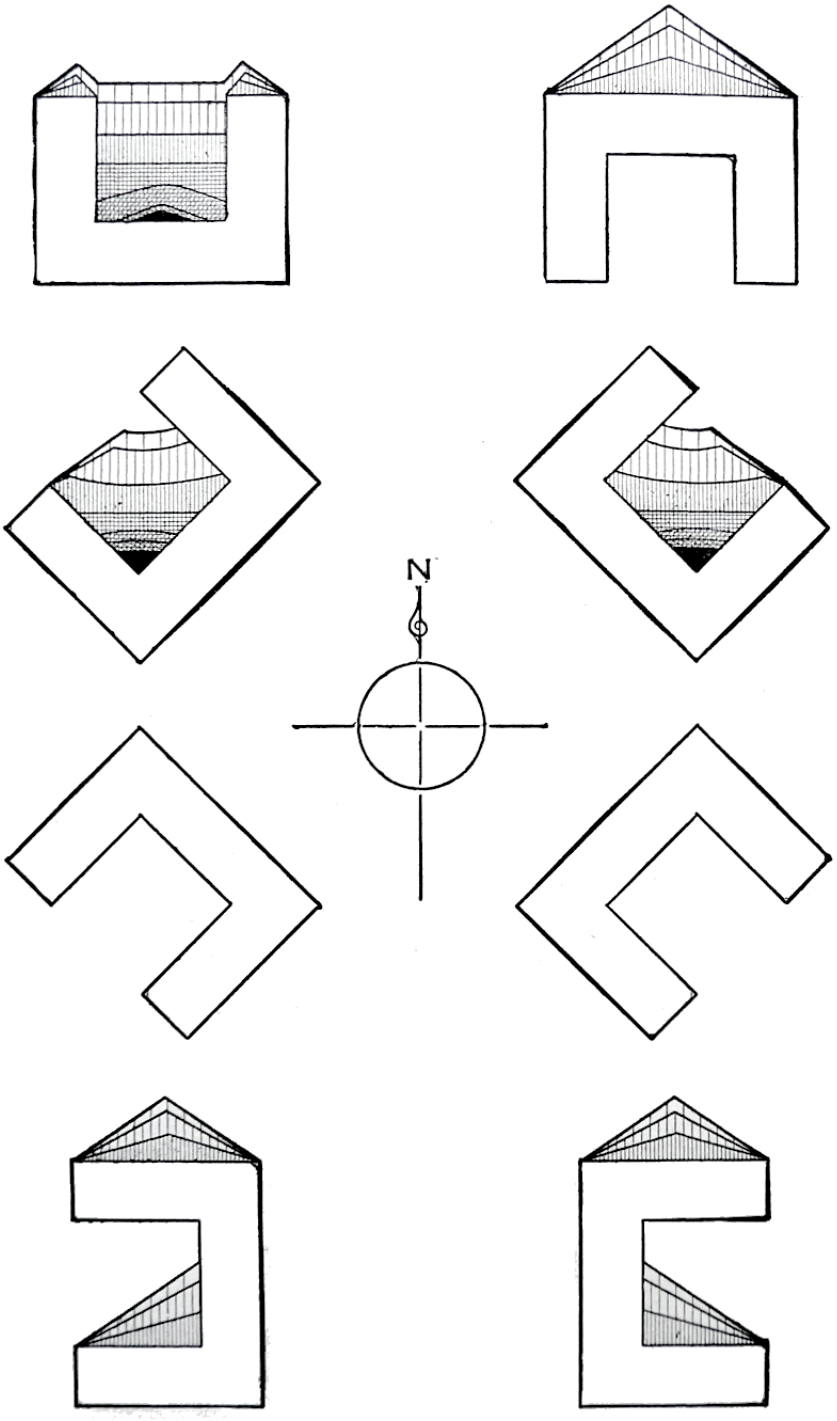


Photo © D. Siret

13 Loin d'être anecdotiques, ces controverses sur l'orientation témoignent de la difficulté de donner une signification pratique à l'injonction hygiéniste d'une insolation « maximale ». Comment traduire en termes architecturaux ce postulat du maximum de soleil ? L'interprétation dominante au XIX^e^ siècle et au début du XX^e^ siècle ne prend en compte que la durée d'exposition au soleil. Comme une plaque photographique, les bâtiments seraient d'autant mieux exposés qu'ils seraient plus longuement soumis aux rayons solaires. Cette

interprétation conduit à préférer l'orientation des façades à l'Est et à l'Ouest, c'est-à-dire les bâtiments longs axés Nord-Sud, orientation défendue notamment pour les pavillons d'hôpitaux au XIX[e] siècle. La prise en compte de l'angle d'incidence du soleil et de l'énergie effectivement transmise aux façades conduit à préférer l'orientation au Sud, comme le montrera Félix Marboutin dès le début du XX[e] siècle. Cette orientation apparaît cependant inacceptable pour les hygiénistes en ce qu'elle laisse la moitié des façades (au Nord) sans soleil. Entre ces deux positions contradictoires, l'orientation diagonale prônée par William Atkinson n'offre pas le meilleur temps d'exposition en toute saison, mais elle assure le minimum d'ombrage au sol. Entre temps d'exposition, énergie transmise et dilution des ombres, les choix d'orientation sont donc complexes.

14 Au delà des questions d'orientation, le tournant héliotrope marque une transformation importante de l'architecture ordinaire (Medici, 2003 ; Campbell, 2005). Balcons et toitures terrasses apparaissent dans les immeubles d'habitation et offrent un espace d'accès au soleil et à l'air. Les fenêtres et les baies s'agrandissent. Le blanc s'impose comme couleur saine. Sans que cela puisse être imputé au hasard, ces transformations coïncident avec les grands changements culturels et sociaux qui voient la relation du corps au soleil se transformer. Il s'agit bien sûr de l'apparition et de la revendication du bronzage comme marque corporelle de santé et de liberté, telle que l'ont étudiée notamment (Ory, 2008) ou (Andrieu, 2008). L'acceptation et la revendication du tannage solaire de la peau s'établissent à partir des années 1920. Parallèlement apparaissent un ensemble de techniques corporelles nouvelles qui permettent de faciliter le bronzage (ou d'en donner l'illusion). Comme la recherche d'une exposition maximale s'accompagne en architecture de la maîtrise de l'admission solaire avec le développement, en particulier, du brise-soleil (Siret, 2004), la recherche pour le corps d'une exposition salutaire s'accompagne du développement des produits de protection pour la peau ou pour les yeux. L'Ambre solaire de *Loréal* et les lunettes solaires *Ray-Ban*, références en la matière, se développent ainsi toutes deux dans les années 1930[3].

15 Après la découverte de la pénicilline et sa généralisation dans les années 1940, l'architecture moderne perd son alibi hygiéniste mais elle n'abandonne pas son héliotropisme, en l'affectant à de nouvelles formes de jouissance du soleil. L'hédonisme solaire particulier de cette période apparaît notamment à travers le développement des grandes infrastructures de vacances, des années 1950 à 1970. Les vacances d'alors ne peuvent pas être dissociées du soleil, comme l'a montré (Granger, 2004). Cet hédonisme prend plusieurs formes, par le développement du nudisme qui transcende la nudité thérapeutique en une aspiration culturelle plus profonde à la jouissance du soleil (Villaret, 2006), et par la généralisation des grandes migrations saisonnières vers les plages et le soleil.

16 Par ses principes mêmes, l'urbanisme fonctionnaliste moderne offre les conditions d'existence de cette jouissance solaire : faible emprise au sol des tours et des barres largement espacées, libérant de vastes zones et offrant les conditions d'un accès continu au soleil, aussi bien dans l'intimité des appartements amplement vitrés, que dans l'entre-deux des balcons et des loggias, ou dans les vastes espaces communs des pelouses et parkings, des parcs et des aires de jeux, ou des toitures terrasses accessibles (illustration 3). L'espace dénudé de la modernité, comme les corps dénudés sur les plages, s'exposent au soleil radieux et jouissent de sa brûlure, comme en témoigne en 1966 la célèbre chanson de Brigitte Bardot[4].

Illustration 3. La cité Paul-Vaillant-Couturier à Drancy (arch. M. Lods et A. Malizard, 1957-1958). L'espace dénudé de la modernité s'expose au soleil radieux.



Source : Carte postale Edition MAGE, sans nom de photographe, publiée par D. Liaudet sur le blog *Architectures de cartes postales* (http://archipostcard.blogspot.fr/2012/07/drancy-hard.html, consulté le 03/12/2012). Les ayants-droits de l'image peuvent se manifester auprès de l'auteur.

3. Vers un désenchantement solaire : distanciation, technicisation et privatisation du rayonnement

17 A partir des années 1980, l'exposition au soleil prend progressivement une connotation négative qui conduit à diverses formes de désenchantement solaire. La mise en évidence des effets nocifs de l'exposition du corps, manifestée notamment par le développement des cancers cutanés, conduit à faire de l'excès de soleil un nouveau problème de santé publique. La notion de « capital soleil » entre en scène pour inciter le public à prévenir les conséquences à long terme de l'exposition solaire. Soumise à une capacité de protection limitée, la peau doit désormais être économisée et son exposition planifiée sur la durée d'une vie[5]. L'hédonisme solaire insouciant des trente glorieuses fait place à une inquiétude solaire nouvelle face au rayonnement porteur de dangers futurs.

18 Cette inquiétude aboutit logiquement à l'essor de nouvelles formes de médiation entre le corps et le soleil, à travers de nouveaux dispositifs techniques : écrans solaires préservant le « capital soleil » personnel, mais aussi cabines à bronzer supposées dispenser un rayonnement dosé et filtré[6]. Ces dispositifs imposent une distance nouvelle avec le rayonnement naturel, isolant le corps dans une bulle chimique salutaire, ou dans une lumière artificielle supposée plus saine. Le lien fusionnel entre la peau et le soleil, cher aux premiers défenseurs de la cure de soleil pour qui l'érythème était synonyme d'action efficace du rayonnement, se trouve ainsi rompu.

19 Mais ces positions défensives sont nuancées par de nouvelles injonctions solaires, qui s'adressent désormais à l'âme humaine (ou du moins aux humeurs) plutôt qu'au corps humain. La dépression saisonnière, décrite médicalement comme « troubles affectifs saisonniers », état de tristesse exprimé opportunément par l'acronyme anglais SAD (*Seasonal Affective Disorder*), apparaît dans les années 1980 suite aux travaux du psychiatre Norman Rosenthal. Ces troubles sont liés à un manque d'exposition à la lumière naturelle et sont soignés par des cures de luminothérapie. Il s'agit d'exposer les yeux à des lampes de forte intensité reproduisant la lumière naturelle[7]. D'autres recommandations médicales apparaissent concernant la nécessité d'exposer le visage et les bras des citadins à la lumière naturelle, afin de combler les carences en vitamine D résultant d'un mode de vie trop artificialisé dans les

atmosphères contrôlées du logement, du bureau et des moyens de transport personnels ou collectifs, et de permettre à l'horloge biologique humaine de retrouver ses repères naturels. La cure solaire s'intériorise et devient une affaire personnelle et intime.

20 Dans le domaine environnemental urbain, la relation au soleil se transforme également fortement à partir des années 1980. Nocif pour le corps, le rayonnement solaire devient nocif pour la Terre dans son ensemble. Le « trou dans la couche d'ozone » fait son apparition et introduit l'idée d'un rayonnement solaire dangereux pour la vie. Le soleil devient un péril pour la ville elle-même, puisqu'il est partie prenante du phénomène d'îlot de chaleur urbain, une augmentation artificielle de la température de l'air dans les grandes villes, induite notamment par le « piégeage » du rayonnement dans les formes urbaines fortement minéralisées et soumises à de multiples activités polluantes[8]. Phénomène connu depuis la fin du XIX[e] siècle et responsable de surmortalité en période de forte chaleur, l'îlot de chaleur urbain est analysé à partir des années 1970, et il s'impose comme enjeu des politiques publiques des grandes villes vingt ans plus tard[9]. Comme pour le corps, l'exaltation solaire de la modernité imposant la ville idéalement irradiée, fait place à une inquiétude solaire nouvelle face au rayonnement, porteur de dangers futurs.

21 Mais comme pour le corps, cette position défensive face au soleil laisse la place pour de nouveaux usages du rayonnement en ville. Un tournant important est ainsi pris au cours des années 1970 et 1980 avec le développement de l'exploitation de l'énergie solaire, d'abord pour la production centralisée (fours solaires) puis pour le captage décentralisé dans les bâtiments. Alors que le soleil de la modernité s'emploie à purifier l'espace, glorifier les corps et répandre une joie partagée, le rayonnement des années 1980 a pour fonction principale de fournir l'énergie capable de libérer les sociétés développées de leur dépendance au pétrole.

22 Des expériences d'architecture solaire ont lieu dès le début du XXe siècle (citons notamment les travaux de l'Américain William Atkinson et sa *Sunbox*[10]), et font l'objet de propositions intéressantes pendant toute la période d'expression de la modernité architecturale et urbaine. Elles prennent cependant une dimension nouvelle avec la crise pétrolière du début des années 1970, et le développement d'une conscience écologique politique. L'appréhension de la lumière solaire comme ressource conduit à de nouvelles transformations de l'environnement construit, correspondant aux deux grands modes de captage solaire en architecture. Le captage passif du rayonnement, sa transformation en chaleur au moyen de serres et son stockage dans la masse construite attenante, ouvrent la voie de l'architecture bioclimatique dès le début des années 1970. D'abord réservée aux maisons isolées, cette architecture de captage va devenir un enjeu de l'architecture high-tech de Richard Rogers par exemple. Les principes du captage actif au moyen de panneaux solaires thermiques ou photovoltaïques se mettent en place parallèlement. Les premiers programmes de toits photovoltaïques raccordés au réseau sont lancés dans les années 1990. Ils se généralisent depuis le début du XXI[e] siècle et font désormais l'objet de vastes campagnes de promotion.

23 Ce mouvement de domestication de l'énergie solaire est toujours en cours et recouvre les mêmes principes de distanciation et de technicisation analysés plus haut au sujet de la relation entre le corps et le soleil. La privatisation progressive du rayonnement est également de mise. Alors que les projets utopistes d'urbanisme et d'architecture solaire des années 1970 s'appuyaient largement sur une contestation de la société de consommation et une adhésion aux positions de contre-culture favorisant l'esprit communautaire — citons *l'Ecopolis* de Guy Rottier (Ragon, 1973), les villes solaires de Georges et Jeanne-Marie Alexandroff (Alexandroff, 1979), les expériences d'architecture solaire de *La Face cachée du soleil* (Nicolas et al., 1974), les nouveaux « Solariens » de David Wright aux Etats-Unis (Wright, 1979) — le développement progressif du captage solaire se réalise plutôt sur les fondements libéraux des économies de marché. La privatisation de l'ensoleillement et le développement d'une économie solaire sont désormais acquis, à travers les multiples incitations aux installations de captage solaire individuel et les mécanismes de rachat par les opérateurs d'énergie.

24 En 1995, le juriste Américain Adrian J. Bradbrook discute cette question dans les termes d'un « équilibre entre les différents intérêts », et invoque la nécessité de « faire respecter leur besoin

d'accès au rayonnement solaire ». Cette recherche d'équilibre d'intérêts contraste nettement avec l'ambition discutée un siècle plus tôt par Jean-Baptiste Godin d'une régulation codifiée de l'espace collectif permettant de garantir de droit une égalité d'accès aux ressources de la nature (Godin, 1871), ou même avec les gabarits d'ensoleillement proposé par Ralph Knowles pour permettre à la puissance publique de définir les règles de partage du rayonnement et de respect du « droit au soleil » (Knowles, 1981, Siret, 2011). Captée et transformée localement, l'énergie solaire est désormais intégrée au réseau national et diluée dans le bilan des consommations de toutes natures. En échange, la rémunération fixée réglementairement permet d'assurer la rentabilité de l'investissement. Cet équilibre économique permet aux particuliers d'espérer devenir, à moyen terme, des « rentiers solaires » passifs, vendant à un opérateur une énergie dont le coût de production est devenu nul. Il n'est pas interdit d'imaginer que dans un proche avenir, la régulation morphologique de l'espace urbain soit considérée comme une entrave à la concurrence entre les différents exploitants solaires.

4. Des soleils durables ?

25 En trois décennies, des années 1970 aux années 2000, l'appréhension du rayonnement solaire dans l'environnement construit a été profondément renouvelée. Après l'effondrement de l'idéal solaire de la modernité dans les années 1960, l'espoir d'une nouvelle révolution solaire incarnée par de nouveaux « Solariens » dans les mouvements de contre-culture des années 1970 se dissipe à son tour. Seule perdure la nécessité d'un recours massif aux énergies renouvelables dont l'énergie solaire, qui s'inscrit désormais dans les rouages économiques et politiques des sociétés libérales. Le rôle curatif et enchanteur du soleil dans la ville radieuse se transforme en une solution technique salvatrice dans la ville durable. Le rayonnement s'éloigne en quelque sorte de l'expérience ordinaire et se transforme en une ressource économique nouvelle.

26 La transformation du soleil-remède en soleil-ressource ne signifie pas pour autant la fin des questionnements sanitaires liés au rayonnement. Au contraire, nous observons le déplacement de ces questions, passant des enjeux physiologiques de conservation du corps, aux enjeux psychologiques de préservation des âmes. Le soleil est devenu un gage fort de bien être, d'équilibre personnel et même de santé mentale. Ce mouvement dénote une intériorisation progressive de la cure solaire. Le bain de soleil commun et ses rituels sociaux sur la plage ou dans les parcs urbains, laisse la place à un traitement intime et silencieux, à l'écart des autres.

27 De manière générale, ces évolutions semblent signer la perte d'un bien commun en partage, accessible librement et gratuitement, au profit de multiples potentialités individuelles plus ou moins marchandées. L'« ordre solaire » urbain imposé par la modernité au nom de l'accès égalitaire aux joies essentielles du soleil, de l'espace et de la verdure, comme les appelait Le Corbusier, laisse la place à un marché solaire dans lequel il est plus question de rentabilité que de jouissance. À côté d'un soleil public, populaire, partagé et gratuit, se développent de nouveaux soleils privés, élitistes, contrôlés et monnayables. La hiérarchie même des formes urbaines s'en trouve modifiée. Si les façades et les sols ont été porteurs de l'héroïsme solaire de la modernité (irradier les façades, baigner les sols), les toitures sont désormais l'enjeu du captage énergétique du rayonnement et elles constituent de nouveaux territoires d'exploration architecturale et économique. « Estimez combien votre toit peut vous rapporter » lance par exemple un opérateur d'énergie dans ses publicités à destination des particuliers.

28 Ce nouveau « désordre solaire » est-il durable ? La ville se construit nécessairement sur l'héritage laissé par les espoirs, les croyances et les rationalités diverses qui ont marqué les époques passées. Sur le plan solaire, elle hérite d'une histoire courte mais mouvementée, qui voit se succéder une longue période d'ignorance du rayonnement, une courte et chaotique période de réformes qui conduisent à l'exaltation d'une ville voulue radieuse, et une période de défiance, dans laquelle nous sommes, qui s'inquiète de l'avenir et se protège des excès du soleil. Les injonctions urbaines nées de cette inquiétude sont multiples et contradictoires : capter le rayonnement sur les bâtiments mais ne pas altérer les façades, favoriser l'éclairage naturel des espaces habités mais ne pas les surchauffer, éclairer mais ne pas éblouir, densifier mais ne pas assombrir les espaces publics, diversifier les formes urbaines mais maximiser les

apports solaires, favoriser l'urbanité mais lutter contre l'îlot de chaleur… Le soleil s'impose ainsi autant par ses menaces et les interdits qu'il pose, que par les potentialités qu'il offre. De là naît sans doute la nécessité d'une nouvelle domestication du rayonnement et de ses multiples effets dans les environnements construits, une domestication technique aujourd'hui en marche, mais aussi sociale et plus généralement culturelle. Un nouvel âge solaire durable reste à inventer.

Bibliographie

Andrieu, B., 2008, Bronzage. Une petite histoire du soleil et de la peau, Paris, CNRS Editions.

Alexandroff, G., 1979, « Les feux du soleil. La ville solaire », Techniques et Architecture, N° 325, p. 62-63.

Atkinson, W., 1912, The orientation of buildings: or, Planning for sunlight, New York, John Wiley & Sons.

Augustin-Rey, A, Pidoux, J., Barde, C., 1928, 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.

Bauberot, A., 2008, « De la nudité thérapeutique au nudisme, les naturistes français », Rives nord-méditerranéennes, 30, mis en ligne le 15 juin 2009, http://rives.revues.org/2403, consulté le 03/12/2012.

Bellet D., 1904, « Les maisons tournantes », La Nature, N°1632, 3 Septembre 1904, article reproduit sur http://www.gloubik.info/sciences/spip.php?article243, consulté le 03/12/2012.

Borie, J., 1865, Aérodomes, Essai sur un nouveau mode de maisons d'habitation, Paris, Morris et Compagnie.

Boubekri, M., 2008, Daylighting, Architecture and Health, Buidling Design Strategies, Oxford, Elsevier, Architectural Press.

Bradbrook, A-J., 1995, « Le développement du droit sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie », Revue internationale de droit comparé, Vol. 47, N°2, p. 527-547.

Butti, K., Perlin, J., 1981, A golden thread: 2500 years of solar architecture and technology, New York, Van Nostrand Reinhold.

Campbell, M., 2005, « What Tuberculosis did for Modernism: The Influence of a Curative Environment on Modernist Design and Architecture », Medical History, Vol. 49, N°4, p. 463-488.

Considerant, V., 1848, Description du phalanstère et considérations sociales sur l'architectonique, Paris, Librairie sociétaire, Librairie phalanstérienne.

Cremnitzer, J-B., 2005, Architecture et santé, le temps du sanatorium en France et en Europe, Paris, Picard.

Godin, J-B., 1871, Solutions Sociales, Paris, Le Chevalier Editeur.

Granger, C., 2004, « (Im)Pressions atmosphériques. Histoire du beau temps en vacances », Ethnologie française, Vol. 34, N°1, p. 123-128.

Harzallah, A., 2007, Emergence et évolution des préconisations solaires dans les théories architecturales et urbaines en France, de la seconde moitié du XIXe siècle à la deuxième guerre mondiale, Thèse de doctorat, Sciences de l'Ingénieur option Architecture, Université de Nantes, 391 p.

Harzallah, A., Siret, D., Monin, E., Bouyer, J., 2005, « Controverses autour de l'axe héliothermique : l'apport de la simulation physique à l'analyse des théories urbaines », International Conference Changing boundaries: architectural history in transition, Paris, INHA, http://www.inha.fr/colloques/document.php?id=2509, consulté le 03/12/2012.

Knowles, R-L., 1981, Sun Rhythm Form, Cambridge, MIT Press.

Le Corbusier, 1935, La Ville Radieuse, Paris, Vincent, Fréal et Cie.

Lefebvre, T., Raynal, C., 2010, Les solariums tournants du Dr Jean Saidman, Paris, Editions Glyphe.

Lüthi, D., 2005, « L'influence du bon air sur l'architecture. Une 'guérison formelle' ? Apparition du sanatorium alpin en Suisse 1880-1914 », Revue de géographie alpine, Vol. 93, N°1, p. 43-60.

Medici, T-C., 2003, « 100 ans de la Ligue pulmonaire suisse : La tuberculose et l'idéal de l'habitat moderne », Médecine et hygiène, Vol. 61, N°2448, p. 1632-1638.

Nicolas, F., Traisnel, J-P., Vaye, M., 1974, La face cachée du soleil. Energie solaire et architecture, Paris, Auto-éditeur Bricolo Lézardeur.

Ory, P., 2008, L'invention du bronzage, Paris, Edition Complexe.

Patte, P., 1769, Mémoires sur les objets les plus importants de l'architecture, Paris.

Ragon, M., 1973, « Urbanisme et énergies solaires », Revue Urbanisme, N°139, p. 102-106.

Siret, D., 2013, « Les sensations du soleil dans les théories architecturales et urbaines : de l'hygiénisme à la ville durable », in R. Beck, U. Krampl, E. Retaillaud-Bajac (dir.), Les cinq sens de la ville du Moyen Âge à nos jours, Tours, Presses universitaires François Rabelais.

Siret, D., 2011, « Les enveloppes solaires de Ralph Knowles, ou les ambivalences d'un modèle de régulation des formes urbaines », Lieux Communs, Cahiers du LAUA, N°14, Nantes, Ecole nationale supérieure d'architecture, p. 195-206.

Siret, D., 2006, Notices « 1950 - Etudes d'ensoleillement - Tour d'ombres - Chandigarh », « 1950 - Grille climatique - Chandigarh », « Ensoleillement (première partie) », in Le Corbusier Plans 1932-1944, DVD-ROM, Paris, Editions Echelle 1, Fondation Le Corbusier.

Siret, D., 2004, « Généalogie du brise-soleil dans l'œuvre de Le Corbusier : Carthage, Marseille, Chandigarh », Cahiers thématiques : architecture histoire conception, N°4, Lille, Ecole nationale supérieure d'architecture et de paysage, p. 169-181.

Traisnel, J-P., 1997, Le métal et le verre dans l'architecture en France, Thèse de doctorat, Institut Français d'Urbanisme, Université Paris 8, 471 p.

Villaret, S., 2005, Naturisme et éducation corporelle. Des projets réformistes aux prises en comptes politiques et éducatives (XIX^{e} - Milieu du XX^{e} siècles), Paris, L'Harmattan.

Wright, D., 1979, Soleil, Nature, Architecture, Marseille, Parenthèses.

Notes

1 Dans ses Mémoires de 1769, Pierre Patte écrit par exemple : « les portiques procurent un abri continuel contre la pluie, le soleil, et les accidents qu'occasionnent les voitures aux gens de pied », assimilant de fait en un même ensemble de gênes urbaines la pluie, les accidents et le rayonnement solaire direct.

2 L'auteur précise notamment : « On sait maintenant à n'en plus douter que la lumière solaire est le grand assainissant par excellence, que son action microbicide est considérable (…). On doit donc chercher à bénéficier le plus possible de cette lumière solaire, et si on le fait bien dans les sanatoria où l'on traite les tuberculeux, il serait rationnel de la mettre également à profit dans nos habitations, pour ceux-là mêmes qui sont bien portants. » (Bellet, 1904)

3 Avant *l'Ambre solaire* de Loréal ne devienne une référence, la première crème de protection solaire, *l'Huile de Chaldée*, a été créée par Jean Patou en 1927 (Ory, 2008). De même, avant les célèbres *Ray Ban*, les lunettes de soleil *Foster Grant* sont proposées par Sam Foster en 1929. Des lunettes de protection étaient également utilisées au milieu des années 1920 dans les cures d'actinothérapie du Dr Saidman (Lefebvre & Raynal, 2010).

4 « Le soleil que c'est bon / Quand il vient / Me brûler la peau / Me brûler la peau / Me brûler la peau ». Extrait de la chanson *Le soleil* de Brigitte Bardot, 1966, 45 Tours Vogue/Disc'AZ Réf. J35110X45.

5 La notion de « capital soleil » regroupe l'ensemble des moyens de défense de la peau contre les effets néfastes du rayonnement solaire. Ce « capital » dépend du phototype de chaque individu et ne se renouvelle pas.

6 Les systèmes commerciaux de bronzage (lampes puis bancs solaires) apparaissent dans les années 1970 et se démocratisent dans les décennies suivantes. Aujourd'hui, ces systèmes sont considérés comme potentiellement dangereux, par leurs effets sur la peau mais aussi sur les comportements, avec l'apparition d'une nouvelle dépendance pathologique au bronzage, la « tanorexie » ou « bronzomanie ».

7 Ces cures de luminothérapie ne sont pas sans évoquer les cures d'actinothérapie inventées dans les années 1920 pour soigner la tuberculose ou le rachitisme au moyen de l'exposition prolongée devant des lampes à rayons ultra-violets.

8 L'îlot de chaleur urbain résulte de plusieurs facteurs, dont certains sont liés à la morphologie urbaine qui augmente les surfaces exposées au rayonnement solaire direct (surfaces sombres des toitures et des sols minéraux, surfaces vitrées des façades), favorise sa réflexion dans les rues canyons, et diminue localement la vitesse du vent.

9 Les travaux du Canadien Timothy R. Oke, entre autres, analysent le phénomène d'îlot de chaleur dès le milieu des années 1970. Les politiques de lutte contre ce phénomène se développent dans les années 1990 et 2000, rejoignant les programmes plus récents de lutte contre le réchauffement climatique global.

10 La *Sunbox* est un dispositif expérimental permettant de mesurer l'élévation de température dans un espace exposé au soleil. Atkinson étudie ce phénomène et publie ses résultats en 1912, s'inscrivant ainsi parmi les pionniers de l'architecture solaire. D'autres formes d'exploitation de l'énergie solaire étaient développées auparavant, mais elles ne concernaient généralement pas l'architecture (Butti & Perlin, 1981).

Pour citer cet article

Référence électronique

Daniel Siret, « Rayonnement solaire et environnement urbain : de l'héliotropisme au désenchantement, histoire et enjeux d'une relation complexe », *Développement durable et territoires* [En ligne], Vol. 4, n°2 | Juillet 2013, mis en ligne le 08 mai 2013, consulté le 16 juillet 2013. URL : http://developpementdurable.revues.org/9767 ; DOI : 10.4000/developpementdurable.9767

À propos de l'auteur

Daniel Siret
Daniel Siret, Dr architecte HDR, est chercheur du Ministère de la culture et de la communication. Ses recherches actuelles portent sur les expressions architecturales et urbaines du rayonnement solaire.Laboratoire CERMA, UMR CNRS 1563 Ambiances architecturales et urbaines. Ecole nationale supérieure d'architecture de Nantes, 6 quai François Mitterrand, BP 16202, 44262 Nantes Cedex. daniel.siret[at]cerma.archi.fr

Droits d'auteur

© Développement durable et territoires

Résumés

Loin d'être univoques, les relations entre environnement construit et rayonnement solaire varient au cours de l'histoire. Cet article propose un aperçu historique de cette évolution et de la manière dont les théories architecturales et urbaines en rendent compte. Le panorama ainsi créé offre une base pour discuter la question solaire dans la ville durable. Cette question n'est pas seulement technique ou économique, comme on la saisit le plus souvent face à l'urgence énergétique, mais elle apparaît également culturelle et sociale. Nous développons l'idée d'un désenchantement solaire qui se manifeste notamment par une technicisation accrue et une privatisation de notre rapport au rayonnement.

Solar radiation and urban environment: from heliotropism to disenchantment, history and issues of a complex relationship. The connections between built environment and solar radiation vary throughout history. This paper proposes a historical overview of this evolution through architectural and urban theories, from the middle of the nineteenth century. The panorama thus displayed provides a basis for discussing the solar issue in sustainable city. This question is not only technical or economic, as it is most often discussed face to the energetic emergency, but it is also social and cultural. We develop the idea of a solar disenchantment, which is demonstrated by an increased technicisation, and privatization of our relationship to radiation.

Entrées d'index

Mots-clés : environnement urbain, architecture, rayonnement solaire, corps, histoire
Keywords : Urban environment, Architecture, Solar radiation, Bodies, History