



HAL
open science

Enjeux éthiques des emprises olfactives et infraolfactives du conditionnement de l'air

Suzel Balez

► **To cite this version:**

Suzel Balez. Enjeux éthiques des emprises olfactives et infraolfactives du conditionnement de l'air. Les Cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère, 2019, Dossier : Architectures des milieux hyper-conditionnés, 6, 10.4000/craup.2564 . hal-03244561

HAL Id: hal-03244561

<https://hal.science/hal-03244561v1>

Submitted on 1 Jun 2021

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.

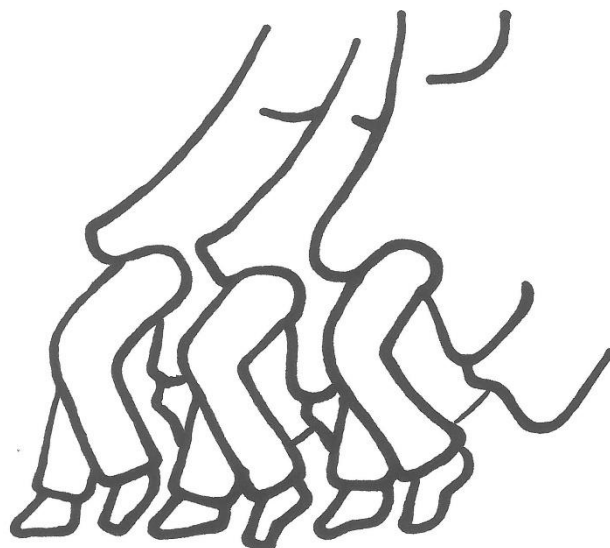


Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

Enjeux éthiques des emprises olfactives et infraolfactives du conditionnement de l'air

Ethical issues of olfactory and infraolfactory air conditioning manipulations

La qualité de l'air intérieur peut participer à l'interprétation de situations quotidiennes et/ou induire un certain nombre de comportements. Le conditionnement de l'air peut donc non seulement permettre des prises sur le réel, mais aussi exercer une emprise sur les usagers du cadre bâti. Seront d'abord examinés plusieurs paradoxes relatifs à l'appréhension de notre environnement chimique. Ensuite seront présentés les enjeux principaux des tentatives de manipulation des comportements à travers les qualités de l'air intérieur : classiquement quand il s'agit d'améliorer la productivité (espaces de travail) ou de générer de l'attraction (marketing sensoriel), mais aussi à des fins récréatives (capitalisme émotionnel) ou encore pédagogiques (amélioration des processus d'apprentissage). Enfin sera discutée la potentialité d'une « éthique de l'emprise » des qualités de l'air intérieur dans la conception et la matérialisation du cadre bâti.



Emprises olfactives, Suzel Balez (CCby-NC-SA)

Indoor air quality can contribute to the interpretation of daily situations and/or induce numbers of behaviours. Air conditioning can therefore not only allow every-day life affordances, but also exert a control over the users of the built environment. Several paradoxes relating to the apprehension of our chemical environment will first be examined. Then the main issues of attempts to manipulate behaviours through the qualities of indoor air will be presented: classically when it comes to improving productivity (working spaces) or generating attraction (sensory marketing), but also for recreational (emotional capitalism) or educational (improvement of learning processes) purposes. Finally, the potential of an “ethic of influence” of indoor air qualities in the design and materialization of the built environment will be discussed.

Qualité de l'air intérieur (QAI) ; conditionnement de l'air ; conditionnement évaluatif ; odorisation ; marketing sensoriel

Introduction

Dans l'un de ses romans d'anticipation, Stanislas Lem¹ décrit un monde où les individus vivent sous l'emprise de psychotropes aéroportés. Grâce au caractère aérien de ces molécules

¹ Le congrès de futurologie (1976).

hallucinogènes, chacun évolue dans son propre univers idéalisé, tout en côtoyant simultanément les autres, eux-mêmes idéalisés. Si l'ajout volontaire de psychotropes (ou même de dioxygène dans l'air que nous respirons n'est pas d'actualité, nombreuses sont les recherches contemporaines sur l'utilisation de substances aériennes destinées à générer des comportements spécifiques, d'achat par exemple. Le renouvellement et le conditionnement de l'air se transforment alors souvent en un hyper-conditionnement pour lequel la température et les objectifs sanitaires sont, de fait, subsidiaires aux fins manipulatoires.

De la simple accélération du rythme cardiaque à la mort à plus ou moins long terme en passant par le plaisir sensible ou par de potentiels comportements induits, la composition de l'air que nous respirons joue un rôle important dans notre appréhension des lieux. Il s'agit ici d'interroger le cadre, en particulier éthique, de l'intégration des qualités de l'air à la conception et à la gestion du bâti. Il ne sera que peu question des bricolages individuels dans l'habitat, mais plutôt des visées des procédés industriels de conditionnement de l'air. Plusieurs spécificités du fonctionnement physiologique des corps humains seront d'abord passées en revue, afin de mettre en relief certains paradoxes de l'appréhension de notre environnement chimique. Les principaux enjeux des tentatives de manipulation des comportements à travers les qualités de l'air intérieur seront ensuite présentés, classiquement quand il s'agit d'améliorer la productivité (espaces de travail) ou de générer de l'attraction (marketing sensoriel), mais aussi à des fins récréatives (capitalisme émotionnel) ou encore pédagogiques (amélioration des processus d'apprentissage). La discussion portera ensuite sur la potentialité d'une « éthique de l'emprise » des qualités de l'air intérieur dans la conception et la matérialisation du cadre bâti.

1. Les paradoxes de « la respirabilité de l'air »

(In)détections

À bien des égards, la trilogie des sphères de Peter Sloterdijk constitue une histoire de la gâterie, où le foyer est considéré comme le premier agrément, car « le feu gâte les hommes et les rend dépendants des soulagements² ». Enclore l'air réchauffé par des parois dût être un moyen d'améliorer la gâterie première que constituait le rayonnement du feu. Dès ce moment il fallut gérer un premier paradoxe : introduire une distinction entre l'intérieur et l'extérieur en entourant l'air de parois, et cependant à tout prix renouveler ce dernier. La relation entre l'intérieur et l'extérieur, si importante dans la conception architecturale, se joue originellement sur un mode essentiellement aéraulique. Toutefois, comme les êtres et les choses modifient substantiellement la composition de l'air ainsi enclos, la pratique architecturale doit également s'accomplir comme un art de la modulation de cette fermeture.

L'étanchéité à l'air des bâtiments fait aujourd'hui partie des critères d'évaluation de leurs performances énergétiques. L'approche technique de la qualité de l'air intérieur tend alors à s'assurer d'un renouvellement efficace, essentiellement destiné à maintenir vapeur d'eau et dioxyde de carbone à des niveaux jugés acceptables par la réglementation³. Cette approche prône aussi une filtration, pour améliorer la qualité de l'air intérieur par rapport à

² Sloterdijk 2011, p. 205.

³ La réglementation française n'est pas exigeante vis-à-vis des taux de renouvellement de l'air visant à maintenir le dioxygène et le dioxyde de carbone dans des proportions non nocives pour la santé : 0,3 l/s pour le dioxygène et 2 l/s pour le dioxyde de carbone, par occupant sédentaire. Il est facile d'obtenir un tel renouvellement dans la plupart des bâtiments. En revanche, la sensibilité des occupants semble plus aiguisée que ce que ces taux minimaux suggèrent (Anses 2013 ; Zhang, Wargocki, Lian *et al.* 2017).

l'air extérieur, par exemple en éliminant les pollens. Cette dynamique défensive contemporaine se prolonge également par la volonté d'une limitation stricte⁴ des apports en composés organiques volatils (COV) à l'intérieur : par une maîtrise des émissions, non seulement des matériaux de construction et de leurs finitions, mais aussi des meubles et des produits utilisés couramment à l'intérieur (produits ménagers, insecticides, cosmétiques...). Une telle restriction des apports chimiques internes est liée à un certain nombre d'interrogations sur les causes multiparamétriques de certaines maladies, et de symptômes aspécifiques⁵ regroupés sous la dénomination d'intolérances environnementales idiopathiques⁶, comme le syndrome du bâtiment malsain ou la sensibilité chimique multiple, pour lesquels la qualité de l'air se trouve souvent mise en cause⁷.

Même si les êtres humains possèdent plusieurs systèmes de détection chimique, les qualités de l'air perçues ne correspondent pas obligatoirement à sa qualité sanitaire réelle. Il s'agit d'un autre paradoxe à intégrer à une conception et gestion de *l'air entouré de bâtiment*⁸. Certaines des qualités de l'air échappent en effet à la perception tandis que d'autres sont particulièrement saillantes. Par exemple, un air interprété comme « sentant bon le feu de bois », s'il contient trop de monoxyde de carbone, sera léthal à plus ou moins brève échéance. Inversement, l'odeur d'une charogne, si difficilement supportable, n'a pas de conséquence sanitaires (même si on peut interpréter cette odeur comme la manifestation d'un danger, en l'occurrence la présence de bactéries dangereuses pour l'intégrité des corps vivants). Même si « tout ce qui pue ne tue pas⁹ » et comme souvent, les qualités perçues directement¹⁰ contribuent bel et bien à l'appréhension de l'air. C'est d'ailleurs ce dont témoignent les pratiques individualisées, à la fois de ventilation et d'odorisation, en particulier de la sphère privée. La perception des odeurs ou des ultraodeurs se trouve donc au cœur d'un second paradoxe : celui du décalage entre les sensations et leur explicitation. Le terme odeur désigne ici les seules sensations générées *via* le sens de l'odorat (et non par les autres sens chimiques), tandis que le terme *ultraodeur* correspond aux sensations provoquées par les molécules irritantes¹¹ détectées par l'intermédiaire du nerf trijumeau.

Certaines molécules non consciemment détectées peuvent de surcroît avoir un impact physiologique et/ou comportemental, qui sera ici qualifié *d'infraodorant*. Le terme *infraodeur* désigne ici l'impact physiologique, psychique et/ou comportemental de molécules qui sont potentiellement détectables par l'odorat et présentes à des niveaux infraliminaires ou bien

⁴ Voir par exemple : Déoux et Déoux 2004 ; Déoux 2010.

⁵ Tels que fatigue, irritabilité, troubles neurocomportementaux... (Conso, Dargone, Asselain *et al.* 2010).

⁶ La dénomination « intolérance environnementale idiopathique » (*idiopathic environmental intolerance*) a été introduite à l'issue d'un symposium international sur la sécurité chimique en 1996 (Papo, Eberlein-König, Berresheim *et al.* 2006). Les intolérances environnementales regroupent la sensibilité chimique multiple, le syndrome du bâtiment malsain, les intolérances idiopathiques attribuées aux champs électromagnétiques et la sensibilité sonore ou hyperacousie (Nordin, Palmquist, Claeson *et al.* 2013).

⁷ Et plus généralement pour la sensibilité chimique multiple, c'est l'exposition à des substances chimiques – souvent odorantes mais pas obligatoirement – à des doses beaucoup plus faibles que celles habituellement considérées comme sans danger, qui serait à l'origine des symptômes (Hillert, Musabasic, Berglund *et al.* 2007).

⁸ Sloterdijk 2011, p. 299.

⁹ Célèbre formule attribuée à Paul Brouardel, dans un débat qui opposait la Société de Médecine Publique aux ingénieurs de la Ville de Paris (Revue d'hygiène et de police sanitaire, n° 04. – Paris : Masson, 1882. p. 316).

¹⁰ Balez 2001, p. 123.

¹¹ L'ammoniac n'a par exemple pas d'odeur au sens strict puisqu'il n'est pas perçu par l'odorat mais par le nerf trijumeau. En conséquence les anosmiques, c'est-à-dire les personnes qui n'ont pas d'odorat, peuvent toujours sentir la présence d'ammoniac.

qui ne sont pas détectables par l'odorat mais dont l'impact se trouve médié par d'autres organes de détection chimique. À travers le préfixe « infra- », il s'agit d'embrasser pleinement un troisième paradoxe, celui d'une perception « aveugle¹² », c'est-à-dire la prise en compte d'informations sensorielles dont les individus n'ont pas conscience de disposer. C'est dans ce paradoxe que se nichent les enjeux éthiques des tentatives de manipulation des comportements par le conditionnement de l'air. À la différence des autres modalités sensorielles pour lesquelles une prise de conscience de l'environnement sensible reste toujours possible, les caractéristiques de l'air enclos peuvent échapper à jamais à la conscience de ceux qui le respirent.

Respirabilité versus odorisations

Le fait que les qualités de l'air perçues directement ne correspondent pas nécessairement à ses qualités (sanitaires) réelles – qui se révèlent après un temps d'exposition plus ou moins long – explique sans doute en partie les différences d'approches fondamentales entre les techniciens de la qualité de l'air et les « odorisateurs », qu'ils soient individuels ou professionnels. Les premiers participent à une dynamique défensive tandis que les seconds s'inscrivent dans une quête hédonique. À une représentation normalisée et homogène des comportements s'opposent les montages et adaptations individuels quotidiens¹³, à une pensée systémique du bâti se heurte frontalement une pensée « par objets » de ses usagers. L'ajout volontaire d'odeurs s'inscrit dès lors dans cette opposition : un air techniquement « propre » contre un air qui procure une satisfaction sensible plus ou moins partagée. Or cette approche hédonique des qualités de l'air perçues n'est pas limitée à l'espace privé. Quand il s'agit de donner un caractère intime à certains espaces par exemple, une odorisation de lieu peut compléter une conception multi sensorielle (comme pour un spa ou une chambre d'hôtel¹⁴). L'odorisation peut également être mise en œuvre à des fins récréatives, comme dans les spectacles multi sensoriels, théâtre odorant¹⁵ ou installations « olfactisées » des parcs de loisirs. Mais ces considérations hédoniques sont pareillement à l'œuvre dans une approche beaucoup plus opératoire où odeurs et infraodeurs sont utilisées afin d'agir sur les ressentis et les humeurs et/ou obtenir certains comportements. Le *conditionnement* de l'air tend, dès lors, à un *conditionnement* des usagers des lieux.

2. Visées manipulatoires de l'air design et de l'air design offensif

Conditionner l'air pour conditionner les corps

Dès les débuts du conditionnement de l'air, son renouvellement et sa climatisation ont été pensés comme un conditionnement des corps¹⁶. Avec la stabilisation du climat interne, en particulier avec l'idée américaine de la disparition des fenêtres, ou simplement l'impossibilité de les ouvrir, il s'agissait de se prémunir des « variations d'intensité du travail, ou [de] la baisse du désir de consommer¹⁷ ». Aujourd'hui, ce que Peter Sloterdijk¹⁸ nomme *air design* et *air*

¹² Le terme *blind smell* (« olfaction aveugle ») est utilisé par Noam Sobel et ses collègues (1999), Thomas Radil et Charles Wysocki (1997) décrivent cette perception comme une « olfaction anosmique » (*anosmic olfaction*).

¹³ Dard 1988.

¹⁴ La chaîne *Westin hotel* met par exemple en œuvre un « logo olfactif » destiné à le distinguer auprès de ses clients (Krishna 2012, p. 333).

¹⁵ Salesse et Domisseck 2015 ; Fanuel 2015.

¹⁶ Le développement historique de cette pensée de l'air *conditionné* - *conditionnant* est décrit par Thierry Pillon (2007) ; voir également Requena-Ruiz 2016.

¹⁷ Pillon 2007, p. 91, voir également Leong et Weiss 2001 cités par Grandclément 2004.

¹⁸ Sloterdijk 2006, p. 156-157.

design offensif, à savoir respectivement la maîtrise des qualités de l'air en général et son odorisation, s'inscrivent dans les mêmes visées, pour les espaces de travail comme pour les lieux de vente. Ces visées manipulatoires, qui passent par un conditionnement dit *évaluatif* des individus, pourraient cependant trouver leur place dans une pensée de l'habitabilité et de l'identité des lieux. Des espaces à fonctions spécifiques (comme l'apprentissage) ou certains types (comme les espaces souterrains) pourraient ainsi bénéficier de ces nouvelles approches.

Une étude menée dans un cabinet d'avocats aux États-Unis¹⁹ à propos de l'impact de la qualité de l'air sur la productivité dans des tâches de bureautique, a montré des effets directs et décalés dans le temps de la température et de la concentration en dioxyde de carbone et en particules fines. Les frappes correctes sur le clavier se sont révélées optimales dans certaines plages de température, tandis que l'utilisation des clics gauches sur la souris (correctifs) et l'utilisation des touches correctives se trouvaient directement corrélées à l'élévation du taux de dioxyde de carbone. L'augmentation de ce dernier s'est également avérée avoir des effets différés d'une heure, de même que la concentration en particules fines (PM₁₀). Si de tels résultats demanderaient des vérifications par la mise en œuvre du même protocole dans d'autres contextes (culturels²⁰ par exemple), ils corroborent d'autres travaux, comme ceux relatifs aux effets physiologiques de l'élévation du taux de dioxyde de carbone, tels que l'augmentation des fréquences respiratoire et cardiaque et les difficultés de concentration²¹. Maîtriser ce taux ne peut donc s'avérer que salubre d'un point de vue sanitaire mais aurait *in fine* bien des impacts sur la productivité des individus dans les espaces clos.

D'autres travaux ont été consacrés aux conséquences éventuelles d'odeurs sur les performances dans l'accomplissement de tâches cognitives, l'idée sous-jacente étant toujours d'améliorer ces dernières par l'introduction d'odeurs dans les espaces de travail. Les affirmations concernant les effets de telle ou telle composition ou de tel produit odorant (qui suggèrent par exemple que l'odeur de telle huile essentielle aura tel effet sur les performances cognitives pour des tâches plus ou moins complexes²²) laissent cependant sceptique. En effet, comme le soulignent Samantha Warren et Kathleen Riach, nombre de ces travaux « *positionnent l'odeur comme cognitivement déterminée, avec peu ou pas de discussions sur les préférences individuelles ou le contexte comme étant potentiellement un composant importante de l'expérience olfactive. Pour cette raison, ils sont particulièrement attractifs pour les organisations, puisque leur (affirmation d') universalisme transcende la culture, le groupe ou l'individu et peut alors être appliquée à des forces de travail entières*²³ ». Or la présence d'odeur pourrait par exemple avoir un effet distracteur²⁴ lors de tâches lexicales. Si l'idée que la température de l'air et les taux de dioxyde de carbone et de particules impactent directement la physiologie des corps et sont donc essentiels, celle que les performances d'employés puissent se trouver améliorées par l'introduction d'odeurs dans leurs lieux de travail doit en conséquence être considérée avec la plus grande prudence.

¹⁹ Hedge et Gaygen 2009.

²⁰ Le lien établi dans cette étude entre la productivité et la température de l'air pourrait par exemple (aussi ?) relever de constructions culturelles, ou au moins d'*habitus*.

²¹ Anses 2013 ; Zhang, Wargocki et Lian 2015.

²² Par exemple Baron 1997 ; Baron et Kalsher 1998 ; Barker, Grayhem, Koon *et al.* 2003 ; Moss, Cook, Wesnes *et al.* 2003 ; Ho et Spence 2005 ; Zoladz et Raudenbush 2005 ; Moss, Hewitt, Moss *et al.* 2008.

²³ Warren et Riach 2018, p. 151, ma traduction.

²⁴ Gaygen et Hedge 2008.

Mécanismes du conditionnement des corps par la qualité de l'air

Lorsqu'un stimulus neutre acquiert la valence affective d'un autre stimulus, il s'agit d'un conditionnement dit évaluatif, « *processus par lequel des événements distincts sont liés au travers de leur contingence perceptive*²⁵ ». À la différence du conditionnement Pavlovien classique, une seule occurrence peut suffire à son établissement et il se révèle très résistant à l'extinction (c'est-à-dire au dé-conditionnement). Dans le domaine olfactif, le conditionnement évaluatif a été particulièrement étudié et un autre de ses traits souligné : la relation de contingence entre le stimulus, ici odorant, et l'état émotionnel qu'il induit peut rester complètement inconsciente²⁶. Il semble que le fait d'accompagner une tâche stressante ou bien un état émotionnel positif par une odeur de faible intensité ait par la suite pour conséquence de permettre d'influer subrepticement²⁷ l'humeur, les attitudes et/ou les performances des individus grâce à ces mêmes odeurs (ou infraodeurs). Diverses expériences sur des enfants²⁸ ont mis en évidence qu'en associant des (infra)odeurs à des états émotionnels positifs ou négatifs, on pouvait ultérieurement renforcer ou diminuer leurs aptitudes exécutives dans des tâches d'apprentissage. Ces travaux font partie d'un ensemble qui suggère bel et bien que la présence de stimuli chimiques dans le cadre bâti peut avoir un impact sur les émotions qui y sont vécues et sur les actions qui y sont menées.

C'est bien pourquoi les espaces de vente sont l'objet d'explorations sensibles de plus en plus systématiques²⁹ et l'odeur fait désormais partie de l'arsenal du marketing sensoriel ou « marketing atmosphérique³⁰ ». Les objectifs de ce dernier sont clairs. Il s'agit d'abord « d'utiliser les facteurs d'atmosphère du point de vente afin de susciter, chez le consommateur, des réactions affectives, cognitives et/ou comportementales favorables à l'acte d'achat³¹ ». De surcroît, avec la concurrence du commerce en ligne, l'expérience de l'achat en boutique doit se démarquer le plus possible, y compris en termes sensoriels, il s'agit alors aussi de « différencier les compagnies et les produits, pour motiver les clients et ajouter de la valeur aux produits³² ». En la matière, les appréciations positives des environnements de vente sont censées se reporter sur les appréciations des produits et donc sur les ventes³³ elles-mêmes. La présence d'odeurs aurait un effet médiateur sur la réflexion et le comportement des clients³⁴, comme un impact positif sur l'appréciation du lieu de vente³⁵, une augmentation plus ou moins marquée des ventes de certains produits ou bien une augmentation³⁶ du temps passé à explorer les produits³⁷. L'odorisation des lieux semble en effet impacter l'appréhension du temps, particulièrement étudiée pour les espaces de vente, où une augmentation du temps passé sur place³⁸ ou bien une diminution de la perception du temps

²⁵ Zucco 2013, p. 116.

²⁶ Zucco 2013.

²⁷ Voir par exemple Zucco, Paolini et Schaal 2009.

²⁸ Epple et Herz 1999 ; Herz, Schankler et Beland 2004 ; Chu 2007.

²⁹ Pour une revue, voir Warren et Riach 2018.

³⁰ Catherine Grandclément distingue le marketing expérientiel ou marketing sensoriel du marketing atmosphérique (Grandclément 2004).

³¹ Daucé et Rieunier 2002.

³² Schmitt 1999, p. 61 (ma traduction).

³³ Spangenberg, Crowley et Henderson 1996.

³⁴ Pour une revue voir Leenders, Smidts et El Haji 2016.

³⁵ Chebat et Michon 2003.

³⁶ Doucé, Poels, Janssens *et al.* 2013 ; Leenders, Smidts et El Haji 2016.

³⁷ Spangenberg, Crowley et Henderson 1996 ; Leenders, Smidts et El Haji 2016.

³⁸ Knasko 1995.

passé³⁹ en boutique ont pu être constatées. Plus récemment, Mark Leenders et ses collègues⁴⁰ remarquent que les clients pressés passent statistiquement plus de temps en boutique quand celle-ci se trouve odorisée et que cet effet s'avère d'autant plus fort que l'intensité olfactive est importante. Mais de tels effets, attribués à la présence d'odeurs, demanderaient des confirmations⁴¹ par des travaux plus systématiques, y compris *in situ*. Le modèle cognitif sous-jacent aux études marketing reste souvent très simple (voire simpliste), du type stimulus-réponse⁴², et laisse donc peu de place à une pensée des rétroactions des expériences antérieures sur le vécu. La modulation de l'appréhension temporelle pourrait par exemple s'avérer liée à l'état émotionnel⁴³ (pas obligatoirement partagé) induit par l'odeur. Ceci constitue le biais majeur de ces travaux et contredit le caractère prédictif d'un réel conditionnement des pratiques, en particulier collectives.

...et quand ça pue ?

Les conséquences comportementales de la présence d'odeurs (ou d'irritants) jugés désagréables sont également peu étudiées. Certains travaux⁴⁴ suggèrent cependant que des odeurs évaluées négativement entraînent une dépréciation visuelle des lieux voire même une augmentation des conduites agressives. Pour James Rotton⁴⁵, les stimuli aversifs, comme une odeur nauséabonde, induiraient de plus hauts niveaux émotionnels qui faciliteraient la formation de comportements agressifs. Pour lui, le caractère plus ou moins négatif de l'odeur modulerait les comportements et il considère que ces observations rejoignent des travaux⁴⁶ menés dans le domaine thermique qui indiquent que les affects négatifs associés à des niveaux de température modérément élevés conduisent à plus d'agressivité que ceux générés par de l'extrême inconfort dû à des températures très élevées. Ces hypothèses mériteraient de plus larges explorations car le caractère négatif des deux composés odorants mis en œuvre dans son protocole expérimental n'a pas été questionné et leurs intensités respectives étaient peu maîtrisées⁴⁷. Très peu de recherches questionnent les variabilités des caractères hédoniques négatifs des molécules odorantes, par exemple relativement à des contextes culturels. L'universalité du caractère négatif de certaines odeurs est cependant peu probable quand on pense à l'amour de certains groupes humains pour des odeurs jugées détestables par d'autres⁴⁸. En 2017, une « arme odorante⁴⁹ » utilisée jusque-là semble-t-il avec un certain

³⁹ Spangenberg, Crowley et Henderson 1996.

⁴⁰ Leenders, Smidts et El Haji 2016.

⁴¹ Par exemple James Rotton (1983) ne constate pas d'infléchissement de la durée perçue par rapport à la durée réelle (15 à 30 mn) pour la réalisation de tâches dans une pièce odorisée avec de l'éthyle mercaptan.

⁴² Les travaux de référence en marketing, très souvent cités, sont ceux de Mehrabian et Russell (*An approach to environmental psychology*, 1974).

⁴³ Pour des revues du rôle de l'émotion dans l'appréhension du temps, voir Droit-Volet, Fayolle, Lamotte *et al.* 2013 ; Lake, LaBar et Meck 2016.

⁴⁴ Rotton, Frey, Barry *et al.* 1979 ; Rotton 1983 ; Bonnefoy 1997.

⁴⁵ Rotton, Barry, Frey *et al.* 1978 ; Rotton, Frey, Barry *et al.* 1979 ; Rotton 1983.

⁴⁶ Baron et Bell 1976 cités par Rotton, 1979.

⁴⁷ Les molécules mises en œuvre dans cette expérience ont en outre vraisemblablement des portées sémantiques différentes : l'acide butyrique est une molécule présente dans la sueur humaine tandis que le sulfure d'ammonium peut être issu de divers processus de décomposition. Les différences comportementales observées pourraient en conséquence provenir de cette différence de portée sémantique et non d'un caractère nauséabond plus ou moins fort, « intrinsèque » aux molécules mises en œuvre.

⁴⁸ Les odeurs des fromages français peuvent constituer un exemple. Celle du dorian, fruit exotique à l'odeur proche de certains de ces mêmes fromages les plus puants, très apprécié en Asie, en est un autre (Mariani 2015).

⁴⁹ Il s'agit d'un liquide particulièrement malodorant, du nom de *Skunk*, utilisé pour asperger la foule (voir par exemple : *New Israeli weapon kicks up stink*, BBC News, Jérusalem Davies 2008).

succès pour disperser les foules en Israël, a été jugée « insuffisamment puante⁵⁰ » par la police indienne qui l'avait mise en œuvre avec les mêmes fins. Les odeurs considérées comme négatives⁵¹, même à de faibles intensités, mériteraient donc une attention renouvelée. Les espaces souterrains constituent typiquement des lieux fréquentés collectivement où des odeurs modérément déplaisantes seraient susceptibles de persister alors que, selon James Rotton, elles pourraient faciliter de plus hauts niveaux d'agressivité que des odeurs très déplaisantes ou même l'absence d'odeur. La présence d'odeurs évaluées négativement relève d'enjeux essentiels en matière de gestion et de conception du bâti, en particulier pour les espaces publics, où les individus n'ont pratiquement pas de maîtrise de leurs environnements sensibles et où même des conduites d'évitement ou d'échappement ne sont pas toujours possibles. C'est pourquoi il faudrait pouvoir mieux comprendre comment les qualités de l'air et plus spécifiquement ses aspects les plus saillants – en l'occurrence ses odeurs – peuvent être appréhendées, *in situ*. Comme toujours en matière de conception architecturale, les éléments sensibles d'un aménagement doivent, autant que possible, intégrer les systèmes de références sensorielles des usagers. C'est une des conditions de l'efficacité des aménagements par rapport à leurs intentions de projet. Reste cependant à définir le cadre éthique d'un tel « efficace » de la conception des différentes facettes de la qualité de l'air.

3. Déprises, emprises et reprises du conditionnement de l'air

Le fait que le cadre bâti génère son propre climat intérieur, différent de celui qui se joue à l'extérieur, constitue justement un enjeu fondamental de la fonction de l'architecture : la protection, ici contre les agressions climatiques. Toutefois, lorsque cette protection des corps se double d'une emprise sur eux, il est légitime de s'interroger sur un dévoilement de cette fonction première. À cette fin, la manière dont les qualités de l'air peuvent être interprétées par les usagers du cadre bâti, doit être examinée. Cette interprétation sera d'abord envisagée au prisme de la théorie des trois comforts de Pascal Amphoux, puis en relation avec la notion d'île atmosphérique proposée par Peter Sloterdijk. Enfin, sera étudiée la manière dont la matérialisation du projet peut constituer une prise de position éthique sur les « emprises de l'air » sur les individus.

Les trois comforts de l'air design

Les conceptions des qualités de l'air précédemment décrites s'avèrent donc souvent contradictoires : un air *respirable* « dépouillé » pour l'*air design*, contre un air odorisé « enrichi » pour l'*air design offensif*. Pascal Amphoux⁵² propose, avec sa « théorie des trois comforts » une grille de lecture de ces différentes approches, en relation à la manière dont elles seront interprétées, *in situ*. D'abord, le *confort de commodité* correspond à une « base » qui renvoie aux conditions minimales d'habitabilité définies par chaque époque et chaque contexte culturel. Dans le cas de la qualité de l'air intérieur, il s'agirait d'un air considéré comme « propre à respirer » par son temps, c'est-à-dire par l'adoption, dans la culture

⁵⁰ « 'Smelly Bombs' Imported From Israel Are Not Stinky Enough To Work In India, Says CRPF », Huffpost News, Bose 2017.

⁵¹ Même l'odeur de chair en décomposition, souvent présentée comme un répulsif universel, serait à considérer avec nuances, quand on pense aux cultures traditionnelles des habitants des îles Tanimbar en Indonésie qui conservent les cadavres de leurs proches roulés dans des nattes de bambou, à proximité immédiate de leurs habitations ou même à l'intérieur de celles-ci, pendant de longues périodes (« jusqu'à ce que le crâne se détache des vertèbres cervicales », considéré comme le moment où le défunt devient esprit). Pendant le processus de décomposition, les bouffées d'odeur sont interprétées comme des manifestations de la présence amicale des défunts sur leur chemin vers l'au-delà. (Howes 1988, p. 102).

⁵² Amphoux 1990.

commune, à la fois des évolutions scientifiques et techniques, mais aussi sociétales — se référer par exemple aux récentes évolutions concernant la présence de la fumée de cigarette dans les espaces intérieurs. L'approche purement sanitaire de la qualité de l'air intérieur contemporaine apparaît alors comme inscrite dans le confort de commodité puisqu'elle considère cette qualité par la négative : l'air doit être le plus « dépouillé » possible, afin de garantir son innocuité. Et comme les qualités de l'air extérieur sont aujourd'hui particulièrement dégradées, le conditionnement « de commodité » consiste autant à le nettoyer avant de le faire circuler dans un bâtiment qu'à limiter les sources de pollution internes. Dans cette optique, les pratiques d'odorisation sont considérées avec méfiance car les molécules odorantes rejoignent la liste des polluants.

Le *confort de maîtrise* correspond à une liberté de réglage donnée à l'utilisateur, comme choisir « sa » température d'air ou « son » niveau d'éclairage. En matière de qualité de l'air, ce confort de maîtrise pourrait correspondre à la possibilité de choisir les qualités perçues (voire mesurées et affichées, pour celles qui échappent à la perception directe⁵³) de l'air de chacun. Dans la sphère privée, les pratiques d'odorisation s'inscrivent typiquement dans un confort de maîtrise. En l'occurrence chacun choisit les qualités (perçues) de l'air de son lieu de vie, pas seulement ses odeurs, mais souvent aussi son taux de renouvellement⁵⁴ – quitte à compromettre ses qualités sanitaires les plus fondamentales⁵⁵. Dans les espaces fréquentés collectivement, le confort de maîtrise comporte, comme on a pu le voir, bien d'autres enjeux que le bien-être individuel associé à une richesse sensible choisie puisqu'il renvoie à une « performance de l'ambiance » pour laquelle, comme le dit Thierry Pillon à propos des débuts du conditionnement de l'air, la valeur d'un lieu se trouve « rapportée aux comportements induits par l'ambiance et le climat⁵⁶ ». C'est dans ce cas précis que se jouent les enjeux du *confort de réserve*. La notion de *confort de réserve* correspond, selon Amphoux, à la possibilité réelle ou imaginaire d'échapper à un confort « prévu pour soi ». Classiquement dans le cas de la qualité de l'air, le fait de savoir que l'on peut (ou pas) échapper au conditionnement en ouvrant les fenêtres constitue un élément non négligeable de son ressenti et du bien-être global⁵⁷. Comme l'a décrit Philippe Dard⁵⁸, la fenêtre constitue un dispositif qui réinstalle un contact direct avec l'air extérieur⁵⁹. Or, en dehors de la sphère privée, le confort de réserve n'est que rarement présent et les différents conditionnements de l'air (quelles que soient leurs visées) sont alors toujours subis. L'air est partagé collectivement mais reste interprété très individuellement. Une fois mis en place un confort de commodité de l'air, une *respirabilité*⁶⁰, pour de larges collectifs d'utilisateurs, les confort de maîtrise et de réserve plus individuels apparaissent donc difficiles à obtenir, sauf à viser un « silence olfactif » (à peu près)

⁵³ Certains dispositifs contemporains de surveillance de la qualité de l'air à destination des particuliers affichent par exemple le taux de particules fines.

⁵⁴ Ce dont témoignent toutes les pratiques individuelles de gestion des apports d'air extérieur, comme les bricolages sur les interrupteurs des ventilations mécaniques rapportés par Philippe Dard (1988), le bouchage des entrées d'air ou les temporalités d'ouverture des fenêtres.

⁵⁵ En France les faits divers relatifs à des intoxications mortelles au monoxyde de carbone en témoignent de façon tragique chaque hiver.

⁵⁶ Pillon 2007, p. 94.

⁵⁷ Proteau, Raix, Assouly *et al.* 1977 cités par Pillon 2007.

⁵⁸ Dard 1988.

⁵⁹ Des dispositifs d'aération directe qui ne sont pas des fenêtres existent également (comme le dispositif de ventilation de la salle de séjour de la maison du Docteur d'Alsace de Pierre Chareau (1931) ou le vantail opaque juxtaposé aux fenêtres fixes de la maison Jaoul de Le Corbusier (1955)).

⁶⁰ Sloterdijk 2006, p. 136-169.

partagé. Ceci explique sans doute en partie pourquoi même les aspects les plus accessibles de la qualité de l'air (ses odeurs) ne sont pratiquement pas investis par les architectes, même les plus « sensorialistes⁶¹ ». Un tel « silence » de la chimie de l'air interroge cependant : l'interprétation des qualités de l'air ne serait-elle pas à intégrer à la conception architecturale afin de participer aux richesses sensibles des lieux ?

Déprises et re-prises dans les îles atmosphériques

L'air que nous respirons est, au quotidien, une source d'informations temporelles et spatiales, par exemple sur le temps d'occupation d'une salle dans laquelle nous entrons ou sur la présence d'une boulangerie dans une rue où nous marchons. Dès ses débuts, le conditionnement de l'air était pourtant bien pensé comme une déprise sur le réel, puisqu'il s'agissait justement de s'affranchir des caractéristiques naturelles locales, pas seulement climatiques, mais plus largement écologiques. Les caractéristiques identitaires locales, par exemple de tous les aéroports (ou même des centres commerciaux) du monde, apparaissent complètement affranchies des écologies locales, par exemple relatives à une flore spécifique, et de leurs évolutions journalières comme saisonnières. Dans les îles atmosphériques, comme les nomme Peter Sloterdijk⁶², la *déprise* que constitue la stricte séparation des airs extérieurs et intérieurs est à la fois spatiale et temporelle. Les caractéristiques géographiques du milieu d'implantation d'un bâtiment sont donc gommées par le conditionnement de l'air. Grâce à la création de « climats artificiels », les environnements des bâtiments, leurs extérieurs, se sont trouvés mis à une distance jusqu'ici encore non atteinte dans l'histoire de l'architecture. Les variations des qualités de l'air extérieur, liées au temps qu'il fait comme au temps qui passe, disparaissent dans les îles atmosphériques uniformisées par le conditionnement de l'air. Un des fondamentaux de la pensée architecturale, à savoir l'organisation des relations dedans-dehors, s'en trouve bouleversé (d'autant que la coupure n'est pas qu'aéraulique, elle a des conséquences sonores, tactiles et haptiques).

La déprise sur le milieu et/ou l'emprise sur les corps ne sont heureusement jamais complètes car le vécu quotidien nourrit ses propres apprentissages qui permettent à la fois de tenir compte d'indices rendus plus ténus par le conditionnement de l'air et de construire un certain nombre de références sensibles *déconditionnantes*. L'élaboration, en parallèle du vécu, de souvenirs implicites, ultérieurement mis en œuvre pour évaluer et reconnaître des ensembles sensibles considérés comme cohérents, et les formes d'habitation qui y sont associées ne sont, en l'occurrence, pas prises en compte dans les intentions manipulatoires du marketing sensoriel. Or, à travers les répétitions de situations sensibles, englobant des qualités d'air spécifiques, émergent des *re-prises* individuelles sur le réel. L'affranchissement vis-à-vis des spécificités écologiques locales n'est ainsi jamais parfait et les grands aéroports, malgré certains traits olfactifs communs, présentent tout de même des singularités. Les graisses utilisées localement pour la cuisson des aliments, par exemple, colorent souvent les identités olfactives et aérauliques de ces bâtiments. Les divers conditionnements de l'air, associés aux activités spécifiques des lieux, génèrent de fait des qualités de l'air identitaires de ces derniers, qui dépassent les considérations purement sanitaires ou purement hédoniques. Les qualités d'air des lieux, même artificielles, sont bel et bien constitutives des identités sensibles de ces derniers, qu'elles soient génériques, comme les qualités d'air communes aux piscines ou aux supermarchés, ou plus singulières, comme la qualité de l'air

⁶¹ Pallasmaa 2010.

⁶² Sloterdijk 2006, p. 299.

habituelle de tel ou tel lieu, reconnu comme unique. Un objectif du marketing olfactif des lieux, à savoir une démarcation sensible par la construction d'une « extraordinaire expérience client⁶³ », pourrait dès lors s'avérer remis en cause par des formes de banalisation.

L'emprise recherchée par le marketing olfactif pourrait également avoir des revers imprévus. Rappelons que l'obtention de comportements spécifiques, liés à la présence d'odeurs ou d'infraodeurs, dépendrait entre autres du conditionnement évaluatif (quand la valeur affective d'un stimulus se trouve transférée à un autre stimulus). Ce conditionnement peut s'établir très rapidement (en une seule fois), pour longtemps, et de surcroît, significativement plus aisément pour des situations négatives (phénomène d'*asymétrie affective*⁶⁴). Un état émotionnel (ou corporel) négatif, vécu dans le logo olfactif d'une marque pourrait dès lors et à jamais provoquer des évaluations négatives et/ou des comportements de fuite, aussi inconscients que les comportements d'approche recherchés par le marketing sensoriel. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle il serait vraisemblablement vain de chercher à mettre en place de « bonnes » odeurs dans les hôpitaux. Ce sont des lieux où de fortes émotions sont susceptibles d'être vécues, où le risque de construction de conditionnements évaluatifs entre ces émotions et les odeurs présentes est donc élevé, quelles que soient ces odeurs (aussi « bonnes » soient-elles). En revanche, les gestionnaires et concepteurs de tels espaces seraient susceptibles de travailler les modes de rencontres avec ces qualités d'air spécifiques, afin de remplacer, par exemple, des rencontres brutales par des gradations d'intensités permettant la mise en place progressive de phénomènes d'habituation. Il s'agit en l'occurrence d'un travail architectural : la conception des relations dedans-dehors et des articulations aérauliques entre différents espaces. L'*air design*, comme l'*air design offensif* pourraient donc contribuer à la richesse sensorielle des projets architecturaux, même si leurs visées manipulatoires éventuelles doivent être questionnées.

L'*air design* au service du projet ?

La conception des lieux inclut une conception de leurs ambiances sensibles, avec des finalités qui peuvent être très diverses, des prises sur le réel données aux usagers (comme le repérage spatial) aux manipulations de leurs comportements (comme du bien-être au service de l'acte d'achat). Les qualités de l'air, comme on l'a vu, font partie des éléments sensibles qui ont des impacts avérés sur les ressentis, les humeurs, voire les comportements des individus qui y sont exposés. Mais à la différence de la plupart des qualités sensibles, lumineuses ou sonores par exemple, les conséquences émotionnelles comme comportementales des différents aspects de la qualité de l'air intérieur sont susceptibles de se jouer complètement à l'insu des individus qui y sont exposés. Par exemple, même si l'élévation de la concentration en dioxyde de carbone a des effets physiologiques immédiats et différés, ceux-ci peuvent rester inaperçus. De la même façon, l'association odeur-émotion ou infraodeur-émotion qui s'opère dans le transfert de valence affective – à l'œuvre dans le conditionnement évaluatif olfactif – a pour caractéristique de pouvoir rester totalement inconsciente. Les enjeux éthiques de la conception et de la gestion de la qualité de l'air sont donc particulièrement vifs quand il s'agit de sensibilité chimique, en particulier dans le rapport entre l'infra-perceptible et l'hyper-conditionné. Une prise de position des concepteurs (comme des gestionnaires) du

⁶³ Ce terme est tiré du titre d'un article publié dans *International Business Research* qui rend bien compte des intentions du marketing sensoriel : « Store atmospherics an experiential marketing - A conceptual framework and research propositions for an extraordinary customer experience » (de Farias, Aguiar et Melo 2014).

⁶⁴ La prédisposition des humains à acquérir plus facilement les associations négatives ou nocives que les associations positives ou inoffensives (Baeyens, Eelen, Van den Bergh *et al.* 1990, p. 451).

cadre bâti vis-à-vis de la qualité de l'air s'avère donc indispensable. Si les concepteurs et gestionnaires du cadre bâti se cantonnent aux seuls enjeux de respirabilité de l'air, cette question peut être laissée à ses techniciens, à la recherche d'un air neutre, propre à respirer. Une telle approche s'opère cependant au prix d'une pauvreté sensible (de l'air). De fait, comme les autres modalités sensorielles, les sensibilités chimiques peuvent être mises au service du projet architectural. Dans la mesure où les qualités de l'air, même partiellement ou totalement artificielles, sont interprétées par les usagers du bâti, elles sont en effet aptes à une intégration dans la conception architecturale, au même titre que ses autres offres sensibles. Des taux d'humidité différents ou des odeurs variées pourraient par exemple être une manière d'introduire de l'hétérogénéité dans des espaces visuellement et acoustiquement homogènes. Une des manières de prendre position serait par exemple de rendre visible de telles manipulations des qualités de l'air. Les concepteurs du cadre bâti pourraient ainsi mettre *l'air design* en exergue. C'est déjà en partie le cas quand les bâtiments contemporains ont recours à la ventilation naturelle ou à la ventilation naturelle assistée : la circulation de l'air exige alors de telles dimensions de conduits et de prises d'air que l'aspect des bâtiments s'en trouvent profondément affectés. Inversement, l'odorisation de l'air – actuellement laissée plutôt aux usagers des lieux – ne se trouve que rarement mise en exergue. Elle pourrait pourtant être matérialisée par des mises en scènes⁶⁵ visuelles et/ou sonores. Inversement, garder les gestions de qualités d'air dissimulées, par exemple les mécanismes d'humidification ou d'odorisation, nécessite des prises de position éthiques intégrant le fait que ces qualités sont finalement peu accessibles par appréhension directe. Les intentions des concepteurs et la latitude laissée aux usagers (dans l'interprétation comme dans l'action) devraient alors être l'objet d'explicitations accompagnant le projet. Il faut ajouter que l'impact des différents aspects de la qualité de l'air, comme la présence d'odeurs, semble toutefois reposer sur des interprétations sensibles moins partagées que dans d'autres domaines sensoriels, c'est pourquoi l'intégration de ces dernières à la conception architecturale reste un défi délicat à relever.

Conclusion : vers une « éthique de l'emprise » ?

Les relations sensibles entre intérieur et extérieur constituent une préoccupation classique de la conception du cadre bâti et la manière dont ces deux catégories d'espaces s'articulent reste une source continuelle d'invention architecturale. Si le primat de la vue, à son apogée dans l'architecture du XXe siècle, a orienté ces questions vers des considérations essentiellement visuelles, la sophistication toujours plus forte du conditionnement de l'air a subrepticement apporté de nouvelles dimensions à cette problématique. Dans l'histoire de l'architecture, enclore des espaces n'a pas toujours signifié les rendre étanches à l'air. Même la pratique du chauffage, dans la mesure où elle impliquait une combustion, nécessitait un renouvellement qui ne permettait pas un réchauffement homogène de cet air entouré de parois. Les innovations techniques ont peu à peu permis de séparer l'air neuf indispensable au feu et l'air des pièces ainsi réchauffé, permettant une séparation toujours plus forte entre l'air intérieur et l'air extérieur et donc l'affranchissement du climat extérieur et de ses variations. Alors que la faible étanchéité à l'air et les possibilités de laisser portes et fenêtres ouvertes permettaient jusque-là des modulations fines, non seulement visuelles mais aussi sonores et aérauliques, le conditionnement de l'air s'inscrivait dans une séparation toujours plus rigide de l'intérieur vis-à-vis de l'extérieur. La qualité de l'air pouvait, à partir de là, être

⁶⁵ Pour une revue de telles mises en scènes dans des installations artistiques odorantes voir Balez 2016.

considérée par les gestionnaires et concepteurs du bâti soit comme un instrument de contrôle des corps, soit comme un facteur de désordre (quand les pratiques individuelles l'infléchissent ou quand elle est à l'origine de mal-être environnemental). À l'heure où l'air provenant de l'extérieur présente des caractéristiques considérées de façon négative, la conception des relations aérauliques entre l'intérieur et l'extérieur est plus que jamais d'actualité. La conception « d'extraordinaires expériences » comme de vécus quotidiens de la qualité de l'air soulève des enjeux éthiques majeurs, tout en interrogeant à nouveaux frais la problématique architecturale de la modulation des relations entre l'intérieur et l'extérieur.

Comme souvent quand il s'agit de penser les qualités du cadre bâti, différentes logiques se complètent et parfois se contredisent. Le domaine de la qualité de l'air n'échappe pas à ces paradoxes, puisque trois grands mouvements coexistent : une approche technique à objectifs essentiellement sanitaires, une approche hédonique à visées esthétiques ou récréatives et enfin une approche instrumentale à des fins manipulatoires. L'invisibilité des qualités de l'air, comme ses impacts souvent infraliminaires, nécessitent que les cadres éthiques de ces différentes approches soient définis. *L'air design* comme *l'air design offensif* sont susceptibles de contribuer à la richesse sensorielle du cadre bâti et la définition de leurs contours éthiques repose fondamentalement sur la manière dont leurs concepteurs considèrent les individus qui y sont exposés : sont-ils des « clients » ou des « producteurs » dont on attend des comportements spécifiques ? Sont-ils des personnes en situation de handicap ou des enfants en situation d'apprentissage qu'une qualité de l'air adaptée peut aider dans leurs vécus et actions quotidiens ? S'agit-il d'avoir une prise sur les individus ou au contraire justement de leur donner des prises sur le réel à travers des modulations plus ou moins fines des qualités de l'air qu'ils respirent ? Intégrer la qualité de l'air à la conception architecturale revient alors à enrichir ses offres sensibles. Même les « mauvaises » odeurs seraient susceptibles d'être intégrées dans de telles réflexions, l'enjeu étant d'arriver à concilier, dans les espaces fréquentés collectivement, les appréhensions individuelles et collectives. La recherche actuelle d'un « silence olfactif » tout relatif du fait des empreintes physico-chimiques des individus et de leurs activités apparaît comme un pauvre compromis. Les articulations spatiales pourraient par exemple être aussi pensées en termes de qualités d'airs. Les contrastes, comme les transitions entre ces différentes qualités d'airs, pourraient être mises au service du projet architectural, comme autant de prises sur le réel offertes à ses usagers. À ce titre, la pensée d'une séparation stricte entre intérieur et extérieur apparaît aujourd'hui à remettre en cause, pour passer à une pensée architecturale en *systèmes de relations*, que ce soit celles du bâti avec son environnement ou celles des vivants entre eux, à travers ce même bâti.

AMPHOUX Pascal, « Vers une théorie des trois confort », *Annuaire 90*, 1990, pp. 27-30.

ANSES, *Concentrations de CO2 dans l'air intérieur et effets sur la santé, avis de l'Anses* [Rapport], Maisons-Alfort, Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation et du travail, 2013, 294 p., consulté le 7 septembre 2016, URL : <https://www.anses.fr/fr/system/files/AIR2012sa0093Ra.pdf>.

BAEYENS Frank, EELEN Paul, VAN DEN BERGH Omer et CROMBEZ Geert, « Flavor-flavor and color-flavor conditioning in humans », *Learning and motivation*, 1990, vol. 21, n° 4, pp. 434-455.

BALEZ Suzel, « 8 m2 de pâte dentifrice. Expérimenter les œuvres artistiques odorantes », in Nicolas Rémy (DIR.) et Nicolas Tixier (DIR.) (dir.), *Ambiances, tomorrow. Proceedings of 3rd International Congress on Ambiances. Septembre 2016, Volos, Greece, Volos, Greece*, International Network Ambiances, 2016, vol.1, pp. 63 – 68, URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01404361>.

BALEZ Suzel, *Ambiances olfactives dans l'espace construit : perception des usagers et dispositifs techniques et architecturaux pour la maîtrise des ambiances olfactives dans des espaces de type tertiaire*, Université de Nantes, 2001, 478 p., URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00834875v1>.

BARKER Shannon, GRAYHEM Pamela, KOON Jerrod, PERKINS Jessica, WHALEN Allison et RAUDENBUSH Bryan, « Improved performance on clerical tasks associated with administration of peppermint odor », *Perceptual and Motor Skills*, 2003, vol. 97, n° 3, pp. 1007-1010.

BARON Robert A., « The sweet smell of... helping: Effects of pleasant ambient fragrance on prosocial behavior in shopping malls », *Personality and Social Psychology Bulletin*, 1997, vol. 23, n° 5, pp. 498-503.

BARON Robert A. et BELL Paul A., « Aggression and heat: The influence of ambient temperature, negative affect, and a cooling drink on physical aggression. », *Journal of Personality and Social Psychology*, 1976, vol. 33, n° 3, p. 245.

BARON Robert A. et KALSHER Michael J., « Effects of a pleasant ambient fragrance on simulated driving performance: the sweet smell of... safety? », *Environment and Behavior*, 1998, vol. 30, n° 4, pp. 535-552.

BONNEFOY Barbara, *Perception et évaluation de l'environnement olfactif : le cas du métro parisien*, Paris, Paris 10, 1997, 338 p.

BOSE Adrija, « « Smelly Bombs » Imported From Israel Are Not Stinky Enough To Work In India, Says CRPF », 27 juillet 2017, URL : http://www.huffingtonpost.in/2017/07/27/smelly-bombs-imported-from-israel-are-not-stinky-enough-to-wor_a_23050273/.

CHEBAT Jean-Charles et MICHON Richard, « Impact of ambient odors on mall shoppers' emotions, cognition, and spending: A test of competitive causal theories. », *Journal of Business Research*, 1 juillet 2003, vol. 56, n° 7, pp. 529-529-539, doi:10.1016/S0148-2963(01)00247-8.

CHU Simon, « Olfactory conditioning of positive performance in humans », *Chemical senses*, 2007, vol. 33, n° 1, pp. 65-71.

CONSO Françoise, DARGONE Marie-Aude, ASSELAIN David et CHOUDAT Dominique, « L'intolérance environnementale idiopathique (sensibilité chimique multiple). », *Environnement, risques et santé*, 10 2010, vol. 9, n° 5, pp. 393-400.

DARD Philippe, « Le destin de la norme », in Jean-Pierre GOUBERT (dir.), *Du luxe au confort*, Paris, Belin, 1988, pp. 115-135.

DAUCÉ Bruno et RIEUNIER Sophie, « Le marketing sensoriel du point de vente », *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 2002, vol. 17, n° 4, pp. 45-65.

DAVIES Wyre, « New Israeli weapon kicks up stink », *BBC News*, 2 octobre 2008, consulté le 4 octobre 2017, URL : http://news.bbc.co.uk/2/hi/middle_east/7646894.stm.

DÉOUX Suzanne, *Bâtir pour la santé des enfants: maternités, crèches, écoles, cantines, gymnases, piscines, patinoires, hôpitaux*, Andorra, Medieco, 2010.

DÉOUX Suzanne et DÉOUX Pierre, *Le guide de l'habitat sain: habitat qualité santé : pour bâtir une santé durable*, Andorra-la-Vella; [Paris, Medieco éd. ; [Diff. Géodif, 2004.

DOUCÉ Lieve, POELS Karolien, JANSSENS Wim et DE BACKER Charlotte, « Smelling the books: The effect of chocolate scent on purchase-related behavior in a bookstore », *Journal of Environmental Psychology*, 2013, vol. 36, pp. 65-69.

DROIT-VOLET Sylvie, FAYOLLE Sophie, LAMOTTE Mathilde et GIL Sandrine, « Time, emotion and the embodiment of timing », *Timing & Time Perception*, 2013, vol. 1, n° 1, pp. 99-126.

EPPLE Gisela et HERZ Rachel S., « Ambient odors associated to failure influence cognitive performance in children », *Developmental Psychobiology*, 1999, vol. 35, n° 2, pp. 103-107.

FANUEL Laurence, « Création olfactive « hors piste ». L'odorisation théâtrale des Parfums de l'âme », in Chantal JAQUET (dir.), *L'art olfactif contemporain*, Paris, Classiques Garnier, Rencontres, n° 120, 2015, pp. 271-286.

FARIAS Salomão Alencar DE, AGUIAR Edvan Cruz et MELO Francisco Vicente Sales, « Store atmospherics and experiential marketing: A conceptual framework and research propositions for an extraordinary customer experience », *International Business Research*, 2014, vol. 7, n° 2, p. 87.

GAYGEN Daniel E. et HEDGE Alan, « Effect of acute exposure to a complex fragrance on lexical decision performance », *Chemical senses*, 2008, vol. 34, n° 1, pp. 85-91.

HEDGE Alan et GAYGEN Daniel E., « Office Environmental Conditions and Computer Work Performance », in *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, 2009, vol.53, pp. 488-492.

HERZ Rachel S., SCHANKLER Corrente et BELAND Sophia, « Olfaction, emotion and associative learning: effects on motivated behavior », *Motivation and Emotion*, 2004, vol. 28, n° 4, pp. 363-383.

HILLERT Lena, MUSABASIC Vildana, BERGLUND Hans, CIUMAS Carolina et SAVIC Ivanka, « Odor processing in multiple chemical sensitivity. », *Human Brain Mapping*, 1 mars 2007, vol. 28, n° 3, pp. 172-172-182, doi:10.1002/hbm.20266.

Ho Cristy et SPENCE Charles, « Olfactory facilitation of dual-task performance », *Neuroscience letters*, 2005, vol. 389, n° 1, pp. 35-40.

HOWES David, « On the odour of the soul: Spatial representation and olfactory classification in Eastern Indonesia and Western Melanesia », *Bijdragen tot de Taal-, Land-en Volkenkunde*, 1988, 1ste Afl, pp. 84-113.

KNASKO Susan C., « Pleasant odors and congruency: Effects on approach behavior. », *Chemical Senses*, 1 octobre 1995, vol. 20, n° 5, pp. 479-479-487, doi:10.1093/chemse/20.5.479.

KRISHNA Aradhna, « An integrative review of sensory marketing: Engaging the senses to affect perception, judgment and behavior », *Journal of consumer psychology*, 2012, vol. 22, n° 3, pp. 332-351.

LAKE Jessica I., LABAR Kevin S. et MECK Warren H., « Emotional modulation of interval timing and time perception », *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 2016, vol. 64, pp. 403-420.

LEENDERS Mark AAM, SMIDTS Ale et EL HAJI Anouar, « Ambient scent as a mood inducer in supermarkets: The role of scent intensity and time-pressure of shoppers », *Journal of Retailing and Consumer Services*, 2016, pp. 270-280.

MARIANI Léo, « L'exotisme et le fruit de l'imagination : le-durian-qui-partage-l'humanité-en-deux », *Anthropologie et Sociétés*, 2015, vol. 39, n° 1-2, pp. 313-328, doi:10.7202/1030851ar.

MOSS Mark, COOK Jenny, WESNES Keith et DUCKETT Paul, « Aromas of rosemary and lavender essential oils differentially affect cognition and mood in healthy adults », *International Journal of Neuroscience*, 2003, vol. 113, n° 1, pp. 15-38.

MOSS Mark, HEWITT Steven, MOSS Lucy et WESNES Keith, « Modulation of cognitive performance and mood by aromas of peppermint and ylang-ylang », *International Journal of Neuroscience*, 2008, vol. 118, n° 1, pp. 59-77.

NORDIN Steven, PALMQUIST Eva, CLAESON Anna-Sara et STENBERG Berndt, « The environmental hypersensitivity symptom inventory: metric properties and normative data from a population-based study », 2013, consulté le 5 février 2018, URL : <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&site=eds-live&db=edsbas&AN=edsbas.ftbiomed.oai.biomedcentral.com.0778.7367.71.18>.

PALLASMAA Juhani, *Le regard des sens = the eyes of the skin: architecture and the senses*, Paris, Éd. du Linteau, 2010.

PAPO David, EBERLEIN-KÖNIG Bernadette, BERRESHEIM Hans-Walter, HUSS-MARP Johannes, GRIMM Volker, RING Johannes, BEHRENDT Heidrun et WINNEKE Gerhard, « Chemosensory function and psychological profile in patients with multiple chemical sensitivity: Comparison with odor-sensitive and asymptomatic controls. », *Journal of Psychosomatic Research*, 1 février 2006, vol. 60, n° 2, pp. 199-199-209, doi:10.1016/j.jpsychores.2005.06.075.

PILLON Thierry, « Le corps et l'air artificiel », *Communications*, 2007, vol. 81, n° 1, pp. 85-100.

PROTEAU J., RAIX A., ASSOULY M. et GAUMY M., *Le travail dans les locaux aveugles et en sous-sol* [Rapport], Archives des maladies professionnelles, 1977.

RADIL Thomas et WYSOCKI Charles J., « Anosmic olfaction: unconscious olfactory perception in healthy subjects », *Homeostasis*, 1997, vol. 38, n° 3, pp. 134-135.

REQUENA-RUIZ Ignacio, « L'utopie des «climats artificiels» Discours et représentations dans les revues d'architecture françaises (1930-1950) », in *Ambiances, tomorrow. Proceedings of 3rd International Congress on Ambiances. Septembre 2016, Volos, Greece*, International Network Ambiances; University of Thessaly, 2016, vol.2, pp. 957-962.

ROTTON James, « Affective and Cognitive Consequences of Malodorous Pollution », *Basic and Applied Social Psychology*, 1 juin 1983, vol. 4, n° 2, pp. 171-191, doi:10.1207/s15324834basp0402_5.

ROTTON James, BARRY Timothy, FREY James et SOLER Edgardo, « Air pollution and interpersonal attraction », *Journal of Applied Social Psychology*, 1978, vol. 8, n° 1, pp. 57-71.

ROTTON James, FREY James, BARRY Timothy, MILLIGAN Michael et FITZPATRICK Michael, « The air pollution experience and physical aggression », *Journal of Applied Social Psychology*, 1979, vol. 9, n° 5, pp. 397-412.

SALESSE Roland et DOMISSECK Sophie, « Techniques d'odorisation dans les arts vivants », in Chantal JAQUET (dir.), *L'art olfactif contemporain*, Paris, Classiques Garnier, Rencontres, n° 120, 2015, pp. 79-93.

SLOTTERDIJK Peter, *Globes : macrosphérologie - Sphères II*, Olivier MANNONI (trad.), Paris, Pluriel, 2011, 720 p.

SLOTTERDIJK Peter, *Écumes sphérologie plurielle -Sphères III*, Olivier MANNONI (trad.), Paris, Hachette Littératures, 2006, 791 p.

SOBEL Noam, PRABHAKARAN Vivek, HARTLEY Catherine A., DESMOND John E., GLOVER Gary H., SULLIVAN Edith V. et GABRIELI John D. E., « Blind smell: brain activation induced by an undetected air-borne chemical », *Brain*, février 1999, vol. 122, n° 2, pp. 209-217, doi:10.1093/brain/122.2.209.

SPANGENBERG Eric R., CROWLEY Ayn E. et HENDERSON Pamela W., « Improving the store environment: do olfactory cues affect evaluations and behaviors? », *The Journal of Marketing*, 1996, pp. 67-80.

WARREN Samantha et RIACH Kathleen, « Olfactory Control, Aroma Power and Organizational Smellscapes », in Victoria HENSHAW (dir.), *Designing with smell: practices, techniques and challenges*, New York, Routledge, 2018, pp. 148-156.

ZHANG Xiaojing, WARGOCKI Pawel, LIAN Zhiwei et THYREGOD Camilla, « Effects of exposure to carbon dioxide and bioeffluents on perceived air quality, self-assessed acute health symptoms, and cognitive performance », *Indoor air*, 2017, vol. 27, n° 1, pp. 47-64.

ZHANG Xiaojing, WARGOCKI Pawel et LIAN Zhiwei, « Effects of exposure to carbon dioxide and human bioeffluents on cognitive performance », *Procedia Engineering*, 2015, vol. 121, pp. 138-142.

ZOLADZ Phillip R. et RAUDENBUSH Bryan, « Cognitive Enhancement Through Stimulation of the Chemical Senses. », *North American Journal of Psychology*, 2005, vol. 7, n° 1.

ZUCCO Gesualdo M., « Quand les odeurs deviennent des émotions : le conditionnement olfactif évaluatif », in Benoist SCHAAL, Camille FERDENZI et Olivier WATHELET (dir.), *Odeurs et émotions : le nez a ses raisons*, Benoist SCHAAL et Françoise SCHAAL (trad.), Dijon, Éditions Universitaires de Dijon, Collection Sciences, 2013, pp. 115-142.

ZUCCO Gesualdo M., PAOLINI Michela et SCHAAL Benoist, « Unconscious odour conditioning 25 years later: Revisiting and extending 'Kirk-Smith, Van Toller and Dodd'. », *Learning and Motivation*, 1 novembre 2009, vol. 40, n° 4, pp. 364-375, doi:10.1016/j.lmot.2009.05.001.