



Rénover / Réhabiliter / Réutiliser
La rénovation du bâti existant comme
occasion et champ d'action privilégié
de l'architecture éco-responsable

François PEROT - Mémoire - Décembre 2021

D.U. CONSTRUIRE ECO-RESPONSABLE
Cycle de formation 2021

Couverture : façade en
chantier du bâtiment L1ve,
75 avenue de la Grande
armée, Paris, BAE arch.
Photos : François Perot,
Hugo Hébrard.

Sommaire

Introduction.....	2
Chapitre 1 - Réutiliser le bâti existant dans la perspective d'une architecture éco-responsable.....	4
1.1 Objectifs & potentialités liés à l'intervention sur du bâti existant - par opposition à la construction neuve- dans la perspective de la transition écologique.....	4
1.1.1. Lutte contre le réchauffement climatique global par la diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues aux bâtiments et à leur consommation énergétique.....	4
1.1.2. Réponse aux changements climatiques par l'amélioration du confort thermique d'été et d'hiver du bâti existant.....	7
1.1.3. Vers une gestion raisonnée et plus frugale des ressources.....	8
1.1.4. La rénovation : outil de réduction de la précarité énergétique.....	11
1.1.5. Économie de proximité et emploi local.....	11
1.2 Aspects historiques, culturels et sociaux liés au patrimoine architectural existant et à sa conservation.....	12
1.3 Impacts des opérations de rénovation/transformation sur les pratiques architecturales.....	13
Chapitre 2 - La question des bâtiments issus du mouvement moderne.....	19
2.1 La construction en France dans les années d'après guerre : la production des 30 Glorieuses.....	19
2.2 Caractéristiques de l'architecture rationaliste des 30 Glorieuses.....	21
2.3 Transformation ou Conservation- la patrimonialisation de l'architecture moderne.....	23
Chapitre 3 - Etudes de cas et mise en question de dispositifs spécifiques.....	27
3.1 Transformation/extension d'un immeuble résidentiel : Tour Bois le Prêtre, Paris 17e, 2011 (Druot Lacaton Vassal, arch.).....	27
3.2 Transformation d'un Garage en logements, avenue Jaurès - rue Petit, Paris 19e, 2022 (Encore Heureux & Archi5, arch.).....	35
3.3. Transformation de bureaux : ancien siège de Peugeot PSA, 75 avenue de la Grande Armée, Paris 16e, 2022 (Baumschleger Eberle Architekten).....	42
Conclusion(s).....	52
Annexe.....	54
Bibliographie.....	55

Introduction

Dans le secteur du bâtiment, la construction neuve concentre depuis longtemps l'attention et l'intérêt des différents acteurs, revues et médias, notamment depuis la période d'après guerre et la diffusion planétaire de l'architecture du mouvement moderne. En revanche, le patrimoine bâti existant a longtemps représenté une sorte de contrepoint aveugle, envisagé par intermittence sous l'angle du patrimoine en péril (à restaurer à l'identique) ou de l'erreur navrante à faire disparaître (par la démolition des sous produits résidentiels en béton des *30 Glorieuses*).

Jusqu'à un passé récent, pour les constructeurs (promoteurs, aménageurs, concepteurs...), l'existant ne représentait le plus souvent qu'une gêne, un surcoût, une complication que la rationalité décisionnelle conduisait à démolir pour reconstruire autre chose à la place.

Cette tentation de la *tabula rasa* cède pourtant la place, petit à petit, à une autre approche, que viennent attester nombre de rénovations historiques prestigieuses - de la gare d'Orsay au Grand Louvre et jusqu'à la Bourse du Commerce, pour ne rester que sur des exemples muséaux et parisiens - ou les chiffres de la filière (dans le secteur du bâtiment, la part de l'entretien-rénovation dépassait les 53% de l'activité en 2018¹).

Amorcé en France après quelques disparitions fâcheuses au cours des années 70 (cf. la destruction des Halles de Baltard à Paris, 1971) et certaines destructions archéologiques scandaleuses (cf. vestiges du forum romain de Poitiers devenus parking souterrain, 1973²), l'intérêt du public pour le patrimoine bâti s'est élargi au patrimoine « mineur » (constructions rurales, patrimoine industriel, cités ouvrières...); cet intérêt vient croiser aujourd'hui le contexte du changement climatique global associé à une crise des ressources (énergétiques & matérielles) et conduit à regarder différemment le déjà là, le déjà construit, envisagé dorénavant lui même comme une ressource, un ancrage territorial, un lien avec l'histoire, la culture et la géographie.

C'est aussi l'occasion pour beaucoup de constructeurs de redécouvrir le potentiel de transformation de l'existant, de réinvention architecturale, au travers de pratiques de projet plus respectueuses du contexte et de l'environnement, plus humanisées. L'occasion également de redécouvrir des savoir-faire plus riches que la simple articulation contemporaine du mur béton, de l'isolant laine de roche, de la fenêtre PVC et du joint silicone.

L'exemple de l'architecture issue du mouvement moderne, massivement construite du milieu des années 50 au milieu des années 70, est assez représentatif de ce renversement en cours. Après avoir submergé les territoires de son répertoire de formes et matériaux limités et imposé sa vision standardisée de la ville et de l'architecture, la modernité des *grands ensembles* a été confrontée en moins de 30 ans à son obsolescence sociale (cf. la démolition de la barre Debussy à La Courneuve en février 1986, 23 ans après sa construction), esthétique, technique et aujourd'hui thermique.

1 Source : Fédération Française du Bâtiment & Réseau des CERC.

2 Cf. *La construction des halles de Poitiers est remise en cause*, article du journal Le Monde publié le 28 août 1973 - https://www.lemonde.fr/archives/article/1973/08/28/la-construction-des-halles-de-poitiers-est-remise-en-cause_2563178_1819218.html



Au débat des années 80 sur la démolition³, succède aujourd'hui un autre débat sur les différentes façons de rénover et de valoriser ce patrimoine : conservation patrimoniale, rénovation énergétique ou transformation architecturale ? A ce titre, l'exemple de la tour Bois le Prêtre à Paris (Raymond Lopez archit. 1961) et de sa sœur jumelle du Hansaviertel de Berlin - construite pour l'Interbau 57 par le même architecte (R. Lopez, E. Beaudoin, archit. 1957) - est assez éclairant puisqu'à la même période était menée la transformation de la première par Druot, Lacaton & Vassal, arch. (2011) et la réhabilitation des façades de la seconde par l'architecte Winfried Brenne, spécialiste de rénovation historique (*Denkmalgerechte Sanierung*) : une même architecture, deux contextes (habitat social à Paris et habitat privé à Berlin) et deux approches architecturales engagées mais distinctes.

1
Démolition de la barre
Debussy, Cité des 4 000, La
Courneuve, 18 février 1986.
Source INA.

L'heure n'est- presque- plus à « raser les grands ensembles » et il est savoureux de voir l'architecture d'un apôtre de la modernité et de la planification urbaine destructive du vieux Paris comme Raymond Lopez⁴ devenir en quelque sorte le symbole d'un débat sur la conservation/transformation de l'existant et des potentialités de mutation architecturale de l'architecture moderne.

L'objet de ce mémoire est de s'intéresser à ce patrimoine devenu si courant, l'*architecture moche* des années 60/70, souvent prématurément vieillie et presque universellement répandue dans tous les contextes urbains, qui fait aujourd'hui l'objet d'une intense campagne de rénovation : rénovation banalement énergétique et sans qualités particulières le plus souvent (emballage d'ITE et de bardages colorés), mais également, de plus en plus voudrait-on croire, objet d'une transformation architecturalement ambitieuse, d'une métamorphose destinée à la rendre *mieux habitable* et plus performante sur les aspects thermiques comme sur l'indispensable ambition de décarbonation de la construction.

³ Cf. le thème de l'émission Droit de Réponse de Michel Polac sur TF1 (chaîne télé propriété du groupe Bouygues), en date du 23-01-1982 : « Faut-il raser les grands ensembles ? ».

⁴ Cf. Jacques Lucan, *Généalogie du regard sur Paris*, in Paris Projet n°32-33 « Quartiers anciens- Approches nouvelles », juillet 1998, p.26 : « Il apporte en effet son aide à Bernard Lafay, en dessinant un plan qui oppose délibérément et radicalement ce qui est appelé le Paris central « cristallisé » et le Paris périphérique à remodeler, leur frontière étant matérialisée par une rocade autoroutière qui sera souvent nommée « rocade Lopez ».

Chapitre 1 - Réutiliser le bâti existant dans la perspective d'une architecture écoresponsable

1.1 OBJECTIFS & POTENTIALITÉS LIÉS À L'INTERVENTION SUR LE BÂTI EXISTANT - PAR OPPOSITION À LA CONSTRUCTION NEUVE - DANS LA PERSPECTIVE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

1.1.1. Lutte contre le réchauffement climatique global par la diminution des émissions de gaz à effet de serre (GES) dues aux bâtiments et à leur consommation énergétique

Depuis les premières études et rapports américains dans les années 60⁵, puis la publication en 1972 du rapport Meadows du club de Rome (*The limits to Growth*) et les rapports successifs du GIEC depuis plus de 30 ans, la réalité du réchauffement climatique planétaire et de son origine anthropique - due à l'émission massive de GES par le recours aux énergies fossiles depuis la révolution industrielle - s'est progressivement imposée.

Après une longue phase de déni collectif, la nécessité de prendre en compte et de tenter de corriger ce phénomène est de plus en plus partagée depuis le début du 21^e siècle.

Dans la perspective de la lutte contre le changement climatique, la France s'est donné en 2015 une feuille de route, la *Stratégie Nationale Bas-Carbone* (SNBC), qui vise la neutralité carbone en 2050.

Le secteur du bâtiment est le premier concerné par cet objectif puisqu'il représente en France de 40 à 45% de la consommation d'énergie finale et de 30 à 33% des émissions de gaz à effets de serre (GES), soit le premier contributeur énergie et GES, devant le secteur des transports⁶.

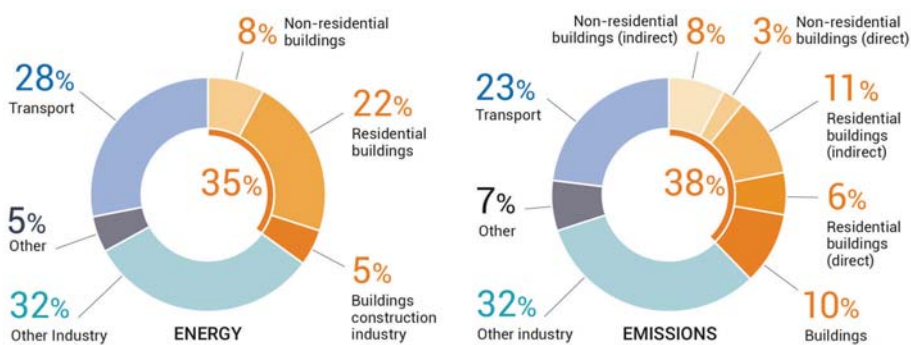
Pour le bâtiment, la SNBC vise une réduction de GES de 49% en 2030, par

⁵ Cf. Timothy Mitchell, *Carbon Democracy, le pouvoir politique à l'ère du pétrole*, La Découverte, 2017 :

. p. 335. « En 1961, l'équipe du chimiste de l'atmosphère Charles Keeling put démontrer que la concentration en CO₂ dans l'atmosphère libre augmentait, et que le taux d'accroissement était si rapide que la seule cause possible était la combustion des carburants fossiles ».

. p. 15. « Le rapport de nov. 1965 du Science Advisory Committee de la présidence des Etats Unis soulignait qu'en utilisant les sources d'énergie fossiles, l'humanité a : « involontairement mené une expérience géophysique de grande ampleur » qui « pourrait suffire à produire des changements climatiques mesurables et peut-être marqués » qui risquaient même d'avoir « des effets néfastes sur les êtres humains ».

⁶ En tenant compte des émissions directes dues à l'usage des bâtiments, des émissions indirectes dues à la production d'énergie et celles dues à la construction (matériaux, chantiers, démolitions). Estimations issue de plusieurs sources qu'il est difficile de croiser car elles n'ont pas toutes les mêmes périmètres de calcul : la comptabilité nationale par exemple (source : SNBC «2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf») évalue les impacts GES directs du résidentiel/tertiaire en 2017 à 19%, et 28% en intégrant les émissions liées à la production d'énergie consommée dans les bâtiments, à quoi il faut ajouter les impacts de la construction (chantier, matériaux, déconstruction), intégrés ailleurs dans le secteur industries manufacturières et construction, et estimés à 5% par Mathilde Louërat, ingénieur recherche et expertise au CSTB, dans le MOOC RE2020, soit un total de 33% de GES pour le secteur du bâtiment dans son ensemble. (source : <https://www.mooc-batiment-durable.fr/courses/course-v1:CSTB+2021MOOCBAT03+SESSION01/courseware/bf90a08e4f3d4b6a8b79c090a55223f8/d93588f3fa3a4b4ebf640c605c2c1527/>).



2 Evaluation, au niveau mondial, des impacts énergie et émissions de GES du secteur du bâtiment. Source : *Global Status Report For Buildings and Construction 2020*. <https://globalabc.org/news/launched-2020-global-status-report-buildings-and-construction>

rapport à 2015, et une décarbonation complète en 2050. Mais sur la période 2015-2018, le premier *Budget Carbone* a été largement dépassé⁷ : « Les émissions dans les bâtiments existants étaient supérieures de 22 % en 2017 au budget fixé dans la première Stratégie Nationale Bas Carbone. Cela s'explique essentiellement par un déficit de rénovations énergétiques performantes. Or, en 2050, 70 % du parc sera encore constitué d'immeubles construits avant 2012. Réussir la rénovation thermique des bâtiments existants est donc incontournable si la France veut atteindre son objectif de neutralité carbone à cet horizon »⁸.

En effet, si le renforcement des réglementations thermiques successives depuis la première RT de 1974 a permis une amélioration continue des performances énergétiques de la construction neuve, celle-ci ne représente chaque année qu'environ 1% du parc et, loin de se substituer à l'existant, pour l'essentiel, elle vient s'ajouter à lui⁹. La part de l'ancien ne peut donc diminuer que marginalement au fil des ans, alors même qu'il constitue le plus gros des bâtiments à la fois fortement consommateurs d'énergie et fortement émissifs en GES, notamment pour le chauffage.

Pour diminuer l'impact de la construction sur l'environnement, tous les acteurs s'accordent donc pour reconnaître qu'il faut faire porter l'effort sur la rénovation et l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments existants.

⁷ « Par rapport aux objectifs de réduction des émissions, on constate que le secteur résidentiel/tertiaire est en retard sur le court terme, avec, selon un bilan provisoire, des dépassements des parts annuelles indicatives 2015 à 2018 du budget carbone (cf. chapitre 3.2.Solde du budget carbone 2015-2018) et un risque réel de ne pas tenir les objectifs nationaux et européens à 2030 si la trajectoire n'était pas rapidement infléchie... Ce retard s'explique notamment par un écart important sur le rythme et la performance énergétique des rénovations au regard du scénario envisagé dans le cadre de la stratégie adoptée en 2015.

Cela conduit à devoir accélérer la baisse des émissions à court terme, et ce dans un contexte global où l'objectif de neutralité carbone fixé en 2017 conduit à accentuer le rythme et l'intensité des objectifs fixés par la première SNBC. » *SNBC - La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone*, mars 2020, p. 87. (2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf).

⁸ Vincent Aussilloux et Adam Baiz, *Accroître l'investissement dans la rénovation énergétique des logements du parc privé*, Document de travail France Stratégie, N°2020-14, octobre 2020.

⁹ « On construit environ 300 000 logements par an et on en démolit 30 000. Le parc actuel est d'environ 30 millions de logements. De ces chiffres, la plupart des analystes déduisent qu'il faudra un siècle pour renouveler le parc de logements. Mais c'est faux. Il faudra en réalité mille ans ! Les logements que l'on construit chaque année augmentent en fait la taille du parc mais ne se substitue à lui qu'à hauteur de 30 000 par an ». Olivier Sidler, *La rénovation thermique des bâtiments en France, Enjeux et stratégie*, Enertech, Août 2012 – Complément Août 2013 (V2), p.5. (Enjeux de la rénovation thermique des bâtiments en France_V2.pdf).

Un classement des logements, établi en 2020 par l'exploitation statistique des diagnostics de performance énergétique (DPE) réalisés en France métropolitaine, indique que « sur les 29 millions de résidences principales au 1er janvier 2018, environ 1,9 million de logements (6,6 % du parc) seraient peu énergivores (étiquettes A et B du diagnostic de performance énergétique). À l'opposé, environ 4,8 millions de logements (soit près de 17 % du parc) seraient très énergivores (étiquettes F et G du DPE, regroupant les logements qualifiés de *passoires thermiques*). Les étiquettes D et E du DPE sont les plus fréquentes (respectivement 34 % et 24 % du parc) »¹⁰.

En dehors des *passoires thermiques*, la majorité du parc, soit près de 58% des logements, présente donc aujourd'hui des caractéristiques énergétiques médiocres (étiquettes D et E, soit des consommations entre 151 et 330 kWh d'énergie primaire par m² et par an) au regard du standard actuel de la RT 2012 (max. 50 kWh ep/m²/an), la part de logements « performants » (étiquettes A ou B) n'atteignant pas 7 %.

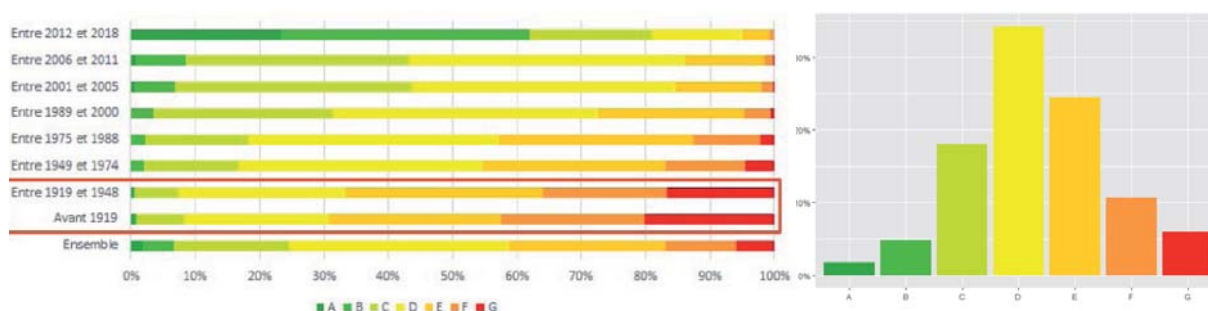
En croisant date de construction et étiquette DPE, l'étude laisse apparaître une amélioration progressive des performances de consommation des logements au fil du temps, sans phénomène de rupture. Les édifices construits entre l'après-guerre et la fin des années 80 ne se distinguent pas nettement ; tout juste peut-on noter une inflexion à partir des années 90, après la mise en place de la RT de 1988, avec la montée en puissance des étiquettes C, puis B et A (ces dernières correspondant la mise en application de la RT 2012).

3

A droite : répartition des DPE de l'ensemble des résidences principales en France métropolitaine au 1er janvier 2018.

A gauche : répartition par étiquette DPE suivant la date de construction.

Source : Document de travail n°49, SDES (novembre 2020).



Ce *changement dans la continuité* (pour reprendre un slogan politique fameux des années 70) est tout à la fois le signe de l'inertie considérable du secteur du bâtiment (dans tous les sens du terme) et du fait que les évolutions en cours ne sont pas seulement- ou directement- liées à l'évolution de la réglementation. L'isolation des bâtiments (en faible épaisseur) était déjà pratiquée en France avant son obligation par la RT de 1974. Mais les changements dans le secteur sont lents et longs à produire leurs effets. D'où la nécessité maintenant de s'engager massivement dans la rénovation, ce que vise la SNBC révisée, soit un « objectif minimal de 370 000 rénovations complètes de logements très performantes par an dès 2022, puis 700 000 par an à plus long terme »¹¹. Objectif très ambitieux au regard du nombre actuel de rénovations, difficile, voire impossible, à définir précisément en raison de données éparées et peu cohérentes, mais qu'un rapport de l'Assemblée Nationale qualifie en février

¹⁰ Le parc de logements par classe de consommation énergétique, Document de travail n°49, SDES, novembre 2020, p.6.

¹¹ La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone, Synthèse, Stratégie Nationale Bas Carbone, mars 2020, p. 19. (SNBC-2 synthèse VF.pdf).

2021 de « décevant, avec un suivi des politiques menées lacunaires »¹².

Et ce n'est pas gagné... Car, en plus de la quantité, il faut *rénover mieux*, pour reprendre le titre d'un rapport du Haut Conseil pour le Climat de novembre 2020. En ce qui concerne le plus grand gisement de rénovation, le logement individuel¹³, l'enquête TREMI de l'Ademe en 2017, a en effet démontré que 75 % des gestes de rénovation enregistrés entre 2014 et 2016 (soit 60 m € de CA et 5 millions de logements individuels concernés) n'ont permis aucun saut de catégorie de DPE¹⁴ !

C'est donc un double défi, qualitatif et quantitatif¹⁵, qui s'impose à toute la filière pour mettre en place dès aujourd'hui un fantastique effort de rénovation massive et efficace de l'existant de façon, demain, à diminuer ses besoins énergétiques (amélioration des performances de l'enveloppe, amélioration des systèmes de chauffage et de ventilation, évolution vers une plus grande frugalité) et faire enfin baisser drastiquement les émissions de GES du bâtiment.

1.1.2. Réponse aux changements climatiques par l'amélioration du confort thermique d'été et d'hiver du bâti existant

Les prévisions : augmentation des températures moyennes (hivers moins longs et plus doux) & augmentation des épisodes de surchauffe d'été en durée et en intensité...

Depuis que le GIEC documente scientifiquement et rigoureusement l'évolution du climat à l'échelle planétaire (premier rapport en 1990), il est possible à la fois de connaître l'évolution du réchauffement climatique en cours et d'anticiper la hausse des températures moyennes d'ici la fin du siècle. D'après les données les plus récentes (premier volet du 6^e rapport du GIEC intitulé *Changement climatique 2021 : les bases physiques*, publié le 9 août 2021), la température mondiale a déjà augmenté de plus de 1°C par rapport à la période préindustrielle (1850-1900) et ce réchauffement, causé par les activités humaines, s'intensifie¹⁶.

¹² Rapport d'information de la Mission d'information sur la rénovation thermique des bâtiments, Assemblée Nationale, 10 février 2021. https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b3871_rapport-information.pdf

¹³ En 2020, l'habitat individuel représente 55 % des logements ; la France métropolitaine compte 36 millions de logements, dont 29,5 millions de résidences principales. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4985385#consulter>.

¹⁴ *Climat, air et énergie - Chiffres-clés 2018*, Ademe, 2019, p. 147 (2018-climat-air-energie_chiffres-cles-010354.pdf).

¹⁵ « L'atteinte du niveau BBC pour l'ensemble du parc résidentiel en 2050 semble donc impossible si le rythme et la qualité actuels des rénovations restent inchangés, ce que corrobore le Haut Conseil pour le climat dans son rapport publié en novembre 2020 : seules 0,2 % des rénovations sur le résidentiel et le tertiaire seraient des rénovations globales satisfaisant aux critères BBC sur la période 2012-2016. En l'état, il est donc légitimement permis de douter que les objectifs revalorisés de la SNBC de 2020 pourront être respectés ». *Rapport d'information, op. cit.*, p. 35-36.

¹⁶ Cf. résumé par Météo France 2021 : « Selon le scénario le plus « pessimiste » (SSP5 8,5 - croissance économique rapide alimentée par des énergies fossiles), l'augmentation de la température moyenne globale atteindrait 3,3 °C à 5,7 °C en 2100. Le scénario le plus vertueux, le



4 Dans certaines régions, la sécheresse devrait augmenter en raison du réchauffement futur. Source : GIEC, 6e rapport, FAQ, zones-de-sécheresses.

Certaines régions se réchauffent plus vite que d'autres, notamment les régions polaires mais c'est aussi le cas du bassin méditerranéen qui pourrait subir, dès 2050, 3°C de chaleur supplémentaires l'été pour un réchauffement global de 2°C, avec une forte augmentation des périodes de sécheresse.

...D'où une attention beaucoup plus grande à porter au confort d'été dans les bâtiments des 30 glorieuses.

Dans l'Hexagone, où Météo France observe une hausse des températures moyennes de 1,7°C depuis 1900 et une accentuation sensible du réchauffement au cours des 3 dernières décennies¹⁷, le confort d'été s'impose également comme une question centrale.

Il devient impératif d'intégrer systématiquement aux constructions des dispositions architecturales spécifiques pour réduire les effets des canicules en privilégiant les dispositifs passifs (occultations extérieures, protection des toitures, surventilation nocturne, espaces tampons, inertie des bâtiments et matériaux favorisant le déphasage...).

Pour les bâtiments existants, la problématique est double. D'une part, on l'a vu plus haut, la question des déperditions, donc de l'amélioration du confort d'hiver, concerne la quasi totalité du parc et représente un effort colossal. D'autre part, la prise en compte du confort d'été ne concerne pas de la même façon les bâtiments anciens d'avant 1945 et les bâtiments d'après guerre issus du modèle moderniste : les premiers- à murs épais, forte inertie thermique, faibles ouvertures et volets traditionnels- se comportent plutôt bien face aux surchauffes d'été, tandis que les seconds sont pénalisés par leur conception indifférente aux apports solaires thermiques, leurs larges ouvertures, leur absence fréquente d'occultations extérieures, leurs toits plats avec étanchéité sombre et leurs abords la plupart du temps très minéralisés qui absorbent la chaleur (contexte urbain, nappes de stationnement résidentiels...).

La rénovation de ce patrimoine récent issu de la Reconstruction et des 30 Glorieuses offre donc l'opportunité d'améliorer à la fois son confort d'hiver (en diminuant leurs déperditions) et son confort d'été (en le dotant des dispositifs qui lui font défaut), permettant ainsi de diminuer ses besoins énergétiques (chauffage et refroidissement) et son empreinte carbone.

1.1.3. Vers une gestion raisonnée et plus frugale des ressources

Démolir pour reconstruire ou bien rénover ? Du point de vue des émissions de GES, de la production de déchets, de l'utilisation des ressources disponibles, la rénovation de l'existant apparaît comme une évidence de plus en plus partagée.

La question des déchets : éviter la séquence démolition / reconstruction

Le secteur du BTP est le premier producteur de déchets en France (70%), soit

SSP1 1,9- marqué par une forte coopération internationale et donnant priorité au développement durable- permet de contenir le réchauffement sous l'objectif des 2 °C (1,0 °C-1,8 °C) au prix d'efforts d'atténuation très importants ». Source : <https://meteofrance.com/actualites-et-dossiers/actualites/changement-climatique-10-points-cles-pour-comprendre-le-6e>.

17 <https://meteofrance.com/climathd>

240 millions de tonnes sur un total de 343 Mt en 2018¹⁸. Par rapport à 2014, on constate une augmentation de 12,5 Mt pour le BTP (+5,5%) en 4 ans, en ligne avec l'augmentation du total des déchets (324,5 Mt en 2014, soit +6% en 4 ans)¹⁹.

La part bâtiment, soit 42 Mt en 2014, qui représente une partie importante du total des déchets (env. 13%) n'atteint pas, par ailleurs, l'objectif européen de 70% de valorisation (selon l'ADEME, il était de 50% en 2008)²⁰. Il y a donc, là aussi, urgence à renverser les usages, par le développement du réemploi des matériaux par exemple. Mais la voie la plus efficace consiste évidemment à ne pas produire de déchets, en évitant de détruire pour reconstruire.

Emissions de GES & énergie grise

Il existe encore peu d'informations facilement accessibles sur le bilan en GES et énergie grise de la rénovation comparée à la construction neuve. Avec l'application progressive de la RE 2020 en France, on peut espérer que la généralisation des ACV et bilans carbone des futures opérations s'accompagnera de la constitution d'un corpus étendu de données permettant d'y voir plus clair sur cet aspect. Encore faudra-t-il attendre que les travaux de démolitions soient effectivement inclus dans cette comptabilité carbone du bâtiment, ce qui ne sera malheureusement pas le cas à l'entrée en vigueur de cette nouvelle réglementation environnementale le 1^{er} janvier 2022 !

Pour Olivier Sidler, un des créateurs de l'association Négawatt et fondateur du BET Enertech, le calcul est pourtant simple : « L'énergie grise d'un bâtiment neuf se situe entre 1700 et 2000 kWh/m². Soit environ 40 années de chauffage dans un bâtiment performant. Alors que la rénovation n'exigera que 5 à 700 kWh/m² d'énergie grise. Devant l'urgence de la situation, il faudra toujours choisir la rénovation plutôt que la destruction et la reconstruction »²¹.

Dans son guide sur l'énergie grise, l'ICEB avance certains exemples avec un ratio similaire, soit une réduction de 70% des émissions de GES pour une opération de bureaux en réhabilitation par rapport à une construction neuve²².

Et même si l'on pourra souvent attendre d'une construction neuve de meilleures performances en termes de déperdition et de consommation énergétique, le maintien en place d'un bâtiment existant et sa rénovation permettront d'économiser la part considérable d'énergie et de ressources consacrées, dans le neuf, à la production des matériaux de construction, leur transport, leur mise en œuvre et leur neutralisation en fin de vie.

Des ressources de plus en plus limitées à préserver

Là encore, la prise de conscience du caractère limité des ressources disponibles est de plus en plus partagée. Ainsi, tous les composants du béton, matériau

¹⁸ *Bilan 2018 de la production de déchets en France*, Service des données et études statistiques (SDES), Commissariat général au développement durable, 2021, (datalab_essentiel_249_bilan_2018_dechets_juin2021.pdf).

¹⁹ *Enquête déchets et déblais produits par l'activité de construction 2014*, Service de l'Observation et des statistiques (SOeS), Commissariat général au développement durable, 2017.

²⁰ *Etude REPAR2 - Volet 2 Analyse économique du réemploi*, Bellastock-CSTB, 2018, p. 166.

²¹ Olivier Sidler, *op. cit.*, p.12.

²² *L'énergie grise des matériaux et des ouvrages*, Guide bio-tech, ICEB, 4^{ème} trim. 2012, p.44.

phare de la construction et du BTP depuis l'après guerre, deviennent des denrées rares, disputées et de plus en plus chères : eau, sable, ciment, aciers... Cela doit évidemment conduire à éviter autant que possible de détruire les structures béton en bon état (bâtiments, ouvrages d'art...).

En 2019, une étude comparative de l'Ademe portant sur la consommation de ressources du secteur du bâtiment²³ est venue préciser la très grosse différence entre construction neuve et rénovation, déjà évaluée dans la Stratégie Nationale Bas Carbone : « Selon le scénario AME (*Avec Mesures Existantes*, c'est-à-dire sans changer les usages actuels) de la SNBC, la construction consomme 17 fois plus de matériaux que la rénovation du parc existant au niveau BBC sur la période 2015-2050 ». Mais en réalité, d'après l'étude de l'Ademe, les écarts sont beaucoup plus significatifs pour le logement : « La construction d'une maison individuelle consomme environ 40 fois plus que la rénovation et la construction d'un bâtiment de logement collectif (et EHPAD) environ 80 fois plus. »

5

Ratios de consommation de ressources comparés entre la construction neuve et la rénovation de l'existant au niveau BBC.

Source : *Prospectives 2035 et 2050 de consommation de matériaux pour la construction neuve et la rénovation énergétique BBC - Document de synthèse*, ADEME-TBC-CSTB, décembre 2019, p.6.

<i>moyennes pondérées</i>	Construction (neuve)	Rénovation BBC
Maisons Individ.	1 190 kg/m ² SHONRT	28 kg/m ² SHONRT
Logt. Collectif	1 570 kg/m ² SHONRT	20 kg/m ² SHONRT

La conclusion est sans équivoque : « l'étude montre que les quantités de ressources à mobiliser pour construire un logement sont plusieurs dizaines de fois supérieures aux quantités nécessaires pour rénover un logement. Mise en regard des questions d'artificialisation des sols et d'émissions de GES également plus favorables à la rénovation, l'étude apporte un élément supplémentaire plaidant en faveur de la rénovation, et pour limiter autant que possible la construction neuve au strict nécessaire »²⁴.

Matériaux de réemploi & architecture biosourcée

La matière dont sont issus les matériaux biosourcés est renouvelable et, pour les matériaux d'origine végétale, contribuent à la réduction des émissions de GES et au stockage temporaire de carbone dans les constructions. Grâce à leurs propriétés capillaires et caractéristiques hygrothermiques, ils représentent dans le bâti ancien de bonnes solutions en rénovation, comme par exemple le béton de chanvre en complexe isolant pour des maçonneries de pierre ou de moellons.

Par ailleurs, l'utilisation de matériaux de réemploi évite la production de nouveaux composants, émetteurs de carbone. L'utilisation de ces deux types de matériaux- ou la réutilisation des systèmes existants le cas échéant- est donc une démarche complémentaire et cohérente avec la démarche de rénovation de bâtiment existant qui constitue un réemploi en soi.

Et pourtant, hors l'habitat individuel, les exemples associant rénovation de

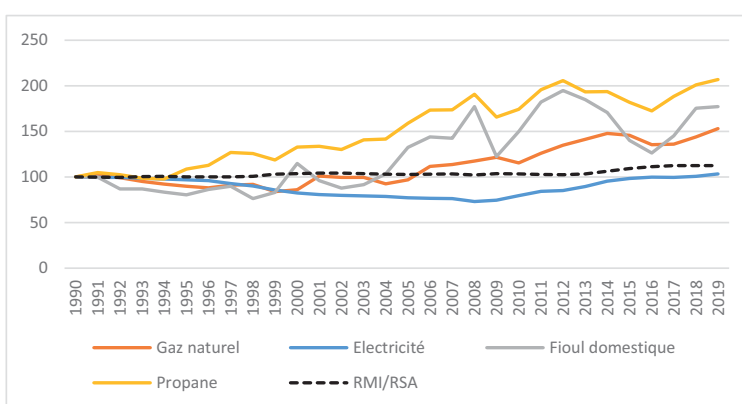
²³ *Prospectives 2035 et 2050 de consommation de matériaux pour la construction neuve et la rénovation énergétique BBC - Document de synthèse*, ADEME-TBC-CSTB, décembre 2019.

²⁴ *Ibid.*

l'existant, matériaux biosourcés et réemploi restent plutôt rares²⁵ ; dans le cas de la réutilisation de bâtiments récents complexes, il semble qu'il soit encore difficile de réussir l'association simultanée réemploi/matériaux biosourcés/rénovation (cf. les 3 exemples étudiés dans la troisième partie). Dans la période actuelle de transition vers un autre modèle ou d'autres pratiques constructives, il est peut-être encore un peu trop tôt pour mener de front tous les défis simultanément (cf. plus loin l'entretien avec Sébastien Eymard, Encore Heureux).

1.1.4. La rénovation : outil de réduction de la précarité énergétique

Dans un contexte marqué depuis de longues années par la hausse des prix de l'énergie²⁶ - tendance exacerbée fin 2021 -, la diminution des besoins énergétiques des bâtiments s'avère d'autant plus indispensable qu'ils sont fortement déperditifs, ce qui est le cas de la majorité des bâtiments existants. Elle représente par conséquent un moyen de corriger le phénomène de précarité énergétique qui concerne en France « 11,9% des ménages, soit 3,5 millions de ménages »²⁷.



6
Évolution sur trente ans du prix des énergies en euros constants et du RMI/RSA (en base 100 en 1990).
Source : Tableau de bord de la précarité énergétique 2020 (2e semestre), ONPE, p. 16.

Sans développer ici ce sujet très important et assez peu médiatisé, il faut noter qu'il concerne en premier lieu les ménages les plus modestes, donc les plus sensibles à la hausse de l'énergie, qu'ils soient locataires ou propriétaires de logements assimilés à des *passoires thermiques*. Les logements concernés sont 2,7 fois plus nombreux dans le parc privé que dans le parc social²⁸, ce qui rend d'autant plus difficile l'effort de rénovation indispensable (éparpillement des propriétaires, en manque d'incitations, de moyens, de prise de conscience).

1.1.5. Économie de proximité et emploi local

C'est un des grands enjeux liés à la rénovation des bâtiments existants. Secteur à forte intensité de main d'œuvre, il est potentiellement une source importante de création d'emplois non délocalisables, d'une économie de proximité et de

²⁵ Rénovation de bureaux pour l'Adafors à Levallois Perret, 2019, Fair, arch. (matériaux biosourcés en isolants et aménagement, et réutilisation du système chauffage existant) / Rénovation de la Grande Halle de Colombelle, 2019, Encore Heureux, arch. (aménagements intérieurs bois et réemploi radiateurs, sanitaires, bois, faïence, fenêtres et portes coupe-feu...).

²⁶ *Tableau de bord de la précarité énergétique 2020 (2e semestre)*, Observatoire National de la Précarité Énergétique, p. 16. [onpe_tableau-de-bord-de-la-precarite-energetique_2020_s2.pdf](#).

²⁷ *Ibid.*, p. 8.

²⁸ « Le parc social est sensiblement moins énergivore que le parc privé (7 % d'étiquettes F et G, contre 18,7 %), ce qui s'explique par une forte prévalence du chauffage collectif au gaz, ainsi que par un effort de rénovation ciblé ». in *Le parc de logements par classe...*, *op. cit.*, p.8.

filiales locales²⁹. La Fédération Française du Bâtiment ne s’y trompe pas, qui évalue sur son site « plus de 20 millions de logements à rénover d’ici à 2050... Soit un marché potentiel de 14 milliards d’euros de travaux par an jusqu’en 2050 »³⁰.

Mais aujourd’hui, compte tenu du hiatus important entre, d’une part, la grande ambition des objectifs annoncés et, d’autre part, la relative modestie des moyens et soutiens publics effectivement mis en œuvre, les incertitudes restent très grandes sur l’impact économique réel de la rénovation dans les années à venir. Comme le constate le Haut Conseil pour le Climat dans un rapport comparatif de 2020 : « La rénovation énergétique reste en effet un défi majeur pour les pays étudiés dans ce rapport (Suède, Pays-Bas, Royaume-Uni, Allemagne) qui connaissent tous des rythmes de rénovation inférieurs à leurs objectifs »³¹. Pour la France, cet organisme formule toute une série de recommandations, parmi lesquelles un doublement de l’investissement annuel privé et public à la rénovation et un quadruplement du soutien financier public³², mais, pour le moment, on a de la peine- euphémisme- à voir celles-ci se traduire concrètement.

1.2 ASPECTS HISTORIQUES, CULTURELS ET SOCIAUX LIÉS AU PATRIMOINE ARCHITECTURAL EXISTANT ET À SA CONSERVATION

Rénover, c’est retrouver la mémoire

Peut-être vit-on aujourd’hui un tournant dans la façon dont est envisagé le patrimoine bâti existant, comparable à celui qui a présidé à l’invention de la protection historique appliquée à l’architecture à partir des années 1830. Alors que la monarchie de Juillet entendait marquer, par la mise en place progressive du Service des Monuments Historiques, sa réaction vis-à-vis de l’idéologie et des destructions de la Révolution, l’impératif contemporain de frugalité et de décarbonation reconnaît la valeur de l’existant et vient acter la rupture avec les théories modernistes visant à reconstruire radicalement la ville sur un modèle productiviste et énergivore.

Réemployer et réutiliser les bâtiments existants permet de prolonger non seulement la durée de vie des bâtiments ou le stockage carbone de leurs composants, mais aussi de maintenir vivante l’histoire qui les constitue. L’intervention sur l’existant exige en effet de connaître le bâti ancien et ses usages passés, de comprendre les systèmes constructifs et de s’intéresser à des modes de mises en œuvre beaucoup plus diversifiés que dans la construction standard actuelle.

Enfin, les opérations de rénovations suscitent débats et échanges et participent

²⁹ « On a vu que le parc de logements anciens était constitué très majoritairement de maisons individuelles et de très petits bâtiments collectifs. La rénovation thermique de ce parc est donc un marché destiné a priori à de petites structures implantées de manière très dense sur l’ensemble du territoire national. Seuls les artisans et les TPME répondent aujourd’hui à ces caractéristiques. » cf. Olivier Sidler, *op. cit.*, p.12.

³⁰ <https://www.ffbatiment.fr/federation-francaise-du-batiment/le-batiment-et-vous/construction-durable/le-defi-de-la-renovation-energetique.html>

³¹ *Rénover mieux : leçons d’Europe*, Rapport du Haut Conseil pour le Climat, novembre 2020, p.5. (hcc_rapport_renover_mieux_lecons_deurope.pdf).

³² *Ibid.*, p.45.

à la sensibilisation et à la participation des habitants, source de puissants liens sociaux et culturels. Elles contribuent toutes, y compris les opérations « ratées » (qui peuvent être corrigées, cf. l'opération Bois le Prêtre de 2011 après la rénovation thermique médiocre de 1990 de l'immeuble initial de Raymond Lopez), à entretenir notre mémoire collective et à préserver le patrimoine matériel et immatériel des lieux.

Préservation de la mémoire en conservant les témoins construits des populations, des cultures, des usages, ou des industries passées, mais aussi préservation des techniques constructives anciennes dans toutes leur diversités d'avant la standardisation qui a suivi la seconde guerre mondiale, les enjeux historiques sont multiples et justifient de réutiliser les bâtiments existants autant que possible.

1.3 IMPACTS DES OPÉRATIONS DE RÉNOVATION/TRANSFORMATION SUR LES PRATIQUES ARCHITECTURALES

Par rapport à la construction neuve, les interventions sur l'existant entraînent de multiples ajustements et évolutions des pratiques architecturales qui vont dans le sens d'une plus grande attention au contexte (architectural & urbain, humain, environnemental...) et une plus grande interaction entre les différents acteurs, notamment les usagers et habitants.

Le travail fin de conception exigé par la prise en compte du déjà là, de la structure, de la forme, de l'histoire des bâtiments à rénover ou à transformer, tout comme l'éventuelle présence des habitants pendant le chantier, la temporalité parfois longue des opérations, la part de « négociations » qu'entraîne l'enjeu patrimonial inhérent à l'existant, mais aussi l'adaptation nécessaire aux dispositions constructives initiales, tout concourt à une approche plus « modeste » et plus fine de l'architecture.

Si la tentation du « geste architectural » n'est jamais absente (cf. la Maison du Port à Anvers de Zaha Hadid, ou certaines polychromies extérieures caricaturales de la rénovation thermique), la rénovation suscite de nouveaux dispositifs- urbanisme transitoire, permanence architecturale- et de nouvelles attitudes de la part des concepteurs (dé-spécialisation, participation des habitants...).

Urbanisme transitoire & permanence architecturale

L'occupation des friches ou bâtiments inoccupés par des squatteurs ou collectifs d'artistes n'est certes pas nouvelle (cf. la Cartoucherie de Vincennes dans les années 70, la Belle de Mai à Marseille ou les Frigos à Paris dans les années 90), mais le développement et l'institutionnalisation d'une nouvelle manière d'investir les lieux vacants, identifiée aujourd'hui par le terme d'*urbanisme transitoire*, est un phénomène récent qui accompagne la montée en puissance de la rénovation de l'existant.

Depuis une dizaine d'années, de nombreux propriétaires privés et publics (le plus souvent des collectivités, aménageurs ou entreprises publiques comme la SNCF) et acteurs plus ou moins spécialisés dans l'intermédiation entre propriétaires et occupants (Yes We Camp, Plateau Urbain, La Belle Friche,

7

La maison du Port à Anvers,
Zaha Hadid arch., 2016.

Photo : Luc Boegly- Sergio
Grazia.



Bellastock ...) proposent des *solutions architecturales et urbaines* pour accueillir temporairement- le plus souvent pour des durées inférieures à 3 ans en région parisienne³³- des associations, des collectifs, des initiatives économiques et/ ou sociales dans des sites et bâtiments en attente de rénovation.

Cette dynamique très riche³⁴ apporte tout un lot d'expérimentations urbaines et sociales, à des échelles très variées et sur tous les territoires (ville centre, périphéries, territoires ruraux), marquées le plus souvent par la volonté d'activer les liens et les rencontres entre occupants, mais aussi avec les habitants et riverains. Outre la fonction d'animation et de revitalisation urbaine et sociale qu'elle emporte avec elle, cette dynamique s'inscrit dans un processus de valorisation des ressources existantes (créatives, humaines, architecturales, constructives...) qui est en profonde cohérence avec les objectifs attendus de la rénovation des bâtiments existants.

8

Rénovation de la rue Auguste Delacroix, Boulogne, sur Mer, Construire arch. 2013.
Photo : Sophie Ricard.



La transformation de l'ancienne faculté dentaire de Rennes- l'Hôtel Pasteur- est un bon exemple d'imbrication intime entre rénovation architecturale, urbanisme transitoire et un autre dispositif prôné par Patrick Bouchain : la *permanence architecturale*. Le principe est d'établir « une relation entre la personne qui habite et le projet d'architecture » par l'installation de l'architecte sur le terrain, dans un processus d'immersion longue au cœur du site et d'échanges avec les habitants, de façon à échapper à « la vision distante des architectes » et à utiliser les traces de vie de l'existant pour « créer une architecture vivante et humaine »³⁵.

Mené par Sophie Ricard & Patrick Bouchain (Construire, arch.) successivement à Boulogne sur Mer³⁶, puis à Rennes³⁷, le processus de rénovation de l'existant visité par la permanence architecturale est d'abord un exercice de démocratie directe et de participation réelle des usagers, occupants et habitants à la définition et à la programmation du projet, voire à sa réalisation comme à Boulogne.

La démarche est d'autant plus porteuse et intense qu'elle peut s'appuyer, dans le cas de la rénovation de bâtiments, sur la charge historique et le vécu humain qui font évidemment défaut dans une opération neuve.

Intégration des habitants et usagers dans le processus constructif : les interventions en site occupé

Une dimension remarquable des opérations de rénovation, c'est bien entendu la place qu'y occupent les habitants et usagers, car il ne s'agit pas, comme dans la construction neuve, d'imaginer un futur occupant théorique, entité virtuelle et désincarnée, mais bien de se préoccuper et de discuter, au présent

³³ *L'urbanisme transitoire, optimisation foncière ou fabrique urbaine partagée ?*, IAU, janvier 2018, p. 41.

³⁴ 62 sites identifiés en 2017 en Ile de France, cf. *Note Rapide n°741*, IAU, février 2017, p.1.

³⁵ Patrick Bouchain, in *La Maison de Sophie*, documentaire sur le chantier de rénovation de la rue Auguste Delacroix à Boulogne, 2013, NONO X / AAA / Jacques Kébadian.

³⁶ Rénovation de la rue Auguste Delacroix, sortie d'un projet de démolition par le maire dans le cadre du grand projet ANRU1 de démolition-reconstruction sur le plateau du Chemin Vert, 2010-2013.

³⁷ Expérimentation autour de l'Hôtel Pasteur pour l'Université Foraine, 2013-2015, poursuivi par les architectes d'Encore Heureux, 2021, où le dispositif de permanence architecturale a permis de mettre en place des chantiers écoles, chantier d'insertion, chantier culturels ...

et au futur, avec des habitants réels et dans toutes leurs diversités.

C'est ce qui fait la richesse de la permanence architecturale. C'est aussi le sens profond des opérations de rénovation énergétique de logements réalisées en site occupé : permettre à des personnes de continuer à vivre chez elle, dans un endroit où elles ont tissé des liens et vécu une partie de leur vie, en améliorant leurs conditions de vie et de confort sans créer de rupture brutale avec leur quotidien et leur histoire.

Après l'épidémie de destructions programmées qui a touché les grands ensembles dans les années 80/90, le vent a - en partie - tourné. Si des démolitions restent encore d'actualité (Cité Gagarine à Ivry ou quartier du Chêne Pointu à Clichy sous Bois par exemple...), le plus souvent justifiées par des années de gestion difficile (ou défailante) du bâti et de ses occupants et la dégradation avancée des ouvrages, ce n'est plus à l'explosif mais dans le cadre de « déconstruction responsable », comme à Ivry, où l'ambition affichée de l'aménageur EPAORSA en 2019 était « de revaloriser au total près de 12 000 m³ issus des matériaux de démolition (béton, briques, graviers...) »³⁸, essentiellement en granulats et remblais, ainsi que certains équipements intérieurs (portes, boîtes à lettres, radiateurs...), démontés et revendus sur une plateforme numérique.

Néanmoins, nombre d'interventions sur l'habitat collectif sont aujourd'hui tournées vers l'amélioration de l'existant, sans démolir les immeubles et sans déloger les habitants, même pour des interventions lourdes comme celles menées par les architectes Druot, Lacaton et Vassal³⁹ : les chantiers sont menés depuis l'extérieur, comme dans la plupart des interventions de rénovation énergétique, ce qui nécessite en amont une information, une concertation et une participation soutenue des habitants.

Contextualisation accrue de la conception et adaptation

Par rapport au neuf, les interventions sur des bâtiments existants nécessitent un temps accru consacré à la découverte et à la compréhension du bâtiment et de la situation existante. Au travail de conception en atelier, il est indispensable d'associer recherches documentaires (archives, dossiers d'exécution originaux, publications éventuelles...), relevés du bâtiment, investigations techniques (études de sols, de charges...) et vérifications in situ (sondages, ferroscons,...) destinées à vérifier que l'ouvrage réalisé est conforme au projet et aux plans d'origine lorsque ceux-ci sont connus.

Ce temps de la découverte de l'objet architectural est fondamental ; pour Patrick Rubin, par exemple, il est clair que les moyens accordés au concepteur en phase amont soit, « 3 à 5 % d'honoraire pour le diagnostic, ne sont pas suffisants pour ceux qui travaillent sur l'existant. Le diagnostic devrait être la part la plus importante qui soit donnée en termes d'effort de travail sur le bâtiment. C'est à ce moment-là que vous comprenez le bâtiment, et si vous le comprenez bien, il va vous le redonner »⁴⁰.

³⁸ <https://www.grandparisamenagement.fr/good-bye-gagarine/>

³⁹ Résidence la Chesnaie à Saint Nazaire, Tour Bois le Prêtre à Paris, Cité du Grand Parc à Bordeaux.

⁴⁰ *Transformer les situations construites*, entretien de Sylvain Grisot avec Patrick Rubin, septembre 2021, <https://dixit.net/patrick-rubin-canal-architecture/>



9

Fresque intérieure conservée de l'opération Mouzaïa, bâtiment de bureaux de Claude Parent transformé en logements par Canal architecture en 2020, 58 rue de la Mouzaïa, Paris 19e (RIVP).

Photo : Canal architecture.

10-11

Médiathèque James Baldwin (Ville de Paris, Philippe Madec, arch., 2022) : la nécessité de conserver les poutres existantes pour conforter la structure du bâtiment conduit à faire évoluer le projet de patio central (à droite).

Images : APM architecture.



L'adaptabilité, autre aspect de la conception dans l'existant : au-delà de la connaissance constructive, technique, il faut aussi mobiliser une capacité à *lire entre les lignes* (Patrick Rubin), faite d'agilité, d'habileté et de souplesse conceptuelle pour apprécier les questions de programme, les aspects réglementaires et normatifs, au regard de la capacité du bâtiment existant. Cette capacité d'adaptation est toute aussi importante vis-à-vis des aspects sociaux et humains ; nombre d'opérations existantes concernent en effet des bâtiments abandonnés, puis occupés ou squattés. Ces périodes d'occupation, comme les utilisations « légitimes » antérieures, laissent des traces qui sont à intégrer à la perception de ce que représente le bâtiment et à son devenir.

Le temps long de la rénovation et de la construction de la programmation

Plus d'interlocuteurs, plus de prise en compte de l'existant, plus de complexité : pour l'architecte et programmiste François Guiguet, il existe bien une spécificité réelle des interventions sur l'existant, en situation de *déjà-là* patrimonial : « le métier d'architecte évolue, en amont (expertise et construction du programme), en médiane (démarches participatives avec les citoyens) et en aval (réinvention des principes de production technique, réemploi, co-construction) »⁴¹.

Même si toute intervention architecturale, quelle qu'elle soit, est confrontée à un site, un paysage, une histoire, un environnement pré-existant, le projet spatial ne se pense pas de la même façon en situation de *déjà-là* : « il faut savoir se projeter dans un espace déjà contraint » (P. Rubin) et s'adapter à tout moment aux découvertes et aux éventuelles mauvaises surprises que réserve l'existant, en phase diagnostic, en phase étude, et jusqu'en phase chantier ! La programmation initiale, même soigneusement pensée et ajustée à un état de connaissance avancé du bâtiment, doit pouvoir être re-questionnée lorsque le curage du bâtiment, par exemple, révèle des fragilités insoupçonnées ou des impossibilités structurelles ; c'est là une spécificité à intégrer tant par la maîtrise d'ouvrage que par les concepteurs (programmistes, architectes,

BET).

A la complexité de la mise au point du programme, en fonction notamment des caractéristiques spatiales de l'existant et des attentes- ou incertitudes- de

⁴¹ Entretien in *Transformation des situations construites*, Canal Architecture, Paris, 2020, p.81.

la maîtrise d'ouvrage, répond l'absence revendiquée de programme comme méthode de mise au point du programme.

Pour Sophie Ricard, l'intervention sur un bâtiment existant est une occasion « pour rassembler un certain nombre d'habitants, de services, d'élus, au sujet de la question programmatique et des enjeux de développement » ; autrement dit, comme elle a pu l'expérimenter à Rennes⁴², prendre le temps d'expérimenter, de tester des usages avec des habitants, sur la base d'une convention d'occupation dans un bâtiment existant, avant qu'un programme ne se dessine et ne donne lieu ensuite à un projet de transformation architecturale (mené finalement par les architectes d'Encore Heureux).

Le déroulement de l'opération Pasteur correspond à une variante d'une chronologie type que l'on retrouve souvent en rénovation : le temps de l'occupation légitime, puis de l'abandon, de la réoccupation sauvage ou du squat, enfin de l'invention d'un nouveau destin (autour d'un nouveau programme, de nouveaux usages), pour le bâtiment mais aussi pour le quartier et les habitants alentour : beaucoup d'opérations de rénovation deviennent ainsi le support d'une réflexion urbaine et sociale qui dépasse le cadre strict du bâtiment et de ses occupants pour s'élargir aux abords, au quartier et ses habitants.

Dé-spécialisation des pratiques, pluridisciplinarité, gouvernance partagée

S'il est un domaine qui oblige à remettre en question des pratiques de conception parfois solitaires, c'est bien l'intervention sur l'existant. Les exemples cités plus haut laissent entrevoir des façons de mener les projets bien différentes de la construction neuve, marquées par des interactions plus fortes entre spécialités (programmation, diagnostic, conception, études techniques...), entre concepteurs, utilisateurs et maître d'ouvrage, entre techniciens de la construction, habitants et écologues, etc... Dans le cas particulier de bâtiments de logements (en copropriété) emblématiques de la modernité, la collaboration entre architecte, ingénieur, thermicien, technicien, voire historien... apparaît indispensable pour imaginer des solutions architecturales et techniques efficaces et cohérentes mais aussi pour convaincre les occupants et - surtout - les copropriétaires de bien rénover leur patrimoine⁴³.

La part de découverte, d'aventure conceptuelle, voire de défi éco-constructif, que représentent certaines opérations incite à renforcer les liens et les échanges entre les partenaires engagés dans la rénovation. Comme nombre d'autres pratiques associées à l'écoconstruction, elle engage ses acteurs vers une gouvernance partagée, plus horizontale, particulièrement avec la maîtrise d'ouvrage, amenée à participer à l'aventure, à ses découvertes et à ses surprises. Il faut accepter de nombreux « allers-retours en cours de projet, un décloisonnement entre les acteurs et un décloisonnement dans le temps avec un déroulement moins linéaire des études et du projet... On découvre les

⁴² Opération Hôtel Pasteur. Voir plus haut.

⁴³ Cf. l'intervention de Caroline Bauer, architecte et historienne, 2e journée d'études de Docomomo France, *L'architecture du XXe siècle : reconnaître, restaurer, transmettre*, 15 avril 2021, Cité de l'architecture et du patrimoine de Paris, 2h09'27" (<https://www.youtube.com/watch?v=asAPrIKwusY>).

obstacles, on les partage, on apprend ! »⁴⁴.

Développer l'information et la formation des acteurs de la construction

Un intéressant travail de recension effectué en 2018 par l'École Nationale Supérieure d'Architecture (ENSA) de Normandie pour le compte du PUCA (Plan Urbanisme Construction)⁴⁵ estime à 25% le nombre d'étudiants en architecture formés à la réhabilitation (toutes acceptions confondues) dans les cycles Licence et Master. Ce chiffre dénote une nette évolution par rapport aux années 80/90 où l'enseignement dans les écoles d'architecture restait focalisé sur le neuf, mais il reste certainement insuffisant au regard de la complexité du sujet et du volume considérable de bâtiments existants susceptibles d'être rénovés ou transformés. Et encore faut-il considérer que cet enseignement ne porte que marginalement sur le patrimoine récent en béton qui s'est constitué depuis l'après guerre (période qui correspond à un doublement du nombre de logements en France) et qui attend d'être rénové ...

Au-delà des architectes, le besoin de formation à tous les aspects de l'intervention sur l'existant apparaît comme un enjeu majeur pour l'ensemble des professions du bâtiment, (concepteurs, maitres d'ouvrage, entrepreneurs et artisans...) dans la perspective d'une montée en puissance de la rénovation énergétique et de la généralisation de la réutilisation/transformation des bâtiments existants.

⁴⁴ Sébastien Eymard, *Encore Heureux arch., 6e rencontres participatives Le Off du DD 2021-1ère table ronde*, Paris, 19-11-2021.

⁴⁵ Valter Balducci et Jean-Bernard Cremnitzer (dir.), *Former à la réhabilitation, Enseignements supérieurs et professionnels*, Rouen, Editions Point de vues et ENSA Normandie, 2018, p.75.

Chapitre 2 - La question des bâtiments issus du mouvement moderne

Le patrimoine bâti pendant les 30 Glorieuses représente, après l'habitat individuel, le plus grand gisement de réhabilitation et, peut-être, le plus ingrat à traiter du fait de la pauvreté architecturale d'une grande part de cette production.

2.1 LA CONSTRUCTION EN FRANCE DANS LES ANNÉES D'APRÈS GUERRE : LA PRODUCTION DES 30 GLORIEUSES

Après la seconde guerre mondiale, la France vit une période de rattrapage économique et de développement, qui lui permet d'afficher, du début des années 50 au début des années 70, une croissance de l'ordre de 5 à 6% par an. La reconstruction des villes littorales (Dunkerque, Le Havre, Caen, St Lô, Brest, Royan, ...) ou des quartiers (à Orléans, Blois, Tours, Poitiers, etc...) détruits par la guerre se prolonge ensuite par une période sans précédent de construction d'infrastructures et d'extension des pôles urbains via de grands ensembles d'habitat collectifs puis de zones pavillonnaires.

Le mouvement touche la périphérie des villes mais les centres anciens ne sont pas épargnés par cette frénésie constructive : dans le prolongement du mouvement hygiéniste du XIXe siècle, Paris fait l'objet de grands projets de remplacement des tissus anciens, populaires et industriels, sur le modèle de la ville aérée, fonctionnelle et rationnelle issue du mouvement modernes des années 30. Les zones identifiées dès la fin des années 50 (cf. plus loin le rôle de Raymond Lopez) feront l'objet d'opérations de reconstruction pendant les décennies suivantes dans presque tous les arrondissements, que ce soit de manière dirigée à grande échelle (Place des Fêtes 19^e, Olympiades 13^e, Front de Seine 15^e, Quartier des Halles...) ou réalisés au fil de l'eau, à l'échelle des parcelles dans le diffus.

Résorber la crise du logement

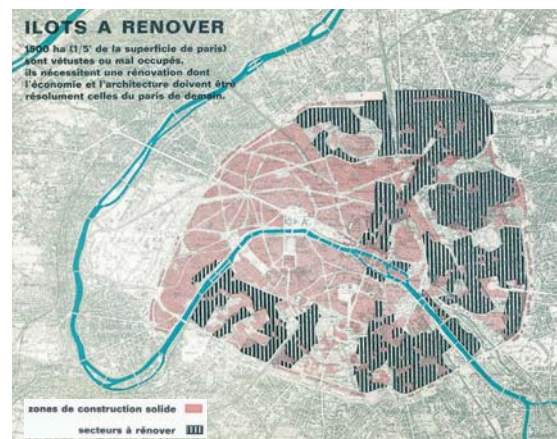
Au sortir de la guerre, la résorption de l'important déficit de logements accumulé en France dans l'entre deux guerres⁴⁶ est alors une question centrale, rendue encore plus aiguë par les destructions de la guerre⁴⁷, le basculement

⁴⁶ Cf. Gilles Ragot, professeur en Histoire de l'art contemporain à l'Université Bordeaux Montaigne, conférence prononcée le 4 février 2010 à la Cité de l'Architecture : « de 1919 à 1925, on construit en France 18 707 logements sociaux type HBM, contre 808 000 en Allemagne, 654 000 en Angleterre, et 152 000 en Belgique... La loi Loucheur, quant à elle, a permis de construire environ 230 000 logements de 1928 jusqu'à la guerre ».

⁴⁷ Cf. Sabine Effosse, *L'invention du logement aidé en France. L'immobilier au temps des Trente Glorieuses*, Paris, Comité pour l'Histoire Économique et Financière de la France, 2003 : « Deux millions de logements environ ont été endommagés totalement ou partiellement par la guerre, soit 15 % du parc immobilier de 1939, et les trois quarts des destructions totales concernent les habitations urbaines. Ce dernier point est fondamental. C'est en effet dans les villes que le surpeuplement culmine ».

12

Carte des îlots à rénover. Essai de mise en valeur de l'espace parisien, Centre de documentation et d'urbanisme, 1964. Source : *Réhabilitation des bâtiments construits à Paris entre 1945 et 1974. Pratiques actuelles / nouveaux enjeux* », APUR, juin 2016, p.10.



des populations rurales vers les villes, la pression démographique du baby boom⁴⁸, puis l'arrivée en métropole des rapatriés d'Algérie après 1962.



13 Le mal logement dans le Paris de l'entre-deux-guerres : la « muraille » des HBM entre la ville intra muros et l'ancienne zone *non aedificandi* des fortifications (démolies dans les années 1920), occupée alors par les bidonvilles. Source : article de Maurice Rotival, *Les Grands Ensembles, L'Architecture d'Aujourd'hui*, vol. 1, n° 6 p. 56-57, juin 1935.

Les besoins sont énormes. Pour l'habitat, l'INED (1946) comme le Ministère de la Reconstruction (1947) les évaluent autour de 5 millions de logements à construire en 10 ans, soit près de 40% du parc existant en 1946⁴⁹ ! Pour répondre à l'urgence, l'époque se tourne résolument vers la rationalisation, la standardisation et l'industrialisation du bâti, mais il faut attendre le milieu des années 50 pour que la production décolle vraiment⁵⁰, puis atteigne son point culminant en 1972 avec 550 000 logements construits cette année là⁵¹.

On passe ainsi péniblement de 13,3 millions de logements en 1939 (pour une population de 41,9 millions)⁵² à 14,3 millions de logements en 1954, puis à 21 millions de logements en 1975 (pour 53 millions d'habitants)⁵³.

Après guerre, se constitue donc un stock considérable de bâtiments neufs dont la typologie tranche fortement avec les bâtiments plus anciens par son systématisme, sa grande simplicité géométrique et formelle, l'utilisation massive du béton comme matériau structural et, enfin, par sa relation très *distanciée* à l'environnement : les plans masse des grands ensembles s'apparentent d'avantage à une composition abstraite de lignes et de points (barres et tours) qu'à une adaptation à la géographie locale et, durant cette période de forte croissance et d'énergie bon marché, la question des performances thermiques et des déperditions est rarement posée ; les murs extérieurs, pas ou peu isolés, rayonnent de froid en hiver et la régulation de l'ambiance intérieure (confort d'hiver ou d'été) est traitée la plupart du temps en recourant à des systèmes (chauffage et- beaucoup plus rarement- climatisation), très énergivores.

Habitat collectif versus maison individuelle

En premier lieu, ce qui apparaît dans l'immédiat après-guerre, c'est le volontarisme des interventions où l'état prend une part prépondérante, dans la planification comme dans le financement de l'effort de construction tout azimut.

48 *Ibid.* « Le taux de natalité remonte dès 1942 et atteint une moyenne de 21 ‰ pour les années 1946-1950 ».

49 *Ibid.*

50 *Ibid.* p. 269 « Le nombre de logements achevés depuis la Libération ne s'élève, au 31 décembre 1952, qu'à 330 000 et celui des mises en chantier pour 1952 est inférieur à 150 000 ».

51 Pierre-Alain Audirac, INSEE, article « *Résultats du recensement de la population de 1975. 1968-1975 : renouvellement accéléré du parc de logements* », in *Economie et Statistique*, année 1977, n° 92, pp. 3-15. https://www.persee.fr/doc/estat_0336-1454_1977_num_92_1_3113

52 Cf. Sabine Effosse, *op cit.*

53 Pour mémoire, L'INSEE dénombre, en France métropolitaine au 1er janvier 2020, 36 millions de logements pour 64,9 millions d'habitants. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4985385#consulter>

Pour le logement, cela se traduit par une prédominance de l'habitat collectif jusqu'au milieu des années 70⁵⁴. A partir de cette période, la montée en puissance de l'habitat individuel (55% du parc en 2020⁵⁵), qui accompagne la critique des grands ensembles et la fin de la domination du modèle architectural et urbain de la modernité, illustre tout autant le retour en force du libéralisme économique que la tentation individualiste (la proportion des ménages propriétaires de leur résidence principale, 58% en 2020⁵⁶, n'a cessé de croître en France depuis les années 50).

2.2 CARACTÉRISTIQUES DE L'ARCHITECTURE RATIONALISTE DES 30 GLORIEUSES

Le modèle du béton et la préfabrication

Dès le début de la Reconstruction, le recours au béton armé s'impose, notamment pour les ossatures, mais sans abandonner tout de suite le montage traditionnel de murs de remplissage en maçonnerie. Le recours à la préfabrication lourde (procédé Camus) ou légère (façades Prouvé) puis l'association avec le coulage en place de certains éléments (éléments de façade préfabriqués avec dalles ou refends coulés en place), la généralisation enfin du coffrage tunnel dans les années 60, consacre la place prépondérante du béton.

L'écriture architecturale de cette période, à de rares exceptions près, est tournée vers l'utilisation de toutes les possibilités constructives (préfabrication, coffrage, porte à faux, portée...) et expressives (lissé, brut, volumes...) offertes par le béton armé.

Conséquences de la mise en place de cette monoculture du béton, on assiste à une formidable standardisation des modes de conception s'éloignant de tous les ancrages anciens et modèles traditionnels ou régionaux du bâti (formes, usages, plans...) ; en résulte une perte considérable de savoir-faire constructifs, notamment concernant le comportement des bâtiments vis-à-vis des conditions extérieures, de l'orientation, des échanges thermiques, des transferts d'humidités, etc...

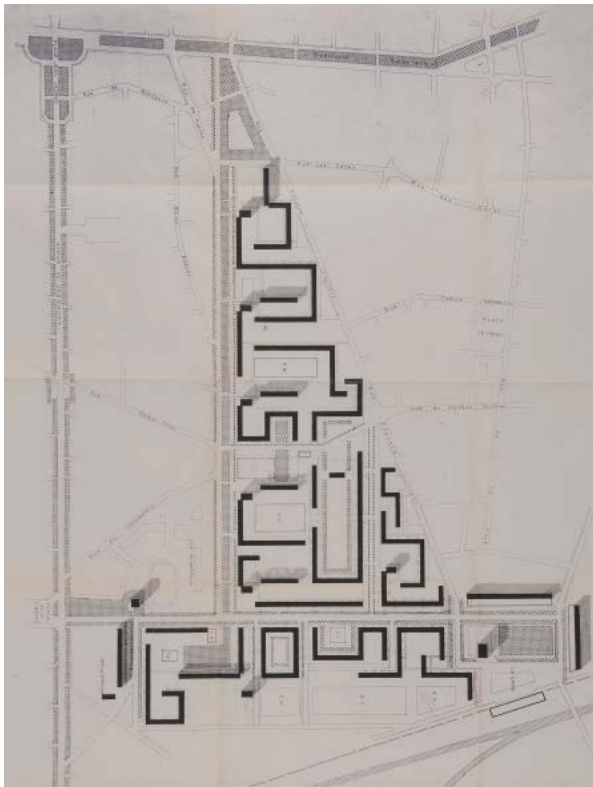
Autre effet collatéral de l'engouement pour ce matériau et sa préfabrication, la montée en puissance des grands groupes industriels de la construction (Bouygues, Lafarge...) vient contrarier les envies d'expérimentation et les pratiques artisanales des architectes les plus enthousiastes, comme en atteste ce témoignage de Paul Chemetov, interrogé par Christian Devillers en 1986 : « 1968 marque une rupture très grande... Vers 1968, le mode de production change. Les entreprises artisanales disparaissent... Il faut que je m'habitue à travailler avec SAE et Bouygues. Il faut que j'apprenne à ruser

54 « ... de 1968 à 1975, la plus grande partie de la construction a concerné les immeubles collectifs. C'est toutefois la construction de maisons individuelles qui a fait l'objet de la plus forte accélération ... Cette évolution s'est poursuivie durant les derniers mois et l'on construit actuellement davantage de logements individuels que de logements dans les immeubles collectifs », in Pierre-Alain Audirac, *op cit.*, p.6.

55 Céline Arnold, INSEE, Focus No 217, décembre 2020.
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/4985385#consulter>

56 *Ibid.*

avec cette nouvelle production qu'avant je mettais soigneusement de côté en travaillant avec des artisans à Pantin, à Vigneux ou à Hammamet »⁵⁷.



Généralisation des ponts thermiques

En rupture avec le modèle urbain antérieur de l'îlot fermé, compact et aligné sur la rue, l'architecture moderne abandonne le principe de la mitoyenneté et multiplie les décrochements : aux immeubles anciens accolés succèdent des constructions indépendantes les unes des autres, qui multiplient les parois déperditives (façades, pignons et toitures terrasses), les décrochements (recul par rapport à l'alignement, disposition en gradins dans les étages supérieurs, niveaux sur pilotis, loggias & balcons puis, à partir des années 70, de savantes combinatoires de volumes en saillie...), les larges surfaces vitrées (en simple vitrage et souvent sans occultation extérieure⁵⁸), les menuiseries métalliques (acier puis aluminium) très bonnes conductrices de chaleur...

Comme le souligne à juste titre l'étude APUR de Juin 2016⁵⁹, « de façon schématique, on peut qualifier cette période comme étant celle de l'avènement du pont thermique dans la construction »... Et ce n'est pas le moindre des paradoxes de l'époque, qui voit le confort s'améliorer considérablement

et le chauffage central des logements se généraliser⁶⁰, entraînant par là une augmentation considérable de la consommation énergétique (basée sur les combustibles fossiles) et des émissions de GES.

Ventilation & épaissement progressif des constructions

Jusqu'aux années 50, la ventilation des pièces des logements étaient assurées par l'ouverture manuelle des fenêtres, les pièces humides étant pourvues en plus de prises d'air sur l'extérieur ; cuisines, salles d'eau et WC étaient ainsi disposés en façade et bénéficiaient d'un éclairage direct et d'une ventilation naturelle, les logements traversants de l'époque ne dépassant pas 9 à 10 m d'épaisseur.

L'évolution de la réglementation au cours des années 50 autorise la ventilation naturelle des pièces par balayage et l'extraction de l'air par des conduits verticaux desservant tous les étages et fonctionnant par tirage thermique

⁵⁷ 1950-1980, 30 ans d'architecture française, Revue AMC, n°11, avril 1986, p. 126.

⁵⁸ Cf. le bâtiment emblématique de Jean Dubuisson, rue du commandant Mouchotte à Paris, avec ses façades vitrées est et ouest, striées de sa fameuse « maille écossaise » qu'aucune protection solaire extérieure ne vient perturber, au grand dam des habitants l'été.

⁵⁹ Réhabilitation des bâtiments construits à Paris entre 1945 et 1974 - Pratiques actuelles, nouveaux enjeux, APUR, Juin 2016, p.4.

⁶⁰ En 1946, « dans les villes de plus de 30 000 habitants, 5 % seulement des immeubles disposent de toutes les commodités (eau courante, électricité, gaz, tout-à-l'égout et chauffage central), 70 % n'ont que l'eau et l'électricité et 4 % d'entre eux n'ont aucun confort. », in Sabine Effosse, *op cit.*

14 Tours, projet (non réalisé) de reconstruction du quartier de la gare, Jacques Henri-Labourdette, arch., 1959.
Source : Archives communales de Tours, section contemporaine, Série W, cote 1257 W 1.
<https://patrimoine.centre-valdeloire.fr/gertrude-diffusion/>

(conduits shunts), avant que ne se généralise la ventilation mécanique : en résulte une modification généralisée des plans de logements, avec le regroupement des salles d'eau et WC au centre des cellules de logement, transformés ainsi en pièces aveugles loin des façades.

Cette évolution typologique majeure du plan entraîne un épaissement progressif des bâtiments de logements que favorisent les techniques de construction en béton (portées augmentées, coffrages tunnel...).

Une architecture traversante mais très déperditive

Les nombreux exemples de rénovation (dont ceux évoqués dans la troisième partie de ce mémoire) d'architecture rationnelle et répétitive des 30 Glorieuses montrent qu'elle s'avère finalement plutôt malléable, notamment pour tous les immeubles en structure poteau-poutre (moins peut-être pour ceux utilisant les coffrages tunnels et les refends porteurs en béton)⁶¹.

Surtout, il s'agit d'une architecture qui reste majoritairement *traversante*, ce qui permet aux habitants de créer des courants d'air d'une façade à l'autre : il s'agit aujourd'hui d'un des grands atouts rétrospectifs de cette architecture où toutes les pièces de vie, y compris la cuisine séparée, bénéficient d'un éclairage direct et d'une possible ventilation naturelle (en ouvrant la fenêtre), et où il est possible de corriger un peu les surchauffes d'été par surventilation nocturne (si l'on habite un peu au-dessus du RdC bien sûr).

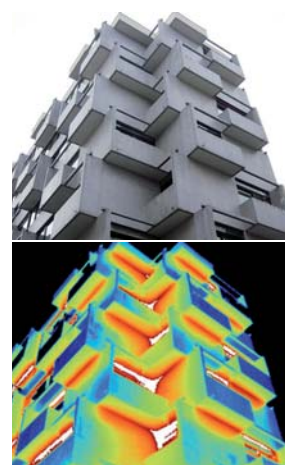
Malheureusement, c'est également une architecture où les apports solaires sont mal appréhendés (généralisation des grandes baies vitrées, souvent sans occultations extérieures) et excessifs en été, très déperditive en hiver avec quantité de ponts thermiques (cf. loggias, balcons, jeux de volumes imbriqués à partir des années 70...).

2.3 TRANSFORMATION ou CONSERVATION - LA PATRIMONIALISATION DE L'ARCHITECTURE MODERNE

Les années passant, les enjeux liés à la rénovation thermique des bâtiments existants rencontrent de plus en plus souvent des enjeux d'ordre historiques et patrimoniaux, pour se confronter à un questionnement vieux comme la notion de patrimoine architectural : conserver ou transformer ?

Car la problématique de performances (diminution des consommations énergétiques, baisse des GES, amélioration du confort thermique d'été et d'hiver, ...) impose en premier lieu d'engager un travail sur l'enveloppe, donc potentiellement de l'aspect extérieur du bâtiment. Au risque d'altérer, voire d'effacer les qualités architecturales originales...

Dans le cas du patrimoine de béton légué par les 30 Glorieuses, la question se pose d'abord en raison de ses très mauvaises performances thermiques et énergétiques et de la quantité considérable de bâtiments concernés par le besoin de rénovation. Rénovation énergétique et rénovation tout court, car il s'agit également d'un patrimoine fragile, qui vieillit mal⁶². Les cadences



15

Immeuble rue Barrault, Paris 13e : cliché thermographique permettant de visualiser les ponts thermiques de la façade à redents.
Source : *Réhabilitation des bâtiments construits à Paris entre 1945 et 1974. Pratiques actuelles / nouveaux enjeux* », APUR, juin 2016, p.17.

⁶¹ *Réhabilitation des bâtiments...*, APUR, *op. cit.*

⁶² Cf. la villa Savoye de Le Corbusier, icône du modernisme, objet d'au moins 4 campagnes de restauration entre sa construction en 1929 et 1997 (art. Le Moniteur du 13/06/1997 - <https://www.lemoniteur.fr/article/patrimoine-la-villa-savoye-restauree.115449>). Cf. également le cas de la tour Croulebarbe d'Edouard Albert, racontée par l'architecte Gorka Piqueras, chargé de sa

de production accélérées des années 50/60, les procédés constructifs expérimentaux, la finesse des sections de structure ou des menuiseries tout autant que les conditions d'entretien souvent insuffisantes, ont facilité l'altération de nombre d'entre eux au cours des années.

La question se pose enfin parce que la production massive de l'époque reflète une pensée architecturale et urbaine, avec ces défauts et ses impasses mais qui appartient maintenant à l'histoire et mérite d'être préservée, d'autant qu'elle recèle quantité de pépites architecturales, la plupart méconnues - et mal aimées - et qui sont encore habitées qui plus est.



16-17

Réalisée entre 1963 et 1971, la cité-satellite du Lignon à Genève (Georges Addor, Dominique Julliard, Louis Payot, Jacques Bolliger, arch.)



Une reconnaissance du patrimoine moderne

Le débat sur la conservation du patrimoine moderne confronté aux enjeux climatiques court depuis quelques années à travers de multiples colloques dans les écoles d'architecture et prises de position à travers l'Europe, notamment en Suisse, où « la production architecturale de la seconde moitié du 20e siècle constitue à elle seule le 60% du bâti des villes »⁶³.

À l'école d'architecture de Lausanne, un laboratoire d'enseignants chercheurs menés par Franz Graf et Giulia Marino⁶⁴ milite activement pour la reconnaissance de la *transfiguration silencieuse de la ville contemporaine*⁶⁵ qui s'opère sous nos yeux au fil des rénovations énergétiques. S'ils notent une évolution récente du regard porté sur ce patrimoine et une certaine reconnaissance à la fois critique et publique de son intérêt historique et architectural,

ils déplorent en revanche une forme d'*acharnement thérapeutique* qui fait disparaître un peu partout, et de plus en plus, l'identité architecturale de la modernité sous d'épaisses couches de dispositifs liés aux impératifs d'amélioration énergétique.

La critique porte non sur les objectifs d'amélioration énergétique, reconnus comme *légitimes et incontournables*, mais sur l'application sans nuance et sans finesse d'injonctions normatives de plus en plus contraignantes.

Leur approche, développée dans une recherche académique appliquée à la cité du Lignon à Genève⁶⁶, invite à une adaptation des exigences (suisses) en fonction de la situation architecturale : « la situation d'équilibre entre la préservation de l'objet construit et une amélioration thermique conséquente

rénovation entre 2001 et 2021, (intervention lors de la 2e journée d'études de Docomomo France, Cité de l'Architecture, 15 avril 2021 - <https://www.youtube.com/watch?v=asAPrKwusY>).

⁶³ Franz Graf et Giulia Marino, *Une transfiguration silencieuse. Transition énergétique et patrimoine de la grande échelle*, article de la revue Tracés, 11-03-2016, p.1 - <https://www.espazium.ch/fr/actualites/une-transfiguration-silencieuse-transition-energetique-et-patrimoine-de-la-grande-echelle>

⁶⁴ Laboratoire des techniques et de la sauvegarde de l'architecture moderne, EPFL.

⁶⁵ Franz Graf et Giulia Marino, *op. cit.*

⁶⁶ Franz Graf et Giulia Marino, *La cité du Lignon 1963-1971 - étude architecturale et stratégies d'intervention*, cahier hors série de la revue Patrimoine et architecture, Infolio, Gollion, 2012. Voir également : www.espazium.ch/la-cite-du-lignon-19631971

se situe généralement autour de 80-90% des valeurs légales, selon les techniques utilisées. Le 20-10% restant pour se conformer aux normes en vigueur implique des interventions lourdes et très destructrices, dont la faisabilité technique se complique et justifie une augmentation exponentielle des coûts de réalisation pour une durée de vie équivalente. Le prix à payer au niveau de la sauvegarde du parc bâti existant, mais aussi, plus prosaïquement, de l'investissement économique, apparaît disproportionné »⁶⁷.

Leur approche est intéressante parce qu'elle entend poser la question de l'architecture au cœur de l'exigence de rénovation énergétique et qu'elle entend néanmoins rester nuancée et pragmatique dans ses propositions.

Le réseau international DoCoMoMo⁶⁸, revendique sensiblement la même approche de reconnaissance et mise en valeur de l'architecture du XXe siècle et participe non seulement à la diffusion des connaissances sur ce patrimoine, mais également des méthodes d'intervention et de rénovation d'aujourd'hui (cf. la dernière journée d'études DoCoMoMo France en date du 15 avril 2021 à la Cité de l'architecture et du patrimoine de Paris : *L'architecture du XXe siècle : reconnaître, restaurer, transmettre*).

Bien d'autres chercheurs et architectes se mobilisent aujourd'hui autour de cette tension entre rénovation énergétique et patrimoine, tension qui reste vive en France notamment dans le monde des ABF, dont la position singulière, au contact avec les petits projets du quotidien et les demandes des particuliers, les place en première ligne.

Tous les pétitionnaires qui déposent un dossier de Permis de construire aux abords d'un site classé MH en France savent en effet que l'avis favorable de l'ABF sera tout sauf assuré s'ils incluent dans leur projet des dispositifs de production d'énergie renouvelable de type panneaux solaires.

Au travers de son magazine « Pierre d'angle », l'Association Nationale des Architectes des Bâtiments de France, entretient par ailleurs un débat sur les *dégâts collatéraux* de l'isolation par l'extérieur appliqué au patrimoine (sans cibler particulièrement le patrimoine contemporain d'ailleurs) ; la position de bien des ABF face aux rénovations énergétique pourra ainsi se résumer dans cette phrase de l'un d'entre eux : « La dichotomie entre la volonté écologique/économique et la thématique patrimoniale des bâtiments existants constitue un paradoxe difficile à résoudre »⁶⁹.

Transformer pour conserver

Dans le même bulletin des ABF, un long texte de Philippe Prost⁷⁰ en forme de plaidoyer pour une intelligence de la transformation des lieux repose le

⁶⁷ Franz Graf et Giulia Marino, *Une transfiguration silencieuse... op. cit.*

⁶⁸ *International committee for DOcument and COnservation of Buildings, sites and neighbou-rhoods of the MOdern MOvement*. Docomomo France, créée en 1991: <https://www.docomomo.fr/>

⁶⁹ Gerhard Scheller, ABF du Doubs, *La transition énergétique et le bâtiment ancien : Un paradoxe insoluble ?*, déc. 2016, <https://anabf.org/pierredangle/dossiers/le-climat-change-quoi-de-l-architecture/la-transition-energtique-et-le-batiment-ancien-un-paradoxe-insoluble>

⁷⁰ Philippe Prost, architecte du patrimoine et urbaniste, *L'architecture ou l'art de transformer le réel*, juin 2019, <https://anabf.org/pierredangle/dossiers/construire-dans-l-existant/larchitec-ture-ou-l-art-de-transformer-le-reel>

débat Conservation/Transformation d'une façon plus positive et plus ouverte, en rappelant, parmi quelques autres évidences, que l'architecture est *l'art de transformer le réel*. Son expérience d'historien et d'architecte rompu à côtoyer des architectures anciennes déjà transformées à de multiples reprises, à deviner les traces laissées par le temps et les hommes, lui offre la faculté de reconnaître qu'« il n'existe pas d'édifice qui n'ait connu de transformations ou ne soit appelé à en connaître »... Et de poursuivre : « La transformation est un acte de foi en l'avenir, en la possibilité d'une création architecturale, urbaine et paysagère unique ».

Ses propos font écho à ceux de Patrick Rubin, lui aussi enseignant et attentif dans son travail architectural à créer des liens, s'exprimant sur son délicat travail de réhabilitation/transformation d'un immeuble de bureau de Claude Parent livré fin 2020 : « ce type d'intervention conduit à nous interroger à nouveau sur l'éternelle question du projet, si importante pour un enseignant en architecture. Peut-on en l'occurrence superposer un projet architectural à une œuvre patrimoniale ? C'est la dialectique sans fin entre héritage et création, que nos confrères italiens avaient posée il y a déjà quelques décennies, repensons par exemple à ce que réalisait Scarpa dès les années 1960. Pour revenir à ces 600 menuiseries qui ont remplacé celles d'origine, on pourrait légitimement poser la question : ces nouveaux composants font-ils l'effet d'une indécatesse envers l'auteur ou, au contraire, d'une attention de l'architecte considéré, en 2020, comme un passeur ? Passer n'est pas effacer »⁷¹.

18
Menuiseries bois et façades
de l'opération Mouzaïa,
bâtiment de bureaux de
Claude Parent transformé
en logements par Canal
architecture en 2020, 58
rue de la Mouzaïa, Paris 19e
(RIVP).
Photos : Pierre L'Excellent.



Sur ce thème, le dernier mot, en forme de pirouette, pourrait revenir à Paul Chemetov, architecte pleinement impliqué dans l'aventure architecturale de la modernité et du béton et qui a lui-même côtoyé directement la plupart des protagonistes de cette histoire : « Conserver c'est transformer, disait Aurélio Galfetti, bien que l'on puisse inverser la proposition »⁷².

⁷¹ Patrick Rubin, à propos de l'opération Mouzaïa, in *Bureaux → Logements Transformation 58 Rue de Mouzaïa Paris XIXe*, RIVP / Crous de Paris / Canal architecture / GTM Bâtiment, Archibooks + Sautereau Éditeur, 2021, p. 40.

⁷² Paul Chemetov, architecte, conférence à Paris le 22 mai 2018. Cité in *Recommandations pour l'enseignement de la réhabilitation et des interventions sur le bâti existant, en vue de la mise en place d'un « module » patrimoine dans les ENSA*, Juillet 2018, document rédigé par le

Chapitre 3 - Etudes de cas et mise en question de dispositifs spécifiques

3.1 TRANSFORMATION/EXTENSION D'UN IMMEUBLE RÉSIDENTIEL Tour Bois le Prêtre, Paris 17e, 2011 (Druot-Lacaton-Vassal arch.)

Pour la tour Bois le Prêtre à Paris, dans le secteur de la porte Pouchet (17^e arrdt.), on pourrait faire débuter l'histoire à la fin du XIX^e siècle par l'enquête sanitaire et immobilière menée entre 1894 et 1904 par « dix employés du Service du casier sanitaire des maisons de Paris, au sein du Bureau de l'assainissement de l'habitation de la préfecture de la Seine »⁷³.

Cette enquête systématique, qui prolonge les questionnements récurrents du XIX^e siècle sur l'hygiénisme et la ville, notamment à la suite des épidémies de choléra et de tuberculose dans la capitale⁷⁴, va aboutir à la définition et l'identification d'îlots insalubres dans Paris. Cette notion ne va alors plus cesser d'occuper les réflexions des édiles, urbanistes et architectes, notamment ceux du mouvement moderne qui vont y puiser une justification à leurs projets de reconstruction radicale du tissu urbain dans l'entre-deux guerre (cf. le plan Voisin de Le Corbusier, 1922-1925). Ce n'est cependant qu'après la 2^e guerre mondiale que s'enclenche une véritable dynamique de reconstruction de la capitale, alors même que celle-ci a été peu touchée par les destructions de la guerre et que l'arrivée des antibiotiques a réduit à néant l'argumentaire sanitaire des premiers modernes⁷⁵.

Dans un contexte général porté par une soif de renouveau dans tous les domaines, une nouvelle enquête immobilière parisienne est « réalisée en 1957 par l'architecte Raymond Lopez, dans le cadre du Centre de documentation et d'urbanisme (CDU) créé le 15 avril de la même année, installé dans l'hôtel de Sens [actuelle Bibliothèque Forney] nouvellement restauré »⁷⁶. Elle est « menée sur le terrain par un groupe d'une quarantaine d'étudiants architectes de l'École des beaux-arts, sous la houlette de Michel Holley, bras droit de Raymond Lopez dans cette affaire »⁷⁷, en vue de « rechercher des terrains inoccupés ou très mal occupés et y prévoir les premières opérations »⁷⁸,



19
Plan Lopez, 1957. En jaune, les secteurs « mal utilisés » : (insalubres, trop peu denses, occupés par des activités indésirables...).
Source : Jacques Lucan, *Généalogie du regard sur Paris*, in Paris Projet n°32-33, *Quartiers anciens - Approches nouvelles*, juillet 1998, p.30,32.

Réseau Scientifique et Pédagogique Thématique « Architecture, Patrimoine et Création », p.6.

73 Jacques Lucan, *op. cit.*, p.20.

74 Philippe Rahm, *Histoire naturelle de l'architecture*, chapitre 8, Pavillon de l'Arsenal, 2020.

75 *Ibid.* p. 245.

76 Jacques Lucan, *op. cit.*, p.26.

77 *Ibid.*, p.26.

78 Bernard Lafay, *Problèmes de Paris, esquisse d'un plan directeur et d'un programme d'action*, Conseil municipal de Paris, décembre 1954, cité in *Transformation de la tour Bois-le-Prêtre 1959 / 2006*, dossier de presse de l'exposition au Pavillon de l'Arsenal, avril-mai 2006.



20-21

Ci-dessus : Tour Bois le Prêtre, état initial (1961).

Ci-dessous : la tour construite avec Eugène Beaudouin pour l'Interbau 57, 11-13 Bartningallee à Berlin.



22

Tour Bois le Prêtre, après rénovation thermique, années 1990.



car elle n'a pas uniquement pour but de repérer les poches d'insalubrité, mais également les zones jugées trop peu denses⁷⁹.

Elle aboutit à la production du « Plan Lopez », qui identifie plus de 1500 hectares à reconstruire, soit près du quart de Paris, plan à partir duquel vont se définir « les opérations urbaines des 20 années qui suivent et la porte Pouchet est une de ces opérations. C'est dans ce contexte que l'Office Public d'Habitations à Loyer Modéré de la Ville de Paris confie à Raymond Lopez la construction du secteur de la porte Pouchet dont les travaux commencent en 1958 »⁸⁰.

L'architecte y construit alors un immeuble de 17 étages qui sera une des toutes premières tours parisiennes, livrée en 1961 quelques mois après la fameuse tour Croulebarbe d'Edouard Albert dans le 13^e arrondissement. Il y utilise un système constructif industriel composé d'éléments préfabriqués qui reprend les mêmes dispositions constructives et stylistiques que son immeuble précédent réalisé à Berlin en 1957 avec Eugène Beaudouin pour l'Interbau 57.⁸¹

Dans les années 1990, une rénovation thermique médiocre est engagée sur le bâtiment vieilli de la porte Pouchet, intervention qui altère profondément l'aspect extérieur du bâtiment, effaçant la trame en damier d'origine ponctuée de loggias et contribuant à dégrader l'image du bâtiment et de son environnement.

Une dizaine d'année plus tard, tout le secteur de la porte Pouchet se voit intégré au Grand Projet de Renouveau Urbain qui démarre après 2002 et plusieurs études urbaines et architecturales (TVK, Françoise-Hélène Jourda) concluent à l'intérêt de réhabiliter la tour. S'appuyant par ailleurs sur la volonté d'« une partie importante des habitants ne souhaitant pas la démolition »⁸², le bailleur social OPAC⁸³, propriétaire de la tour, lance en 2005 un concours d'architecture restreint pour « la transformation de la Tour Bois-le-Prêtre et de ses conditions d'habiter ».

Cette consultation, qui se démarque de façon très assumée de la politique encore courante de rénovation urbaine par la démolition, est aussi une manière pour l'OPAC d'affirmer, au travers de la réhabilitation du bâtiment, une « démarche de développement durable », incluant les habitants eux-mêmes d'où la décision de mener le chantier en site occupé, « ceci afin que la réhabilitation profite aux usagers »⁸⁴.

Remporté par Frédéric Druot, Anne Lacaton et Jean Philippe Vassal, ce concours est l'occasion pour le trio d'architectes de mettre en application les propositions d'intervention spatiale développées dans leur étude PLUS de 2004, résumées par la formule qui va se retrouver au principe de leurs interventions successives sur des logements existants⁸⁵ : « Il s'agit de ne

⁷⁹ Cf. Jacques Lucan, *op. cit.*, p.26 : « Dans cette optique, la démolition de tout bâtiment vétuste ayant moins de quatre étages et plus de cent ans d'âge doit être envisagée ».

⁸⁰ *Transformation de la tour Bois-le-Prêtre 1959 / 2006, op. cit.*

⁸¹ Bartningallee 11/13, Hansaviertel, Berlin.

⁸² *Transformation de la tour Bois-le-Prêtre 1959 / 2006, op. cit.*

⁸³ Devenu *Paris Habitat* en 2008.

⁸⁴ *Transformation de la tour Bois-le-Prêtre 1959 / 2006, op. cit.*

⁸⁵ 100 logements sociaux - Tour Bois Le Prêtre, Paris 17^e, Paris-Habitat, 2011 / Résidence La Chesnaie, Saint-Nazaire, Silène Habitat, 2014 (40 logements) et 2016 (40 logements) / Transformation des bâtiments Gounod, Haendel et Ingres (530 logements réhabilités + 8 logements

jamais démolir, ne jamais retrancher ou remplacer, toujours ajouter, transformer et utiliser»⁸⁶. Non content de répondre à un programme de réhabilitation qui associe amélioration de la performance énergétique et du confort, rénovation des équipements (chauffage, ventilation, sanitaires...), des parties communes et des façades, redistribution de certains appartements & réaménagement des espaces extérieurs, ils y ajoutent l'extension systématique des logements existants, le tout pour un budget presque deux fois moindre qu'en démolition/reconstruction⁸⁷.

La participation des habitants

L'intégration des habitants à l'opération, indispensable puisque les locataires devaient donner leur accord à l'opération et que l'organisation du chantier en site occupé nécessitait leur mobilisation, a été initiée par le bailleur social OPAC avant même le lancement du concours d'architecture.

Le petit calendrier qui suit - issu d'un compte-rendu d'une soirée débat organisée par le programme PUCA-REHA et l'ENSPB - illustre le caractère exigeant et long de la démarche, typique de ce type d'intervention :

« . 2005 : organisation de réunions publiques animées par Françoise-Hélène Jourda, débouchant sur la mise en place d'ateliers thématiques avec des groupes de locataires (sur les thèmes sécurité, qualité d'usage, parties communes...) dont les conclusions ont enrichi le programme, dans l'optique du concours d'architecture. Présence d'une représentante des locataires au jury de concours.

. 2006, après le concours : nouvelle phase de concertation participative et individualisée entre l'équipe de concepteurs et les locataires pour discuter de l'aménagement des logements et du choix des matériaux. Réalisation d'un logement témoin pourvu d'un jardin d'hiver.

. 2007 : Vote des locataires à 90% favorables au projet & dépôt du PC.

. après 2008, en phase travaux : réunions hebdomadaires rassemblant l'amicale des locataires et l'équipe de maîtrise d'œuvre, doublées d'une permanence sur le site, qui ont permis de fluidifier la gestion de l'opération, même si comme l'indique le bailleur « nous avons sous-estimé la difficulté d'intervenir en site occupé » Constat peu surprenant quand on sait qu'il a fallu organiser de manière simultanée le démontage de la façade, les travaux de restructuration intérieure et les déménagements dans des logements relais pour ceux qui le souhaitaient. Sachant que « la quasi-totalité des locataires occupant les T3 et les T6 faisaient le choix de déménager »⁸⁸.



23
Tour Bois le Prêtre, après transformation, 2012.

neufs, en site occupé), quartier du Grand Parc, Bordeaux, Aquitanis, 2016.

86 Frédéric Druot, Anne Lacaton et Jean Philippe Vassal, *Etude PLUS - Les grands ensembles de logements - Territoires d'exception*, Ministère de la Culture- Direction de l'Architecture et du Patrimoine, 2004- Editions Gustavo Gili SL, Barcelone, 2007.

87 Soit 117 000 € par logement. In *Réhabilitation des bâtiments...*, APUR, *op. cit.*, p.65.

88 *Enjeux, apports et perspectives de la Requalification*, compte rendu de la soirée débat du 15 mars 2012 à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, PUCA-ENSAPB, Juin 2012.

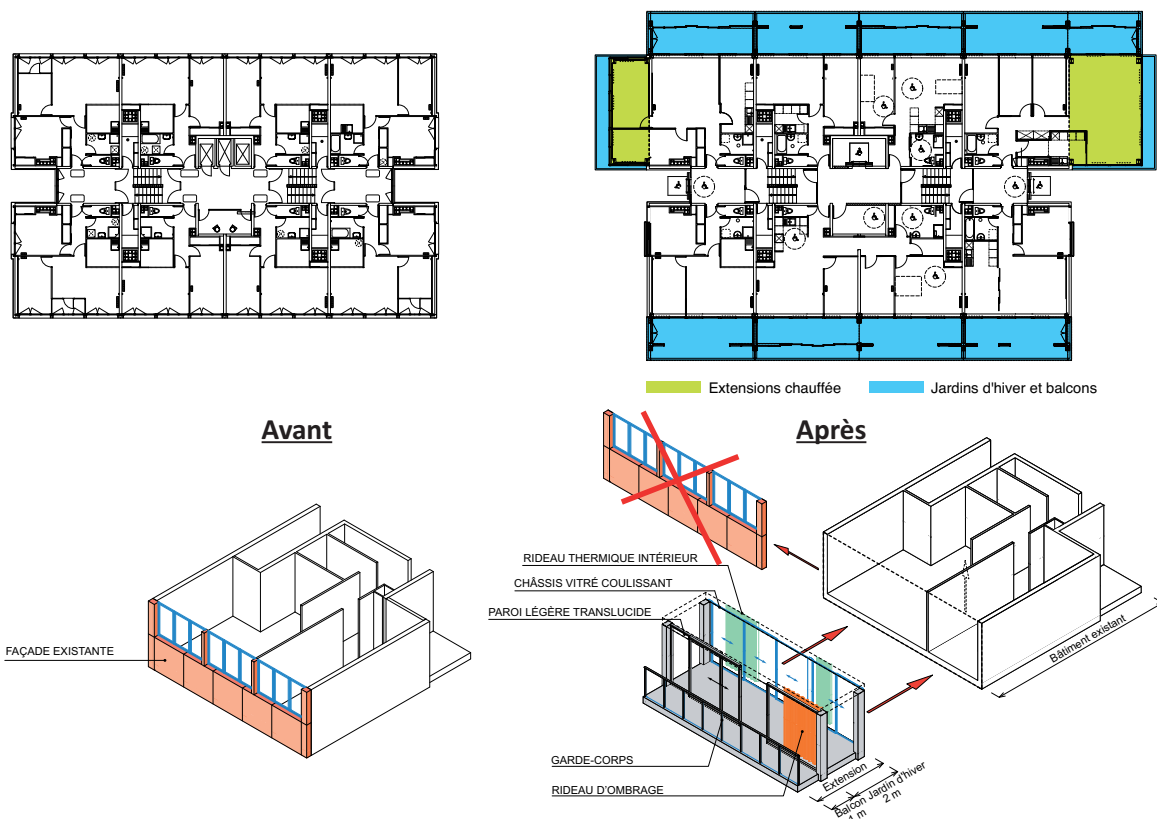
Le principe de l'espace en plus...

La *méthode* Druot-Lacaton-Vassal consiste essentiellement à remplacer la « traditionnelle » isolation thermique par l'extérieur (ITE) assurée par une vêtue plus ou moins épaisse, par la mise en place devant les façades d'une extension en bande continue enveloppant le bâtiment.

Celle-ci prend la forme d'une nouvelle façade épaisse de jardins d'hiver linéaires et de balcons⁸⁹, préfabriquée, autoportante et montée depuis l'extérieur. Une fois la nouvelle façade installée, l'ancienne paroi extérieure est entièrement démontée (opération relativement facile avec les façades préfabriquées d'origine de la tour Bois le Prêtre, un peu moins avec les façades maçonnées de la cité du Grand Parc à Bordeaux...) et remplacée par une paroi menuisée toute hauteur/toute largeur constituée de baies coulissantes double vitrage. L'extension neuve- espace clos mais non chauffé- peut alors fusionner avec l'appartement d'origine- chauffé- et constituer un sas, un tampon thermique entre l'ambiance intérieure et l'atmosphère extérieure.

Elle fonctionne sur le modèle d'une serre horticole, maximisant l'hiver les apports solaires dans les logements et permettant, l'été, grâce à la ventilation naturelle et au large débord des planchers rapportés de limiter les surchauffes directes. Des rideaux coulissants (voilages thermiques réfléchissants, marque *Isotiss*) placés en face intérieure des façades extérieures de ces jardins d'hiver ont vocation à réguler les apports solaires en cas de besoin. Côté intérieur des logements, d'autres rideaux coulissants (rideaux thermique avec une âme isolante, marque *Isotiss*) renforcent le confort thermique.

24
Plan d'étage du niveau 10 et principe d'intervention sur l'enveloppe (avant, après).
Source : Lacaton Vassal, arch.



⁸⁹ 3 m d'épaisseur totale à Paris. 3,9 m à Bordeaux.

Pour les architectes, l'essentiel réside dans la mise à disposition des habitants de cet espace en plus, doublé d'un balcon extérieur : « le principe d'agrandir l'espace est un objectif que nous poursuivons depuis que nous faisons des projets... L'espace indéterminé, ou encore l'espace non programmé, celui qui est laissé à la liberté de l'usager, est au fondement de notre démarche »⁹⁰. Cet espace en plus, non affecté à une fonction particulière (jardin d'hiver, pièce rajoutée, espace de passage permettant de contourner le couloir...), laissé à l'appropriation des occupants, est aussi un moyen d'ouvrir très largement sur l'extérieur et à la lumière naturelle des appartements constitués à l'origine d'espaces étroits et de baies étriquées.

Focus : le concept d'espace tampon, fonctionnement thermique & bon usage.

Entretien avec Eric Hutter, président d'INEX, BET Energie pour l'opération Bois le Prêtre.

EH : Thermiquement, l'espace tampon c'est très intéressant car la véritable façade reste dans sa position initiale : c'est elle qui est isolée, avec des châssis double vitrage [en remplacement de la façade préfabriquée d'origine avec menuiseries simple vitrage, qui est déposée entièrement].

Au lieu de donner directement sur l'extérieur (atmosphère froide en hiver), la façade perd ses calories dans cet espace tampon, qu'elle réchauffe, et qui lui même déperd sur l'extérieur. Entre l'extérieur et l'intérieur, il se crée une zone à température intermédiaire, qui ralentit les déperditions globales de l'intérieur vers l'extérieur [notamment parce qu'il n'est pas soumis aux courants d'air extérieur]. Les calculs - STD, CFD (simulation numérique de fluides) - permettent de modéliser assez finement ce qui se passe dans cet espace tampon (phénomènes radiatifs, conductifs et convectifs).

Le risque, pointé dès le départ, était que ces espaces donnant sur l'extérieur, beaux, agréables et lumineux, deviennent vraiment habités, et que les habitants finissent par y installer du chauffage. L'espace tampon n'étant pas



25

Vue d'un jardin d'hiver d'un appartement de la tour Bois le Prêtre après transformation.
Source : Frédéric Druot Architecture.

⁹⁰ Anne Lacaton, Entretien p.47, L'Architecture d'Aujourd'hui, n°424, mai 2017.

isolé, c'était une perspective catastrophique. D'où l'effort pour les caractériser différemment de l'espace intérieur : de l'éclairage mais pas de revêtement de sol, pas d'alimentation électrique... L'idée étant aussi que ce ne soit pas trop étanche et pas trop isolé de l'extérieur pour que ça ne devienne pas un espace trop « habitable ».

On avait hésité à mettre le double vitrage à l'extérieur, mais alors on perdait la fonction d'espace tampon ; ça correspondait alors à un agrandissement du logement, ça n'était pas le même coût, c'était un autre raisonnement... Là, le logement s'arrête bien à la première façade ; on offre un espace complémentaire, pour du stockage, on peut s'y tenir, y passer, mais on n'y vit pas.

FP : Est-ce que le dimensionnement (la largeur) de l'espace tampon était lié à des considérations thermiques ?

EH : Non, thermiquement, c'était plutôt neutre. C'était un sujet architectural, urbain et économique mais pas directement lié à la performance énergétique. Par contre, rajouter une trop grosse épaisseur, c'était prendre le risque que ce soit vraiment habité, que ce ne soit plus un espace tampon... A la tour Bois le Prêtre, je ne crois pas que ce soit habité en définitive... Et puis il y a eu une communication importante là-dessus avec les habitants ; on a dit attention, ce sont des espaces intermédiaires, ce ne sont pas des espaces de vie l'hiver. Ce sont des espaces de vie en général mais l'hiver, il faut vraiment fermer entre l'appartement et l'espace intermédiaire.

FP : Comment a été abordé la question du confort d'été ?

EH : Le premier sujet, c'était les charges de chauffage, à diviser par 2, donc le

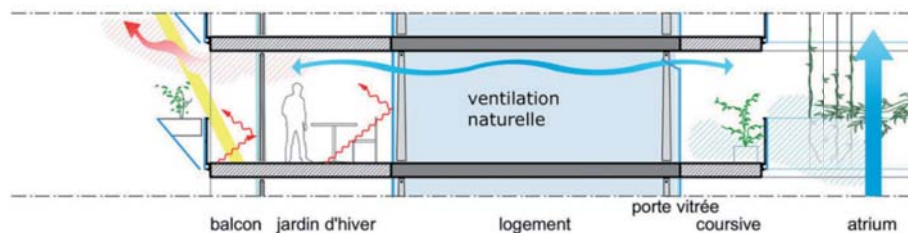
ÉTÉ

(orientation Sud - 21 juin à 12h00 - inclinaison 63°)



Paroi légère ouverte
Rideau d'ombrage fermé
Rideau thermique fermé
Protection solaire par les balcons
Effet de fraîcheur grâce à la végétation de l'atrium
Ventilation naturelle complémentaire
Logement traversant

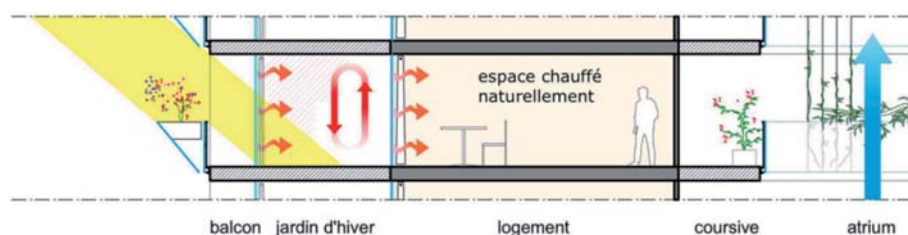
Appel d'air 1vol/mi
Effet cheminée



MI-SAISON

(orientation Est - 21 septembre à 12H00 - inclinaison 40°)

Rideau d'ombrage ouvert
Chauffage naturel grâce aux apports solaires et l'effet serre
Transmission de la chaleur accumulée par effet de serre dans le jardin d'hiver vers les parties l'appartement
Ouverture de l'atrium en partie haute et basse.



26-27

Été / Mi-saison : coupes schématiques du fonctionnement thermique d'un dispositif similaire de jardins d'hiver en façade, avec atrium central favorisant la ventilation naturelle.

Résidence pour chercheurs, Cité Universitaire, Paris 13, concours 2013.

Source : Lacaton Vassal, arch.

confort d'hiver. La question d'inconfort d'été est arrivée après.

Pour la problématique d'hiver, les deux sources d'amélioration étaient l'isolation et la ventilation. Pour la ventilation, en simple flux (extraction centrale avec amenée d'air en façade), le système consiste à prendre l'air neuf de l'espace tampon, déjà réchauffé par les calories perdues par le bâtiment et de réinjecter ces calories à l'intérieur par la ventilation, donc on gagne sur le poste ventilation, après avoir gagné sur le poste déperdition.

Il a été envisagé d'installer en plus une PAC sur l'air extrait, mais ça n'a pas été réalisé finalement.

Pour le confort d'été, les architectes ont inventé les dispositifs de rideaux épais isolants et réfléchissants avec une face qui renvoie les rayonnements infrarouges. Cela permet donc un positionnement d'été et un positionnement hiver.

FP : Quels retours d'expérience, du vécu de ces espaces ?

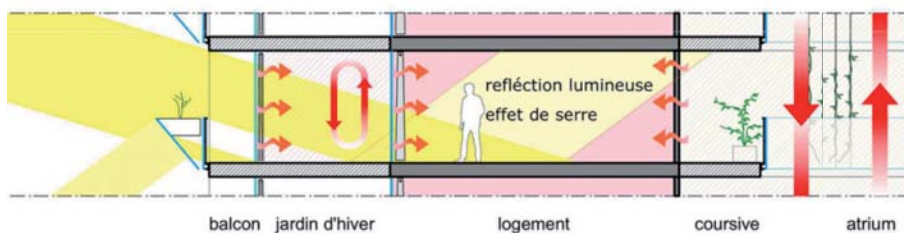
EH : Pas de retour, pas de suivi, pas d'instrumentation prévue ... Après de gros débats initiaux avec l'OPAC [aujourd'hui Paris Habitat] sur l'engagement à prendre sur la réduction des charges, la Moe a argumenté qu'elle pouvait s'engager sur les calculs mais pas sur le comportement des gens et il n'en a plus été question après les études. Alors qu'on aurait été très curieux d'avoir des échos sur la façon dont était occupés, ou éventuellement détournés, ces espaces...

Ce qui nous est revenu, c'est que les gens sont satisfaits d'avoir récupéré de l'espace en plus avec des charges de loyers plus faibles, une amélioration de l'esthétique et de l'image de leur habitat.

HIVER

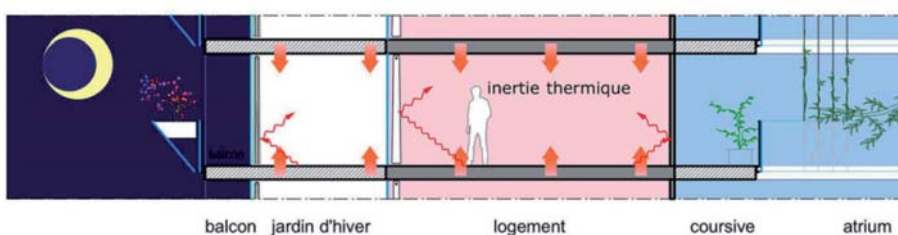
(orientation Est - 21 décembre à 12H00 - inclinaison 20°)

Jardin d'hiver et Atrium fermés (Effet de serre)
 Les deux rideaux sont ouvertes
 Captage des apports solaires à travers les baies vitrées.
 Le jardin d'hiver et l'atrium réduisent les déperditions et les consommations de chauffage
 La structure béton stocke les radiations solaires pendant la journée
 Déstratification de l'air dans l'atrium



NUIT - HIVER

Rideaux thermiques fermés
 Rideaux d'ombrage fermés, conserver la chaleur pendant la nuit
 La structure béton libère la chaleur emmagasinée en journée



28-29

Hiver / Nuit hiver : coupes schématiques du fonctionnement thermique d'un dispositif similaire de jardins d'hiver en façade, avec atrium central favorisant la ventilation naturelle.

Résidence pour chercheurs, Cité Universitaire, Paris 13, concours 2013.

Source : Lacaton Vassal, arch.



30 Sur le plan thermique, l'espace tampon n'est donc pas conçu pour avoir une atmosphère strictement contrôlée ; il peut y faire un peu chaud l'été ou un peu froid l'hiver mais ce n'est pas trop grave car il ne s'agit pas de l'espace de vie principal. De même que sur le plan spatial, il est conçu comme un *espace indéterminé* sans fonction particulière où tout peut arriver, sur le plan thermique, ses qualités et performances évoluent au gré des saisons et de l'usage qui en est fait.

Vues intérieures des appartements transformés.
Source : Source : Lacaton Vassal, arch.

Le double dispositif de rideau intérieur réfléchissant/isolant constitue lui-même un dispositif à *géométrie et positionnement variable*. Il n'est pas motorisé, donc manipulable à la main, et reste facilement accessible et facile à remplacer le cas échéant, contrairement à des occultations mobiles extérieures qui serait pourtant plus efficaces contre le rayonnement direct en été.

Le regret concerne évidemment l'absence d'instrumentation et de suivi de ces dispositifs, pour évaluer a posteriori le confort effectivement ressenti au cours de l'année, leurs performances thermiques réelles (été comme hiver), comme l'usage qu'en font les habitants ; cela pourrait constituer le thème d'une recherche qui reste à mener.

31
A gauche : état initial avant travaux.
A droite : transformation 2010-2011 ; chantier en site occupé.
Source : Source : Lacaton Vassal, arch..



3.2 TRANSFORMATION D'UN GARAGE EN LOGEMENTS

Avenue Jaurès - rue Petit, Paris 19e, 2022 (Encore Heureux & Archi5 arch.)

« Adieu les voitures ! Vive les appartements ! »⁹¹ : cette accroche un peu emphatique d'un article du journal Le Parisien consacré aux opérations de transformation de parking en logements dans la capitale illustre en 2018 une double tendance bien réelle :

. d'une part, la baisse de la motorisation des ménages en ville (constatée depuis une vingtaine d'année) associée à une hausse des mobilités douces et des transports en commun, qu'une étude récente de l'APUR⁹² vient confirmer à Paris : « la marche est le principal mode de déplacement depuis 1976. Si au début des années 2000, la voiture était le second mode dans la Métropole, elle a été dépassée par les transports collectifs depuis déjà une dizaine d'années et la baisse de son usage et de la motorisation des ménages, débutée dans les années 1990 à Paris, se poursuit et s'étend assez largement aux communes de petite couronne... En 10 ans, entre 2007 et 2017, le taux de motorisation des ménages a globalement baissé : -17% à Paris, -5% dans les communes de la métropole hors Paris et au total -7% pour l'ensemble de la Métropole »⁹³;

. d'autre part, une vogue de transformation de parkings et garages en logements dont l'article du Parisien citait 6 exemples en cours à Paris à cette période, parmi lesquels la plus importante opération était celle menée par Paris Habitat dans le 19^e arrondissement, sur le site d'un ancien garage Renault de près de 40 000m² de plancher (35 000 m² SHON).

Cette opération, dont le chantier arrive aujourd'hui à son terme, illustre de façon assez significative tout à la fois l'évolution de la place de la voiture dans la ville et la part de plus en plus importante qu'est amenée à occuper la réhabilitation dans la construction, même si, au départ, Paris Habitat n'avait pas envisagé une transformation du bâtiment existant mais bien une opération de démolition/reconstruction.

32
Vue aérienne du site.
Source : Encore Heureux,
arch.

Le site

Implanté entre l'avenue Jean Jaurès et la rue Petit, l'ancien garage Renault occupait le centre d'une grande parcelle traversante en copropriété édifiée en 1968, comprenant également deux grands immeubles d'habitation, l'un occupé par de petits copropriétaires modestes côté rue Petit et l'autre, côté av. Jean Jaurès, en locatif social : soit 2 immeubles de chaque côté et, au milieu, un



⁹¹ Paris : quand les anciens garages deviennent logements, Christine Henry, Le Parisien, mars 2018.

⁹² Évolution des mobilités dans le Grand Paris - Tendances historiques, évolutions en cours et émergentes, APUR, juin 2021.

⁹³ <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/evolution-mobilites-grand-paris-tendances-historiques-evolutions-cours-emergentes>

ensemble bâti très dense composé d'un socle (du R-1 au R+1) occupant toute l'emprise de la parcelle (show-room, administration et ateliers de l'ancien garage), et d'un bâtiment de 6 niveaux supplémentaires en surplomb, le « silo », avec bureaux au R+2 et plateaux de stationnement au-dessus.

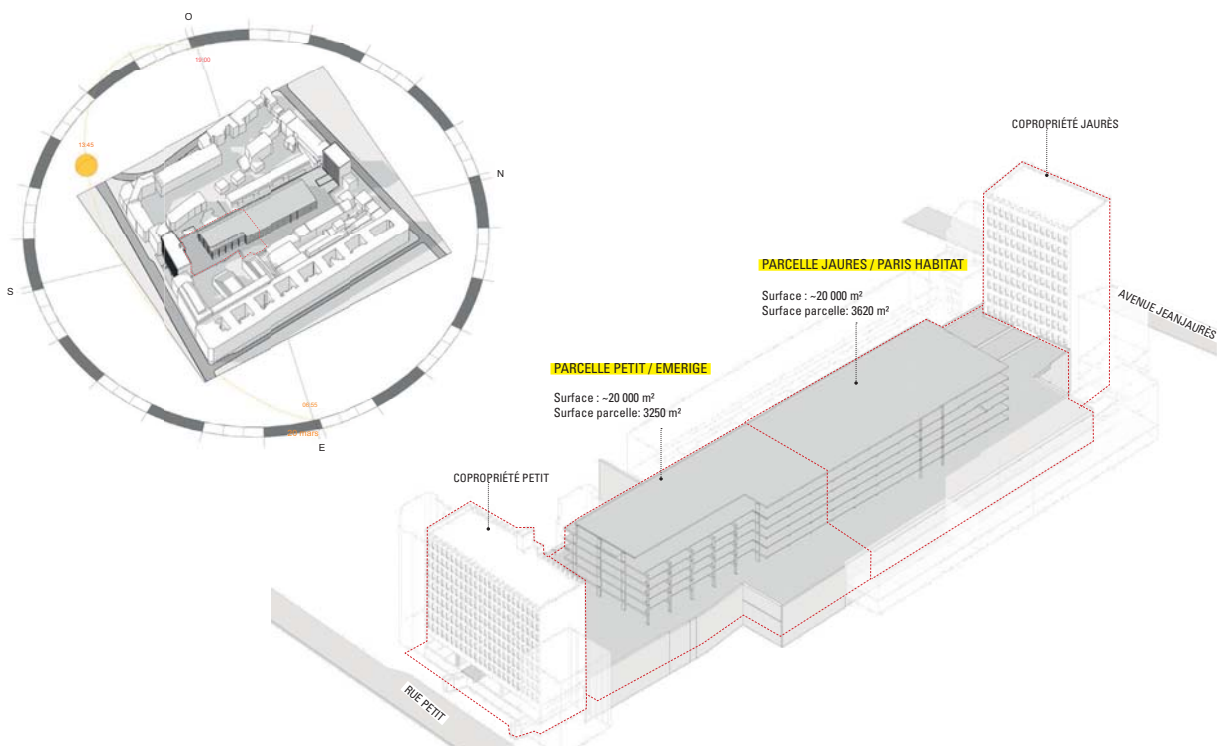
Le concours et le premier projet

En juin 2016, lorsque Paris Habitat lance un concours d'architecture pour l'opération, l'objectif est de développer sur le site une opération de logements neufs dans le cadre de la loi Duflot : en application d'un dispositif réglementaire de la loi, destiné à encourager la construction de logements sociaux à partir de sites appartenant à l'État, le bailleur social peut en effet bénéficier d'une décote sur le prix d'achat du terrain dont le propriétaire est alors la Préfecture de Police de Paris⁹⁴.

La démolition totale de l'ancien garage est envisagée pour reconstruire à la place deux immeubles de logements neufs avec un programme différent pour chacun. En effet, de façon à équilibrer financièrement l'opération, le montage opérationnel divise le projet en deux, avec une partie logement social menée par Paris Habitat en maîtrise d'ouvrage et en gestion, et une partie vendue à un opérateur immobilier pour créer du logement en accession à la propriété.

Le lauréat retenu est finalement l'équipe d'architectes Encore Heureux, associé avec Archi5, qui propose, dans une démarche de transgression par rapport au cahier des charges du concours, une réhabilitation partielle de l'ancien garage en mettant en avant l'économie de ressources et la diminution des déchets de chantier.

33
Axonométrie schématique
du garage existant.
Source : Encore Heureux,
arch.



⁹⁴ Le projet initial de transformer l'ancien garage Renault en fourrière principale du nord de Paris ayant été abandonné au profit d'un autre emplacement. L'acquisition du site intervient en 2017.

Le jury- constitué d'architectes, de représentants de Paris Habitat, du directeur du Pavillon de l'Arsenal...- se laisse convaincre par la démarche de réutilisation du bâtiment existant et la démonstration qui est faite par les architectes que celle-ci est possible et compatible avec le programme demandé. La maîtrise d'ouvrage reconnaît également que le bâtiment conservé permet une utilisation plus compacte de la parcelle et offre des typologies de logement originales par rapport au neuf, tout en permettant de retrouver un véritable rapport au sol et une part importante de pleine terre.

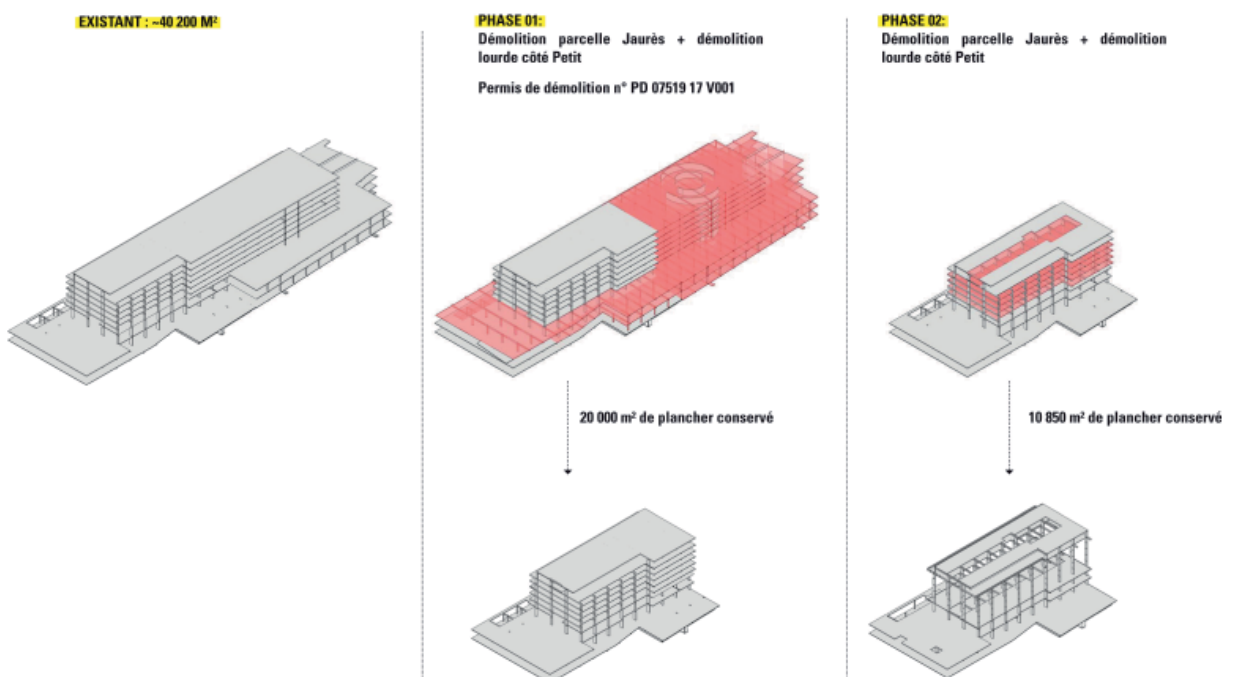
Les architectes s'appuient sur la bipartition du découpage et du programme pour fonder leur stratégie spatiale appliquée au bâtiment existant et au site de près de 6 900 m² :

- la moitié nord du garage, côté Av. Jean Jaurès, occupée par une grande rampe circulaire, donc difficilement transformable en logements, est totalement démolie (socle et silo) et remplacée par un immeuble de logement social neuf, en bois et matériaux biosourcés (Archi 5) ;
- L'autre moitié du garage, côté rue Petit, est conservée pour accueillir 75 logements en accession après restructuration (Encore Heureux), en maintenant notamment les planchers béton dans leur position initiale.

Dans la partie conservée, le principe est alors d'ouvrir, dans le bloc de 28 m d'épaisseur du garage, une longue faille longitudinale toute hauteur (de 5,70 m à 7,50 m de large), qui ménage un vide central à ciel ouvert, parcouru par une coursive à chaque niveau. La présence de cette faille permet d'installer deux épaisseurs d'appartements traversants de part et d'autre, avec les pièces de vie côté extérieur. Les nouvelles façades à ossature bois, implantées en retrait de l'alignement initial, permettent d'utiliser l'extrémité des planchers existants comme supports des balcons extérieurs.

En coupe, le choix des architectes est de travailler avec les hauteurs d'étage existantes (env. 2,6 m) qui sont inférieures aux standards de logements, mis à part les 2 premiers niveaux, accessibles à l'origine aux camions et

34
Étapes de la démolition.
Source : Encore Heureux,
arch.



camionnettes, et donc plus haut (de l'ordre de 3,7 m). Il en résulte, pour les niveaux surbaissés, une organisation systématique des appartements en duplex, avec les pièces de vie en double hauteur et les chambres, cuisines et salles de bain à env. 2,35 m sous plafond.

Focus : la réhabilitation comme compromis - acceptabilité du projet par le Maître d'ouvrage et adaptation du projet par les architectes
Entretien avec Sébastien Eymard, architecte associé, Encore Heureux arch.

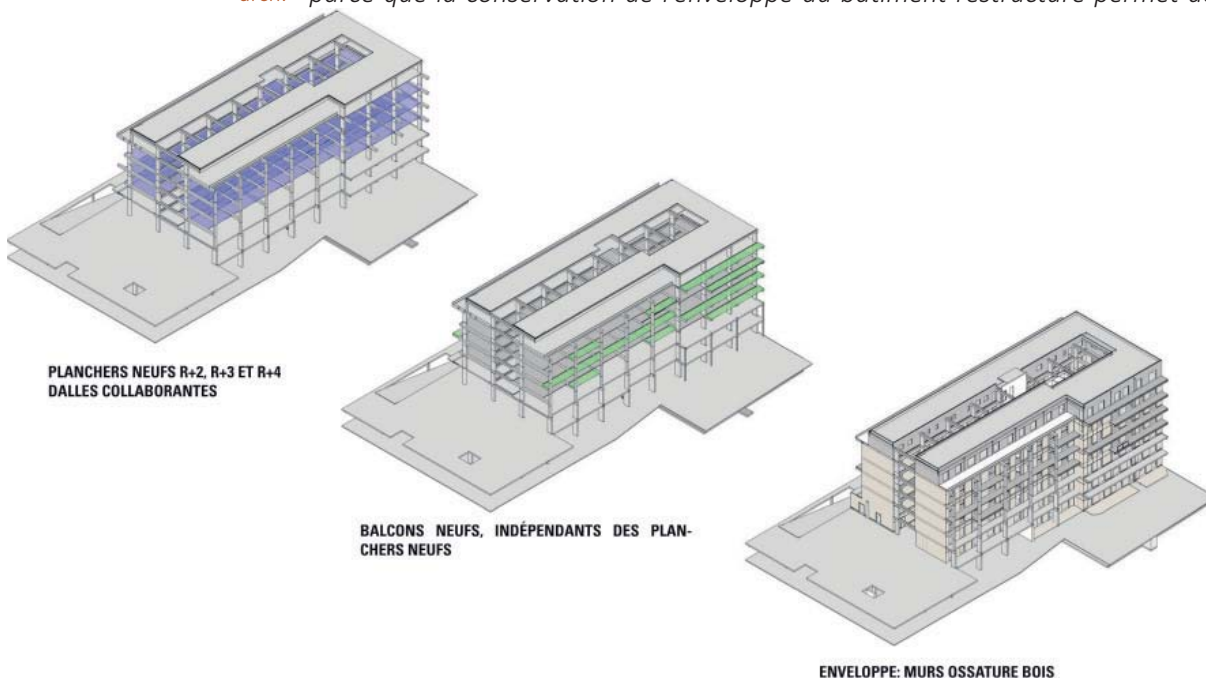
En mars 2017, lorsque Paris Habitat acquiert effectivement l'ancien garage, les architectes ont eu le temps de mener leur projet jusqu'au stade APD. Sur cette base, une autre consultation a été organisée pour l'acquisition et le développement du programme de logements en accession, remportée par le promoteur Emerige qui a accepté de prendre le risque de la transformation du garage en logements.

Mais ni Emerige, ni d'ailleurs les deux autres promoteurs consultés, n'ont accepté le principe spatial proposé par les architectes. La perspective des duplex systématiques avec hauteur sous plafond surbaissée ne leur convient pas et ils ont tous proposé une variante avec démolition des 4 étages de planchers intermédiaires du silo pour reconstituer 3 étages de logements d'un seul niveau avec une plus grande hauteur sous plafond.

Pour les architectes, la question se pose alors de poursuivre ou non l'opération ; après une période de questionnements, Encore Heureux décide de continuer le travail sur la base du schéma promoteur.

SE : ... Bien sûr, c'est plus compliqué constructivement et ça va coûter plus cher qu'une construction neuve, mais ça n'est pas absurde de notre côté parce que plus de 50% des planchers existants restent alors utilisés pour le projet et que la production de plus de 7 000 tonnes de gravats de béton est malgré tout évitée. Et ce n'est pas absurde non plus du côté maîtrise d'œuvre et promoteur, parce que la conservation de l'enveloppe du bâtiment restructuré permet de

35
 Création de planchers,
 balcons et façades.
 Source : Encore Heureux,
 arch.



conserver les droits acquis en terme de prospect, supérieurs à un bâtiment neuf.

SE : ... Constructivement, les 2 dalles basses au-dessus du rez-de-jardin, ainsi que les deux dalles supérieures ont été conservées, tandis que les 4 planchers intermédiaires ont été démolis, poutres comprises. Dans cet intervalle de hauteur, un nouveau système de poutraison béton a été greffé sur les poteaux existants et 3 niveaux de planchers collaborants ont été construits, avec des hauteurs généreuses de dalle à dalle, nettement supérieures aux hauteurs habituelles en logements (env. 2,7 m de niveau à niveau).

Sur la question du compromis nécessaire...

SE : Avec Patrick Bouchain, on a un même type de pragmatisme, à la limite du compromis. Plutôt que d'épuiser le concept en allant jusqu'au bout, jusqu'à ce que ça ne marche plus, j'ai personnellement l'impression de progresser plus en partant d'un résultat éventuellement moyen, en démontrant que le moyen est faisable, puis en prouvant que c'est possible de faire de mieux en mieux au fil des projets...

Le projet Petit permet ainsi à différents maîtres d'ouvrages privés ou publics de constater qu'on peut transformer un garage en immeuble résidentiel, avec des logements formidables qui ont gagné pleins de qualités particulières qu'on ne retrouve pas habituellement : leur typologie originale, la hauteur sous plafond de 2,7 à 2,9 m, les balcons « gratuits » en quelque sorte parce qu'on avait trop de planchers de toute façon, la cour intérieure et les coursives qui sont « gratuites » elles aussi...

FP : Quelle est la part du réemploi et des matériaux biosourcés ?

SE : Pour nous, le défi - qui nous a d'ailleurs un peu dépassé - portait avant tout sur la réutilisation au maximum du bâtiment existant ; par ailleurs, il y avait peu de réemploi disponible in situ à partir du bâtiment d'origine (béton

36

Vue perspective.

Source : Encore Heureux, arch.



nu, pas de menuiseries...); ce qu'on a réussi à défendre, c'est que la nouvelle enveloppe soit en matériau biosourcé. On a donc une façade à ossature bois, mais on n'a malheureusement pas réussi à imposer d'isolant biosourcé face à la laine minérale, ce qui n'a pas de sens dans une façade bois; c'est notre échec matériau en quelque sorte, mais on se sentait si fragile dans notre capacité à convaincre qu'on pouvait mener cette opération de cette façon qu'on n'a pas su tracer cette ligne rouge.

L'opération a déjà 5 ans et les choses ont beaucoup évoluées ces dernières années. Vraisemblablement, si l'opération se lançait aujourd'hui, une dynamique plus forte se mettrait en place autour de l'économie circulaire et du réemploi, à partir d'éléments ex-situ. Déjà, le choix de la réhabilitation a été une inflexion majeure dans le cours de l'opération puisque c'est au contraire une démolition/reconstruction qui était demandée à l'origine.

FP : Est-ce que l'étalement du calendrier de réalisation sur 5 ans est dû à la réhabilitation ?

SE : C'est plus lié à la consultation de promoteurs, procédure assez lourde qui a introduit un long temps d'arrêt du projet : il y donc eu donc 2 phases de consultation successives (concours Moe et consultation promoteurs), et après on a dû refaire le projet pour s'adapter à la nouvelle configuration et aux typologies d'appartements souhaitées par le promoteur dans sa logique de vente immobilière...

Pour en revenir à la question de l'économie circulaire et du réemploi, c'est une question qui s'invite aujourd'hui de façon plus insistante, même chez les promoteurs immobiliers qui viennent nous solliciter pour des opérations de transformation et de réhabilitation.

Au final, on trouve le bilan positif parce que les typologies de logement en accession sont plus généreuses que celles



37

Axonométrie générale.
Source : Encore Heureux,
arch.



réalisées dans la partie sociale réalisée en neuf juste à côté pour Paris Habitat, alors qu'il s'agit d'un bâtiment tout en bois (façade+structure), tout en biosourcés - sauf l'isolation - mais où tout est très ajusté (dimensionnellement) : il n'y a rien en plus !

38

Vue perspective aérienne du projet.

Source : Encore Heureux, arch.

FP : Est-ce qu'il y a eu une ambition ou une exigence de certification ?

SE : Non. La logique de départ chez Paris Habitat n'était pas du tout expérimentale. ; il s'agissait d'une opération patrimoniale banale qui s'est transformé en opération pas banale... Ils ont été surpris par la réponse architecturale qu'on leur a faite et ils ont suivi, d'autant plus facilement que la partie réhabilitée, là où se situaient la plupart des sujets neufs et complexes, allait être portée par un autre opérateur.

Aujourd'hui, le promoteur a conscience que cette opération - qui les a fait un peu transpirer et qui n'est pas unique, car ils en ont fait d'autres - peut nourrir sa communication et son positionnement comme acteur capable à la fois de produire en réhabilitation et de proposer des logements plus qualitatifs que ses concurrents.

3.3. TRANSFORMATION DE BUREAUX

Ancien siège de Peugeot PSA, 75 avenue de la Grande Armée, Paris 16e, 2022 (Baumschleger Eberle Architekten)

Menée simultanément à l'opération de la rue Petit, la transformation en cours des bureaux de l'ancien siège du constructeur Peugeot à Paris manifeste, elle aussi, l'évolution de la place de l'automobile en ville.

Le site existant

Le bâtiment d'origine a été édifié en deux phases de construction, entre 1962 (date du permis de construire initial) et 1973, par les architectes Louis, Luc et Thierry Sainsaulieu.

Sur un site d'environ 7 000 m² à la configuration irrégulière (résultant de l'acquisition par Peugeot de différentes parcelles depuis les années 20), les architectes ont plaqué un plan en peigne et une architecture rationaliste aux volumes délibérément simplifiés, dont la trame structurelle systématique et

39
Vue de la galerie du RdC,
état d'origine.
Décorateur : Max Ingrand



préfabriquée s'exprime aussi bien en plan qu'en façade.

Seul écart à la *doxa* moderniste, le maintien du principe d'alignement sur rue est l'occasion de développer l'expression la plus spectaculaire de cette architecture du côté de l'avenue de la Grande Armée : constituée par la répétition d'un même module de béton poli préfabriqué disposé en quinconce, la façade laisse apparaître sur 110 m de long un motif en damier produit par le contraste entre le béton clair et le granit sombre des allèges et impostes. Ce motif unique, répété sur toutes les autres façades, constitue, avec

le grand hall d'exposition qui s'étire en double hauteur sur toute la longueur du rez-de-chaussée, la signature architecturale de l'édifice.

40
Détail de la façade d'origine :
caissons préfabriqués de
béton poli clair, allèges et
imposte en granit sombre,
menuiseries inox.



Démarrage de l'opération

Lorsque le bâtiment d'environ 35 000 m² est vendu au promoteur Gecina en 2015 (Peugeot PSA quittant effectivement le site en 2017), il n'a fait l'objet d'aucune intervention importante depuis sa construction mis à part quelques ravalements et un réaménagement partiel de la grande galerie du RdC et de sa façade vitrée sur l'avenue de la Grande Armée. Il présente alors l'image d'un bâtiment désuet, marqué par le temps, aux standards de qualité complètement dépassés dans l'univers du bureau et dont le nouveau propriétaire et ses architectes successifs ont du mal à distinguer les qualités.

Théo Riboud, architecte chef de projet, BEA : au départ, on a surtout été impressionné par l'échelle du bâtiment et de la façade, ainsi que par l'imbrication et l'encombrement du bâti à l'intérieur de la parcelle : beaucoup de cours résiduelles et un socle assez complexe et envahissant où il était difficile

de s'orienter.

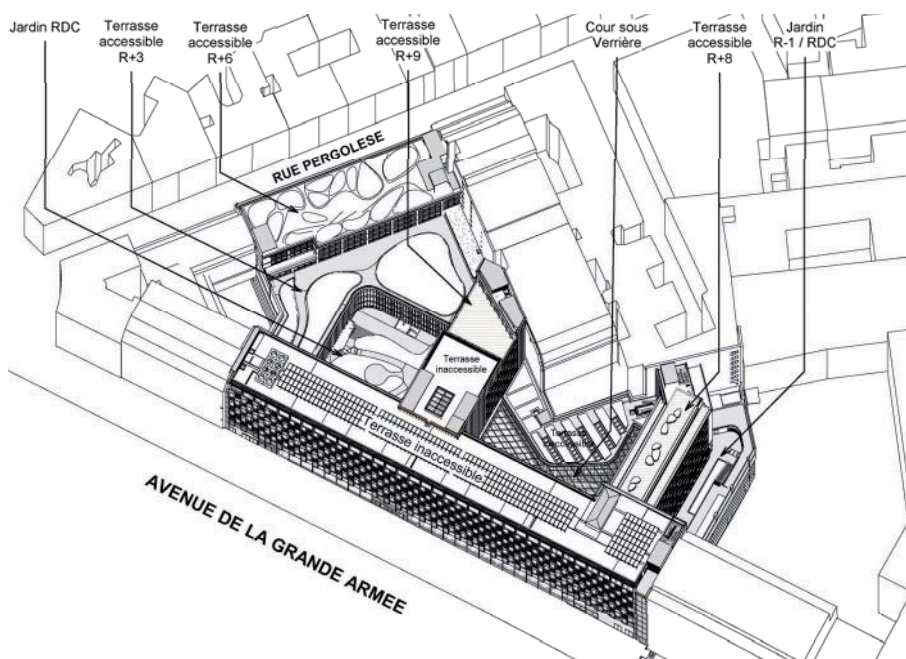
Contrairement à ce que laisse entrevoir le plan très rationnel de l'étage courant avec son organisation en peigne, la complexité de l'aménagement du socle, la position des noyaux de circulation verticale, la présence de la grande rampe circulaire centrale, tout cela avait produit dans les niveaux bas des espaces très imbriqués, adossés les uns aux autres et, pour certains, sans éclairage naturel.

Déroulement des études : le passage au scénario transformation

Dans un premier temps, le promoteur Gecina envisage donc de démolir entièrement le site pour reconstruire sur cet emplacement privilégié des bureaux *premium* et demande à l'architecte Dominique Perrault d'établir un premier projet (2016). Celui-ci imagine une grande faille dans le front urbain, reliant l'avenue de la Grande Armée et la rue Pergolèse, autour de laquelle sont implantés commerces et services, bureaux et même quelques logements, côté rue Pergolèse⁹⁵. Si la part de bureaux est ainsi réduite de 35 000 m² à 25 000 m² env., c'est à la demande de la ville de Paris qui souhaite pour le site un programme plus diversifié que la mono-activité tertiaire initiale.

Après un changement de gouvernance début 2017, Gecina se tourne vers l'agence BEA pour étudier un nouveau projet. L'agence se lance dans les études à l'été 2017, toujours en démolition/reconstruction.

TR : Le maître d'ouvrage souhaitait reconstruire des bureaux plus adaptés au standard *premium* d'aujourd'hui, en gagnant au moins 10 cm par rapport à la hauteur d'étage existante (environ 3,25 m) et en construisant en bois un nouvel édifice beaucoup plus performant énergétiquement, dont l'empreinte carbone de la construction pourrait être compensée en quelques années de fonctionnement moins énergivore que l'existant.



41
Axonométrie générale du projet de transformation.
Source : BEA, arch.

⁹⁵ Demande d'examen au cas par cas préalable à la réalisation d'une étude d'impact, Projet GECINA- avenue de la Grande Armée- Paris, 22 décembre 2016.



La composition des façades fait penser à un jeu de construction, dont les pièces sont des cadres préfabriqués en Schokbéton que l'on pose en quinconce, les uns au-dessus des autres, et que le coulage du plancher rend solidaires.

42-43

Montage des modules de béton préfabriqués de la façade.

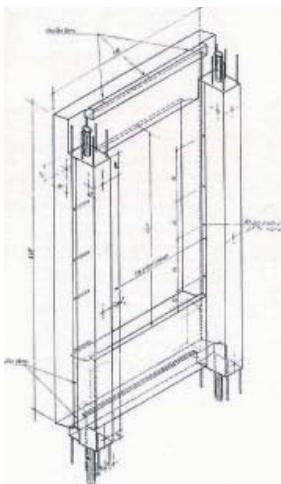
Vues de chantier, années 60



44

Détail d'un cadre béton préfabriqué.

Schéma technique, années 60



Mais à l'automne, après plusieurs rencontres, la ville de Paris remet en question cette option et demande que le renouvellement urbain du site se fasse à partir de l'existant, à la fois pour des raisons patrimoniales et dans un souci de gestion plus écologique des ressources.

TR : face à la volonté politique de conservation de l'existant exprimée par la ville, la maîtrise d'ouvrage a fini par se laisser convaincre, mais cela a pris du temps. Chez BEA, quand on a compris la position de la ville et les raisons avancées qui nous semblait justifiées, on a proposé plusieurs scénarios de restructuration au client. Ce faisant, au fur et à mesure des scénarios, on s'est nous même rendu compte des qualités du bâtiment existant, qui n'étaient pas forcément perceptibles au premier abord.

En novembre, un mail vient préciser la position des ABF indiquant que la façade sur l'avenue et les éléments caractéristiques de la structure, c'est-à-dire les portiques de la grande galerie du rez-de-chaussée, devaient être conservés pour que l'opération reçoive un avis favorable.

TR : Cela a convaincu Gecina d'abandonner l'option démolition/reconstruction ; ce qui a été plus long, c'est de convaincre que l'option conservation/transformation allait quant à elle constituer un atout pour l'opération et pas seulement une dégradation du produit immobilier premium initialement envisagé.

La maîtrise d'ouvrage s'engage alors dans une opération de restructuration/transformation en échange d'un retour, négocié avec la ville, à une programmation purement tertiaire.

Début 2018, l'équipe projet est en mesure de présenter un projet abouti devant la ville de Paris et les ABF, puis un dossier de PC en avril, finalement discuté et accepté en séance plénière de la Commission du Vieux Paris en septembre 2018⁹⁶.

Le déroulé des événements fait apparaître un phénomène propre aux restructurations, à savoir la façon dont la prise de connaissance physique du bâtiment, au fil du chantier de curage, rétroagit sur les études et le projet.

TR : après le départ de Peugeot fin 2017, a démarré le curage. Même si la démarche de projet en restructuration était alors très avancée, la mise à nu de la structure du bâtiment a agi comme une révélation collective - pour les architectes et la maîtrise d'ouvrage - de la valeur et du potentiel architectural du bâtiment. L'avancement des travaux de curage a ainsi soutenu la démarche de restructuration et constitué un argument majeur pour tous, autant qu'un très beau moment de découverte de la structure, cachée auparavant derrière les faux plafonds modulaires qui masquaient les systèmes de prédalles et de poutres préfabriquées constituant les planchers. La puissance du damier de la façade s'est vraiment révélée à ce moment là, de même que la qualité de la structure et de la préfabrication typique de l'époque : seuls les portiques et poteaux sont coulés en place, ainsi que les dalles de compression qui constituent des poutres de rives et permettent de claveter l'ensemble des éléments préfabriqués (prédalles nervurées, modules de façades et poteaux dans la bande centrale).

⁹⁶ Commission du Vieux Paris - séance plénière du 21/09/2018 : 2019_2_Séance du 21 septembre 2018_online.pdf

Le projet de réhabilitation/transformation

Globalement, l'organisation spatiale et la structure existante de ce *bâtiment-îlot* ont été conservées et réutilisées par les architectes, notamment dans les étages.

En cœur d'îlot, des bâtiments bas et la partie supérieure de la rampe circulaire du parking ont cependant été démolis pour amener plus de lumière dans les plateaux et créer des cours jardinées intérieures.

Par ailleurs, certaines restructurations lourdes ont été menées en divers endroits du bâtiment :

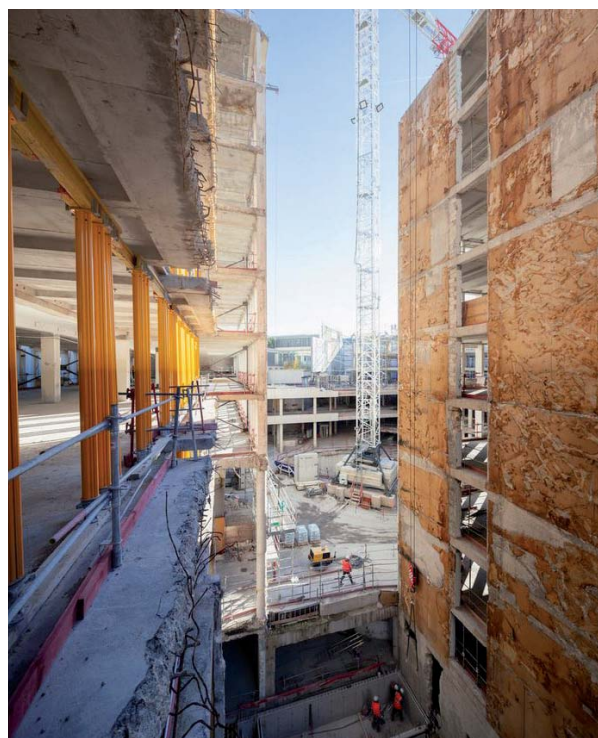
- en sous-sol, pour y réinstaller des locaux techniques auparavant situés en toiture et gagner ainsi des terrasses végétalisées et accessibles ;
- au droit du principal noyau de circulation vertical, entièrement reconstruit pour fluidifier et réorganiser les circulations (les effectifs sur site étant passés de 1 600 à plus de 4 000 personnes), les rendre plus lumineuses et plus visibles et assurer l'encagement lié à la contrainte incendie ;
- dans toutes les ailes du bâtiment, restructuration et agrandissement des circulations verticales (création de nouveaux escaliers en béton bas carbone) ;
- à l'intérieur de la grande galerie du rez-de-chaussée où un voile de refend intérieur (séparant les deux phases initiales de construction) a été supprimé afin d'assurer une continuité spatiale sur toute la longueur de la galerie, occasionnant de lourds travaux de reprise après démolition.

Ces interventions correspondent à des démolitions ciblées et contrôlées, mais néanmoins importantes, d'une partie des ouvrages existants. Délicates à mener, elles ont évidemment un impact non négligeables sur l'économie carbone et énergie grise globale de l'opération, d'autant qu'elles s'accompagnent de la réalisation de nouveaux ouvrages en béton. Elles témoignent de la complexité



45
Vue de chantier : création de trémies dans les planchers existants.
Photo : Hugo Hébrard.

46
Vues de chantier : à gauche, démolition en cours du noyau de circulation principal ; à droite, emplacement vide du noyau après démolition.
Photos : Hugo Hébrard.





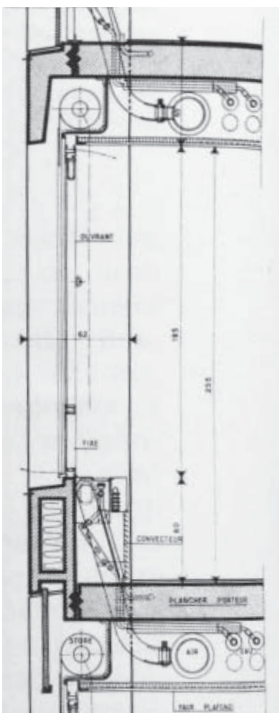
47-48

Vues de chantier de la façade sur l'avenue.

- A gauche, montage des nouveaux caissons menuisés en saillie. Photo : BEA.
- A droite, façade d'origine après curage. Photo : Hugo Hébrard.

49

Coupe sur façade d'origine. Schémas techniques, années 60



inhérente à toutes les opérations de réhabilitation/transformation et de la difficulté à mesurer/moduler le degré d'intervention nécessaire en fonction de la programmation, de l'état et de la configuration de l'existant et de quantité d'autres paramètres.

Outre le travail sur le plan, la distribution, la coupe des plateaux de bureaux (voir plus loin) et l'extension en largeur du bâtiment Pergolèse, la transformation architecturale proposée par BEA s'est attachée à renouveler l'inscription urbaine du bâtiment en travaillant tout particulièrement deux aspects :

. le traitement de la façade sur l'avenue de la Grande Armée, qui s'inscrit dans la régularité initiale des cadres béton préfabriqués mais introduit un principe de variation et une vibration contemporaine au moyen de nouveaux modules menuisés en saillie sur l'extérieur ;

. la restructuration du socle et des espaces intérieurs de la parcelle, permettant d'établir une relation plus étroite et plus transparente entre la ville et les activités implantées en cœur d'îlot.

Focus : créer une nouvelle architecture dans l'existant - le travail sur la façade, le cœur d'îlot, la coupe

Visite de chantier et entretiens avec Théo Riboud, architecte chef de projet, BEA arch.

. Façade sur l'avenue de la Grande Armée : la grille comme support d'une nouvelle expression architecturale, ou comment amener une «vibration» dans la trame ultra régulière des éléments de façade en béton poli.

La suppression des menuiseries existantes en inox (fines, avec simples vitrages et joints en amiante, donc irrécupérables dans le projet) et du système de ventilo-convecteurs qui filait derrière les allèges sur toute la longueur de façade a permis d'envisager à la fois l'installation d'une isolation thermique par l'intérieur et la création d'un nouveau rapport entre dedans et dehors avec la mise en place de modules menuisés en saillie sur l'extérieur.

TR : L'idée vient à la fois d'une intention urbaine mais aussi d'une approche en termes d'usage des plateaux de bureaux. De nuit, la ligne des allèges et des impostes donnait aux élévations un caractère très horizontal ; avec la

suppression du système de ventilo-convecteurs intérieur, on a pu repenser le dispositif de façade en intercalant de nouvelles fenêtres toute hauteur entre les cadres de béton préfabriqués de façon à amener plus de luminosité à l'intérieur des plateaux et permettre une vue élargie sur l'extérieur... Avec l'idée des boîtes en saillie destinées à animer la façade, on s'est dit que cela permettait également de proposer des variations à l'intérieur des espaces ouverts de bureaux, comme autant de petites alcôves, comme des bulles pour s'isoler un peu en se projetant dans l'avenue.

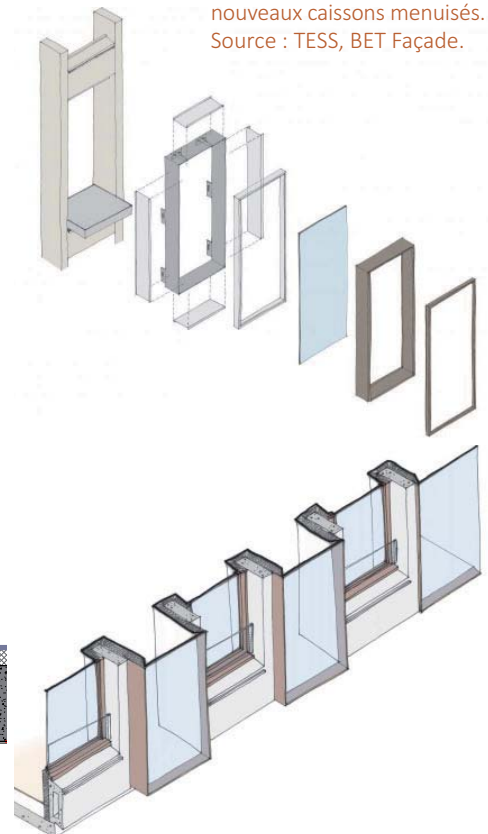
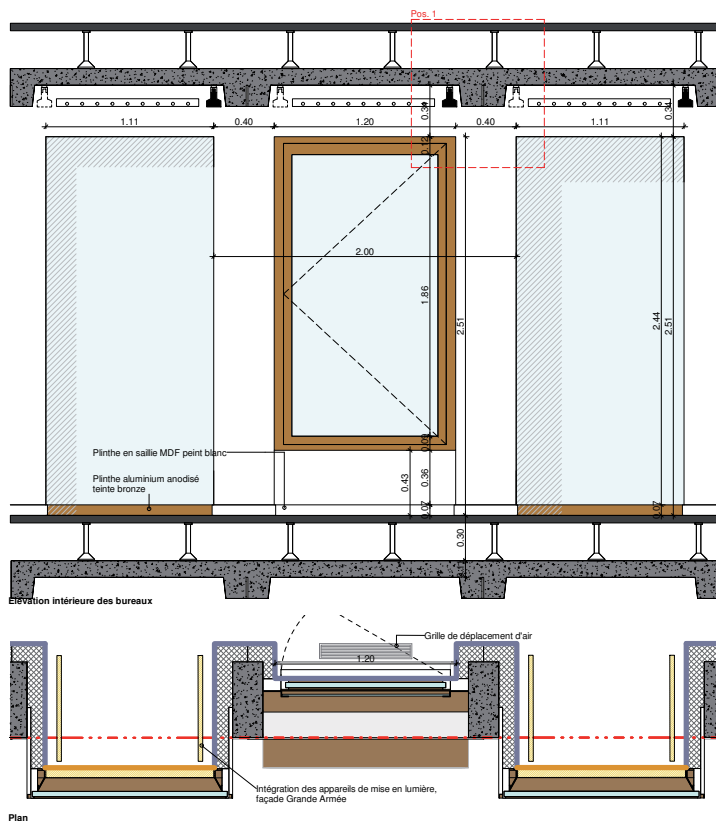
Intercalées avec les modules préfabriqués d'origine, 4 types de boîtes occupent désormais la façade, identiques en hauteur et largeur mais en saillie plus ou moins prononcée, les unes à l'aplomb de la façade et les autres en débord de 20, 40 et 60 cm. La répartition des saillies, à la fois progressive et irrégulière, donne à l'ensemble de l'élévation un relief quelque peu ondulatoire et lui confère une vibration originale qui reste pourtant parfaitement cohérente avec la grille d'origine.

Comme les modules béton existants, les 204 boîtes en verre et aluminium sont elles aussi préfabriquées en atelier, près de Blois. Étudiées en détail dès le début des études, elles ont fait l'objet de multiples ajustements et leur réalisation tient à la fois de la logique industrielle de préfabrication et d'une logique artisanale dans l'adaptation avec la réalité construite.

TR : La façade préfabriquée d'origine est assez régulière mais il subsiste des irrégularités en termes de dimensionnement des baies béton et en termes d'aplomb, identifiées par les relevés géométrique et les scans 3D de l'entreprise. Le nu de la façade a été assez difficile à caler du fait des différences d'aplomb existantes ; le calage des cornières de fixation des boîtes a donc été réalisé



50 Perspective façade Grande Armée. Source : BEA, arch.
51 (en bas à gauche) Détail coupe et plan de la façade Grande Armée. Source : BEA, arch.
52 (en bas à droite) Croquis de principe des nouveaux caissons menuisés. Source : TESS, BET Façade.

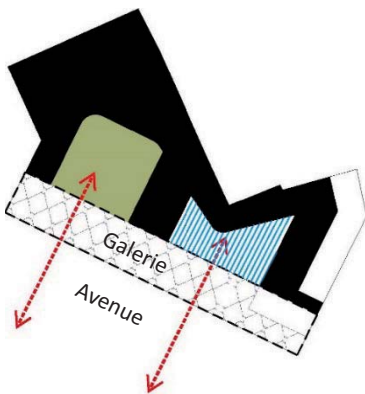


Plan

d'après des files théoriques géoréférencées et non par rapport au nu existant irrégulier de la façade béton. Pour assurer la régularité et la précision des nouveaux plans de façade, on a accepté de fixer les nouveaux nus d'après ces files théoriques, en cherchant le meilleur compromis dimensionnel avec l'existant. Ainsi, les différents débords de boîtes sont tous alignés dans un même plan de façade mais certaines boîtes censées être calées à zéro sont malgré tout en saillie de 3 à 5cm du fait des différences d'aplomb de la façade d'origine.

Finalement, même ces petites irrégularités de pose, quoique peu visibles depuis l'extérieur, participent à la vibration de l'ensemble de la nouvelle façade.

. Restructuration du socle : proposer une nouvelle intériorité en relation avec la ville



53

Nouveaux espaces à RdC :
en vert, jardin au-dessus
de la rampe, en bleu cour
couverte.

54-55

Perspectives projet:
à gauche, la nouvelle cour
couverte donnant sur la
galerie ;
à droite, la grande galerie
Source : BEA.

TR : C'est l'autre aspect important du travail urbain du projet. Si les étages courants ont globalement conservé leur configuration initiale, le socle, lui, a été profondément restructuré et dégagé pour retrouver de la simplicité et de la lisibilité, apporter de l'éclairage naturel et de la végétation à rez-de-chaussée.

A l'origine, une grande rampe circulaire à ciel ouvert occupait le cœur de la parcelle et desservait 4 niveaux de sous-sols (et 6 sous le 2^e tranche); très visible et accessible directement depuis l'avenue de la Grande Armée à travers un grand porche, elle signalait l'univers automobile Peugeot, tout comme l'exposition des véhicules de la marque dans la Galerie. Dans le projet, le parking en sous-sol est conservé, avec une capacité réduite (de plus de 550 à environ 330 places) et la rampe circulaire, maintenue en sous-sol mais démolie à rez-de-chaussée, est désormais reliée à la rue Pergolèse depuis le 1^{er} sous-sol.

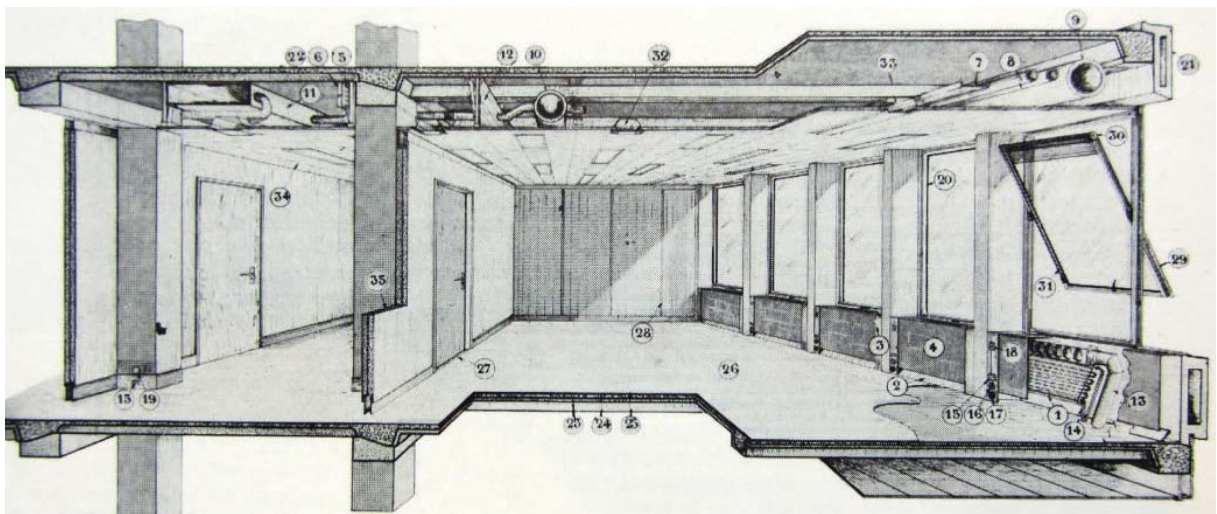
Côté avenue, cela permet de redonner sa grande dimension à la galerie et d'unifier tout le rez-de-chaussée, interrompu auparavant par le grand porche routier. Cela permet également de créer une cour-jardin au dessus de la rampe, ainsi qu'une nouvelle cour intérieure, éclairée zénithalement par une grande verrière gagnée sur l'ancien auditorium, initialement adossé à la galerie et coupant toute possibilité d'éclairage naturel côté sud. Le dégagement de l'auditorium et l'ouverture de cette grande cour couverte assure aujourd'hui une transparence de la vue depuis l'avenue et un éclairage naturel beaucoup



plus généreux de la galerie par la lumière du sud.

Rénovée et agrandie, la Galerie du rez-de-chaussée, rythmée par les grands portiques d'origine en béton nervuré, s'ouvre maintenant de bout en bout sur l'avenue de la Grande Armée. Elle peut faire office d'accès principal à l'immeuble de bureaux, de lieu de passage, d'attente, de déambulation et d'accès à des services ouverts au public logés au rez-de-chaussée et au 1^{er} sous sol : espace café entre l'avenue et la cour jardin, coworking, « agora ouverte », centre d'affaire et auditorium de 180 places.

. La mise en valeur de la structure - l'exemple du faux plafond et du travail sur la coupe



TR : pour BEA, l'effort le plus important a consisté à conserver et à mettre le plus possible en valeur la structure existante dans laquelle réside la vraie qualité du bâtiment, notamment les poutres et les plafonds.

En faux plafond, on utilise une technique apparente - sans faux plafond fermé - qui laisse voir, depuis les plateaux de bureaux, toutes les nervures du plafond béton ainsi qu'une grande partie des réseaux. Cette technique de panneaux actifs de faux plafond, intégrant chauffage et rafraîchissement par circulation d'eau, est assez courante en bureau neuf mais la plupart du temps en plafond fermé autorisant le cloisonnement.

Ici, le projet profite de la présence de la structure pour installer des îlots discontinus de faux plafond suspendus entre les nervures, de façon à maximiser les hauteurs libres. Ces îlots séparés laisse le regard filer jusqu'à la sous-face de dalle, donnant ainsi une impression de plus grande hauteur sous plafond tandis que l'aéraulique, elle, est traitée au sol, dissimulée dans le faux plancher.

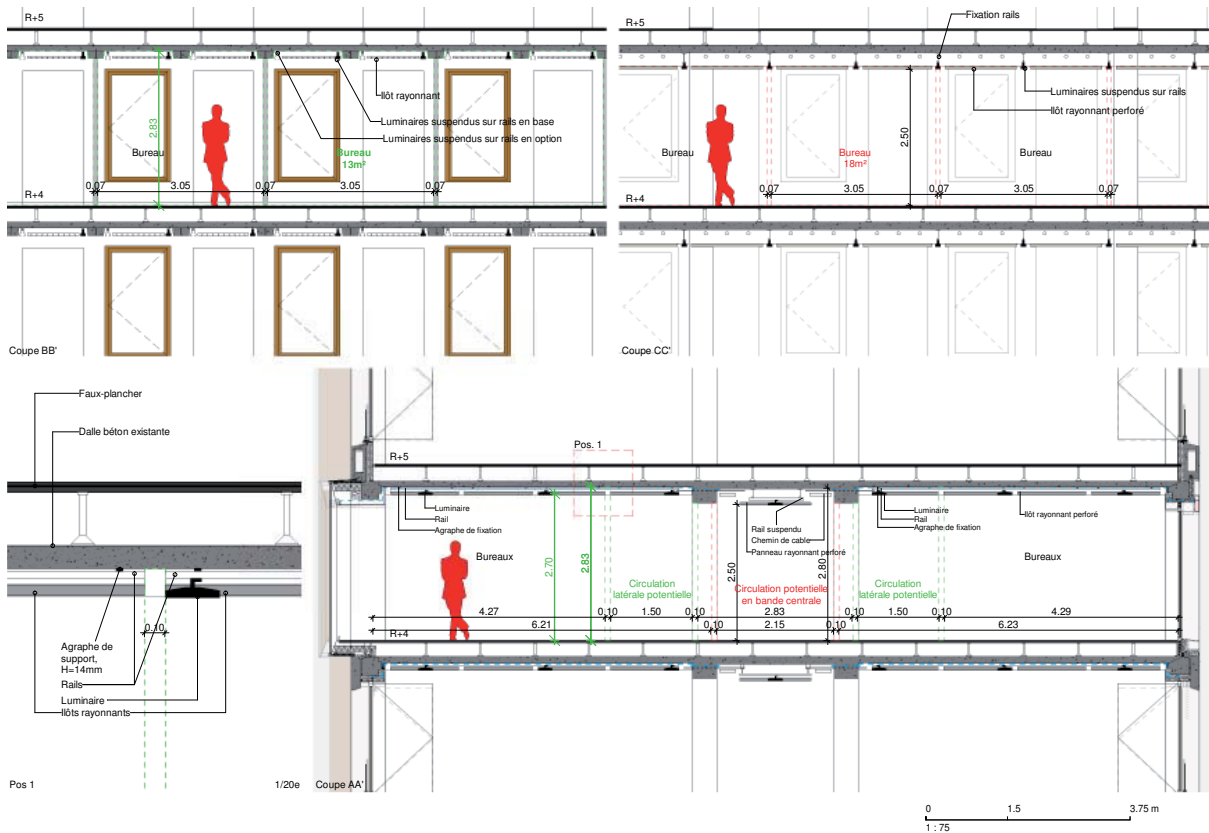
La validation du dispositif de faux plafond a demandé beaucoup d'investissement en études, à la fois sur l'esthétique des bétons et sur la compatibilité de la structure avec cette technique, en tests et mise en place de témoins sur site. En effet, pour installer ce circuit d'eau deux carottages de poutre sont nécessaires par trame, en s'assurant bien par essais in situ et ferroscon, de ne pas toucher aux fers existants.

Au final, on atteint une HSP sous îlot d'environ 2,70 m dans les parties bureaux et environ 2,5 m dans les bandes centrales, pour un pas d'étage de 3,25 m, dont 25 cm de complexe structurel plancher (dalle de compression 11 cm + 14 cm

56

Coupe perspective schématique du principe constructif d'origine.

Source : Visite de chantier n°37 - Siège social de la société Peugeot, Annales ITBTP, supplément au n°219, mars-avril 1966, p.10.



57 Détails finitions et second œuvre, étage courant.
Source : BEA.

de retombée des nervures) et 30 cm de faux plancher (intégrant l'aéraulique), soit 2,84 m sous dalle.

FP : Le béton ancien laissé apparent : jusqu'à où le réparer ? Pour quel aspect final ?

TR : le parti de BEA était de montrer la structure existante, donc de laisser le béton apparent. L'état de surface était assez variable, avec des dégradations par endroit, mais qui pouvait être réparées. En phase amont, on a donc réalisé des études à la fois sur les questions de réparation structurelle du béton et sur les questions esthétiques (aspect de surface et nettoyage).

Après de nombreux essais, différentes techniques de nettoyage, différents mortiers de réparation, on est arrivé à des résultats satisfaisants avec des techniques d'hydrogommage et de réparation au mortier... Ces essais ont très utiles pour définir le résultat auquel on pouvait arriver, mais on a peut-être visé quelque chose de trop sophistiqué ; avec un maître d'ouvrage quasi institutionnel, avec des habitudes et des standards de finition du neuf, on a essayé d'aller très loin dans le raffinement et le nettoyage du béton et on s'est peut-être enfermé dans des solutions techniques finalement assez chères en appel d'offre.

Comme de son côté, le maître d'ouvrage avait vraiment des doutes sur la finition béton apparente qui ne lui semblait pas facile à porter dans sa logique de produit immobilier premium, la question du coût l'a conduit à privilégier la solution économique d'une mise en peinture blanche des ouvrages en béton (sous-dalles et nervures des plafonds notamment).

Pourtant, le béton lui-même n'était pas si mauvais dans la plupart des cas, avec évidemment des parties où les fers n'avaient plus d'enrobage, donc à

reprendre. Peut-être aurait-il fallu se concentrer uniquement sur les endroits très dégradés et se contenter pour le reste d'un ponçage superficiel, avec un traitement particulier des arêtes des nervures par exemple [et laisser apparents certains accidents de la vie du béton].

Peut-être qu'en réalisant une mise en situation d'une solution plus simple de nettoyage du béton, on aurait pu convaincre, d'une part, que les défauts d'aspects n'étaient pas très visibles entre les bacs de faux-plafond et, d'autre part, que le contraste entre le côté brut du béton existant et le côté très bien fini de tous les éléments neufs produisait un effet de raffinement suffisamment abouti...

Aujourd'hui, la solution brute passerait peut-être plus facilement - la question du coût mis à part - mais il y a deux ans ce n'était pas le cas.



58

Vue de chantier : espace test avec mise en place des faux-plafonds.

Photo : François Perot

Cette dernière remarque, qui complète le sentiment de Sébastien Eymard (Encore Heureux, arch.) au sujet du projet rue Petit, souligne un trait caractéristique de l'évolution en cours dans le domaine de la construction, à savoir son caractère dynamique qui mobilise de plus en plus d'acteurs et les amène à faire évoluer au fil des projets leurs pratiques et leurs convictions dans le sens d'une plus grande frugalité.

Conclusion(s)

Ce mémoire ne concerne pas l'habitat individuel qui représente pourtant 55% des logements existants en France et, sans doute, le vrai sujet de la rénovation énergétique des prochaines décennies. Recouvrant une multitude de cas particuliers, le logement individuel reste cependant un sujet difficile à appréhender dans toutes ses diversités architecturales et qui nécessiterait un travail en soi.

De façon délibérée, je n'ai pas cherché non plus à établir de dictionnaire raisonné de l'intervention sur l'existant, en distinguant les différentes significations des termes consacrés : conservation, restauration, réhabilitation, adaptation, amélioration, rénovation, réutilisation, reconversion, requalification, restructuration, transformation,... ou encore métamorphose.

L'ambivalence de ces termes et leur profusion correspondent assez bien à la richesse du sujet. Avant tout, l'existant m'apparaît comme un gigantesque terrain d'aventures, une mine presque inépuisable de ressources spatiales et architecturales ; et leur transformation comme autant d'occasions nouvelles d'architectures... A condition de multiplier le nombre de maîtres d'ouvrage ambitieux et de concepteurs agiles, prêts à s'en saisir.

Ce qui ressort des différents exemples étudiés, c'est le caractère unique de chaque opération, dans la multitude de choix successifs qui sont faits concernant la conservation de telle ou telle part du bâtiment, le réemploi de matériaux, l'optimisation du projet et du programme avec l'enveloppe bâtie existante, etc... Difficilement reproductibles d'une opération à l'autre, ces arbitrages sont très dépendants de la situation particulière de chaque projet, de l'environnement humain, de la culture et de la sensibilisation des différents acteurs qui se rassemblent à un moment donné pour transformer un site.

A une époque où presque tous les intervenants sont en phase d'apprentissage collectif sur les thématiques environnementales appliquées à la construction, il est encore difficile, et peut-être inutile, d'identifier des *modèles* d'intervention dans l'existant. La tentative de typologie amorcée par Christian Moley en 2017⁹⁷ pour les rénovations énergétiques du logement collectif ne rend finalement pas compte de la spécificité des interventions sur le bâti existant qui exigent d'abord une énergie attentive et pointilleuse pour comprendre les particularités de chaque situation (spatialement, constructivement), ses pathologies, ses défauts, ses contraintes, ses atouts... Ainsi qu'une capacité permanente d'adaptation conceptuelle et programmatique

⁹⁷ Christian Moley, *(Ré)concilier architecture et réhabilitation de l'habitat*, Le Moniteur, 2017.

pour s'ajuster aux découvertes, surprises et déconvenues technico-financières inévitables.

Une conviction émerge enfin : l'acte de ne pas construire (à neuf) est la 1^{ère} démarche engagée dans une perspective de frugalité et d'économie de ressources... Une autre conviction l'accompagne, celle du besoin énorme d'informations, de données fiables et recoupées, d'exemples documentés, de dispositifs efficaces et pérennes, de retour d'expériences instrumentées (ex. : ventilation naturelle...) pour faire de la pédagogie et convaincre les particuliers et les citoyens ...

A quoi s'ajoute le défi de la formation de tous les acteurs du bâtiment (maîtres d'ouvrage, concepteurs, artisans et entreprises...), d'une part à la construction ancienne et ses caractéristiques si diverses et, d'autre part, aux nouveaux métiers, nouvelles filières, nouvelles techniques de mise en œuvre de l'écoconstruction (conception bioclimatique, matériaux biosourcés, réemploi...).

Annexe

FICHES OPÉRATIONS

Druot, Lacaton, Vassal, architectes - Tour Bois Le Prêtre, 17e

- . Maître d'ouvrage : Paris Habitat (ex OPAC)
- . Livraison : 2011
- . Programme : Transformation d'une tour de 96 logements en site occupé. 100 logements après transformation
- . Surface SHON : 8 900 m² existant + 3 560 m² extensions (soit +35,6 m² en moyenne par logement)
- . Coût : 11,747 M € H.T.
- . Consommations énergétiques estimées (chauffage + ECS) : 175 kWh/m²/an (avant travaux) – 80 kWh/m²/an (après travaux).

Encore Heureux, architectes - Garage Renault, rue Petit, 19e

- . Maître d'ouvrage : Emerige (logement accession)- Paris Habitat (logement social)
- . Livraison prévue : 2022
- . Programme : construction de 75 logements en accession (réhabilitation), 74 logements sociaux (neuf) et un espace commercial
- . Surface SHAB : accession 5 026 m²- social 4402 m²
- . Surface parcelle : accession 3 270 m²- social 3 612 m²
- . Coût : accession 14,5 M € H.T.- social 11,6 M € H.T.- commerces 0,6 M € H.T.
- . Consommations énergétiques estimées (5 usages RT2012) :
 - logt. social (neuf- Jaurès) : Cep = 49,85 kWh ep/m² Srt/an
 - logt. accession (réhabilitation- Petit) : Cep = 74,3 kWh ep/m² SHON/an
- . Matériaux biosourcés : façades à ossature bois (social et réhabilitation).

Baumschleger Eberle Architekten - Bureaux, Avenue de la Grande Armée, 16e

- . Maître d'ouvrage : Gecina
- . Livraison prévue : 2022
- . Programme : rénovation d'un bâtiment de bureaux sur 9 étages et 6 sous-sols
- . Surface SdP : env. 34 000 m²
- . Surface parcelle : 6 946 m²
- . Coût : env. 115 M € H.T.
- . Consommations énergétiques (objectif visé) : 68 kWh ef/m²/an (chauffage, refroidissement, ventilation, éclairage)
- . Matériaux de réemploi : dalles de faux plancher (env. la moitié des surfaces, soit 10 000 m²) / dépose et réutilisation in situ de la totalité des plaques existantes de granit (labrador vert) des allèges et impostes de la façade d'origine en revêtement de sol pour la galerie du RdC (850 m² en réemploi et 1300m² en neuf en complément).

Bibliographie

OUVRAGES - RAPPORTS - ARTICLES

- ADEME, *Climat, air et énergie - Chiffres-clés 2018*, 2019. 2018-climat-air-energie_chiffres-cles-010354.pdf ADEME – ENERTECH, *Analyse des coûts de la rénovation énergétique des logements en France*, juillet 2016.
- ADEME-TBC-CSTB, *Prospectives 2035 et 2050 de consommation de matériaux pour la construction neuves et la rénovation énergétique* BBC, 2019.
- APUR, *Évolution des mobilités dans le Grand Paris - Tendances historiques, évolutions en cours et émergentes*, juin 2021. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/evolution-mobilites-grand-paris-tendances-historiques-evolutions-cours-emergentes>
- APUR, *Réhabilitation des bâtiments construits à Paris entre 1945 et 1974 - Pratiques actuelles, nouveaux enjeux*, juin 2016.
- ASSEMBLÉE NATIONALE, *Rapport d'information de la Mission d'information sur la rénovation thermique des bâtiments*, 10 février 2021. https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/l15b3871_rapport-information.pdf
- AUSSILLOUX Vincent et BAÏZ Adam, *Accroître l'investissement dans la rénovation énergétique des logements du parc privé*, Document de travail France Stratégie, N°2020-14, octobre 2020.
- BALDUCCI Valter et CREMNITZER Jean-Bernard (dir.), *Former à la réhabilitation, Enseignements supérieurs et professionnels*, Rouen, Editions Point de vues et ENSA Normandie, 2018.
- BELLASTOCK-CSTB, *Etude REPAR2- Volet 2 Analyse économique du réemploi*, 2018.
- CANAL Architecture, *Transformation des situations construites*, Paris, 2020.
- DRUOT Frédéric, LACATON Anne et VASSAL Jean Philippe, *Etude PLUS - Les grands ensembles de logements - Territoires d'exception*, Ministère de la Culture- Direction de l'Architecture et du Patrimoine, 2004 - Editions Gustavo Gili SL, Barcelone, 2007.
- CITÉ DE L'ARCHITECTURE, *Un bâtiment, combien de vies ? La transformation comme acte de création*, catalogue de l'exposition présentée à la Cité de l'Architecture du 17 décembre 2014 au 28 septembre 2015, Silvana Editoriale/Cité de l'Architecture & du Patrimoine, février 2015.
- EFFOSSE Sabine, *L'invention du logement aidé en France. L'immobilier au temps des Trente Glorieuses*, Paris, Comité pour l'Histoire Économique et Financière de la France, 2003.
- GRAF Franz et MARINO Giulia, *Une transfiguration silencieuse. Transition énergétique et patrimoine de la grande échelle*, article de la revue Tracés, 11-03-2016. <https://www.espazium.ch/fr/actualites/une-transfiguration-silencieuse-transition-energetique-et-patrimoine-de-la-grande-echelle>
- GRAF Franz et MARINO Giulia, *La cité du Lignon 1963-1971 - étude architecturale et stratégies d'intervention*, cahier hors série de la revue Patrimoine et architecture, Infolio, Gollion, 2012. www.espazium.ch/la-cite-du-lignon-19631971
- HAUT CONSEIL POUR LE CLIMAT, *Rénover mieux : leçons d'Europe*, Rapport, novembre 2020. hcc_rapport_renover_mieux_lecons_deurope.pdf
- IAU, *L'urbanisme transitoire, optimisation foncière ou fabrique urbaine partagée ?*, janvier 2018.
- HENRY Christine, *Paris : quand les anciens garages deviennent logements*, article Le Parisien, mars 2018.
- LUCAN Jacques, *Généalogie du regard sur Paris*, in Paris Projet n°32-33 « Quartiers anciens - Approches nouvelles », juillet 1998. <http://www.culture2000.tee.gr/>

paris/textes/apur0.htm

MITCHELL Timothy, *Carbon Democracy, le pouvoir politique à l'ère du pétrole*, La Découverte, 2017.

MOLEY Christian, *(Ré)concilier architecture et réhabilitation de l'habitat*, Le Moniteur, 2017.

OBSERVATOIRE BBC-EFFINERGIE, *Les maisons rénovées à basse consommation*, avril 2021.

OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE, *Tableau de bord de la précarité énergétique 2020 (2e semestre)*. onpe_tableau-de-bord-de-la-precarite-energetique_2020_s2.pdf

PUCA-ENSA Normandie, *Former à la réhabilitation. Enseignements supérieurs et professionnels*, 2019.

PUCA-ENSAPB, *Enjeux, apports et perspectives de la Requalification*, compte rendu de la soirée débat du 15 mars 2012 à l'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, Juin 2012.

PAVILLON DE L'ARSENAL, *Transformation de la tour Bois-le-Prêtre 1959 / 2006*, dossier de presse de l'exposition, avril-mai 2006.

RAHM Philippe, *Histoire naturelle de l'architecture*, Pavillon de l'Arsenal, 2020.

Revue AMC, *1950-1980, 30 ans d'architecture française*, n°11, avril 1986.

Revue L'ARCHITECTURE D'AUJOURD'HUI, Entretien Anne Lacaton, p.47, n°424, mai 2017.

RUBIN Patrick, *Bureaux → Logements Transformation 58 Rue de Mouzaïa Paris XIXe, RIVP / Crous de Paris / Canal architecture / GTM Bâtiment*, Archibooks + Sautereau Éditeur, 2021.

SDES, *Le parc de logements par classe de consommation énergétique*, Document de travail n°49, novembre 2020.

SDES, *Bilan 2018 de la production de déchets en France*, Service des données et études statistiques, Commissariat général au développement durable, 2021. datalab_essentiel_249_bilan_2018_dechets_juin2021.pdf

SICHEL Olivier, *Rapport pour une réhabilitation énergétique massive, simple et inclusive des logements privés*, Directeur général délégué de la Caisse des Dépôts, 2021.

SIDLER Olivier, *La rénovation thermique des bâtiments en France, Enjeux et stratégie*, Enertech, août 2012 - Complément août 2013 (V2). (Enjeux de la rénovation thermique des bâtiments en France_V2.pdf)

SNBC - *La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone*, mars 2020. (2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf)

SOeS, *Enquête déchets et déblais produits par l'activité de construction 2014*, Service de l'Observation et des statistiques, Commissariat général au développement durable, 2017.

STRATÉGIE NATIONALE BAS CARBONE, *La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone*, Synthèse, mars 2020, (SNBC-2 synthèse VF.pdf)

VAYSSIÈRE Bruno, *Reconstruction - Déconstruction, le hard french ou l'architecture française des 30 glorieuses*, Picard, août 1988.

SITES ET PAGES INTERNET

Global Status Report For Buildings and Construction 2020. <https://globalabc.org/news/launched-2020-global-status-report-buildings-and-construction>

<https://www.observatoirebbc.org/publications/renovation>

<http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/reha-la-rehabilitation-lourde-des-logements-un-r105.html>

<https://www.apur.org/fr/nos-travaux/evolution-mobilites-grand-paris-tendances-historiques-evolutions-cours-emergentes>

L'architecture du XXe siècle : reconnaître, restaurer, transmettre, 2e journée d'études de Docomomo France, 15 avril 2021, Cité de l'architecture et du patrimoine de Paris. <https://www.youtube.com/watch?v=asAPrIKwusY>

Transformer les situations construites, entretien de Sylvain Grisot avec Patrick Rubin, septembre 2021. <https://dixit.net/patrick-rubin-canal-architecture/>

<https://anabf.org/pierredangle/magazine/le-label-architecture-contemporaine-remarquable>

Lausanne EPFL- Techniques et sauvegarde de l'architecture moderne TSAM. <https://www.epfl.ch/labs/tsam/>

La recherche sur Le Lignon dans la revue Archiscopie. <https://actu.epfl.ch/news/la-recherche-sur-le-lignon-dans-la-revue-archiscop/>

Le Lignon - revue Espazium. <https://www.espazium.ch/fr/actualites/renovation-dun-monument>

PROST Philippe, arch. *L'architecture ou l'art de transformer le réel*, juin 2019. <https://anabf.org/pierredangle/dossiers/construire-dans-l-existant/larchitecture-ou-l-art-de-transformer-le-reel>

BRENNE Winfried, arch. - Restauration du Bauhaus de Dessau. <https://www.brenne-architekten.de/bauhaus-dessau/>

<https://www.brenne-architekten.de/glas-hoffmann-bauten/>

Lacaton-Vassal-Druot, arch. <https://www.lacatonvassal.com/index.php?idp=56>

<http://www.druot.net/plus+paris>

<https://www.franceculture.fr/emissions/la-grande-table-culture/lacaton-vassal-prix-pritzker-larchitecture-de-lessentiel>

Encore Heureux- Archi5, arch- Projet Petit. <http://encoreheureux.org/projets/petit/>

<https://archi5.fr/portfolio/jaures-paris/>

<https://www.leparisien.fr/paris-75/quand-les-anciens-garages-deviennent-logements-19-03-2018-7617396.php>

Baumschlager Eberle Architekten- Projet Grande Armée. <https://www.baumschlager-eberle.com/werk/projekte/projekt/grande-armee/>

<https://www.hugohebrard.com/eiffage-chantier-l1ve-gecina-baumschlager-eberle-architekten#12>