



Le Velasquez

Future référence du patrimoine (numérique) du XXe siècle ?

Je tiens à remercier encore une fois Mario Fabre, qui m'a donné de son temps et a contribué à nourrir mon travail sur le Velasquez. De même je souhaite adresser des remerciements aux chercheurs du laboratoire du MAP-GAMSAU qui ont toujours été à l'écoute de mes questions, cherchant toujours des solutions à mes interrogations.

Le Velasquez :

Future référence du patrimoine
(numérique) du XXème siècle ?

Quentin Vogel - Enseignante : Marine Bagnéris
Séminaire : Patrimoine et Humanité Numérique
ENSA-Marseille et MAP-GAMSAU - 2018/2019

Introduction	7
Partie I : Le patrimoine XXème, un champ d'investigation laissé de côté	9
1. Le Patrimoine architectural du vingtième siècle	9
A. État de l'art des actions étatiques	9
B. Etat de l'art et actions citoyennes	13
C. La production régionale	19
2. L'apport du numérique ou la question du Digital Heritage	23
A. La place du patrimoine XXe dans le "Digital Heritage"	23
B. Un contexte problématique	26
Partie II : Le Velasquez, objet de recherche	29
1. Un bâtiment représentatif d'une époque	29
A. Un duo d'architectes dans un contexte particulier	29
B. Une certaine idée du modernisme	31
2. Altérations et Acquisitions	33
A. Le Velasquez : Objet d'étude "idéal" ?	33
B. Acquisitions, cartographies, et limites	37

Partie III : Vers une meilleure communication et production du savoir ?	53
1. La dispersion des données	53
A. Une (trop) grande multitude d'acteurs	53
B. Quel devenir pour le savoir produit ?	54
2. Un modèle de plateforme citoyenne	57
A. La recherche ouvre la voie	57
B. Un modèle français ?	61
Conclusion	65
Bibliographie	66

Introduction :

L'enjeu de ce mémoire est, comme vous allez le voir, pluriel. L'hypothèse première et la genèse du sujet étaient très centrées sur l'étude d'un objet architectural - Le Velasquez- et de ses dégradations en utilisant l'outil numérique. Patrimoine du vingtième siècle de la ville de Marseille et objet particulier dans la séquence urbaine de l'avenue du Prado, j'avais déjà eu l'opportunité de l'étudier et ainsi de noter combien il commençait à se dégrader. L'idée initiale était donc de recenser ces dégradations sur l'ensemble du bâtiment et d'en faire des cartographies en utilisant l'outil numérique qu'est Aïoli. Quelle peut être la place d'un tel outil pour le patrimoine XXème siècle ? Comment la plateforme d'annotation 2D/3D développée par le laboratoire du MAP-GAMSAU peut-elle servir à la protection patrimoniale ? Si l'aspect purement technique d'observation, d'acquisition et d'annotation des pathologies du Velasquez fait toujours partie du mémoire, il n'en est pourtant plus le sujet unique.

Avant tout, il est nécessaire de poser, tout d'abord, une réflexion et une mise au point sur l'état de l'art à propos du Patrimoine XXe. Ce patrimoine est victime d'un désintérêt ; il est peu représenté, tout du moins lorsqu'on ne s'intéresse pas à ses grandes figures que sont Le Corbusier, Auguste Perret, ou Fernand Pouillon par exemple. Il est pourtant au coeur de nos villes, au centre du paysage urbain qui dessine l'urbanisme que nous pratiquons chaque jour. Il est important d'aborder l'état de la recherche, à la fois "généraliste" sur ce patrimoine, mais aussi sur la question plus pointue du "Digital Heritage", coeur du sujet de notre séminaire.

C'est par cette recherche, ce questionnement sur la place du numérique dans le patrimoine XXe via le travail des congrès Digital Heritage, que j'ai pu constater, assez logiquement la place très légère, pour ne pas dire absente du patrimoine architectural du vingtième siècle. Alors est apparue une réflexion sur le fond de la démarche et notamment sur la diffusion du savoir, de la valorisation des travaux. En partant d'un constat propre à l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Marseille, où les savoirs attachés à ce patrimoine XXe sont conséquents, on constate pourtant que rien n'évolue. Le Velasquez n'est toujours pas protégé, pourquoi ? A travers des papiers du Digital Heritage j'ai découvert tout un champ de la recherche destiné à mettre en avant ce patrimoine.

Dans une dernière partie de montrer tout le potentiel disponible grâce à l'outil numérique. Il serait en effet possible de mettre en place une pédagogie qui concernerait tout le patrimoine marseillais déjà étudié, en s'appuyant sur les travaux réalisés par les étudiants. S'il est correctement utilisé, le numérique peut nous offrir un lieu de regroupement du savoir. Un lieu interactif, convoquant sachants et non-sachants, professionnels et étudiants, organismes de protection et citoyens, autour d'un savoir mis à leur disposition rapidement, permettant de créer un récit commun autour de l'architecture et du patrimoine XXème siècle.

Partie I : Le patrimoine XXème, un champ d'investigation laissé de côté

1. Le Patrimoine architectural du vingtième siècle

Avant d'aborder la problématique d'un bâtiment, issu du patrimoine du XXe siècle, comme l'est le Velasquez, il est important de traiter la question de l'état de l'art touchant d'une manière générale au patrimoine XXe dans le champ de l'architecture, puis d'affiner notre recherche en traitant le rapport entre ce patrimoine et l'acquisition photogrammétrique ou plus généralement tout ce qui touche au "Digital Heritage".

A. État de l'art des actions étatiques

Aujourd'hui, le corps architectural, qu'il soit praticien, scientifique, ou cumulant la double casquette, se trouve confronté à une question d'ampleur à l'échelle de la jeune histoire de la recherche architecturale (en son nom propre) française : quel avenir pour le patrimoine du vingtième siècle ? La réponse évidente serait : protégeons ce patrimoine, restaurons-le, au même titre que notre patrimoine plus ancien.

A première vue, le constat peut paraître relativement positif : il est vrai qu'aujourd'hui en France, ce patrimoine si particulier présente un label pour le repérer, le définir, le protéger :

« La connaissance, la conservation et la mise en valeur du patrimoine architectural et urbain du XXe siècle constituent l'un des enjeux majeurs du ministère de la Culture et de la Communication. »¹

Il semblerait donc effectivement que les pouvoirs publics se soient emparés de cette question. Et comme nous le disions, à première vue, cela semble réel... mais seulement pour certains architectes. En effet, si l'emblématique cité radieuse du Corbusier, ou les immeubles du quai du port de Fernand Pouillon sont respectivement classés et inscrits aux monuments historiques français, doublés d'un label XXe siècle, quid du reste du travail de dizaines, voir centaines d'architectes, pionniers eux aussi d'une architecture nouvelle portée dans ce continuum de pensée qu'a été le XXe siècle. Aujourd'hui, sur le territoire marseillais, vingt bâtiments sont recensés au titre du label XXe. A l'échelle de la France, ce sont 2800 édifices ou ensembles urbains qui sont concernés par ce label : une goutte d'eau. Et le constat est même pire que cela quand on apprend que sur ce faible échantillon seul un tiers des édifices faisait l'objet d'un classement ou d'une inscription.

1. Ministère de la Culture, Patrimoine du XXe siècle, <http://www.culture.gouv.fr/Aides-demarches/Protections-labels-et-appellations/archives/Label-Patrimoine-du-XXe-siecle>, (consulté le 15 décembre 2018).

	13	Marseille	Condorcet (rue) 64	école primaire Saint-André-Condorcet	20e s.
	13	Marseille	Fortia (rue)	annexe du palais de justice	20e s.
	13	Marseille	Latre de Tassigny (avenue de) 130	immeuble de bureaux dit Immunotech	20e s.
	13	Marseille	Lord Duveen (boulevard) 15	immeuble dit La Résidence	20e s.
	13	Marseille	Lorraine (cours de) ; Léonard-Dalmas (place) ; Gibbes (chemin de)	immeuble HBM Paul Strauss	20e s.
	13	Marseille	Luminy (avenue de) 184	édifice modulaire, anciennement bureaux de France-Télécom, dit pavillon tropical métallique Fillod	20e s.
	13	Marseille	Sainte-Marguerite (boulevard de) 205	synagogue Tiferet-Israël	20e s.
	13	Marseille	Sidi Brahim (square) 12-18	école primaire Abbé de l'Epée	20e s.
	13	Marseille	Tarascon (avenue de) ; Rognac (avenue de)	immeuble dit HBM Eugène Michéris	20e s.
	13	Marseille 15e arrondissement	Rove (avenue du) 22	Eglise Saint-Louis	20e s.
	13	Marseille 16e arrondissement	Estaque (plage de l') 126	Villa La Palestine	20e s.
	13	Marseille 1er arrondissement	Ernest-Reyer (place) ; Corneille (rue) ; Francis-Davso (rue) ; Molière (rue)	Opéra municipal	20e s.
	13	Marseille 2e arrondissement	Arenc (quai d')	silo à grains dit silo d'Arenc	20e s. ; 20e s.
	13	Marseille 2e arrondissement	Port (quai du) 42-66	Immeuble	20e s.
	13	Marseille 2e arrondissement	Tourette (quai de la) 1 bis	établissement administratif (consigne sanitaire)	20e s.
	13	Marseille 3e arrondissement	Général-Leclerc (avenue du) 2	bibliothèque universitaire Saint-Charles	20e s.
	13	Marseille 4e arrondissement	Jeanne-Jugan (rue) ; Chutes-Lavie (avenue des)	Pavillon de partage des eaux des Chutes-Lavie	19e s. ; 20e s.
	13	Marseille 7e arrondissement	sur l'île de Planier	Phare du Planier	20e s.
	13	Marseille 8e arrondissement	Michelet (boulevard) 280	Unité d'habitation Le Corbusier dite Cité Radieuse	20e s.
	13	Marseille 8e arrondissement	Rodocanachi (boulevard) 55	Immeuble	20e s.

Liste complète des bâtiments Label XXe à Marseille

Réponse n° 97



Inventaire général du patrimoine culturel	
édifice / site	silo à grains dit silo d'Arenc
localisation	Provence-Alpes-Côte d'Azur ; Bouches-du-Rhône ; Marseille
aire d'étude	Euroméditerranée
lieu-dit	Joliette (la)
adresse	quai d'Arenc
dénomination	silo
époque de construction	2e quart 20e siècle ; milieu 20e siècle
année	1926 ; 1950
auteur(s)	Vincent (ingénieur) ; Froment-Clavier (entrepreneur) ; Zublin (entrepreneur)
historique	Silo construit en 1926 par l'ingénieur Vincent et les entrepreneurs Froment-Clavier et Zublin. Une tour de distribution supplémentaire a été construite vers 1950. Il en existait un deuxième identique sur le quai, détruit aujourd'hui.
description	Ouvrage de stockage de 130 m de long pour 30 m de large, construit sur pilotis (886 pieux). Le corps du bâtiment est constitué de 57 cellules de 6 mètres de diamètre et de 18 mètres de hauteur, séparées par 42 cellules d'une contenance de 85 tonnes. Au-dessus de cette structure se trouve un toit-terrasse qui protège un plancher de chargement distribuant le grain vers les cellules de stockage. Le rez-de-chaussée est complètement libre, sur pylônes de béton, dégageant six voies de chargement, dont deux ferrées et surmontée d'un étage débordant par rapport aux unités de stockage et percé d'ouvertures. Après la dernière guerre, une seconde tour d'élévation au nord a été ajoutée. Cet édifice à vocation industrielle, conçu comme une machine, ne néglige pourtant pas une ordonnance et une composition classiques. Il constitue un signal urbain important à l'entrée du port d'Arenc.
gros-oeuvre	béton armé
couverture (type)	terrasse
couverture (matériau)	ciment en couverture
propriété	propriété privée (?)
type d'étude	pré-inventaire ; label XXe
rédacteur(s)	Marciano Florence
référence	IA13000878 © Inventaire général, Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
enquête	2001
date versement	2001/12/18
date mise à jour	2010/09/23
crédits photo	Denante, Sylvie - © Monuments historiques
service producteur	Région Provence-Alpes-Côte d'Azur - Direction Culture et Patrimoine - Service de l'Inventaire général du patrimoine culturel Grand Horizon, 11-13 boulevard de Dunkerque, 13002 Marseille - 04 88 10 76 66
voir aussi	Pour en savoir plus

Fiche Label XXe du silo d'Arenc

On en arrive alors à se poser la question : quelle est l'action de ce label ? Il est souvent cité comme gage de qualité architecturale significative, mais quel est son fonctionnement ?

« Le label Patrimoine du 20e siècle est actuellement remis en cause, un peu moins de vingt ans après sa création. Distinction ambiguë dans son objet et très limitée dans ses effets, puisqu'elle n'implique pas de protection, elle a cependant suscité de nombreuses recherches et discussions. Liée à la réunion au sein d'un ministère de la Culture du service des monuments historiques et de celui de l'architecture (resté vingt ans sous la tutelle du ministère de l'Environnement), la création de ce label incarne la coopération complexe entre ces deux cultures professionnelles »²

Nous sommes donc en lieu et place d'un label qui n'oblige à rien, si ce n'est à faire remarquer aux citoyens qu'ils sont en face d'un objet qu'on leur dit remarquable, par le biais d'une plaque posée à l'entrée. Si la démarche est faible à mon goût, elle a pour le moins le mérite d'exister. Cependant elle reste une simple inscription dans un inventaire obscur, consultable en ligne mais dont les données sont lacunaires : un nom d'édifice, une adresse, une époque de construction, le nom de l'architecte, le type de protection³. Si le constat est à charge, il n'en n'est pas moins mesuré : lorsqu'on lit les différentes fiches présentes sur la ville de Marseille, on voit rapidement qu'elles sont toutes rédigées par Sylvie Denante, adjointe au pôle architecture et espaces protégés à la DRAC-PACA. Dans ce contexte il est assez simple de comprendre pourquoi ce label semble si peu représentatif de la production architecturale massive durant le XXe siècle : peu de moyens, peu de marge d'action, car comme nous l'avons vu, le Label XXe n'entraîne pas d'actions. Il part du postulat, utopique, que des citoyens, des passants, des habitants, n'ayant aucune connaissance en architecture vont naturellement prendre conscience de la valeur architecturale, urbaine, esthétique de l'immeuble qu'ils regardent ou qu'ils habitent. De même, l'apport théorique de leur immeuble dans la pensée architecturale ne va pas leur apparaître spontanément. La réalité est cruelle, tant l'attention citoyenne sur le sujet de l'architecture du XXe siècle - et notamment Moderne (au sens architectural du terme) - peut avoir mauvaise presse dans les consciences collectives. Prenons un exemple concret, iconique (trônant fièrement sur la page d'accueil de l'inventaire du label XXe), notre chère Cité Radieuse. Si chère à bien des niveaux : esthétique, théorique, combinatoire, etc, elle est un manifeste du mouvement Moderne tant et si bien qu'elle est évidemment et naturellement classée aux Monuments Historiques. Cependant, aujourd'hui, ce classement pose problème, car il est perçu par les habitants comme une source de blocages, de crispations, les empêchant de disposer à leur guise de leur habitation. Pour nous, architectes, il est aberrant d'imaginer qu'on puisse

2. Christian Hottin, « Genèse, implantation et remises en question du label Patrimoine du 20e siècle », mars 2018, no 137, p. 99113 ; Yann Potin, Pascale Goetschel et Vincent Lemire (eds.), Spécial: Patrimoine, une histoire politique, Paris, Presses de Sciences Po, 2018, 245 p.

3. Ministère de la Culture, Label XXe : Inventaire Patrimoine XXe siècle labellisé, http://www2.culture.gouv.fr/documentation/memoire/VISITES/labelxx/lieu_frameset.htm, (consulté le 15 décembre 2018).



La Cité Radieuse - Le Corbusier
Photo : Nicolas Janberg



Un bâtiment combien de vies ?

La transformation comme acte de création

AVANT-PROPOS DE LA DEUXIÈME ÉDITION

Trop de structures et de bâtiments historiques du XX^e siècle sont en grand danger. Ces Ateliers sont initiés en vue d'un travail général d'identification et de reconnaissance. Tous soutiendront la substance des effets de la reconnaissance ou du changement ou tout simplement de la réajustement et de l'absence de considération. Une certaine exigence est constatée concernant le recours général aux principes fondamentaux de la conservation du patrimoine historique qui devraient être appliqués aux sites du XX^e siècle. Ce langage est une contribution du Comité Scientifique International de l'ICOMOS sur le patrimoine du XX^e siècle (IS20C). Il est destiné à offrir des orientations de référence sur le matériel de conserver et de gérer l'héritage bâti de cette époque importante du patrimoine international.

Ce texte a été élaboré par les membres de IS20C en 2010-2011. À l'issue des débats animés dans un premier temps sur la colline puis sur le plateau du toit qui a permis aux participants organisateurs de la conférence de 2011 de définir les principes de base de l'approche pour la conservation du patrimoine architectural du XX^e siècle - Document de Madrid - a été approuvé à l'unanimité en juin 2011 lors d'une conférence internationale sur les méthodes d'intervention pour le patrimoine architectural du XX^e siècle organisée au Campus de Encuentros Internacionales de la Universidad Politécnica de Madrid (ETSAM).

Le document connu jusqu'ici sous le vocable de - Document de Madrid - a été présenté à la 17^{ème} Assemblée Générale de l'ICOMOS en novembre 2011. L'Assemblée Générale a reconnu le statut de ce document soit largement diffusé en vue de recueillir avis et commentaires au niveau international, y compris auprès des Comités Nationaux et Scientifiques de l'ICOMOS, compte tenu du caractère du domaine concerné par le patrimoine du XX^e siècle.

Au cours des années 2011 à 2014, le Document de Madrid a été diffusé avec ses commentaires, en anglais, en espagnol et en français. Il a été révisé sur le site Web de l'ICOMOS. En raison de la demande croissante pour son utilisation il a été traduit dans plus d'une douzaine de langues - le russe, l'italien, le japonais, le portugais, le vietnamien, le vietnamien, le vietnamien, le vietnamien et le catalan - ce qui est un indicateur de l'intérêt mondial pour l'utilisation des lignes directrices élaborées pour les monuments et sites du patrimoine du XX^e siècle.

Le Comité Scientifique International de l'ICOMOS sur le patrimoine du XX^e siècle (IS20C) a révisé soigneusement tous les commentaires reçus de 2011 à 2014. Ces commentaires ont permis de réaffirmer la valeur du texte comme guide de la conservation du patrimoine architectural du XX^e siècle. Les commentaires ont également permis de réviser le document d'orientation, pas les principes de base, mais de compléter d'autres chapitres du patrimoine du XX^e siècle tels que les paysages et les zones urbaines. Un certain nombre de commentaires ont souligné que le Comité Scientifique International a dû décider de donner suite à ces propositions, en collaboration avec le Comité International de l'ICOMOS sur les paysages culturels du XX^e siècle (IS20C) et le Comité International de l'ICOMOS sur les sites et villages historiques (IOWH) afin de couvrir tout le champ des lieux patrimoniaux du XX^e siècle soit couverts dans la prochaine édition qui sera proposée à la 17^{ème} Assemblée Générale de l'ICOMOS.

Le Comité International de l'ICOMOS (IS20C) est reconnaissant pour le soutien et la participation de tous ses membres dans le processus de développement intellectuel et créatif de l'édition du Document de Madrid, tout particulièrement inspirés pour leurs contributions, le coordinateur, Fernando Espinosa de los Monteros, qui organisa la conférence de Madrid 2011 et qui a soutenu la rédaction du texte et la mise en page, Susan Mitchell, qui produisit le sous-comité chargé de la mise à jour du document fondateur et de la production de l'édition 2014.

Nous encourageons également tous les responsables de la gestion du patrimoine architectural - biens patrimoniaux - du XX^e siècle dans le monde à reconnaître l'utilité du document de Madrid comme guide international fondamental, et nous nous félicitons de tous les commentaires reçus.

Sheridan Burke
PRÉSIDENT ICOMOS IS20C
DEUXIÈME ÉDITION, NOVEMBRE 2014

RECOMMANDATIONS POUR LA CONSERVATION DU PATRIMOINE DU VINGTIÈME SIÈCLE. LES BIENS PATRIMONIAUX ARCHITECTURAUX DOCUMENT DE MADRID 2014

PREAMBULE

Le Comité scientifique international de l'ICOMOS pour le patrimoine du XX^e siècle (IS20C) élabore des lignes directrices pour la conservation des sites du patrimoine du XX^e siècle.

Comme une contribution à ce débat, la Conférence internationale, Méthodes d'intervention pour le patrimoine architectural du XX^e siècle - CAH 20thC, adoptée le 16 Juin 2011, le texte révisé, Approches pour la conservation de la Twentieth Century patrimoine architectural, Madrid document 2011. Le document a été largement diffusé pour commentaires et après avoir pris connaissance des commentaires, IS20C a décidé de publier cette deuxième édition, 2014.

OBJECTIF DU DOCUMENT

Le devoir de sauvegarde du patrimoine du XX^e siècle est aussi impératif que celui de sauvegarde du patrimoine historique des siècles passés.

Le patrimoine architectural du XX^e siècle est gravement menacé du fait d'un manque de reconnaissance et d'absence d'entretien. Une partie de ce patrimoine est d'ores et déjà perdue, une autre est fortement menacée. C'est un patrimoine vivant qu'il est essentiel de reconnaître, de définir, d'entretenir et de gérer au mieux pour le transmettre aux générations futures.

Le Document de Madrid 2014 a pour objectif une gestion appropriée et respectueuse de cette période importante du patrimoine bâti. Il identifie parmi les documents existants en matière de conservation ceux qui sont déterminants pour la sauvegarde du patrimoine bâti sous toutes ses formes.

Ce document est destiné à tous ceux qui participent à la sauvegarde du patrimoine.

Les notes explicatives qui précisent certains points ainsi que le glossaire des termes utilisés complètent le Document de Madrid 2014.

© 2014 ICOMOS International Scientific Committee on 20th Century Heritage (IS20C) 27

Couverture du catalogue :
Un bâtiment combien de vies ?

Avant-propos et objectif de la charte de l'ICOMOS XXe 2014

poser des unités extérieures de climatisation sur les façades de cet édifice, ô combien remarquable. Pourtant si vous questionnez les habitants, vous pourriez entendre leurs doléances sur le thème « qu'on ne peut rien faire chez nous », et dans une certaine mesure c'est relativement vrai. La solution arrogante serait de leur dire de déménager dans du neuf où ils pourront faire ce qu'ils veulent. La solution pédagogique serait de leur montrer pourquoi ce bâtiment doit rester tel qu'il a été pensé par Le Corbusier. On voit bien ici que l'entre-deux proposé par le label XXe, à savoir : un inventaire, une plaque sur le bâtiment, et c'est tout, ne répond pas à la problématique de la labellisation de l'architecture et de sa protection. La notion fondamentale, le chaînon manquant ici, c'est une pédagogie, un intermédiaire entre le citoyen et l'Architecte des Bâtiments de France. Chaînon que l'architecte "classique" peut symboliser si on le sollicite, ce qui est loin d'être automatique, et peut parfois mener au conflit, car les discussions entre ABF et architectes peuvent parfois tourner au dialogue de sourd. Alors comment faire ? C'est bien là tout l'objet de ce mémoire, réfléchir à cette question si complexe de la transmission du savoir architectural, de la prise de conscience citoyenne, et ce, notamment grâce aux outils numériques. C'est le propos de ce séminaire, et cela me conduit à nourrir une réflexion plus large sur le patrimoine du XXe siècle, en s'arrêtant en particulier sur l'objet qu'est en lui-même le Velasquez. Aujourd'hui ce combat est mené solitairement par quelques écoles d'architecture où la notion d'attention au patrimoine est mise en avant. Des séminaires, des ateliers de projets, des professeurs mobilisent leurs connaissances autour des questions patrimoniales. C'est également via le développement de la recherche dans les écoles d'architecture qu'il nous est donné la possibilité d'avoir accès à ces questionnements. Dans notre cas, l'intervention du laboratoire du MAP-GAMSAU a facilité notre approche.

B. Etat de l'art et actions citoyennes

Pour débiter, nous avons abordé l'apport étatique sur la question de ce patrimoine si particulier. Mais qu'en est-il de la recherche, des publications extérieures ? Elles existent, mais restent confidentielles, destinées à un public curieux, se documentant à travers des revues, des organismes spécialisés, certains masters dans les écoles nationales d'architecture. Pour la France, le catalogue de la conférence « Un bâtiment combien de vie, la transformation comme acte de création »¹ reste une référence quant au questionnement sur le devenir de ce patrimoine, via la réhabilitation notamment. On peut également citer le travail de l'ICOMOS et notamment le groupe spécialisé sur le patrimoine XXe à savoir « ICOMOS Twentieth Century Heritage International Scientific Committee » qui a publié plusieurs documents pour la sauvegarde du patrimoine bâti du XXe siècle en 2011, 2014 et 2017. Ils font office de feuilles de route, à suivre, en vue de sauvegarder, protéger et réhabiliter ce patrimoine en s'appuyant sur des textes références comme les chartes de Venise, de Florence, ou de Washington par exemple. L'ouvrage de Franz Graf « Histoire matérielle du bâti et projet de sauvegarde: devenir

OUVRAGES SUR LA VILLE DE MARSEILLE :
 Monnier (G.), "Le Corbusier à Marseille", in Le guide de Marseille, La Manufacture, Besançon, 1991, pp. 226-227.

OUVRAGES SUR L'ARCHITECTURE DE LA CITE RADIEUSE :
 Arts Council of Great Britain, "Le Corbusier : architect of the century (1887-1965)", catalogue de l'exposition organisée à la Hayward Gallery de Londres en 1987. Pp. 220-238.
 Ville de Marseille, Atelier du Patrimoine, "Le Corbusier. La Cité Radieuse de Marseille", Marseille, 1988, (s.n.).
 Monographie publiée à l'occasion d'une expo organisée par la Ville de Marseille, septembre-octobre 1988.
 Singlio (J.), "Le Corbusier. L'Unité d'habitation de Marseille", Parenthèses, Marseille, 1992.

OUVRAGES D'HISTOIRE GENERALE DE L'ARCHITECTURE :
 Délégation à l'architecture et à la construction
 "La Ville à Livre Ouvert. Regard sur cinquante ans d'habitat", La Documentation Française, Paris, 77 pp. 87-98.
 Kopp (A.), Boucher (F.) et Pauty(D.), "L'architecture de la Reconstruction en France, 1945-1953", ed. du Moniteur, Paris, 1982, pp. 145-148.

OUVRAGES SUR LE CORBUSIER :
 Jenger Jean, "Le Corbusier. L'architecture pour émouvoir", Paris, Découvertes Gallimard, 1993. Pp. 76-81, 143-145.
 Collectif, "Le Corbusier une encyclopédie", ouvrage publié à l'occasion de l'exposition "L'aventure Le Corbusier", 1987-1988, Paris, Centre Georges Pompidou, CCI, 1987.

4. DESCRIPTION OF BUILDING

Disposé sur un vaste terrain de 3,684 ha, de forme sensiblement carrée ayant 200 m de côté, le bâtiment propose une réponse à la question du logement "résolution" "corbuséenne".
 L'immeuble se présente sous la forme d'un long parallépipède aux dimensions impressionnantes : sa longueur atteint 137 m, sa largeur 24 m et sa hauteur 56 m au niveau du toit-terrasse.
 Il est positionné en oblique par rapport au boulevard Michelet qui borde le terrain dans sa partie est. L'orientation nord-sud de son axe longitudinal fait que les principales façades sont orientées est et ouest et que les pignons se trouvent orientés au sud et au nord, ce dernier étant aveugle.
 L'édifice repose sur 34 piliers, appartenant à 17 portiques en béton armé, espacés de 8,38 m, sous lesquels il est possible de circuler.

L'Unité d'habitation s'organise sur 18 niveaux de planchers, desservis par 7 rues intérieures qui correspondent aux arrêts des ascenseurs. Ces rues se situent aux niveaux 2, 5, 7, 8, 10, 13, et 16. Elles parcourent le plan de l'étage courant sur toute sa longueur et, pour desservir les logements de la façade sud, se terminent en forme de T.
 Au 18^e étage, on accède au toit-terrasse où se situent certains des "prolongements de logis". Il s'agit d'une crèche, d'un jardin d'enfants avec un bassin, d'un gymnase fermé, d'une piste de course à pied de 300 m de longueur, d'un théâtre en plein air, d'un solarium et d'autres aires de détente.

Aux 7^e et 8^e niveaux, soit à mi-hauteur du bâtiment, se trouvent les espaces réservés aux commerces, aussi appelés "rue marchande de ravitaillement". Ces espaces sont visibles depuis l'extérieur car ouvrant sur des lamelles verticales en béton et non sur des loggias comme le reste de l'édifice. Ces rues courent sur la moitié de la longueur de l'immeuble. La liste des magasins a beaucoup varié. A l'origine s'étaient installés entre autres : une supérette, une boulangerie, une boucherie, un salon de coiffure hommes et dames, une droguerie, un petit hôtel avec bar et restaurant.

Sur les façades ouest et est, ainsi que sur le pignon sud, se répartissent des loggias. Elles sont l'une des caractéristiques majeures des appartements, dont le plus grand nombre sont traversants et disposés sur deux niveaux.

L'appartement-type loge 4 personnes. Toujours organisé sur un mode "duplex", il comprend un séjour ouvert sur la cuisine laboratoire, une chambre pour les parents et deux chambres plus petites, dont la cloison est mobile, pour les enfants. A partir de ce type dérivent les 22 autres, qui permettent de loger des célibataires ou couples sans enfant, jusqu'à la famille de 6 à 8 enfants.

L'un des types d'appartements est la chambre d'hôtel de 15 m² imaginée comme une chambre d'ami extérieure au logement.
 Tous les appartements sont conçus à partir d'une cellule de 3,66 m par 10 m environ et 2,26 m de hauteur voir 4,84 m dans la partie double du séjour.

Le hall d'entrée, complété à l'extérieur par un auvent en L, rappelle celui d'un grand hôtel. Il s'organise autour d'une salle hypostyle, comprenant 9 colonnes, un comptoir d'accueil, une batterie d'ascenseurs (3 plus un monte-charge), un kiosque à journaux, etc.

5. REASONS FOR SELECTION AS A BUILDING OF OUTSTANDING AND UNIVERSAL VALUE

one page only except for groups of buildings, continuous text, arranged according to the following criteria

1. technical appraisal :

La trame de cet immeuble sur pilotis reprend celle du casier à bouteilles. La structure porteuse est en béton armé coulé sur place. Elle comprend les fondations, les pilotis, le sol artificiel et la superstructure, de type poteaux-poutres, portant les cellules.
 Le reste du gros oeuvre est constitué de panneaux ou éléments préfabriqués. Ce sont les revêtements de façades, les balcons brise-soleil, les escaliers, les parois des cellules formant les appartements.

L'acoustique exceptionnelle des appartements s'explique par la présence de tampons isolants en plomb entre les panneaux formant la cellule et l'ossature en béton armé.
 Pour le calcul des proportions de chaque cellule et de l'ensemble, l'ATBAT et l'Atelier Le Corbusier ont pour la première fois utilisé le Modulor.

L'élaboration du plan de la cuisine revient à Charlotte Perriand. Dite "cuisine laboratoire", elle contient des équipements à la pointe du progrès des arts ménagers dont : un double évier en acier inoxydable équipé d'un broyeur d'ordures.

L'organisation du chantier (sur 5 ans) a regroupé 30 corps d'Etat. Le nombre important d'intervenants a certes pu ralentir le bon déroulement du chantier mais il a aussi été arrêté notamment à cause d'un procès intenté par la Société pour l'Esthétique de la France.

2. social appraisal :

Commande expérimentale de l'Etat dans le contexte de la Reconstruction, soutenue et voulue par le premier ministre du MRU, Raoul Dautry. Les surfaces des logements excédaient de 45 % celles des normes en vigueur. Le confort proposé tant à l'intérieur que dans les parties communes dépassait de beaucoup celui des logements (individuels ou collectifs) d'alors. Et la qualité de l'isolation phonique n'a jamais atteint ce niveau dans le logement social.

L'idéal du logement familial atteint des sommets : l'organisation du logis doit permettre pour la mère, le père et les enfants soit de se retrouver ensemble (dans la salle commune), soit d'avoir des moments d'intimité (les chambres à coucher). La conception de l'appartement dans la Cité radieuse aide au bon épanouissement de la famille, cellule sur laquelle s'appuie la société machiniste.

3. artistic and aesthetic appraisal :

L'esthétique de Le Corbusier s'est orientée vers deux axes : celui de la plasticité des formes des coffrages du béton ainsi que du béton lui-même, et celui de la polychromie avec l'utilisation de couleurs vives.

Le toit-terrasse représente une composition avec des pleins et des vides, des courbes et des droites. Avec cette composition, considérée comme la "quintessence de l'Unité d'habitation", Le Corbusier hisse le ciment, sous forme de béton, au rang de matériau noble.

Le sculpteur Andréou a réalisé les coffrages en bois pour les reliefs en creux du Modulor situés au rez-de-chaussée, sur la façade est.

Les couleurs sont présentes à l'extérieur sur les parois des loggias. Ce sont des couleurs primaires : rouge, vert, bleu, jaune. A l'intérieur, elles personnalisent les portes d'entrée des logements et sont accentuées par l'éclairage électrique indirect.

4. evidence of canonic status (local, national, international) :

L'Unité d'habitation de Marseille est reconnue comme fabriquement des 25 ou 30 années de recherches de Le Corbusier en matière de logement pour "l'homme de la civilisation machiniste".

Chantier expérimental conçu comme un prototype voué à être copié de nombreuses fois, il fait l'objet de publications controversées. En effet, il fut tant décrié qu'un procès (en 1949) tenta de le stopper.

Son succès certain auprès du public lui attira de nombreux visiteurs.

5. evaluation as a reference point in architectural history and in relation to comparable buildings :

Dans la carrière de Le Corbusier cet édifice marque un tournant puisqu'il s'agit de sa première commande publique.

Cette première Unité d'habitation en France et dans le monde sera suivie par un certain nombre. Trois autres sont construites en France et une à l'étranger : 1953/55, à Rezé-Les-Nantes (44); 1956/58, Berlin Charlottenburg; 1958/61, Briey-en-Forté (54); 1964/67, Firminy (42).

Cette réalisation a participé à construire un logement collectif de très grande qualité. Si le modèle en lui-même n'a pas été reproduit autant que l'aurait souhaité son auteur, l'idée est restée et se trouve aujourd'hui dans de nombreux immeubles.

Fichier DoCoMoMo -La Cité Radieuse - Le Corbusier

Rédaction : Catherine Le Teuff



Carte interactive DoCoMoMo

de l'architecture moderne et contemporaine »⁴ présente lui aussi une base théorique et pratique sur la restauration de ce type de patrimoine. Enfin une initiative émanant du corps architectural et à vocation "plus ou moins" citoyenne a émergé en 1988 avec l'organisme DoCoMoMo (groupe de travail pour la DOcumentation et la COnservation des bâtiments du MOuvement MOderne). L'idée de ce groupe est la suivante : la protection des icônes du mouvement Moderne et notamment le lancement d'alerte si un projet est en danger. Mais le but est également de valoriser tout ce qui touche à cette période : auprès des Etats, du public, des professionnels et des enseignants. Ainsi si vous réalisez une étude sur un bâtiment appartenant au mouvement Moderne, vous pouvez la soumettre au comité de rédaction de votre pays pour la mise en ligne d'une fiche sur ce projet. Cette fiche répond à un certain nombre de questions comme une fiche technique du bâtiment (architectes, maître d'ouvrage, entreprises, etc), un recensement des sources, une description du bâtiment, les arguments justifiant la sélection du bâtiment, et quelques documents. Si la fiche est validée, le bâtiment peut être recensé sur le groupe de votre pays. En France on passe par une carte interactive où l'on peut voir les différents édifices traités ; la fiche est accessible en ligne. Aujourd'hui une partie importante des éléments traités concerne la production de Le Corbusier, ou d'autres emblèmes architecturaux, comme la maison du peuple à Clichy de Jean Prouvé. On s'aperçoit bien vite que ce sont des bâtiments déjà reconnus, référencés, sourcés, étudiés, labellisés ; cependant l'apport et la surveillance de DoCoMoMo restent nécessaires, notamment pour certains édifices abandonnés comme l'école d'architecture de Nanterre. Cette école possède le label XXe et pourtant elle est à l'abandon depuis 2004⁵ :

« La position du ministère de la culture et de la communication n'a pas changé depuis 2005 : l'intérêt patrimonial de cette œuvre de Jacques Kalisz relève du label « Patrimoine du XXe siècle » plutôt que d'une protection au titre des monuments historiques. La recherche d'une solution de reconversion respectueuse de l'architecture doit donc être privilégiée »⁶

On peut formuler autrement la position de l'Etat : ce patrimoine n'est pas assez intéressant pour être vraiment protégé, donnons lui simplement le label XXe. D'autant plus que le bâtiment restait à l'époque sur la liste des terrains à céder par France Domaine. On est dans le cas d'une situation malsaine où on laisse un bâtiment se dégrader pour mieux engager un processus de destruction en soulevant l'argument d'un coût trop élevé pour le réhabiliter.

4. Franz Graf, *Histoire matérielle du bâti et projet de sauvegarde: devenir de l'architecture moderne et contemporaine*, 1. éd., Lausanne, Presses Polytechniques et Univ. Romandes, 2014, 479 p.

5. Serge Kalisz, *N'abandonnons pas le patrimoine architectural du XXe siècle!*, <https://www.humanite.fr/nabandonnons-pas-le-patrimoine-architectural-du-xxe-siecle>, 3 avril 2014, (consulté le 15 décembre 2018).

6. Sénat Journal Officiel, *Devenir du bâtiment de l'école d'architecture de Nanterre - Sénat*, <https://www.senat.fr/questions/base/2012/qSEQ12090143S.html>, (consulté le 22 décembre 2018).



Ecole d'architecture de Nanterre - Label XXe - Jacques Kalisz
Photo : Serge Kalisz - 2015

On voit ici la limite du système, nous avons d'une part des pouvoirs publics pris entre deux revendications légitimes : celles, purement pratiques, presque triviales, des habitants, et de l'autre des revendications de sauvegardes fortes, chez les architectes. D'une part, nous avons la création d'un label qui n'accompagne pas les citoyens dans la compréhension de l'oeuvre architecturale, leur assénant comme seule pédagogie la pose d'une plaque à l'entrée. D'autre part, nous avons des actions citoyennes et/ou professionnelles et/ou d'entités qui essaient de se saisir de cette question mais qui, malgré toute leur bonne volonté, ne peuvent que, soit aider ceux qui ont la possibilité de faire (l'ICOMOS), soit créer leur propre inventaire. Cette volonté privée de valoriser le patrimoine se heurte aux bons vouloirs politiques et financiers, et leur marge de manœuvre se trouve ainsi limitée.



Ecole d'architecture de Nanterre - Jacques Kalisz
Photo : DoCoMoMo France - 1971



Le Soleil



L'Horizon



Altitude 117

Ensemble de Château Sec



La Réserve



Le Gréco



Les Jardins de Thalassa



Le Murillo

C. La production régionale

A ce constat déjà complexe se rajoute la question du reste de la production du XXe siècle, à savoir, tout ce qui n'est pas icônique, tout ce qui n'est pas exemplaire, mais qui présente pourtant un intérêt. Il ne s'agit pas de tomber dans une patrimonialisation extrême où tout ce qui est construit est patrimoine. Mais quid de tous ces architectes de régions, qui ont porté l'étendard d'un modernisme critique, à la production parfois abondante, dont le seul legs d'ici quelques années pourrait être des fonds en archives, dégradés voire détruits, par l'oeuvre du temps. Il n'est pas impensable que d'ici quelques années, au vu de la pression foncière, du coup de réhabilitation de certains édifices, on préfère les détruire, pour construire du neuf. De cet héritage si particulier, il ne restera alors quasiment rien tant il ne semble pas trouver grâce aux yeux de ceux qui doivent le défendre.

Alors pourquoi ? Pourquoi ce patrimoine n'intéresse-t-il pas autant qu'il le devrait les différents acteurs ?

« En analysant plus en détail le cas italien, nous pouvons avoir une idée de comment la reconnaissance de la valeur monumentale d'une œuvre contemporaine par un État est une chose longue et difficile. Lorsqu'au milieu des années 1960, la commission parlementaire « Franceschini » recueille une quantité importante de matériel afin de faire le point de la situation sur l'état du patrimoine culturel national et sur sa gestion, le patrimoine moderne est analysé seulement en termes de compatibilité environnementale, paysagiste et urbanistique. Dans les mêmes actes de la Commission, on trouve également une allusion aux débats qui à l'époque critiquaient fortement, pour leur incompatibilité environnementale, les mêmes bâtiments qui aujourd'hui sont considérés comme des chefs-d'œuvre (pensons à la « Torre Velasca » à Milan, à cette période-là considérée comme un exemple de dégradation du centre historique de la ville et du paysage »⁷

Nous avons ici un début de réponse à ce désintérêt : le recul. Il est très difficile pour les acteurs qui la vivent, de juger la qualité de la production qui les entoure directement. Ce peut être par rejet d'une évolution propre à tous les champs de l'art : prenons l'exemple des expressionnistes, chassés des salons parisiens et qui sont pourtant aujourd'hui présents dans tous ces musées qui autrefois ne voulaient pas d'eux. Comme le dit François Loyer dans l'ouvrage de Bernard Toulhier :

« Car le patrimoine n'appartient pas à l'époque qui le construit, mais à celle qui l'a identifié »⁸

7. Mariangela Licordari, « Le béton armé dans le concept de patrimoine à préserver », e-Phaïstos, 1 octobre 2015, IV, no 2, p. 7282.

8. Bernard Toulhier, *Architecture et patrimoine du XXe siècle en France*, Paris, Editions du patrimoine, 1999, 356 p.



Le Léopard Vert - Mario Fabre
Logements intermédiaires et Logements individuels
1976 - 1981



Mais ce n'est pas la seule raison. Bernard Toulier nous dit :

« L'architecture du XXe siècle souffre en France d'un profond discrédit. La construction de masse des Trente Glorieuses y est certes pour beaucoup; le mal semble néanmoins plus profond : force est en effet de constater quelle rupture s'est opérée, au cours de ce siècle, entre la production architecturale et sa réception par les publics auxquels elle était destinée »⁹

Ce malaise, profond, entre architectes et habitants, cette construction de masse qui a parfois mal compris le message de la Charte d'Athènes, ont contribué à la piètre considération du patrimoine du XXe siècle aujourd'hui, le résumant, pour certains, aux grands ensembles. Cependant ce patrimoine développe une vraie diversité: expérimentations de logements intermédiaires, immeubles de standings modernes. Ce patrimoine existe, et il est en danger parce qu'il semble se dégrader plus vite que les précédents. Il convient de rester lucide et de se garder d'une muséification des villes, et de cette envie de tout conserver :

« Cela dit, nous devons aussi reconnaître que tous les ouvrages en béton armé ne doivent pas être forcément considérés comme patrimoine à protéger. De plus, il ne serait pas souhaitable qu'il y ait une muséification de la totalité des biens du XXe siècle. La question de ce qu'il faut protéger devient alors centrale. Afin de répondre à cette problématique, de nombreuses archives d'ouvrages architecturaux, nées de recensements et catalogages, sont en train d'être diffusées. Celles-ci peuvent aider sur le choix de ce qu'il faut transmettre aux générations futures ; un choix fait pas seulement en fonction des critères architecturaux, ou des valeurs liées à la figure professionnelle de l'auteur de l'œuvre en question, plus ou moins appréciée par la critique, mais aussi sur la base de minutieuses et précises réflexions critiques. »¹⁰

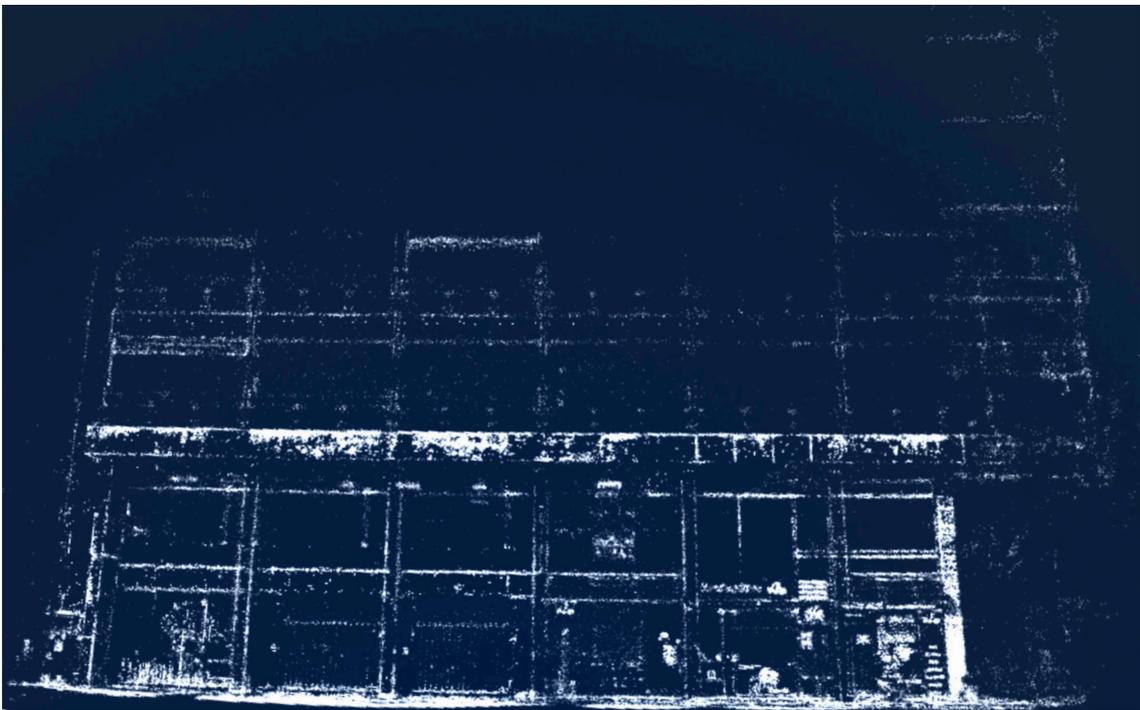
Nous pouvons aujourd'hui, au vu des travaux et des avancées du numérique, procéder à un recensement plus efficace ou à une protection plus pédagogique. Ces bâtiments sont d'un autre type que la plupart des monuments historiques : ce sont des usines, des bâtiments industriels, des habitations et nous l'avons vu, la question de l'usage devient un problème. Car ces bâtiments présentent deux options : être mis sous cloche, faisant perdre l'essence même du bâtiment dans la plupart des cas, ou laisser les usagers s'en occuper au risque de les voir se dégrader, par manque d'envie, d'argent, ou simplement de connaissances. Le numérique a sa place. Il peut servir à protéger, il doit servir à protéger. On peut même l'envisager comme une ultime manière de protection, une sauvegarde, numérique, d'un bâtiment.

9. Bernard Toulier, *Architecture et patrimoine du XXe siècle en France*, Paris, Editions du patrimoine, 1999, 356 p.

10. M. Licordari, « Le béton armé dans le concept de patrimoine à préserver », art cit.



Aioli en application : photogrammétrie et annotations
Photo : MAP-GAMSAU



Un exemple : la façade Est du Velasquez sous Aioli

2. L'apport du numérique ou la question du Digital Heritage

A. La place du patrimoine XXe dans le "Digital heritage"

A l'image du champ généraliste de l'architecture, vis-à-vis du patrimoine du vingtième siècle, la question du Digital Heritage ne fait guère mieux quant au traitement de ce domaine d'investigation. Le constat, forcément légèrement réducteur, mais qui énonce une part de vérité, est clair : toute le champ du Digital Heritage, du visual heritage, n'a pas encore embrassé la question du patrimoine XXe en architecture, ou à de rares exceptions, en résonance avec le travail de recherche plus généraliste en architecture. Ce n'est pas forcément étonnant tant la place de l'acquisition photogrammétrique aérienne ou terrestre et la lasérométrie semble ne pas encore toucher le secteur plus conventionnel de l'architecture. Il m'a fallu attendre ma cinquième année, à titre indicatif, pour simplement découvrir le procédé. Pourtant, lorsqu'on s'y intéresse, le principe est formidable. Un relevé numérique des bâtiments pouvant, potentiellement, à terme, signifier une acquisition d'une précision exemplaire. L'enjeu est d'utiliser une plateforme comme Aïoli : l'annotation 2D/3D via des photographies qui vont permettre d'établir une cartographie en 2D qui va se reporter en 3D sur un nuage de points. Ainsi se développe l'idée d'une plateforme participative pour les acteurs du patrimoine et de sa protection. Même si tout n'est pas encore complètement fonctionnel dans le domaine de l'imagerie 3D, comme on l'entend dans ce domaine de compétence, la science cherche, la science développe et c'est bien tout l'objet de notre séminaire et de notre travail : questionner les limites et le devenir d'un outil d'une puissance relativement incroyable. Le devenir est simple et peut faire rêver : un outil d'utilisation simple, efficace, accessible à n'importe qui avec son smartphone, permettant une implication citoyenne dans le domaine d'étude patrimoniale en architecture. Mais nous y reviendrons plus en détail dans la troisième partie de ce mémoire. Car pour l'instant le constat n'est pas aussi idyllique.



Photographie de l'objet de travail : la gare de triage de Santander
Issu de : Documentation and 3D modeling of railway industrial heritage: study of the Cajo-Santander locomotive shed



Modélisation finale de la gare de triage de Santander
Issu de : Documentation and 3D modeling of railway industrial heritage: study of the Cajo-Santander locomotive shed

A travers ce séminaire et le sujet exploré, j'ai commencé à découvrir ce champ d'étude, inconnu jusqu'à présent. Dès lors je me suis mis en quête de matériels littéraires concernant soit le patrimoine XXe et même fin XIXe siècle et de travaux sur des objets relativement massifs comme l'est mon sujet : un bâtiment des années soixante, en angle sur trois rues, avec des hauteurs de plus de trente mètres et quinze mètres en façade, avec des attiques complètement invisibles depuis la rue. Le constat est assez simple : je n'ai trouvé quasiment aucun article dans les actes de Digital Heritage 2013 et 2015 et dans le visual heritage de 2018. Il existe un papier qui se rapproche de la problématique abordé dans ce mémoire : « Documentation and 3D modeling of railway industrial heritage: study of the Cajo-Santander locomotive shed »¹¹. Ce document dépeint l'acquisition photogrammétrique d'une gare de triage à Santander. Il décrit l'utilisation de techniques multiples (laser et photo), utilisées par différentes équipes de chercheurs permettant de modéliser la gare de triage. Ils ont travaillé avec :

« For the photogrammetry part we used a drone built by our team and a digital camera Canon G12. This way we made a global model of the building »

On voit donc qu'ils ont du fabriquer leur matériel pour réaliser leur propres acquisitions aériennes et obtenir une base de travail sur laquelle venaient s'ajouter des détails grâce à une acquisition laser au sol. Pour réaliser celle-ci, il leur fallut se plier aux contraintes d'occupation du site : trafic, temps court. Cette capture laser leur a permis d'obtenir les couleurs :

« The scanner also has a built in digital camera with a coaxial optical axis and with the measuring beam from the laser, which allows to give every point a color with a RGB value taken from the photograph. »

Il a fallu ensuite traiter les données, lors d'une longue phase de post-traitement, d'orientation, réalisée par les différents groupes de travail, avant de pouvoir obtenir des modèles 3D, utilisables et animés avec Blender, dans un but de documentation du site.

« Doing a comparison, we discovered that there's no better technique than any other, in fact, hybrid use of techniques has allowed us an adequate model for every working scale and for the diverse documentation needs »

Le message de conclusion est clair : pour l'instant l'hybridation des techniques reste la meilleure technique pour un résultat optimal. Mais alors, quid d'une utilisation citoyenne, ou même simplement adressée à des professionnels non spécialiste de ces techniques ? La photogrammétrie et la lasérométrie sont-elles obligatoirement l'affaire de spécialistes privés ? La réponse est clairement non. La recherche se développe, mais n'ayant malheureusement pas eu accès aux actes du Digital Heritage de 2018, je ne peux rien affirmer, mais je reste persuadé que ce patrimoine, si particulier, sera bientôt investi par différents laboratoires. Rien que dans notre séminaire, des relevés d'une très bonne qualité ont été réalisés et montrent comment ce champ disciplinaire est accessible pour peu qu'on soit curieux. Le problème semble pour l'instant se poser autrement : tout est encore une fois, et comme toujours en architecture, une question d'échelle.

11. Oscar J. Cosido Cobos et al., « Documentation and 3D modeling of railway industrial heritage: Study of the Cajo-Santander locomotive shed », Granada, Spain, IEEE, 2015.

B. Un contexte problématique

Dès la lecture de l'abstract on se retrouve confronté à toute la problématique de l'acquisition 3D d'un bâtiment affilié à un patrimoine XXe :

« The article had the cooperation of the University of Cantabria, University of Naples "Federico II", University of Valladolid and the 3DIntelligence company. Within this project, it has been made the documentation of locomotive shed and the roundabout structure, key piece of industrial railway heritage in Santander. For this project we used the fusion of data (point clouds) from the Scanner-Laser and data from convergent photogrammetry. This initiative has enjoyed the cooperation of the RENFE company, who allowed access to their infrastructure »

On lit ici tout ce qui fait la difficulté de l'acquisition photogrammétrique à propos d'un patrimoine récent. Trois universités, une société privée en 3D, et la coopération des propriétaires du site ont été nécessaire pour obtenir le résultat que nous voyons. De plus, à l'addition de tout ces talents, s'ajoute la question de l'accumulation de moyens techniques pour obtenir un résultat qualitatif : laser, photo, drone. Tout cela a un coût, et nécessite un savoir particulier, du temps, de l'investissement. Au fil des recherches, je m'étonnais de l'absence quasiment complète de papiers sur ce sujet qui pourrait pourtant grandement bénéficier de ces "nouvelles" technologies. Pourquoi la question du Digital Heritage ne s'intéresse-t-elle, en grossissant le trait, qu'aux objets datant au maximum du Moyen-Age et/ou d'une taille raisonnable. Les causes sont clairement énoncées dans cette citation pour peu qu'on lise entre les lignes ; les objets archéologiques ou muséographiques sont accessibles et en pratique assez facilement et simplement: si un musée a besoin d'une acquisition photogrammétrique, on intervient le jour de fermeture, sans problème d'usage, de gêne, de lumière changeante. Idem pour les sites archéologiques, qui peuvent être simplement rendus inaccessibles pour le temps d'une acquisition, car ce sont des sites à vocation représentative/pédagogique, dont les propriétaires (souvent publics encore une fois) peuvent décider de les rendre inaccessibles aux visiteurs. Qu'en est-il de ce patrimoine XXe si particulier, bien souvent en activité, propriété au mieux d'une société comme dans notre article (mais qui impose malgré tout des contraintes de temps) au pire d'une copropriété de logements ? Certes, certains se lancent dans d'ambitieux projets¹² lié à des objets massifs: mais pour l'instant le constat est clair : la photogrammétrie (aérienne et terrestre) et la lasérométrie ne sont pas au point pour une utilisation accessible, citoyenne, et partagée d'objets massifs en activité, type patrimoine XXe.

12. Panagiotis Parthenios et al., « Three modes of a monument's 3D virtual reconstruction the case of Giali Tzamissi in Chania, Crete », Granada, IEEE, 2015.

Pour aborder le Velasquez, je me suis heurté à ces problématiques, directement. Car il existe des exemples de projets sur des objets massifs, des églises, dont les acquisitions sont faites en drone et dont les résultats sont d'assez bonne qualité. Alors pourquoi ce constat légèrement pessimiste ? Car tout est une question de contexte. L'acquisition, même partielle, du Velasquez, situé sur l'avenue du Prado, en plein coeur de Marseille, entre midi et seize heure, n'a rien à voir avec l'acquisition d'une église isolée dans un petit village des Bouches-du-Rhône, qui plus est, si l'acquisition est réalisée seule. Le contexte urbain dense implique nombre de contraintes qui sont tout sauf optimales quand on lit un protocole d'acquisition. La taille des objets est le premier obstacle, lié souvent à une absence de recul, ou si le recul est disponible à son obstruction par de la végétation (publique ou privée) qu'il est difficile de venir simplement débroussailler, comme sur un site archéologique que l'on va dégager avant l'acquisition. A ces obstructions végétales se rajoutent des obstructions humaines : un coeur de ville est vivant. Voitures et piétons sont parties intégrantes d'une acquisition urbaine. Il est difficile d'interdire l'accès aux terrasses, balcons ou entrées d'un bâtiment simplement parce qu'une acquisition en drone est en cours. Tout comme il est difficile de bloquer une rue du centre de Marseille, stationnement compris, pour obtenir une acquisition d'un soubassement en une seule passe de photo, qui couvre toute la hauteur ; une tentative d'acquisition en plusieurs phases risquerait de fragiliser l'acquisition tant le recul est faible, avec une simple largeur de trottoir marseillais pour seule profondeur.

De plus, il serait « normal » de solliciter l'accord des propriétaires pour photographier leur bâtiment. Et si cet accord est donné, il reste encore à obtenir des autorisations de voiries et de survol pour pouvoir réaliser pleinement l'acquisition d'un bâtiment comme le Velasquez. L'hybridation des techniques peut fonctionner : le soubassement en photogrammétrie (mon cas) et le reste en drone pour obtenir un modèle complet sur plus de 200m de longueur de façades. Cette pratique n'en reste pas moins assujettie à des autorisations qui, à première vue, ne sont pas distribuées si facilement. La question est simple : pourquoi se lancer, seul, dans une telle acquisition ?



Plan masse du Velasquez



Vues extérieures du Velasquez :
Façade sur l'avenue du Prado, façade sur la rue Daumier, et façade sur la rue Florac

Partie II : Le Velasquez, objet de recherche

1. Un bâtiment représentatif d'une époque

A. Un duo d'architectes dans un contexte particulier

Nés respectivement en 1928 et 1933, Bernard Laville et Mario Fabre vont faire leurs études dans la même temporalité et sortiront diplômé de l'école de Marseille au début des années soixante. Ils vont donc être inspirés par la modernité architecturale :

« On a beaucoup travaillé sur Corbu évidemment notre dieu de l'époque »¹³

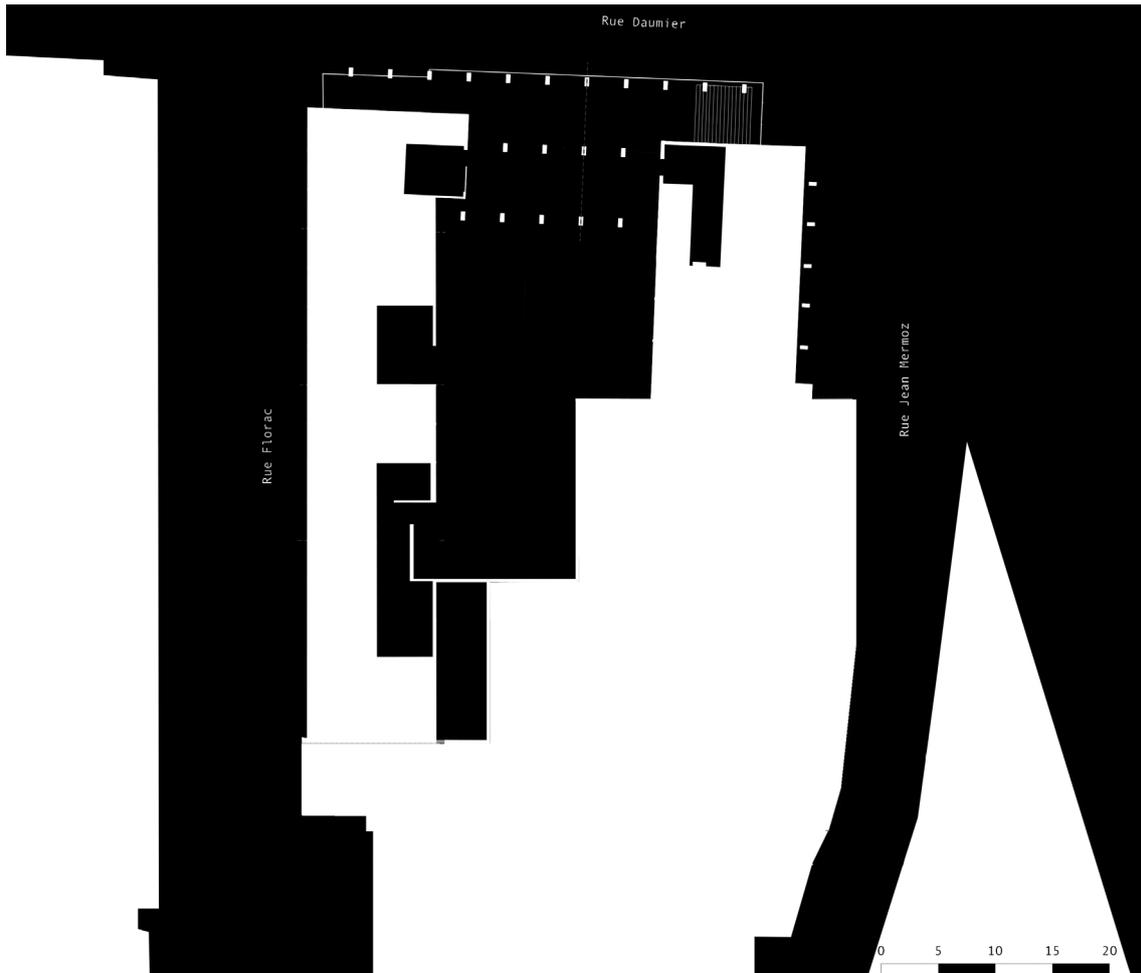
A contrario, Mario Fabre sera très peu influencé par ses professeurs d'atelier. C'est André Devin, introduit par l'intermédiaire de André Dunoyer de Segonzac, qui influencera beaucoup plus Mario Fabre. Internationalement, il cite volontiers : Richard Neutra ou encore Kenzo Tange comme des influences (notamment via les revues) dans son travail¹⁴.

Les deux architectes seront respectivement diplômé à l'âge de 27 et 33 ans, et vont très rapidement débiter leur association. C'est par l'intermédiaire de Georges Laville (père de Bernard), important promoteur et constructeur marseillais, que la production de Mario Fabre et de Bernard Laville va débiter. De cette collaboration longue de six ans, six projets, portant sur le logement de standing, vont émerger.

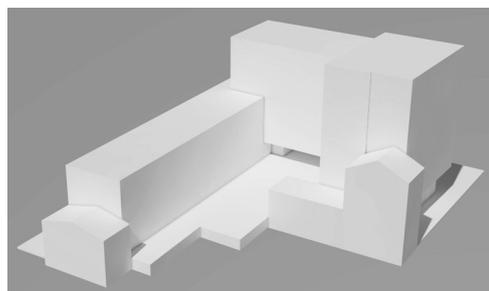
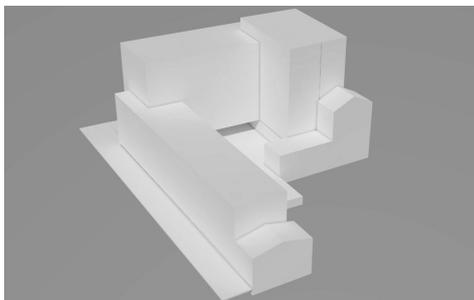
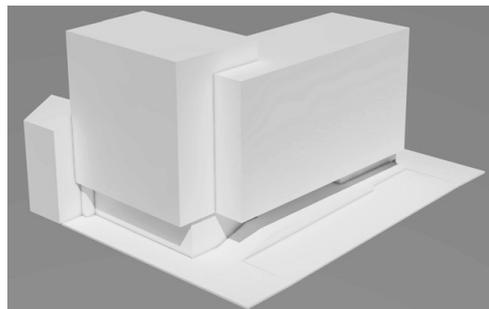
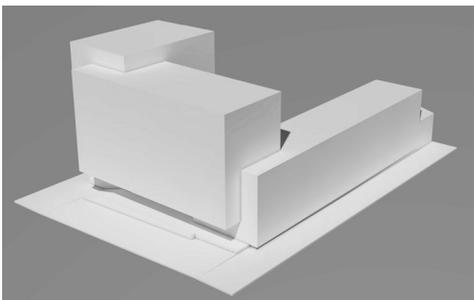
Le début de leur production s'inscrit également dans un contexte social et économique particulier, puisque le ministère de la reconstruction et du logement va utiliser les ZUP pour accélérer la création des logements. A Marseille on voit émerger la ZUP 1, le Grand Saint Barthélemy, dans les futurs quartiers nord. On va avoir deux types de constructions : d'un côté, celles de mauvaise facture dans la ZUP et de l'autre, des logements de standing sur le Prado. Si les logements ne s'adressent pas du tout à la même classe sociale, respectivement aux familles revenant des colonies et à la bourgeoisie Marseillaise quittant le centre, elles ont pourtant un point commun: celui de convoquer une certaine idée de la modernité. En effet, même si les ZUP sont très critiquées, elles naissent de l'idée de la «tabula rasa» des modernes. De l'autre côté, les immeubles de Mario Fabre et Bernard Laville convoquent également des éléments de langage moderne.

13. Mario Fabre, « Entretien avec Mario Fabre, 20 novembre 2017 ».

14. Ibid.



Espace public (le noir) et Espace privé (le blanc) :
La vision de l'architecte



Volumétrie simplifiée du Velasquez

B. Une certaine idée du modernisme

Le Velasquez est réalisé par Mario Fabre et Bernard Laville. Conçu au début de l'année 1962¹⁵, il est construit et livré en 1965 par la société de George Laville. C'est le premier projet de Mario Fabre. Sa situation est un peu particulière car il est légèrement en retrait de l'avenue du Prado. De plus, c'est un immeuble à l'angle de trois rues : l'avenue Jean Mermoz, la rue Daumier et la rue Florac.

Il vient fermer un îlot et dégage en son cœur de parcelle, une cour. Particulièrement marquante, sa séquence d'entrée nous fait nous glisser sous le bâtiment, entre les poteaux, les fameux pilotis chers à Le Corbusier et aux Modernes. On nous amène alors sur un niveau distributif, c'est celui de la cour, pensée véritablement comme une extension de l'espace public¹⁶. On a alors accès, en extérieur, à 5 halls et cages d'escaliers qui distribuent les 55 logements de standing de l'immeuble. Un local commercial (donnant sur le Prado) et des chambres de bonnes représentent le reste du programme du bâtiment. Ce sont par ces différents rapports à la ville, par sa séquence d'entrée remarquable, qui accompagne le visiteur de la rue à son appartement, par la qualité et le soin apporté aux façades "métalliques", mais également par son rapport à un contexte urbain fort que le Velasquez est un objet singulier dans la séquence urbaine de l'avenue du Prado. Objet singulier qu'il m'a été donné d'étudier en master 1 et dont j'ai immédiatement senti le potentiel pour poursuivre mon travail notamment au travers de l'acquisition photogrammétrique des nombreuses pathologies de ce bâtiment. C'est en prenant du recul, et au fil des discussions du semestre que j'ai vu en cet objet qu'est le Velasquez, un formidable sujet de recherche pour questionner une réflexion plus large que nous aborderons plus tard, à savoir : la communication et la production du savoir.

15. George Laville, dans la demande de permis de construire. Aux archives municipales de la Ville de Marseille, Boîte 449W1096

16. Entretien oral avec Monsieur Mario Fabre, à son domicile à Marseille, le 20 novembre 2017



Épaufrure de béton et pierre
Façade sur rue Florac



Réparation d'une épaufrure
Façade sur rue Florac



Épaufrure de pierre
Nez de dalle sur l'entrée (4eme étage)



Fenêtre PVC blanche
Façade sur rue Florac



Réparation d'une pierre
Nez de dalle sur l'entrée



Réparation d'une sous face
Porte-à-faux sur le Prado

2. Altérations et Acquisitions

A. Le Velasquez : Objet d'étude "idéal" ?

Après l'analyse faite du contexte et de l'état de l'art sur la problématique lié au sujet, il pourrait sembler un peu contre-indiqué, ou tout du moins très difficile de traiter l'objet qu'est le Velasquez. Pourtant, il est un objet de recherche idéal justement par la difficulté relative à le traiter : il questionne, pas seulement mon propos, mais aussi les outils mis à notre disposition au MAP-GAMSAU, à savoir, principalement dans mon cas, Aïoli. La plateforme de coworking développé par le laboratoire est un outil formidable mais qui présente cependant certaines limites que l'on découvre lors du traitement de projet "inhabituel" : comme une maison forte entière¹⁷, ou un immeuble marseillais sur trois rues, avec des façades allant jusqu'à trente mètre de haut, et pouvant faire cinquante-cinq mètre de long. Ces dimensions peuvent sembler habituelles pour des immeubles de logement des années 60. Cependant, pour ce qui en est d'Aïoli, cela est différent. Aïoli fonctionne très bien tant que l'objet d'étude n'est pas trop important ou volumineux. Malgré tout, attardons nous d'abord sur le Velasquez, ses modifications, ses dégradations pathologiques, avant de voir pourquoi Aïoli doit continuer à évoluer pour être accessible au plus grand nombre de personnes et de type de projets.

Le Velasquez est donc un bâtiment qui a vécu pendant plus de cinquante ans, à l'heure où j'écris ses lignes. Il fut conçu à une époque où, selon les propos de son architecte :

« Les ingénieurs étaient en général en bagarre avec les architectes, il n'y avait aucune compréhension entre les architectes et les ingénieurs, que ce soient des ingénieurs d'entreprise ou des ingénieurs de Bureau d'Etudes »¹⁸

Une époque qui peut nous sembler bien lointaine, et qui voyait aussi une utilisation nouvelle du béton, prôné par l'architecture moderne et ses recherches formelles, à savoir dans notre cas : l'utilisation des porte-à-faux, des pilotis, du toit plat. Pourquoi ce rappel ? Parce qu'une grande partie des dégradations du Velasquez sont issues des problématique liées au béton. En faire une cartographie est alors très intéressant : un grand nombre de dégradations est localisé sur la façade arrière en béton. La dégradation est simple, selon le relevé visuel : nous avons la pierre du nez de dalle éclatée de manière répétée au dessus du rez-de-chaussée. Quand on regarde plus précisément, on voit que ces pierres ont été collées sur le nez de dalle, et on voit que c'est de là que vient la dégradation : une épaufrure du béton provoquée par la corrosion des aciers, probablement trop peu enrobés, qui ont fait éclater le béton qui par ricochet à fait éclater la pierre. On a donc une pathologie systématique de double épaufrure : béton puis pierre, qui peut présenter des dangers si elle intervient au mauvais moment,

17. Objet d'étude de Quentin Albanese durant le semestre d'automne 2018/2019

18. M. Fabre, « Entretien avec Mario Fabre, 20 novembre 2017 », art cit.



Colonisation biologique d'algues noires
Façade sur la rue Daumier



L'ancien portail d'entrée
Façade sur l'avenue du Prado



Le risque d'une fermeture complète
Façade sur la rue Daumier



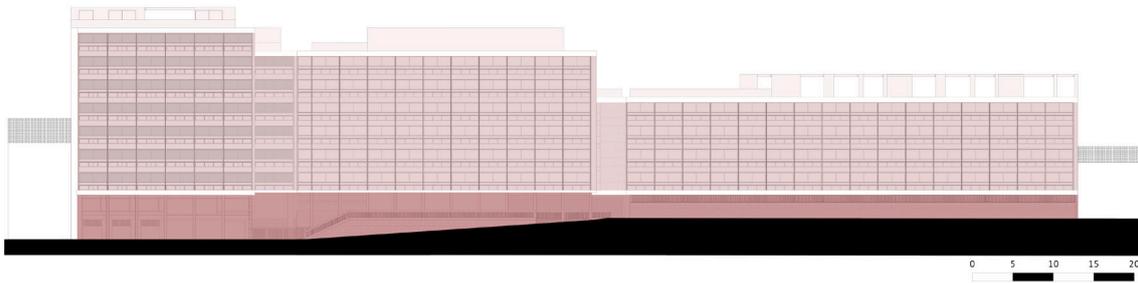
Renfort structurel
Séquence d'entrée



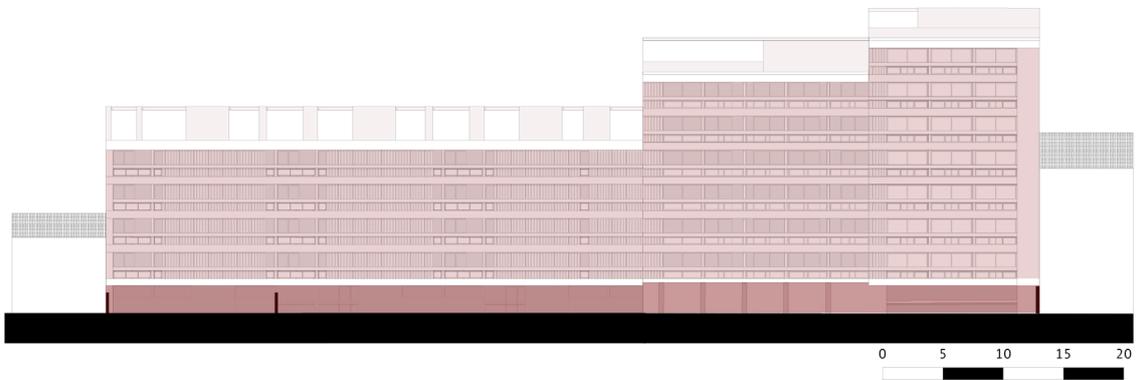
Changement du garde corps pour un grillage
Façade sur la rue Daumier

ou, plus haut sur les façades. Ce qui est le cas sur l'angle du Prado, où un morceau de pierre s'est cassé au quatrième étage. Ce n'est pas la seule dégradation présente sur le Velasquez de manière récurrente. On peut aborder le problème des colonisations d'algues noires sur les pierres en façades, qui aurait pu être limitées par un travail au niveau du joint entre la pierre posée à plat reposant sur la pierre verticale. L'eau ruisselle sur l'une puis tombe sur la tranche de la pierre souvent beaucoup plus noire que la pierre en dessous, sûrement lié à la granulométrie de la pierre ou à la qualité du joint qui peut, s'il a disparu, faire office de goutte d'eau de fortune et protéger légèrement le ruissellement sur les pierres en façade. C'est une des hypothèses qui pourrait expliquer pourquoi certaines pierres verticales sont noires et d'autres pas du tout. Cependant il ne faut pas exclure l'action humaine et principalement l'arrosage qui, on le verra dans la partie suivante, est catastrophique pour la façade du Velasquez. On voit que la cartographie est intéressante tant la localisation des différentes dégradations varie entre les différentes façades. Cependant on note quand même une zone privilégiée : le soubassement. Non seulement il est plus facile d'accès, mais il présente également une meilleure qualité de données pour les nuages de points.

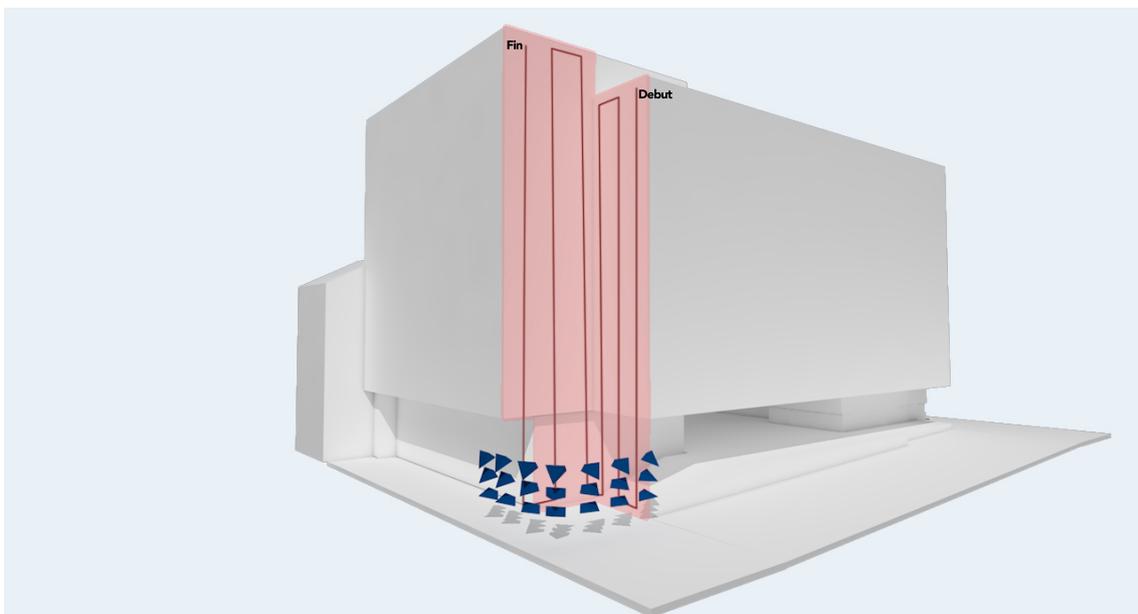
Il est également nécessaire de noter la présence de modifications quant à l'essence même du projet architectural initial. Il n'est ici nullement question de dégradations liées au temps, on parle bel et bien de changement architecturaux qui porte atteinte au dessein original de l'architecte. Commençons par une modification légère : une transformation de poteau dans la séquence d'entrée, où un renfort en biais a été ajouté. Simple renfort structurel, ou traitement de fissure, il n'est fait mention dans aucun plan de l'architecte d'une telle évolution. Parlons maintenant du changement majeur apporté au projet au fur et à mesure de son vieillissement : le rapport entre la ville et la cour. La cour était un espace majeur du Velasquez, mais ne l'est plus aujourd'hui. Au fil du temps les propriétaires ont décidé de fermer cette cour qui devait être le prolongement de la ville dans la propriété privée commune, une valeur fondamentalement perdue. L'année dernière, en 2017, la copropriété du Velasquez avait déjà ajouté un portail d'entrée en haut et en bas de la rue Daumier. Ces portails, s'ils pouvaient dissuader les intrusions, n'étaient pourtant jamais fermés à clé ou à code, il suffisait de les pousser pour entrer ! Cette année, un cap a été franchi, et, cela avait déjà fait l'objet d'une discussion dans mon précédent mémoire : les habitants ne voulaient plus que les jeunes du lycée, situé plus haut dans la rue Daumier, viennent manger dans leur cour. Ils ont donc fait changer le garde-corps initial situé sur le bord de la dalle d'entrée, intégré dans le revêtement de sol, avec une lisse en bois, pour un garde-corps/grille de protection, avec digicode, badge, bloquant l'entrée au bâtiment. Le dessein de l'architecte a disparu et l'idée du prolongement de la ville dans le projet n'existe plus : la cour est vide de tout sens, sans utilisation, puisque personne ne se l'approprie vraiment. Pour ce qui est de ce type de modification, Aïoli n'est pas très efficace tant l'acquisition photogrammétrique d'un barreaudage est difficile, puisqu'il n'y



Composition des façades extérieures
Soubassement - corps de bâti - attique



Composition des façades intérieures
Soubassement - corps de bâti - attique



Méthode d'acquisition des angles
Séquence matricielle

a pas de fond derrière. De plus la localisation ponctuelle d'une modification structurelle, sans sa place dans le bâtiment complet n'est pas très intéressante, et il est impossible de réaliser ce genre d'acquisition seul.

Enfin, la question de la matérialité est une question intéressante qui s'applique très bien à l'outil Aïoli pour traiter une simple zone sur chaque type de revêtement, avec son origine, son type. Malheureusement, il existe très peu de documents, et la qualité et la provenance des matériaux restent difficiles à déterminer, rendant la création de ce calque plus abstraite, du fait du manque de connaissances. Cette cartographie n'a donc pas été réalisée.

B. Acquisitions, cartographies, et limites

L'acquisition fut un processus complexe : étant un pur novice en la matière, j'ai effectué des erreurs lors de mon premier jeu de photo : principalement l'absence de changement sur l'axe Y pour prendre les photos, me contentant de simplement modifier l'orientation de l'appareil mais pas sa hauteur. Il est très intéressant de remarquer que devant une 3D, on a l'impression que l'acquisition sera facile mais qu'elle devient beaucoup plus complexe dès lors qu'on se retrouve face à face avec l'objet. La prise de la façade arrière en une seule fois en hauteur n'était par exemple pas possible tant le recul était faible. J'ai donc du faire plusieurs passages, une acquisition dite en séquences matricielles, dont on nous avait parlé au MAP, et qui s'inscrit dans un continuum de pensée sur l'acquisition photogrammétrique¹⁹. Par ailleurs, si l'idée d'une acquisition de tout le soubassement pouvait sembler noble, en pratique, elle n'était pas réalisable, puisque sur la rue Daumier, l'acquisition du barreaudage n'aurait rien donné d'intéressant, doublé d'une difficulté encore plus grande par le nombre de passages nécessaires pour une acquisition complète. De plus l'idée initiale était de réaliser une acquisition d'un seul coup de tout le soubassement pour obtenir un nuage général de celui-ci, permettant un repérage beaucoup plus simple, même pour un non-connaisseur du bâtiment. Anthony Pamart, ingénieur du laboratoire MAP-GAMSAU, avec qui j'ai discuté des méthodes d'acquisitions, ainsi que du type de matériel à utiliser pour celle-ci, m'a conseillé de fragmenter par façade et d'assembler après, le nuage de point. Même si la derrière partie n'est pas réalisable sur Aïoli, c'était la bonne façon de faire, puisque certaines façades nécessitaient un traitement à part impossible en une prise générale.

Nous avons donc globalement quatre parties du Velasquez sur lesquelles les cartographies ont été réalisées. La façade arrière sur la rue Florac, la façade avant donnant sur le Prado, et les deux angles en creux du bâtiment : celui entre le Prado et Daumier et celui entre Daumier et Florac.

19. Livio De Luca, *La photomodélisation architecturale: relevé, modélisation, représentation d'édifices à partir de photographies*, Paris, Eyrolles, 2009, 263 p.

Ce dernier devait servir principalement à la question des matériaux, puisqu'il présentait un échantillonnage intéressant de la diversité des revêtements du Velasquez. Mais, il n'a pas été réalisé à cause du manque de données à propos des matériaux employés. Les trois autres parties ont servi principalement à établir les cartographies des dégradations suivantes :

- Un calque général : dégradations. Il permet de visualiser toutes les dégradations, et la superposition de leurs formes dans le but de visualiser clairement la corrélation des différentes zones.

S'en suit alors la série de calques représentant les différentes pathologies :

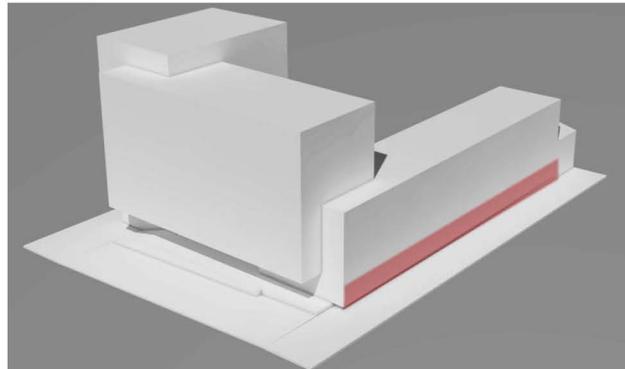
- Corrosion des aciers
- Épaufrure du béton
- Épaufrure de la pierre
- Point d'impact sur la pierre (probablement lié à la mise en œuvre des pierres durant le collage)
- Colonisation biologique d'algues noires
- Réparations visibles
- Altération chromatique de la pierre (en partie basse, sous l'allège des fenêtres)
- Tags

Les deux dernières altérations ne sont présentes que sur la façade arrière.

Avant de rentrer dans le détail de ces différentes cartographies, il est bon de parler plus précisément d'Aioli, et de son fonctionnement. Nous l'avons dit, le principe est simple : annoter une photographie en deux dimensions, pour en voir la propagation sur le nuage 3D, et obtenir un nuage de points manipulable en trois dimensions, utilisable par plusieurs acteurs. A l'origine cette plateforme prend naissance d'un constat d'absence de véritable outil adapté à l'annotation patrimoniale. Ce projet a été porté par Adeline Manuel, lors de sa thèse²⁰. A l'époque il n'existait pas de solution viable pour l'étude d'objets patrimoniaux qui nécessitaient plus qu'une analyse classique dimensionnelle ou tridimensionnelle. Aioli prend naissance dans le champs de la photogrammétrie, et la propagation d'annotations spatialisées. Le concept est le suivant : à partir d'une acquisition photogrammétrique (donc une série de photographie se superposant à 75 % au moins l'une par rapport à l'autre), on va générer un nuage de point 3D. Lorsqu'on va appliquer une zone sur une photographie, en 2D, la plateforme va projeter cette information sur le nuage de points donc en trois dimensions, mais aussi sur les autres photographies du jeu de données. De fait, on crée alors un fichier commun, qui sera accessible en ligne via le cloud, donc théoriquement partout, et sur lequel les différents acteurs (conservateurs, restaurateurs, architectes, ingénieurs) peuvent intervenir, ensemble, avec différents niveaux de privilèges, et donc, à l'image du BIM en architecture, contribuer à enrichir un seul document, produisant un enrichissement sémantique fondamental sur l'objet étudié.

20. Adeline Manuel, *Annotation sémantique 2D/3D d'images spatialisées pour la documentation et l'analyse d'objets patrimoniaux*, Science des Métiers de l'ingénieur, s.l., 2016, 214 p.

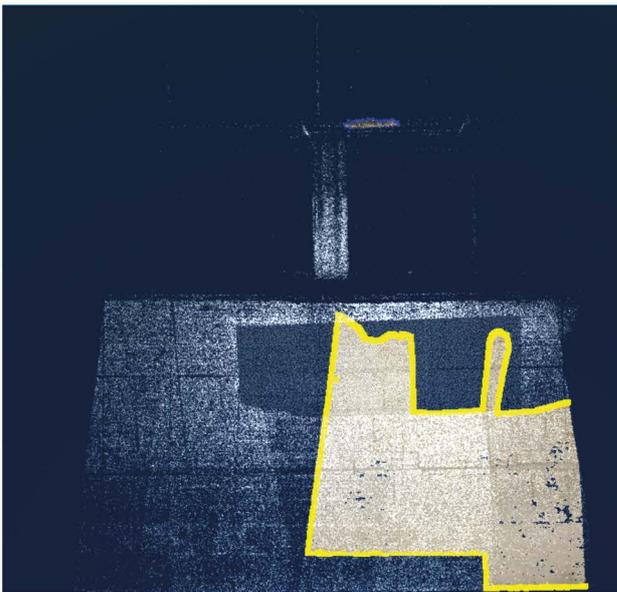
-  Réparation au mortier
-  Altération chromatique



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 1



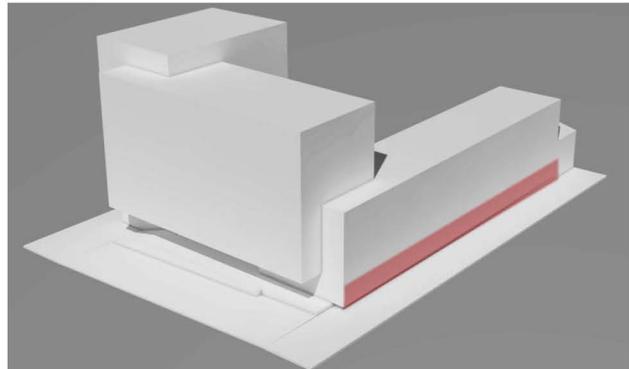
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Nous commençons donc par la façade arrière, et la première portion de celle-ci traitée sur Aïoli. Elle a été choisie pour sa représentation d'une altération chromatique assez particulière. En effet la forme de la tâche est assez irrégulière contrairement à une autre tâche présente par la suite. Sûrement dû à un nettoyage de la pierre, pour enlever un tag, cela affecte grandement la lecture du soubassement en pierre de la façade sur la rue Florac.

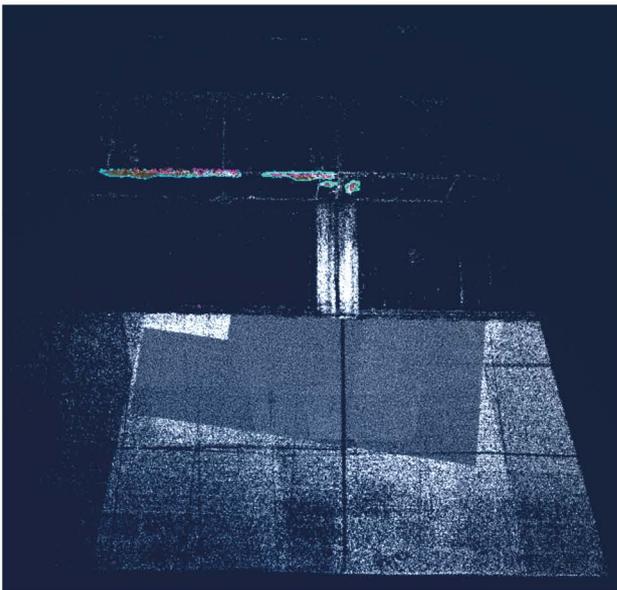
- Corrosion des aciers
- Epaufrure du béton



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 2



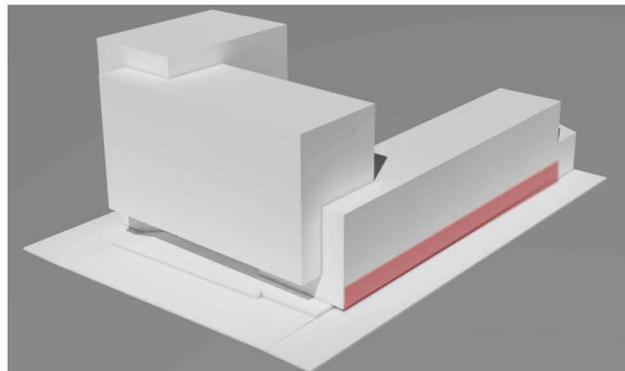
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Sur cette cartographie, on peut voir apparaître le début de la pathologie récurrente sur la façade arrière du Velasquez : les épaufrures du béton dues à une corrosion des aciers (probablement due à un enrobage trop faible). Ici elles sont localisées sur la sous-face des porte-à-faux. De fait la pierre n'a pas éclatée. Les aciers sont noirs, ce qui pourrait être la trace d'une passivation des aciers. Cependant je n'affirme rien puisque je n'ai rien trouvé concernant de telles interventions.

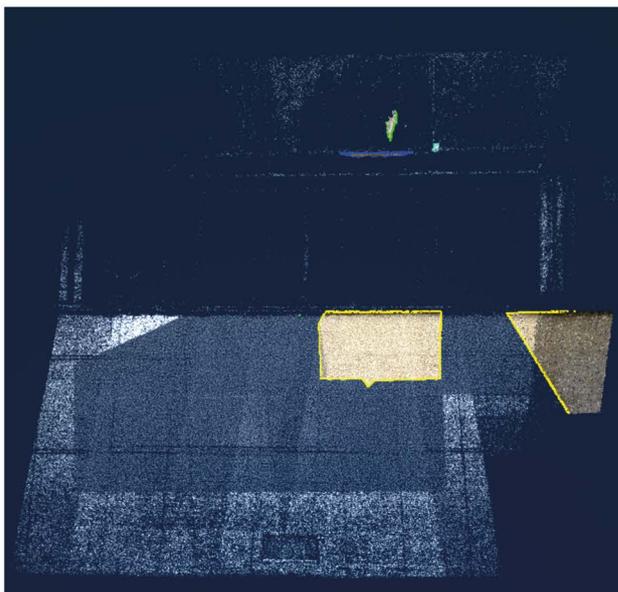
-  Réparation au mortier
-  Altération chromatique
-  Colonisation biologique (Algues noires)
-  Epaufrure du béton



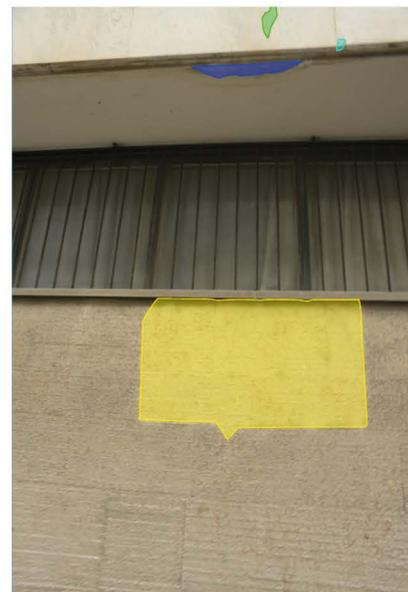
Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 3



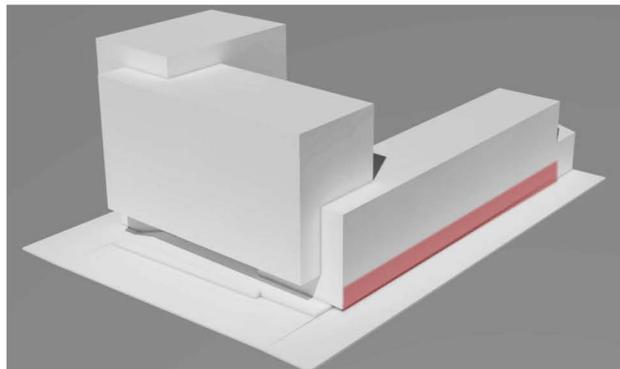
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Ici on commence à découvrir les colonisations d'algues noires et nous retrouvons une réparation quelque peu malhabile. Certes, cette pathologie n'est pas dangereuse pour le bâtiment, mais sur une routine de dégradation/réparation régulière, nous pourrions avoir une modification avec ces tâches de mortiers sur toutes les sous-faces des porte-à-faux.

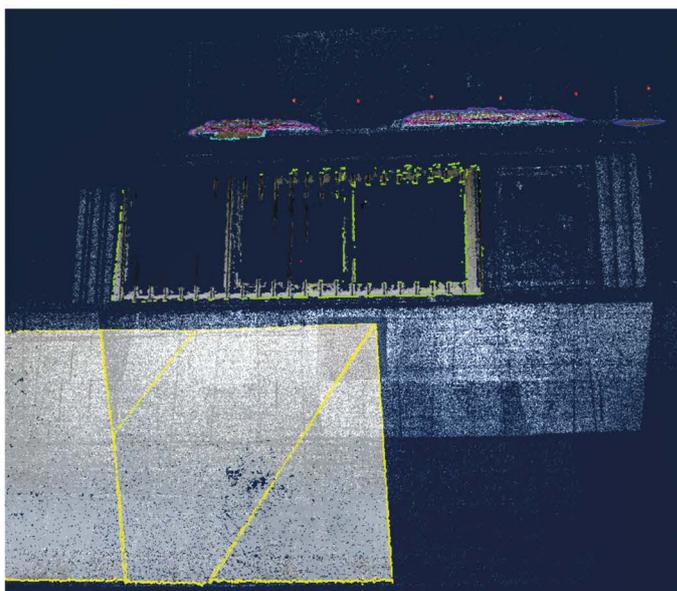
- Epaufure du béton
- Epaufure de la pierre
- Point d'impact
- Altération chromatique
- Colonisation biologique (Algues noires)
- Corrosion des aciers



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 4



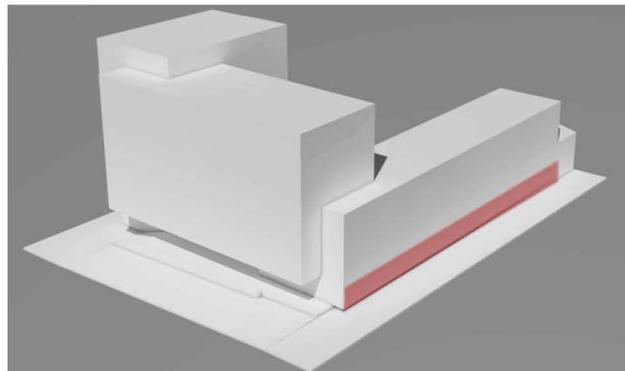
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Ici, nous avons une double épaufrure : béton et pierre. On remarque un retour d'une altération chromatique et un changement de menuiseries. Cette modification est une pathologie au même titre qu'une épaufrure. A mon sens, le changement de matière et de couleur brise autant la qualité de la façade, que l'éclatement d'une pierre. Même si les menuiseries noires en aluminium peuvent coûter plus chères, il serait nécessaire de proposer une aide, pour empêcher l'ajout de cadres en pvc blanc.

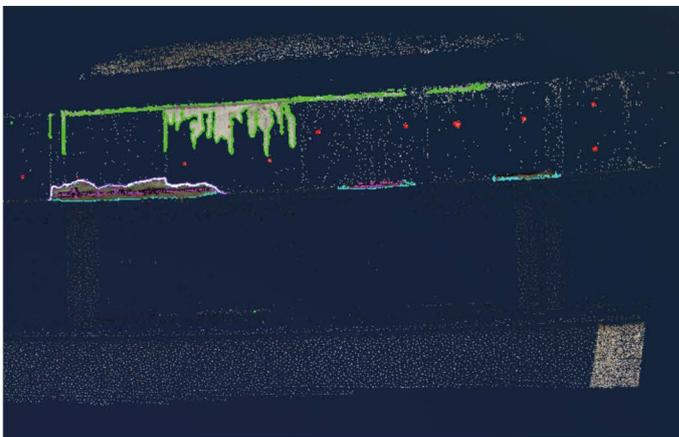
-  Epaufure du béton
-  Epaufure de la pierre
-  Point d'impact
-  Colonisation biologique (Algues noires)
-  Corrosion des aciers



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 5



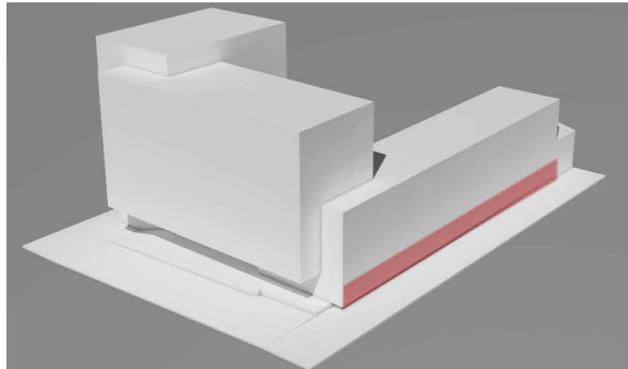
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Sur cette portion, on retrouve nos épaufrures, mais on y ajoute une forte colonisation d'algues noires, probablement provoquée par l'absence de goutte d'eau sur la pierre à plat au dessus du nez de dalle. Mais on constate aussi un arrosage des plantes des fenêtres supérieures, qui peut expliquer la colonisation. De plus on remarque des points d'impact sur la pierre, qui sont sûrement du à la mise en oeuvre des pierres. On devait sûrement tenir en place la pierre pendant la prise de la colle.

Tags



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 6



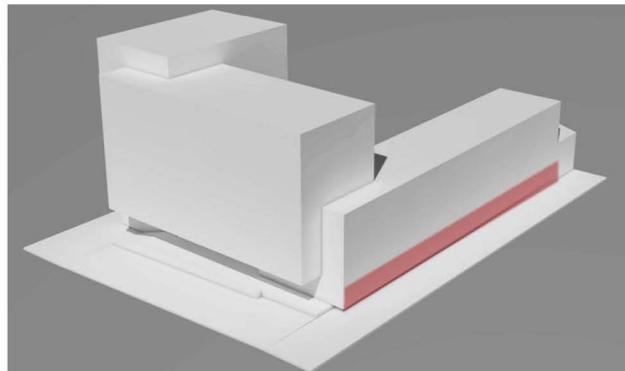
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Cette cartographie nous révèle la présence de tag, et explique sûrement les altérations chromatiques vu précédemment. Un nettoyage des tags doit être effectué de temps à autre. Cependant, il est difficile d'affirmer ce fait, tant les informations à propos de ce type d'intervention, sont peu accessibles pour quelqu'un d'extérieur à la copropriété.

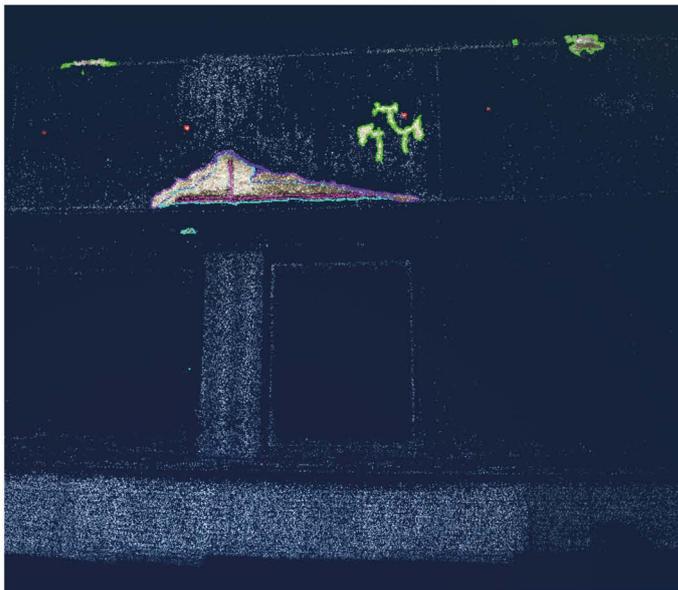
-  Epaufure du béton
-  Epaufure de la pierre
-  Point d'impact
-  Colonisation biologique (Algues noires)
-  Corrosion des aciers



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 7



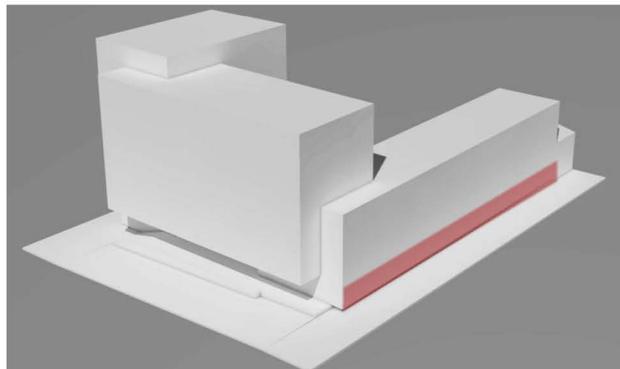
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

Sur cette portion on retrouve une double épaufure. Cependant celle-ci est un peu particulière puisque la pierre ne semble pas avoir éclaté de la même façon. En effet il semblerait que la pierre soit restée en partie collée et n'est pas éclatée de manière nette. Il est également à noter que les épaufures prennent souvent place près des joints des pierres.

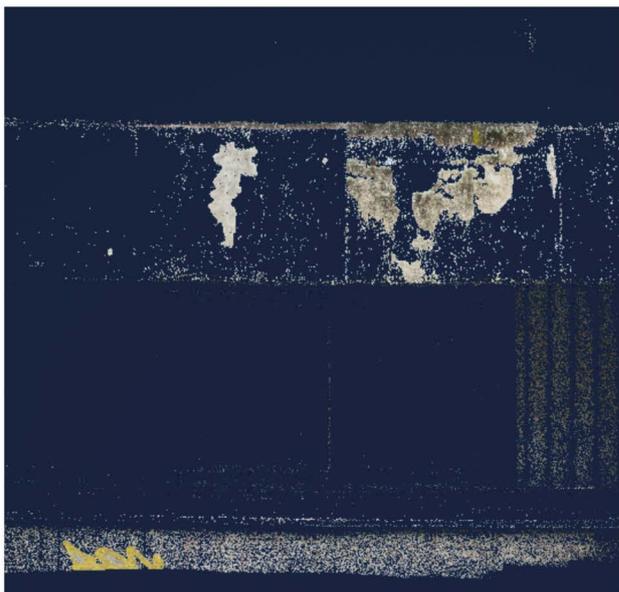
-  Altération chromatique
-  Tags



Repérage sur le volume simplifié
Façade "arrière" sur rue Florac



Repérage de la portion étudiée sur l'orthophotographie
Portion 8



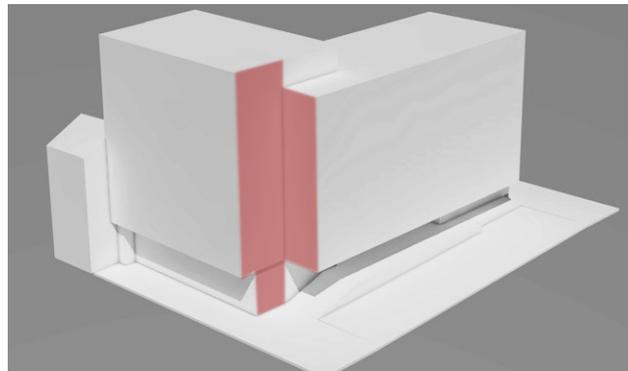
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



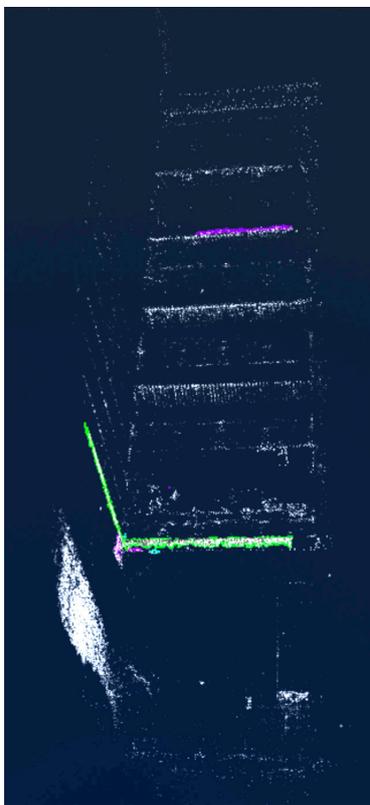
Photographie (2D) annotée
Aïoli

Cette cartographie, nous représente une colonisations forte d'algues noires, avec un détail intéressant. La tranche de la pierre sur la gauche de la photo est complètement noire, alors que la pierre en dessous ne l'est pas. Cependant la pierre de droite présente une colonisation complète. Néanmoins, il est très difficile d'expliquer ce phénomène.

-  Epaufrure du béton
-  Epaufrure de la pierre
-  Point d'impact
-  Colonisation biologique (Algues noires)
-  Corrosion des aciers



Repérage sur le volume simplifié
Angle entre l'avenue du Prado et la rue Daumier



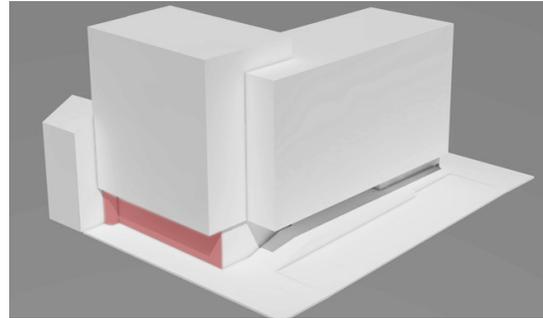
Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



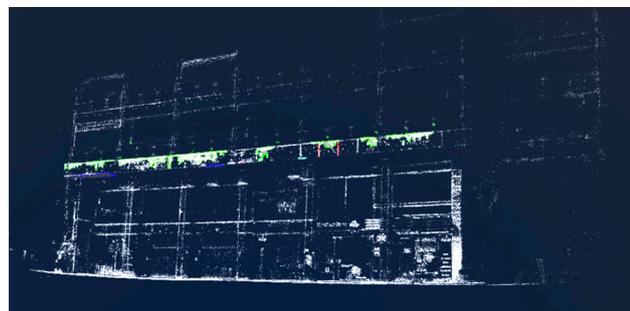
Photographie (2D) annotée
Aïoli

Nous nous situons, à présent sur l'angle sur le Prado. Ici on retrouve, toute la collection de dégradations présentes sur la façade arrière. L'arrosage des plantes est bel et bien facteur de colonisation. Les épaufrures sont encore présentes, même si on remarque une épaufrure en centre de pierre, alors que toutes les autres étaient situées sur les bords. Il serait fortement intéressant dans des cas comme celui-la de pouvoir ajouter les géométraux en fond, pour ajouter un degré de lecture au nuage de points.

- Réparation au mortier
- Epaufure du béton
- Epaufure de la pierre
- Point d'impact
- Colonisation biologique (Algues noires)
- Corrosion des aciers



Repérage sur le volume simplifié
Façade "avant" sur l'avenue du Prado



Nuage de points (3D) annoté
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli



Photographie (2D) annotée
Aïoli

De la même manière, sur la façade Prado, on retrouve toutes les dégradations. Et on sent encore l'apport que pourrait avoir la superposition des géométraux (façades, coupes, détail) sur un nuage et sur un repérage comme celui-ci. En effet, le détail pourrait venir nourrir la compréhension d'une photographie et d'une cartographie. On pourrait mieux lire les dégradations au regard d'un détail et enrichir le détail au regard d'une cartographie.

Toutes ces cartographies sont accessibles sur Aïoli (<https://aioliportaildev4.gamsau.archi.fr/Aioli/public.html/login.html>)
Nom d'utilisateur : ensam_03 Mot de passe : ensam03aioli

Comme vous l'avez sûrement remarqué, la façade arrière a été réalisée en portion : une fragmentation dans la fragmentation. La raison est assez simple et nous amène à questionner l'outil Aioli dans son état actuel (fin d'année 2018). S'il est important de noter la date, c'est simplement parce que la version 2 d'Aioli arrivera prochainement et devrait, non pas répondre à toutes les problématiques, mais en faciliter la résolution, avec un peu d'ingéniosité. C'était quelque part l'objet de ce séminaire, en tout cas c'est comme cela que je l'ai vécu : être ingénieur, réfléchir à un problème, essayer de le contourner. Pour ce qui est de l'acquisition, la limitation matérielle et temporelle est malheureusement ce qui a limité le travail : ne possédant pas de drone et n'ayant pas assez de temps pour demander des autorisations de survol, de voirie, le travail a consisté à en faire le plus possible seul, avec un appareil photo sur pied. Un mélange entre l'utilisation d'Aioli et Photoscan²¹ a permis de fournir, à défaut d'un relevé complet, un travail représentatif des dégradations pathologiques du Velasquez. Du côté logiciel, nous avons eu l'immense chance de pouvoir discuter avec Anas Alaoui M'Darhri, ingénieur au laboratoire et responsable du développement de cette fameuse version 2. Ce furent des échanges très intéressants puisqu'il ne m'était jamais arrivé de pouvoir discuter avec le développeur d'un logiciel que j'utilise. Certaines choses qui peuvent paraître très simple d'un œil extérieur ne le sont pas forcément, et des choses plus complexes peuvent être résolues en très peu de temps, pour peu qu'on connaisse un peu le codage. Prenons un exemple concret : savoir pourquoi un projet n'a pas "marché" peut être résolu en cinq minutes et des réponses concrètes peuvent être apportées sur la raison de l'échec : une acquisition photogrammétrique ratée, un problème de serveur, un problème dans Mic-Mac²², un trop grand nombre de photos, etc. Lorsqu'on a cette information on peut essayer de répondre à la difficulté, sinon on cherche un peu "dans le vide". Dans notre cas, la limitation de poids de la première version d'Aioli (800mo pour un projet) m'a empêché d'importer la façade arrière en un seul bloc, sur lequel auraient été localisées toutes les dégradations de la façade arrière, rendant de fait, la lecture des dégradations plus facile. Nous avons essayé d'importer les photos directement sur le serveur en filaire, ce qui n'a pas marché pour moi, et ceci à cause des paramètres serveurs configurés pour un traitement de moins de données (2go environ du fait d'un triple passage pour récupérer le soubassement de la façade arrière). Cependant, même si l'opération a fonctionné pour un autre collègue du séminaire, un fois le nuage généré, il était trop lourd pour un affichage classique et a planté le navigateur. La raison, encore une fois expliquée par Anas Alaoui M'Darhri, est que pour l'instant le développement n'est pas fait de manière optimisé : tout les paramètres d'affichage sont développés pour être affichés en rendu maximum, sans possibilité de réglages. C'est une problématique qui s'applique plus généralement à Aioli et pas seulement à la question de l'affichage. En effet, on peut regretter que le

21. Logiciel privée de photogrammétrie

22. Logiciel du MAP-GAMSAU pour l'alignement et la génération du nuage de point

paramétrage des nuages ne soit pas sélectif, à minima comme celui de Photoscan. Car même si on est dans un système "blackbox"²³ on peut choisir la qualité de ce que l'on veut obtenir. Choix qui permettrait à des utilisateurs avec des machines / connexions moins puissantes, de pouvoir travailler rapidement sur Aïoli. Photoscan a d'ailleurs dû être utilisé pour générer l'orthophoto utilisée pour le repérage des dégradations. Un logiciel ne permet pas encore de tout faire, chacun à ses avantages, et ses inconvénients et il est important d'en prendre conscience pour mener un projet à bien.

En effet pour l'instant, Aïoli est, forcément sujet aux bugs comme me l'expliquait Adeline Manuel, ingénieure au laboratoire : barres de chargement des zones qui ne disparaissent pas forçant à recharger la page, choix d'un nouveau calque, sa photo, sa couleur, avant de pouvoir faire une zone et recommencer l'opération pour la zone suivante. De même, parfois des zones parfaitement documentées en points ne se représentent pas sur une photo mais seront représentées sur une autre photo. Le fait de ne pas pouvoir agrandir une zone depuis une autre photo que la photo originale est également un souci, obligeant à décomposer une zone de dégradations en plusieurs zones, plusieurs contours, alors que la zone est continue, brouillant la lecture. De même, la non-possibilité de changer le nom, la couleur, l'emplacement d'une zone vis-à-vis de son calque "maître" est dommageable dans le but d'un travail à plusieurs sur un fichier. Ces bugs et ce manque de fonctionnalité sont "obligatoire" : la plateforme est en développement et cela implique des versions instables. Je suis très reconnaissant d'avoir pu travailler, à ma manière, sur ce projet de recherche, en l'utilisant ou en apportant un retour critique. Car les bugs que je viens de citer ne sont en rien rédhibitoire quant à son utilisation par des professionnels de l'architecture et du patrimoine.

Cependant, il est pour moi une chose rédhibitoire à laquelle nous sommes plusieurs à nous être confronté pendant le séminaire : la question de la représentation. Nous sommes étudiants en architecture et nous produisons des documents qui, pour l'instant, sont destinés à 90 %, in fine, à être imprimés. Or, pour le moment, Aïoli ne permet à aucun moment de relater correctement toute la valeur du travail effectué dans un cadre de présentation classique : panneaux, mémoires. La seule solution que nous avons vu comme possible est la création de PDF 3D dans lesquelles le pdf est déplaçable comme l'est le nuage de points sur Aïoli. Malheureusement, la création de PDF 3D relève d'une série de logiciels, faisant perdre des données au fur et à mesure. Depuis Aïoli, il vous faut aujourd'hui : exporter les zones seules, exporter le nuage de points, importer le tout dans un logiciel de traitement de données de nuage de points (cloudcompare ou meshlab) pour les fusionner (ce qui implique souvent la perte de données couleurs des points) puis la lecture sur meshlab (cloudcompare ne gère pas l'export en pdf 3D) du nuage assemblé pour pouvoir, après installation d'un pack d'extension sur votre ordinateur, tenter de lancer un export vers le PDF 3D, qui dans

23. Un système où on entre des paramètres sans forcément connaître le traitement du logiciel

nos différentes tentatives n'a jamais fonctionné²⁴. Nous nous sommes donc résolus à "exporter" les visuels avec des captures d'écran.

Malgré tout cela, l'idée portée par Aioli est incroyable et n'a fait que nourrir l'idée que nous allons développer dans la dernière partie : une plateforme citoyenne pour le patrimoine XXe.

24. Un bug repéré par différents utilisateurs de Meshlab, mais non résolu.

Partie III : Vers une meilleure communication et production du savoir ?

1. La dispersion des données

A. Une (trop) grande multitude d'acteurs

Un des problèmes majeurs rencontrés lors de nos études d'architecture, et principalement en master lorsque nous avons entrouvert la porte vers la recherche, a été la dispersion des données. C'est bien simple, aujourd'hui si vous travaillez sur une œuvre d'un architecte régional, comme Mario Fabre, vous pouvez établir une liste de lieux, numériques et physiques, à explorer. C'est aujourd'hui une vérité, assez établie dans la recherche, une forme de fardeau qui n'est pas pour autant dépourvu d'un côté jouissif lorsqu'on finit par trouver quelque chose dans cette enquête que l'on mène. Certes il existe bien des registres en ligne, où vous pouvez avoir des informations, mais ils n'existent que dans les grandes villes, et encore. Aux archives municipales de la ville de Marseille, l'index des fonds est indisponible un jour sur deux. Et lorsqu'il fonctionne il vous est impossible de connaître la nature précise des documents présents dans le fond : le fond Mario Fabre est disponible sur le site des archives départementales mais impossible de connaître son contenu sans aller sur place consulter le classeur dédié à ce fond. Fond où on apprend que les documents graphiques du Velasquez ne sont pas présents mais sont classés aux archives municipales et sont incomplets. Une fois les archives traitées dans cette institution, il faut théoriquement vérifier les fonds de l'Institut Français d'Architecture qui peuvent contenir des documents sélectionnés par les archivistes de l'IFA (certains consultables en ligne, mais nous y reviendrons). Il ne faut oublier qu'une partie des documents peuvent avoir été achetés par des collectionneurs privés. Toutes ces destinations sont obligatoirement physiques, et peuvent se trouver dans la ville de réalisation du bâtiment. En effet les archives n'ont pas encore lancé des processus à grande échelle de numérisation, par manque d'envie ou de moyens, car cela représente vraiment un défi.

Passé cette première étape, vient la recherche sur cet océan numérique. Citons pêle-mêle des lieux communs de la recherche numérique : Cairn, HAL Archives ouvertes, SUDOC, etc. Entendons nous, le problème fondamental n'est pas le fait de devoir chercher, c'est la base même d'un travail scientifique, faire son état de l'art. Pour autant, le numérique devrait pouvoir simplifier le temps purement factuel de recherche numérique pour trouver tout document relatif à son sujet, notamment dans le cas précis de l'architecture. Le temps passé à simplement regrouper les références devrait pouvoir décroître au profit du temps passé à analyser les références, les questionner, les

approfondir, et finalement, encore une fois, arriver au but final de la recherche : produire un nouveau savoir. En outre, l'accès aux papiers scientifiques peut parfois se révéler compliqué tant certains ouvrages, dans des domaines spécifiques sont peu accessibles : couteux, plus édités, disponibles mais à l'autre bout de la France.

Pourtant, malgré tous ces lieux, il est possible de ne rien trouver. C'est le cas d'une collègue de travail au semestre précédent qui n'a, après visite de tous les lieux ci-dessus, plus d'autres comme le service d'urbanisme et le centre technique de la voirie de Vitrolles (lieu de l'opération), n'a toujours rien trouvé et en conclusion a appris que le permis avait sûrement été tout simplement perdu. Nous sommes donc dans le cas concret d'une perte sèche de données. Pour autant, grâce au relevé extérieur, au travail d'observation, elle a réussi à produire une connaissance nouvelle, qui pour l'instant n'est toujours pas accessible.²⁵

B. Quel devenir pour le savoir produit ?

En effet, quel devenir pour la quantité de savoir produit, rien qu'à l'échelle d'une école d'architecture. Il me semble impensable de ne pas voir apparaître une plateforme communautaire destinée aux écoles d'architecture françaises où le travail, à la fois théorique (les séminaires), mais aussi pratique (les ateliers de projet), puisse être partagé, mis en avant, et surtout disponible au plus grand nombre. La question ne doit pas être : la qualité du travail est-elle suffisante pour offrir une visibilité ? Non, si, un élève effectue une recherche sur un projet, passant par tout le processus cité précédemment (archives, internet, référence bibliographique), il est dommageable qu'un élève ou chercheur, reprenant un sujet similaire, doivent réaliser encore une fois le dépouillement des boîtes d'archives, des sources, etc. Aujourd'hui le numérique est un levier qui doit accélérer la diffusion du savoir produit. Il existe des plateformes comme Issuu qui ouvre à la publication citoyenne. Pour autant, elles ne sont qu'un site de plus à fouiller pour l'instant. Aucun lieu ne tente de regrouper le savoir.

Un exemple extrêmement parlant et directement lié à l'école Nationale d'Architecture de Marseille est le suivant : il existe un séminaire mené par Harold Klinger²⁶, qui s'intéresse à la question du patrimoine XXe marseillais, la première année sur l'avenue du Prado, et cette année plutôt orienté sur la rue paradis. Pourquoi ce travail de repérage ne sert-il pas à la DRAC (moteur dans le choix des bâtiments du Prado) à mettre un point sur une carte interactive pour signaler l'intérêt que peuvent représenter ces bâtiments pour le label XXe ? Nous l'avons vu, ce label n'est pas contraignant, on pourrait s'en servir pour repérer ces bâtiments sur le simple fait du travail réalisé. Si ça peut sembler simple, cela implique de créer une plateforme, de demande des autorisations pour citer le travail réalisé, ce sont des démarches lourdes.

25. Roxane Roussel, *Les Romarins à Vitrolles*, Fichier DoCoMoMo. ENSA Marseille, juin 2018, 68p.

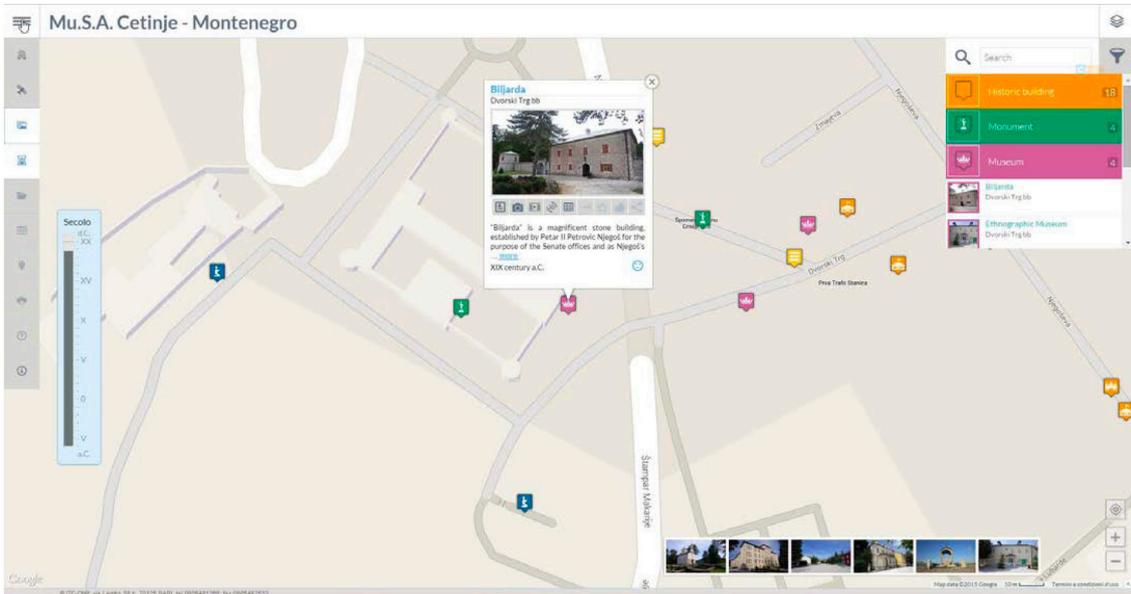
26. Séminaire de master à l'ENSA-Marseille : Transmission des formes, mutation des usages

Mais si nous ne lançons pas la machine, cet atlas qui commence à se créer sur une production marseillaise restera à jamais confiné dans les ordinateurs des étudiants qui l'ont réalisé. La Recherche en serait potentiellement spoliée. Ce n'est pas un problème isolé et il est temps de s'en saisir.

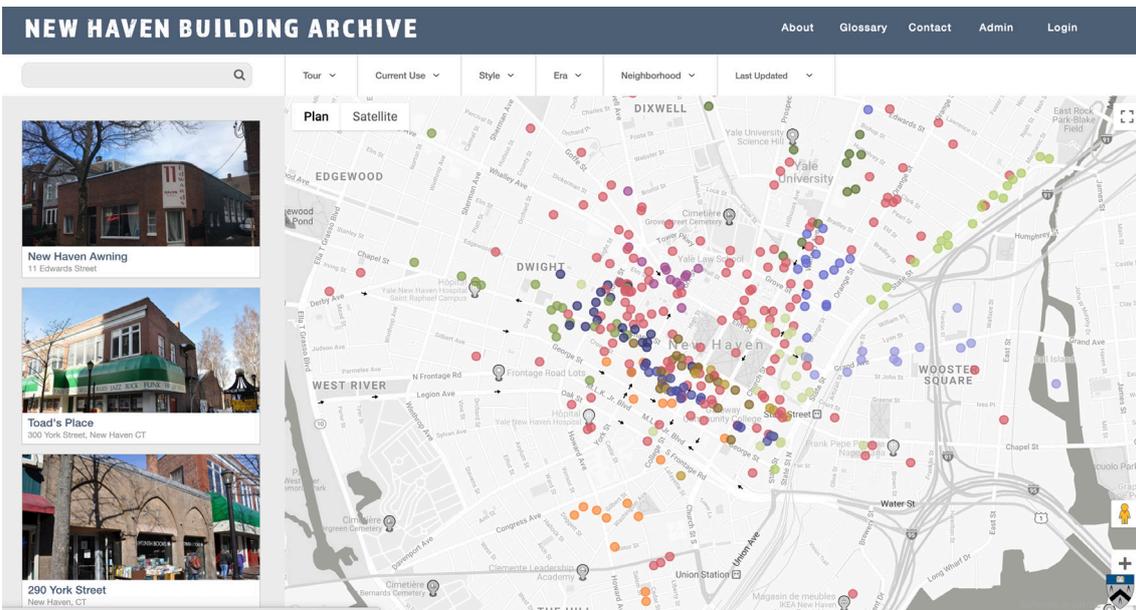
Nous parlions de numérisation plus tôt. Là encore, la production de base de données photographique d'archives par les étudiants est impressionnante²⁷ et reste pourtant une richesse invisible. Il existe des moyens pour la rendre plus accessible : lorsqu'un étudiant, un chercheur, ou un doctorant travaille sur un projet et va, de fait, fouiller une boîte complète, il va la prendre en photo. On pourrait alors la numériser si les moyens étaient disponibles et proposer au chercheur de garder les scans pour son travail, tout en les rendant accessibles numériquement sur le site des archives. C'est une autre problématique en soi mais qui mérite d'être soulevée dans ce souci de devenir du savoir. Nous avons avec des camarades de promotion fouillé tous ensemble des milliers de plans, coupes, documents techniques, et ces photographies resteront dans nos disques durs. L'INAMA essaye de créer son propre fond en regroupant nos données, mais pour l'instant nous n'avons vu aucune mise à disposition de ce savoir.

La question n'est pas de savoir si le travail est bon, mauvais, passable, médiocre. La question est de savoir si le travail est accessible ou non. Un chercheur (au sens large du terme) se doit de remettre en question la référence qu'on lui présente, en fonction de sa provenance, surtout au temps d'internet et des fausses informations. Cependant, aujourd'hui cette possibilité ne lui est même pas proposée et c'est à lui de trouver ou non des documents, de passer à côté de certains, dans cette multitude de données. Il existe déjà un mémoire sur le Velasquez que j'ai rédigé, il n'est probablement pas exhaustif, pourtant, il brasse déjà bon nombre de ces différents lieux de stockage du savoir que j'ai exploré. Pourtant, ce document restera, probablement à jamais, dans un disque dur et sur l'étagère de mon enseignant. Si demain quelqu'un travaille sur le Velasquez, il devra tout reprendre. Alors pourquoi ne pas essayer de créer un lieu de regroupement du savoir sur le patrimoine XXe ?

27. 200 photos pour le Velasquez / 1400 pour le Lézard Vert : mes deux projets de recherches en 4eme année



Le projet A.I.M
Interface graphique et fiche de bâtiment



Le projet : New Haven Building Archive
Interface graphique

2. Un modèle de plateforme citoyenne

A. La recherche ouvre la voie

La recherche n'a pas attendu ce mémoire pour se lancer dans cette idée d'une plateforme regroupant des informations sur le patrimoine d'une ville, ou plus simplement d'un quartier. Nous allons voir notamment deux papiers qui tendent à montrer que le travail est en marche à l'étranger, mais reste pour l'instant, d'après les publications, un champ non représenté en France.

Le premier « A.I.M.- Advanced Interactive Map »²⁸, présente un projet de recherche mené sur la ville de Cetinje et sur la ville de Gioia del Colle, toutes 2 situées au Montenegro. Le but est clairement énoncé : améliorer la visibilité de sites patrimoniaux moins connus, notamment à destination touristique. Partant du postulat que de plus en plus de personnes planifient leurs voyages avant de partir, en se basant sur les avis disponibles sur l'internet, le but est de créer une plateforme, en se basant sur les fonctions SIG, pour mettre en avant des points d'intérêt nouveaux. L'idée est d'utiliser les métadonnées disponibles dans les appareils photos des smartphones

« A "list" file containing, for each P.o.I.²⁹, basic information (longitude and latitude; title; accessibility level; century; age; address; short description; marker name; typology; typology marker name; survey date; filename of extended description; name of the main photo at different resolution and frame; rating).

• A "media" file containing additional information about media available for each P.o.I. (reference P.o.I.; media type as sheet, image, video, 3D; preview image of media; P.o.I. title; media description; media URL; source; source URL; media date of production).

Ces données sont par la suite implantées directement sur une carte interactive. Cette carte présente une interface graphique, avec la possibilité de choisir son mode de représentation (vue satellite ou vue cartographique), d'avoir une série de photographies sur chaque point d'intérêt, et la liste des données liées à ce site. Si le but n'est pas clairement le même que celui énoncé dans ce mémoire, à savoir une valorisation pour la recherche, il pose déjà des bases quant à une potentielle visualisation graphique d'une futur carte française.

Un autre papier « New Haven Building Archive: A Database for the Collection, Study, and Communication of Local Built Heritage »³⁰, mené par l'université d'architecture de Yale, l'institut de préservation du patrimoine, et le département des sciences

28. Nicola Maiellaro, « A.I.M. - advanced interactive map », Granada, Spain, IEEE, 2015.

29. Point d'intérêt

30. Elihu Rubin et al., « New Haven Building Archive: A Database for the Collection, Study, and Communication of Local Built Heritage », Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage, 2018.




BATTELL CHAPEL

Address: 400 College Street
 Functions: School, Church, Student Society Hall
 Style: Victorian Gothic, Collegiate Gothic
 Client: Yale University
 Researcher: Tyler Carney
 Updated At: Mon Feb 26 2018

Year Built: 1874-1876
 Ownership Status: Yale
 Architect: Russell Sturgis, Jr.
 Neighborhood: Yale Central Complex
 Created At: Tue Feb 20 2018

OVERVIEW

Located on the corner of Old Campus on the corner of Elm Street and College Street, Battell Chapel is the largest chapel of Yale University. Finished in 1876, the chapel was a gift from Joseph Battell as well as other family members, providing space for daily chapel services at Yale (mandatory until 1926).

Lying between Durfee hall and Fanram hall, the building is designed with a High Victorian Gothic style of architecture made of rough brown New Jersey and Ohio Sandstone and blue Ohio sandstone for decorative elements. All three of these buildings were designed by the architect Russell Sturgis, Jr., which were undoubtedly the major achievements of his career, and were built with the purpose of separating Yale's Old Campus from the rest of the city.

Currently, Battell Chapel is used for the Sunday services of the University Church at Yale University. During weekdays, it also serves the purpose of a classroom, concert hall, and a society hall for student meetings that can be accessed upon hours of the church.

PHYSICAL DESCRIPTION

Battell Chapel is a compact mass with a semi-circular projecting apse on College Street and twin towers on the west side. The towers at the west end of the chapel have tall, open stone-work lanterns and tall, ribbed conical roofs with finials and round turrets along their east sides. The walls are rusticated, and there are tall, slightly projecting transept arms near the east end. There is a one-story entrance porch with a pointed arch entrance facing Old Campus. In 1893, this side was altered with a gallery-high section that expanded the interior seating. The Elm Street side of the building still remains unaltered to this day.

Other entrances are slight gabled projections with pointed arch openings located on the north and south transepts, opposite to the Old Campus entrance on Elm Street. There is also a tall, square tower with paired, louvered vents and a pyramid roof at the south-east corner of the church on College Street. Each corner of the building is emphasized by buttresses and turrets as well.

On the face of the transept there is a large, gothic round window. A wall arcade with contrasting stone runs along the first level of the nave as well as around the apse on College Street; however, this feature was eventually removed to the face of the addition on the Old Campus side of the building. There is also a carved molding under the cornice with tall lancet windows made of leaded glass that mark the bays of the nave which was remodeled in 1947 by Edward F. Euston.

URBAN SETTING

Battell Chapel is located in the northeast corner of Yale's Old Campus quadrangle. Inside the chapel, there are many memorials dedicated to alumni and faculty. Montomey Schuyler described the frescoed walls as "symphonic", with the painted and gilded woodwork. Many of the windows are large, glass mosaics, depicting Yale related people and figures who played an important role in the university's development. Surrounding the apse of the inside are many paintings, tall and skinny curved windows, and a large, triangular shaped organ that also runs along the left side of the chapel as well. In the main are there are many rows of church-styled seating as well as a second-floor gallery surrounding the ground level seating. The ceiling is lined with green panels with intricate wood-work in between, giving the interior a warm feel. Two chandeliers hang down from the center of the ceiling along with lights that file down the balcony which are the chapel's main source of illumination. Schuyler further described Battell Chapel's interior as "one of the most beautiful interiors to be found in the whole range of modern American church architecture." (Brown, 10) flanked by two other High Victorian Gothic (Fanram hall and Durfee hall), Yale's Old Campus currently houses the majority of first-year students and has two other buildings: Lindsay Chittenden hall (classrooms) and Dwight hall (former ancient book library) in addition to the chapel.

As Old Campus used to house all students until 1933, it made sense to place the chapel on the yard, as it gave students easy access to a church whenever they needed it. Now, the chapel still gives students regular access to practice religion, as it is fairly close to the center of campus.

SOCIAL HISTORY

The chapel has always been owned by Yale, as it was donated by Joseph Battell and his family. The overall design of the chapel appears to be based on Kettle College Chapel (Oxford), built by English Victorian architect William Butterfield. Battell Chapel was the result of a design competition held in 1866 as a memorial for students as well as alumni who died in the Civil War, which received attention in the British architectural journal, *The Builder*.

While mandatory daily chapel services are no longer required at Yale (this was the main use for Battell Chapel before the early 20th century), the chapel still serves as a religious center for students on campus; however, it is also used for concerts (it is the main performance center for the Greater New Haven Youth Ensembles of Neighborhood Music School and the Greater New Haven Symphonic Wind Ensemble and Concert Band) as well as some of Yale's student organizations. By making Battell Chapel open to the public through concerts and such, it allows the chapel's use to go beyond just the Yale community and influence the rest of the New Haven population.

STRUCTURAL DATA

Historic Use: Church	Street Visibility: Yes
Dimensions: 80 x 130'	Material: Sandstone
Roof Type: Gable	Structural Condition: Good
Accessibility: Yes, business hours, Yes, during special events, University Affiliated Access	No. of levels: 2 + B
Structure: Load-bearing masonry, Steel Frame	Roof Material: Slate

RESOURCES

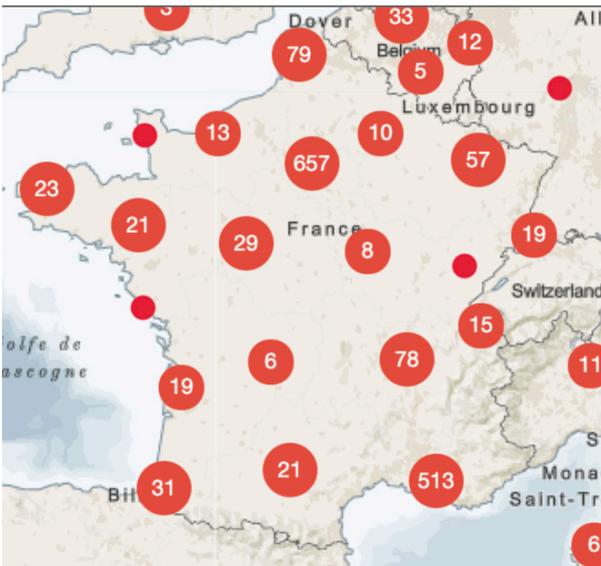
Documents

- IMG_2937.JPG
- IMG_2938.JPG
- IMG_2939.JPG

References

- Buildings and Grounds of Yale University*, 1979, p. 10.
- Brown, p. 124
- Papers of Carroll L.V. Meeks, Yale University Library.
- Historic Resources Inventory Buildings and Structures, p. 174.

Fiche technique d'un édifice Projet : New Haven Building Archive



Carte de repérage des interventions d'architectes
Archipédie

Selection d'images

Présentation

Notice biographique

Michel Andraut est né à Montrouge le 17 décembre 1926. Pierre Parat est né à Versailles le 16 avril 1928.

Les deux architectes sont diplômés de l'École des Beaux-Arts de Paris en 1955 et Parat est également diplômé de l'École polytechnique de Lima (Pérou).

Michel Andraut sera architecte conseil du ministère de l'Équipement pour la Drôme et l'Ardèche, et Pierre Parat architecte en chef de la CUP d'Épemay.

Ils s'associent en 1957 à l'issue du concours international pour la basilique de Syracuse dont ils sont lauréats. Ils se font notamment connaître, à partir des années soixante, par de nombreuses opérations de logements, groupements complexes de cellules individuelles conçus pour apporter une certaine qualité au logement collectif, dans plusieurs villes françaises: Bordeaux, Marseille, Montpellier, Narbonne. Réalisations remarquables du genre, ils construisent, sur le principe d'un agencement de cellules en terrasse, leurs fameuses "pyramides" à Epemay en 1969, Villepinle en 1970, et Evry en 1972-1981.

Ils édifient aussi d'importants bâtiments de bureaux ou bâtiments publics, caractérisés par un fort contraste formel entre une structure portiveuse colossale en béton, associée à des circulations verticales, et des plateaux libres souvent enveloppés de verre: caisse régionale du Crédit agricole à Auxerre (1969-1970), faculté des lettres et des sciences de Tolbiac (aujourd'hui centre Pierre-Mendes-France de l'université Paris 1), Paris 13e (1973), tour Tolem au Front de Seine, Paris 15e (1978), Palais omnisport de Paris-Bercy, Paris 12e, (1978-1984), immeubles des Assurances générales de France à Madrid (1981).

Les deux architectes se séparent au début des années 1990 et poursuivent des activités distinctes.

Contenu du fonds

le fonds est constitué de très nombreux albums de croquis. Notamment (d'après le repérage): cathédrale de Syracuse; STIM, Créteil; Palais omnisport de Paris-Bercy; hôpital rue Mirabeau et Chardon-Lagache, Paris 16e; BNP Paris; siège d'Havas à Neuilly; Centre de commerce international au Havre; faculté de Tolbiac, Paris 13e; immeuble administratif sur l'île de Beaulieu, Nantes.

Période couverte

Années 1950 à 1980

Importance matérielle

6 rouleaux de plans, 3 tiroirs de meuble à plans, une centaine d'albums.

Modalités d'entrée

Dépôt de l'Académie d'architecture en février 2000 (convention de dépôt du 7 mars 2001).

Historique de la conservation

Donné par les architectes à l'Académie d'architecture avant 2000.

Lieu(x) de conservation

Centre d'archives de TIFA

Conditions de reproduction

Pas de conditions particulières.

Mentions obligatoires en cas de reproduction

En cas de publication d'un document, les mentions obligatoires sont «Académie d'architecture/Cité de l'architecture et du patrimoine/Archives d'architecture du XXe siècle», éventuellement suivies de la mention de crédits figurant dans la légende du document (nom de photographe ou d'agence photographique). Le règlement de droits aux ayants-droit du fonds et l'obtention de leur accord sont obligatoires pour toute publication (contacter le centre d'archives).

Notice d'archive d'Andraut et Parat
Archibewtue

informatiques, présente une approche sensiblement différente :

« Ultimately, the development of the NHBA will aid in the co-production of knowledge about the city by students, academic researchers and local citizens in a way that will facilitate conversations about the historical patterns and future development of New Haven while suggesting a model for engaged teaching and research for urban studies more broadly. »

On voit ici que le concept n'est plus à but touristique mais véritablement patrimonial. Leur idée est simple : renseigner non plus les monuments et les sites déjà (sur) documentés, mais bien le patrimoine "commun", individuel, ce qui fabrique la ville. Le but est d'accroître les connaissances disponibles sur le quartier d'étude à travers une implication, des chercheurs, des étudiants, et des citoyens. Tous les étudiants d'architecture se sont vus demander d'effectuer des recherches sur un bâtiment de la ville, reprenant le processus classique de fouille en archives. Documenter la ville, son histoire, ses rapports parfois complexes entre planification moderne et urbanisation plus ancienne. Les porteurs du projet voulaient également encourager à synthétiser et vulgariser leur propos pour une lecture accessible au grand public. Ce projet est une base de données géantes pour les acteurs de la recherche sur ce territoire : une mine d'information à la fois scientifique et citoyenne, mais aussi une invitation au voyage, une invitation à la découverte. A travers la carte, on peut avoir accès encore une fois, à des photographies actuelles ou d'archives, des plans, des informations sur les matériaux, les propriétaires, des descriptions du bâtiment, la structure de ce dernier, et l'accès aux sources. Une recherche par date, affectation, style est également possible pour faciliter l'accès. Le futur du développement en 2015 était de continuer en reprenant un modèle proche de wikipedia notamment dans le processus d'édition.

Ce projet porte les valeurs qui pourraient lancer une initiative française : projet citoyen, public, accessible, éditable, valorisant le savoir produit, rendant accessible les sources d'archives. Il ne tient qu'à nous de nous en emparer. A ce propos, il est nécessaire de parler des initiatives menées par la cité de l'architecture et du patrimoine. Deux projets se rapprochant de l'idée évoquée dans la dernière partie : à savoir Archipédie et Archiwebture. Deux projets en ligne, voulant impliquer la recherche architecturale française dans la mise en commun du savoir. Archiwebture consiste en l'écriture de notices descriptives d'archives classiques à propos des fonds disponibles à l'IFA, tout en créant petit à petit des fonds numériques, indexés. C'est un grand pas pour un accès plus large au savoir, notamment lorsque, comme cette année, l'IFA ferme ses portes pour cause de travaux, et rend donc inaccessibles tous ses fonds. De l'autre côté, Archipédie fonctionne sur un modèle de carte interactive et de points d'intérêts mais ne relate qu'un côté très historique des architectes nommés, avec une fiche descriptive de leur vie, de leurs réalisations, appelant le milieu architectural à contribuer. Pour ma part, cette plateforme n'a jamais été mise en avant dans tout le cursus scolaire.

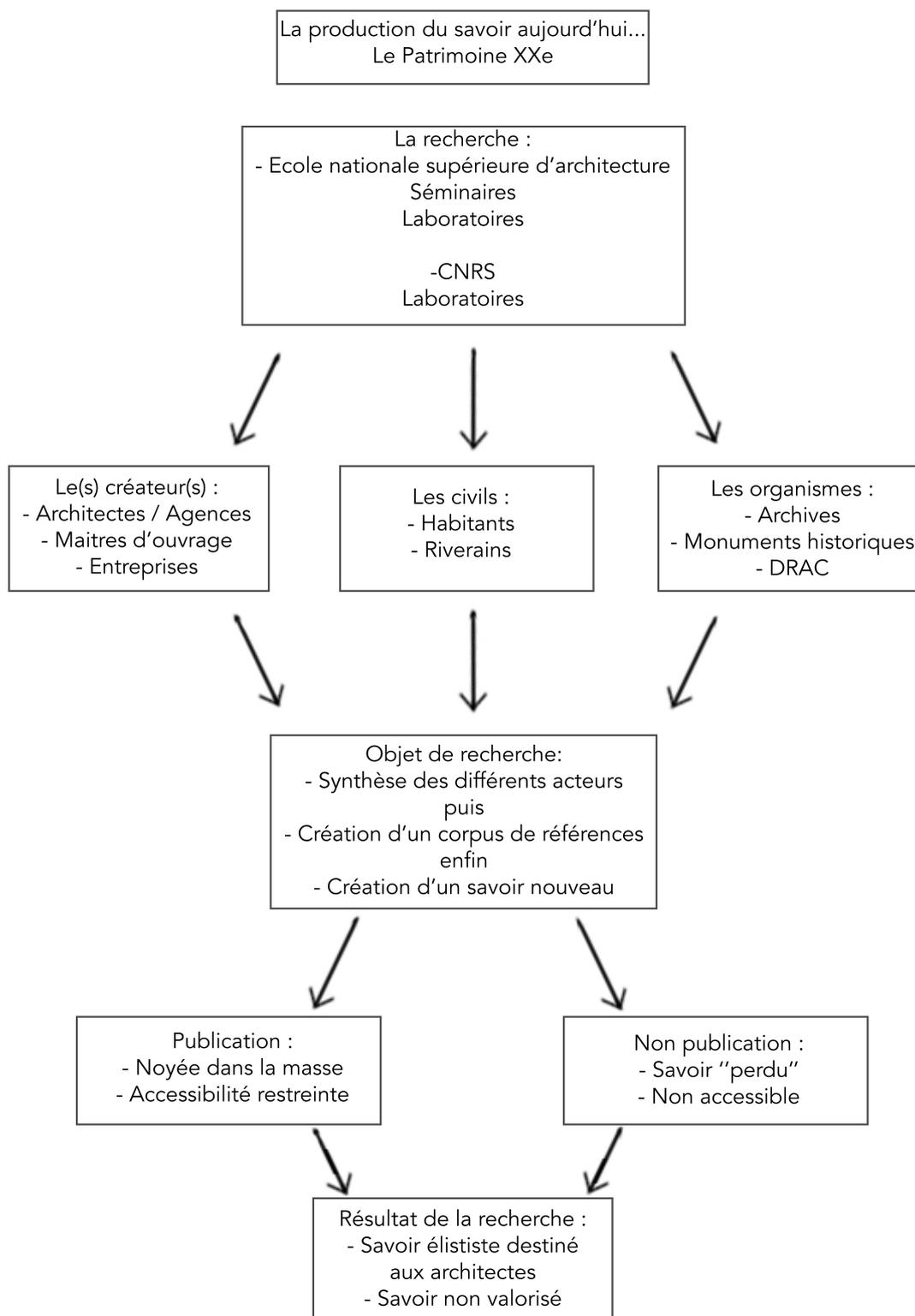


Schéma de la production linéaire du savoir
Un point de départ et un point d'arrivée

B. Un modèle français ?

Dans l'ultime partie de ce mémoire, l'idée est de lancer une bouteille à la mer pour un futur projet de recherche français. Nous l'avons vu, certaines initiatives prennent la bonne voie, mais multiplient encore un peu plus les lieux de recherches, se concentrant souvent sur leur fond propre. Qu'en est-il d'une plateforme qui regroupe toutes ces données en un point. Nous avons à l'image de l'école d'architecture de Yale, un corpus disponible, qui sauf changement, devrait continuer à grossir chaque année grâce à la production interne de l'école d'architecture de Marseille. Cet ensemble d'études pourrait servir de point de départ marseillais quant à la recherche sur un projet de carte interactive du patrimoine XXe. Porté par une production étudiante, il serait alors intéressant de jumeler très tôt cette initiative avec un apport institutionnel comme la DRAC notamment, qui pourrait fournir une caution étatique au projet, et une légitimité à cette plateforme. Il ne faut absolument pas oublier qu'il est, à mon sens, nécessaire d'impliquer le citoyen dans cette démarche. De porter haut les couleurs d'une pédagogie architecturale quant à la valeur profondément moderne de ce patrimoine, d'impliquer les habitants pour leur faire appréhender la qualité parfois seulement théorique de leur ouvrage, expliquer pourquoi ajouter une grille à une entrée peut complètement détruire un projet, et travailler avec eux pour trouver des solutions différentes, en argumentant, et non en imposant. Ce véritable lieu de centralisation du savoir pourrait porter un message bien plus valorisant que celui qui colle à la peau du patrimoine XXe. Au fil des visites, des acquisitions, des photographies, j'ai eu l'occasion de discuter avec des habitants curieux, ravis de découvrir pourquoi un étudiant d'architecture pouvait s'intéresser à leur bâtiment : il n'est pas simplement un énième bâtiment sur le Prado, mais il présente des qualités, qui ont été étudiées et qui font de cet objet un jalon, à son échelle, dans l'histoire d'un quartier, d'une ville, ou d'une région. Car impliquer le citoyen, le sensibiliser, le responsabiliser, c'est la meilleure façon d'obtenir, d'une part des informations potentiellement disparues de toutes archives³¹, mais aussi une meilleure diffusion du savoir et donc par ricochet une meilleure protection de ces bâtiments, puisqu'elle émane des gens qui habitent le lieu. Oui, c'est une idée quelque peu utopique, mais qui pourtant pourrait réduire la fracture qui existe aujourd'hui entre les architectes et les gens qui habitent les bâtiments que nous construisons.

De ce concept peuvent découler bon nombre d'applications, de connections, de potentialités. Cette base de données du patrimoine serait un formidable outil d'enrichissement à la fois historique et sémantique, notamment pour la construction contemporaine et les architectes qui pourrait avoir accès en quelques clics à une analyse urbaine et historique des bâtiments qui les entourent. En outre, l'idée, contrairement à DoCoMoMo par exemple, serait de traiter les bâtiments sans question de valeur. Certes la valeur d'un bâtiment peut être traitée par un architecte qui désire contribuer, mais

31. Un plan dessiné par une habitante rencontrée dans le cas du fameux dossier de permis disparu cité précédemment

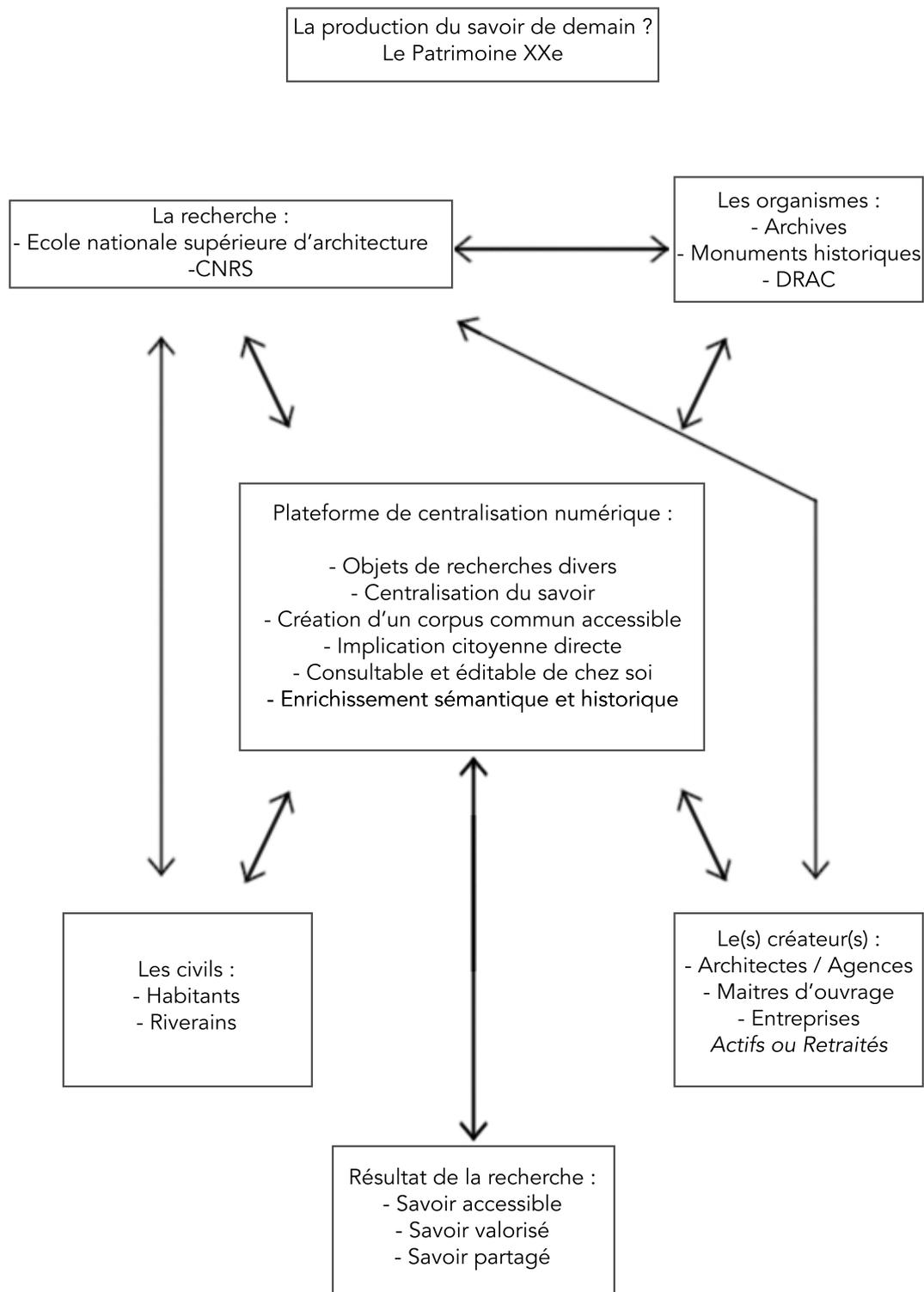


Schéma d'une production participative du savoir
L'objet de recherche n'est ni le départ ni l'arrivée : il est au centre

chaque citoyen pourrait renseigner les données dont il dispose sur son bâtiment. Le caractère sélectif pourrait toujours avoir lieu a posteriori par les instituts de protection. Cela permettrait d'éjecter la question du choix sur un critère qualitatif : si le savoir existe, il doit pouvoir être accessible, peu importe qu'on considère le bâtiment comme intéressant ou non. De plus le côté temporel et éditable de cette base de données pour retracer l'état d'un bâtiment, et ses évolutions, avec obligation pour une agence d'architecture de déposer un dossier de permis d'intervention sur la plateforme si le bâtiment a déjà été renseigné. On retrouve toute la question portée par la conférence : « Un bâtiment combien de vie »³². On créerait ainsi un carnet de bord numérique des interventions sur le patrimoine XXe. On pourrait même envisager de lier tout cela à Aïoli, et notamment sur les relevés de dégradations, leurs réparations, via les nuages de points évolutifs dans le temps, avec les géométraux en appui, comme nous l'évoquions précédemment. La plateforme pourrait héberger les relevés photogrammétrique des bâtiments, ces fameuses sauvegardes pour la postérité de bâtiments détruits.

Enfin, cette plateforme pourrait être une instance de dialogue beaucoup plus rapide entre le citoyen qui désire protéger son bâtiment et les organismes de protections. A l'image d'un rapport à déposer en ligne, pour un classement, une inscription, ou un label XXe, qui serait alors examiné en interne par des spécialistes. On pourrait imaginer la même chose quant à des dégradations qui apparaissent sur un bâtiment déjà classé ou inscrit, où le processus d'intervention pourrait être accélérer grandement. On remplit un dossier : avec quelques photographies, pourquoi pas un nuage de point sur Aïoli et on envoie ça directement aux services des monuments historiques qui voient une alerte sur leurs écrans (puisque aujourd'hui il n'existe aucun suivi régulier à proprement parler sur les monuments historiques). On accentuerait grandement et à coup sur, le repérage et la pédagogie autour de la protection du patrimoine en France.

32. Cité de l'architecture et du patrimoine (ed.), *Un bâtiment, combien de vies?*, op. cit.



Conclusion :

A travers ce mémoire, nous avons parcouru un état de l'art à propos d'un patrimoine qui semble représenter une niche bien trop confidentielle quant à l'ampleur de sa représentation. Comme nous le dit Bernard Toulhier en citant François Loyer :

« De ce siècle plus productif qu'aucun autre, de ce bâti plus menacé qu'aucun autre car, non content d'être mal aimé, il est généralement plus fragile -, quelle part faudra-t-il protéger? « Il n'est pas facile de décider ce qui fera patrimoine... Car le patrimoine n'appartient pas à l'époque qui le construit, mais à celle qui l'a identifié » »

Nous l'avons identifié, nous le connaissons, nous le reconnaissons et nous l'idolâtrons même quand il est porté par les grandes figures de l'architecture. Qu'attendons-nous pour le protéger ? Qu'il finisse par tomber en ruine, ou rasé sous le coup d'une pression foncière qui finira sans nul doute par impliquer de telles mesures. Il n'est pas trop tard, loin de là. Nous l'avons vu, le numérique peut permettre de mettre en lumière ce patrimoine XXe bien trop souvent mis de côté. Le numérique représente une formidable opportunité pour aider à la sauvegarde du patrimoine architectural. C'est grâce à des projets de recherche comme Aioli qu'on commence à ouvrir la porte, doucement, à un futur de coopération entre acteurs, pour une protection améliorée, plus efficace, plus juste, moins invasive. Saisissons les opportunités que la recherche nous offre. Le Velasquez est un bâtiment qui évolue, idéal pour traiter des maux que subit le patrimoine XXe, ce désamour, ce non-interêt, cette incompréhension parfois qui existent entre le créateur et les habitants cinquante ans après la conception et la construction du bâtiment. Le Velasquez n'est déjà plus en accord avec le vouloir architectural de Mario Fabre, le sens du projet a été perdu. De plus, Il présente des dégradations dangereuses quant à son intégrité structurelle mais aussi vis-à-vis de tous les habitants qui passent sous ses porte-à-faux chaque jour. Sa qualité esthétique subit de plein fouet ses dégradations. Ses défauts de construction apparaissent soulignés, tant et si bien qu'on pourrait finalement le détruire, puisque, déjà, il se désagrège seul.

Nous avons recensé ses pathologies, nous les avons cartographiées, mais pour l'instant il n'y a aucun moyen d'agir, aucun levier à abaisser pour changer cet état de fait. Agissons. Prenons enfin conscience que le numérique est un outil formidable qui ne doit pas être un simple puits sans fond de données, mais bel et bien un lieu de mise à disposition clair, rapide, et précis du savoir. Un lieu de pédagogie, de vulgarisation, dans son sens le plus noble, qui doit amener tout les acteurs de la ville et du patrimoine, à travailler de concert pour la valorisation du patrimoine XXe. Des initiatives existent, les institutions ont conscience du problème, les écoles d'architecture commencent à sensibiliser à la problématique d'intervention dans le patrimoine bâti. Les cartes sont sur la table, à nous de les utiliser correctement.

Bibliographie

Digital Heritage :

Projet participatif :

- Cacciotti R. et Valach J., « The MONDIS project Semantic Web and the protection of historic buildings », Granada, Spain, IEEE, 2015
- Donato Renato De, Santo Massimo De, Negro Alberto, Pirozzi Donato, Rizzolo Diletta, Santangelo Gianluca et Scarano Vittorio, « A Social Platform to Support Citizens Reuse of Open 3D Visualisations: a Citizen Science Approach », Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage, 2018.
- Maiellaro Nicola, « A.I.M. - advanced interactive map », Granada, Spain, IEEE, 2015.
- Rubin Elihu, Akhtar Saima, Brown Benedict et Rushmeier Holly, « New Haven Building Archive: A Database for the Collection, Study, and Communication of Local Built Heritage », Eurographics Workshop on Graphics and Cultural Heritage, 2018.

Patrimoine XXe :

- Cobos Oscar J. Cosido, Soto Jose Luis Lalana, Vega Leticia Teran, Campi Massimiliano, Catuogno Raffaele, Ramirez Lucia Hernandez, Llamas Jose Pereda et Vidal Esteban Sainz, « Documentation and 3D modeling of railway industrial heritage: Study of the Cajo-Santander locomotive shed », Granada, Spain, IEEE, 2015.

Prévention et restauration :

- Fregonese L., Achille C., Adami A., Fassi F., Spezzoni A. et Taffurelli L., « BIM: An integrated model for planned and preventive maintenance of architectural heritage », Granada, Spain, IEEE, 2015.

Projet massif :

- Parthenios Panagiotis, Peteinarelis Alexandros, Lousa Sofia et Efraimidou Nicky, « Three modes of a monument's 3D virtual reconstruction the case of Giali Tzamissi in Chania, Crete », Granada, IEEE, 2015.

Sémantique et enrichissement :

- De Luca Livio, La photomodélisation architecturale: relevé, modélisation, représentation d'édifices à partir de photographies, Paris, Eyrolles, 2009, 263 p.
- Garcia-Fernandez Jorge, Anssi Joutsiniemi, Ahn Yushin et Fernandez Juan Jose, « Quantitative + qualitative information for heritage conservation an open science research for paving 'collaboratively' the way to historical-BIM », Granada, Spain, IEEE, 2015.
- Manuel Adeline, Annotation sémantique 2D/3D d'images spatialisées pour la documentation et l'analyse d'objets patrimoniaux, Science des Métiers de l'ingénieur, s.l., 2016, 214 p.

Matériaux et Patrimoine :

Béton :

- Association Française de Génie Civil et Centre Français de l'Anticorrosion, *Réhabilitation du béton armé dégradé par la corrosion*, s.l., 2003.
- Conseil international des monuments et des sites. Section française (ed.), *Béton et patrimoine* ; Le Havre, 5, 6 et 7 décembre 1996, Paris, France, Section française de l'ICOMOS, 1999, 202 p.
- Licordari Mariangela, « Le béton armé dans le concept de patrimoine à préserver », *e-Phaïstos*, 1 octobre 2015, IV, no 2, p. 72-82.
- Marie-Victoire Elisabeth et Bromblet Philippe, *Altérations visibles & défauts d'aspect : Béton*, Champs sur Marne, Cercle des Partenaires du Patrimoine, (coll. « Les cahiers techniques du Cercle des Partenaires du Patrimoine »), 1996.

Pierre :

- Cartwright Tamara Anson, Vergès-Belmin V. et International Scientific Committee for Stone, *Illustrated glossary on stone deterioration =: Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre*, Paris, ICOMOS (coll. « Monuments and sites »), 2008, 78 p.

Patrimoine et Patrimoine XXe :

- Cité de l'architecture et du patrimoine (ed.), *Un bâtiment, combien de vies? La transformation comme acte de création*, s.l., Silvana Editoriale, 2014, 334 p.
- Graf Franz, *Histoire matérielle du bâti et projet de sauvegarde: devenir de l'architecture moderne et contemporaine*, 1. éd., Lausanne, Presses Polytechniques et Univ. Romandes (coll. « Architecture essais »), 2014, 479 p.
- Hottin Christian, « Genèse, implantation et remises en question du label Patrimoine du 20e siècle », mars 2018, no 137, (coll. « Vingtième siècle »), p. 99-113.
- Icomos, *Approaches to the conservation of Twentieth-century heritage*, New Deh, 2017.
- Icomos Isc20c, *Recommandations pour la conservation du Patrimoine du vingtième siècle : Les biens patrimoniaux architecturaux*, Madrid, Icomos, 2014.
- Icomos Isc20c, *Approche de la sauvegarde du patrimoine bâti du XXe siècle*, Document de Madrid 2011, Madrid, Icomos, 2011.
- Journal Officiel Sénat, *Devenir du bâtiment de l'école d'architecture de Nanterre - Sénat*, <https://www.senat.fr/questions/base/2012/qSEQ12090143S.html>, consulté le 22 décembre 2018.
- Kalisz Serge, *N'abandonnons pas le patrimoine architectural du XXe siècle!*, <https://www.humanite.fr/nabandonnons-pas-le-patrimoine-architectural-du-xxe-siecle>, 3 avril 2014, consulté le 15 décembre 2018.
- Ministère de la Culture, *Label Architecture contemporaine remarquable*, <http://www.culture.gouv.fr/Regions/Drac-Bourgogne-Franche-Comte/Action-Culturelle-et-Territoriale/>

Valorisation-du-patrimoine/Label-Architecture-contemporaine-remarquable, consulté le 15 décembre 2018.

- Ministère de la Culture, Label XXe :Inventaire Patrimoine XXe siècle labellisé, http://www2.culture.gouv.fr/documentation/memoire/VISITES/labelxx/lieu_frameset.htm, consulté le 15 décembre 2018.
- Ministère de la Culture, Patrimoine du XXe siècle, <http://www.culture.gouv.fr/Aides-de-marches/Protections-labels-et-appellations/archives/Label-Patrimoine-du-XXe-siecle>, consulté le 15 décembre 2018.
- Potin Yann, Goetschel Pascale et Lemire Vincent (eds.), Spécial: Patrimoine, une histoire politique, Paris, Presses de Sciences Po (coll. « Vingtème siècle »), 2018, 245 p.
- Toulhier Bernard, Architecture et patrimoine du XXe siècle en France, Paris, Editions du patrimoine (coll. « Collection "Enjeux" »), 1999, 356 p.
- Turgut Gültekin Nevin, « Evaluation of the Conservation of Modern Architectural Heritage through Ankara's Public Buildings », IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, octobre 2017, vol. 245, p. 082046.
- Docomomo France, <http://www.docomomo.fr/>, consulté le 15 décembre 2018.

Le Velasquez :

- Blès Adrien, Dictionnaire historique des rues de Marseille: mémoire de Marseille, Marseille, Laffitte, 2001.
- Durousseau, Ensembles & résidences à Marseille, 1955-1975. 20 années formidables., Marseille, Bik et Book Editions, 2009.
- Durousseau Thierry, Architectures: à Marseille 1900 - 2013, Marseille, MAV PACA, 2014, 247 p.
- Fabre Mario, « Entretien avec Mario Fabre, 20 novembre 2017 ».
- Fabre Mario, « Entretien avec Mario Fabre - Inama ».
- Fabre Mario et Laville Bernard, « Le Velasquez », Prado Architecture, 1965, no 2, p. 74.
- MARANTZ Éléonore, BERTRAND Frédérique et HERAT Arlette, Lotissement Les Flamands et Les Aigrettes, s.l., DRAC PACA (coll. « Inventaire de la production architecturale et urbaine 1900-1980 »), 2008.
- Sbriglio Jacques et Biget Marie-Hélène, Marseille, 1945-1993, Marseille : [Paris], Editions Parenthèses ; Diffusion P.U.F (coll. « Guides d'architecture »), 1993, 174 p.

