

Stemmatique architecturale : inductions généalogiques à partir des documents de conception de la bibliothèque d'Ito

Architectural Stemmatology: Genealogical inferences from design documents of the Ito's library

Aurélien Catros^{1,2,3*}

- ¹ Candidat au doctorat
- ² Faculté de l'Aménagement, Université de Montréal
- ³ Laboratoire d'Étude de l'Architecture Potentielle (L.E.A.P.)

Résumé : Cet article propose une méthode de construction du réseau formé par les projections entre les traces matérielles d'un processus de conception architecturale. Inspirée des principes de la stématisation permettant aux philologues d'établir la généalogie entre différentes versions de textes anciens, la construction de stémmes architecturaux repose sur la comparaison des représentations physiques et numériques du projet, l'identification de modifications significatives et la constitution de familles de représentations. Cette approche comparative est illustrée ici par son application concrète sur des documents de conception de la nouvelle bibliothèque de la ville d'Ito à partir des archives professionnelles de l'agence japonaise MARU° architecture.

Mots-clés : territoires mobiles, objets techniques, usagers, traces personnelles, mobilités

[Abstract : *This article proposes a method for building the network formed by projections between the material traces of an architectural design process. Inspired by the principles of stemmatology, which enable philologists to establish the genealogy between different versions of ancient texts, the construction of architectural stemmas is based on the comparison of physical and digital representations of the project, the identification of significant modifications and the constitution of families of representations. This comparative approach is illustrated here by its practical application to design documents for the new library in the town of Ito, based on the professional archives of the Japanese firm MARU° architecture.]*

Keywords : stemmatology, representation network, architectural projection, design process

INTRODUCTION

Le processus de conception des architectes repose largement sur les opérations de projection qui ont lieu entre les représentations, c'est-à-dire le transfert du projet d'un espace de référence à un autre (Evans 1989; 1995). Dans ce processus, chaque nouvelle modélisation du projet dérive de ses itérations précédentes et contribue à le faire évoluer (Conan 1990; Lebahar 2007). Non seulement les tournants numériques successifs n'ont pas fait disparaître les projections, mais la prolifération des outils numériques qu'ils ont suscité a provoqué la multiplication en genre et en nombre de ces opérations de transfert (Carpo 2011; 2017). Comprendre les projections architecturales contemporaines dans toute leur diversité implique une description précise de ces phénomènes au sein des processus de conception.

L'étude de la conception architecturale n'est pas un champ scientifique unifié. Depuis les années 1950, différentes explorations méthodologiques ont tenté d'appréhender ce processus manifestement évanescent, bien que consubstantiel à la discipline. On peut classer l'essentiel des méthodes d'observation en trois courants : les ethnographies de la conception, qui observent le quotidien des concepteurs et analysent les discours (Yaneva 2009; Houdart, Minato 2009), les approches expérimentales, qui reconstruisent des situations de conception dans l'environnement contrôlé d'un laboratoire (Dunn 2007; Ben Rajeb, Leclercq 2016) et l'archéologie processuelle, qui s'appuie sur les traces matérielles de processus ayant déjà eu lieu (Biasi (de) 1990; Biasi (de) 2000; Raynaud 2002).

Si les approches ethnographiques et expérimentales présentent l'avantage indiscutable de confronter directement le chercheur à son objet d'étude, elles ne permettent pas le traitement de situations de conception passées et par conséquent, les analyses diachroniques. Équipées pour observer et décrire le comportement de sujets humains, ces méthodes se trouvent souvent entravées par l'omniprésence contemporaine des interactions personne-machine et la prépondérance des modèles numériques au sein de la conception architecturale. En outre, leurs dispositifs méthodologiques centrés sur le comportement des concepteurs et les discours s'adaptent mal à la diversité et au nombre toujours croissant des modèles – parfois partagés – et de leurs auteurs.

À l'inverse, l'étude des processus de conception au moyen de leurs empreintes (en particulier les représentations physiques et numériques) semble particulièrement adaptée à ces mutations

disciplinaires. La conservation et la datation quasi systématiques des représentations numériques ont rendu presque banal l'archivage exhaustif des documents de conception, au cœur de ces approches.

En dépit de l'absence de résultats scientifiques probants, les expérimentations du début des années 2000 ont montré le potentiel des approches archéologiques. « L'épidémiologie des représentations » de Sperber ou « l'approche génétique » de Biasi en sont des représentants emblématiques dont les substantifs renvoient à une même métaphore biologique. Aucune, cependant, n'indique comment construire le réseau généalogique des témoins du processus de conception dont leurs noms suggèrent l'existence.

Il y a deux siècles, la philologie – l'étude scientifique des textes anciens – a mis au point une méthode pour établir les relations de descendance et de parenté entre différents codex, des manuscrits généralement reproduits par des copistes. Si ces documents diffèrent sensiblement des représentations produites par les architectes en situation de conception, des ressemblances peuvent être décelées entre les mécanismes qui conduisent à leurs créations respectives. À l'instar du processus de conception en architecture, chaque nouvelle itération est susceptible de modifier le texte (suppressions, ajouts, transformations, remplacements, erreurs de copie, etc.); ces modifications successives permettent de reconstruire par comparaison la généalogie des manuscrits *a posteriori* à partir des témoins de ce processus : les différentes versions du texte. La proximité des effets des deux phénomènes inspire l'utilisation de cette méthode pour informer le processus de conception en architecture. Le présent article détaille les modalités de cette proposition méthodologique originale.

DE LA STEMMATIQUE

La *stemmatique architecturale* à laquelle fait mention le titre de cet article n'a pas de sens *a priori*. Ce néologisme juxtapose l'architecture au nom de la méthode philologique dont nous allons brièvement retracer les principaux contours.

La stemmatique (ou *stemmatologie*) est la première étape indispensable de la *critique textuelle* dont l'objet est la reconstitution scientifique des textes anciens (*constitutio textus*) à partir de leurs témoins contemporains.

Généralement attribuée aux travaux pionniers de Karl Lachmann au 19^e siècle,¹ la méthode

Lachmann qui y a été associé depuis la célèbre édition critique

¹ Bien que de nombreuses sources aient contribué à l'élaboration des méthodes généalogiques depuis le 18^e siècle, c'est le nom de

stemmatique est affinée au cours du siècle suivant par différentes écoles philologiques européennes. Elle peut être définie comme *la cartographie rigoureuse des relations entretenues par les témoins au sein d'une tradition*.²

Si la reconstitution d'un document originel (*l'original*) n'a pas vraiment de sens en architecture, les principes stemmatiques indépendants de cette finalité peuvent être appliqués aux documents issus des processus de conception pour constituer des *stemmas* (ou *stemma*) architecturaux. A l'instar des *stemma codicum* (pour les textes), ce sont des « schéma[s] par le[s]quel[s] nous représentons les rapports de dépendance entre les témoins » (Maas, Calvié 2020, p.172) ou, dans des termes plus mathématiques, « des graphes arborescents orientés représentant une hypothèse sur les relations généalogiques entre les témoins. » (Notre traduction, Roelli 2020).

Les exemples de réseaux en demi-treillis analogues à des stemmas sont rares pour représenter les processus de conception des architectes.³ Cependant, la méthode stemmatique a déjà été utilisée pour établir la généalogie d'éditions de traités mathématiques arabes et grecs à partir des différentes versions de diagrammes géométriques qu'ils contenaient, représentations assez proches de certaines modélisations architecturales (Raynaud 2014; Saito 2012; 2006; Crozet 1999).

Par exemple, dans l'analyse stemmatique des diagrammes de *l'Épître sur la forme de l'éclipse* d'Ibn al-Haytham, Raynaud montre que « tout diagramme géométrique présente plus de risques d'erreur qu'un texte de même taille ». ⁴ Par conséquent, l'analyse stemmatique de telles figures est possiblement plus rapide que celles des textes qui les contiennent ce qui amène l'auteur à suggérer

que cette méthode pourrait être appliquée utilement sur des traités de « sciences géométriques » comme l'optique, la mécanique, la perspective et l'architecture.

En outre, la méthode stemmatique peut aussi être rapprochée d'autres disciplines qui utilisaient parfois avant elle des approches généalogiques comparables comme la phylogénétique (Heather Windram, Christopher Howe), la linguistique (Dieter Bachmann), l'anthropologie (Jamshid Tehrani) ou la musicologie (Cristina Urchueguia) comme le montrent les différents modèles présentés dans le *Stemmatology Handbook* (Hoenen 2020a).

Hypothèses limites

L'utilisation de la stemmatique pour l'étude de la conception architecturale suggère un ajustement terminologique préalable. Si la philologie comme l'archéologie des processus de conception retracent une succession d'états, les deux disciplines ne s'intéressent pas au même type d'objet : la première étudie les différentes éditions de textes anciens tandis que la seconde s'appuie sur l'ensemble des représentations matérielles d'un projet donné.⁵ En stemmatique architecturale, le mot « texte » sera donc opportunément remplacé par « représentation. »

Les termes « copie » et « faute » renvoient à un implicite commun et leur remplacement suit une même logique. Il n'y a de « faute » que lorsque l'objectif est de « copier » un état existant. Dans ce contexte, tous les écarts vis-à-vis de cet existant (appelé en philologie « modèle ») sont considérés comme autant de fautes, rendant la copie imparfaite.⁶ Dans les traditions textuelles, les écarts

du poème de Lucrèce *De rerum natura*, où le philologue mets en pratique plusieurs de ses principes. La formalisation théorique et mathématique de la méthode généalogique qui fait aujourd'hui autorité est la « Critique des textes » (« Textkritik », 1^{ère} ed. 1927 ; 4^e ed. 1690) de Paul Maas.

² Nous utilisons ici l'acception philologique du terme, la « tradition » d'un texte est une « lignée de textes entretenant des relations de répétitions et d'emprunts » (Loiseau 2013). Respectivement, la « tradition » d'un projet désignera la *lignée de représentations issues de son processus de conception entretenant des relations de répétitions et d'emprunts* – les projections.

³ L'exception qui confirme la règle a été remarquée dans le dossier « PLOT » du numéro 155 pp. 92-93, publié en novembre 2018 de la revue *Global Architecture Japan* (GA Japan). L'architecte japonais Takashi Fujino présente « un rouleau d'images de quatre mètres de long qui résume [les hypothèses de conception du] bâtiment administratif du parc d'habitation d'Ota dans l'ordre chronologique », exemple de mise en réseau généalogique étonnamment proche d'un stemma.

⁴ « Any geometric diagram has more susceptible loci of error than a text same size. » (trad. libre, Raynaud 2014)

⁵ Rappelons que la stemmatique architecturale est une proposition méthodologique dont la tradition épistémologique est celle de l'archéologie processuelle (aussi appelée « New

Archeology », voir Alisson Wylie 2002). A l'instar de la stemmatique classique, elle permet la reconstitution scientifique des processus à partir de leurs traces *matérielles*. A ce titre, elle exclue les représentations mentales.

En architecture, la question des projections entre les représentations mentales et matérielles d'un projet – y compris le bâtiment construit lui-même – est spécifiquement explorée par Robin Evans dans la conclusion de « The Projective Cast : Architecture and Its Three Geometries » (1993). Dans ce texte, le théoricien fait l'hypothèse que plusieurs projections surviennent entre deux « cibles » « qui appartiennent » à l'observateur : la perception et l'imagination. S'il n'en donne aucune description détaillée, il montre que les représentations *matérielles* d'un projet entretiennent des « relations de projection » indépendantes de ces deux cibles. Par conséquent, il est possible d'inférer la généalogie des représentations *matérielle* en se passant de représentations mentales inaccessible par nature.

⁶ Les connotations induites par les termes *erreur*, *faute* ou *altération* continuent à susciter la controverse scientifique alors même que la méthode de Lachmann ne renvoyait pas les erreurs à une appréciation subjective ou à jugement de valeur, mais à la possibilité très concrète d'orienter le stemma dans le temps (tandis que les *variations* observées sur les lieux variants sont

désignés comme tels sont de natures diverses. Le terme désigne autant les fautes d'orthographe, les omissions ou les déformations dues à une quelconque forme d'inattention que les suppressions ou les ajouts intentionnels (Chiesa 2020, p. 79). En architecture, le transfert du projet d'un support à un autre (et d'un espace de référence à un autre) est toujours une *projection* (Evans 1989), mais son objectif est rarement la « copie ». Dans ce cadre, les « fautes » seront plutôt appréhendées comme des *modifications*, expurgeant l'appréciation subjective du terme tout en conservant la diversité des situations qu'il désigne.

Outre l'indispensable changement de nomenclature, le transfert disciplinaire de la méthode implique l'examen des postulats sur lesquels elle repose. La stématique « stricte »⁷ s'appuie en particulier sur les hypothèses de *l'eliminatio codicum descriptorum* et sur celle dite du « modèle unique ».

L'eliminatio codicum descriptorum énonce « qu'un témoin est sans valeur (i.e. sans valeur de témoin), s'il dépend exclusivement d'un modèle conservé ou qui peut être reconstruit sans son aide. Parvient-on à démontrer cela d'un témoin, le témoin doit alors être *éliminé*. » (Maas, Calvié 2020, p. 154-155). Le principe est indissociable de l'élaboration d'une édition scientifique (*constitutio textus*) pour laquelle la compréhension exhaustive du processus de transmission est un enjeu secondaire. Ce dessein singulier est la principale disjonction (et peut-être de la plus fondamentale) entre la critique des textes et l'archéologie processuelle appliquée à la conception architecturale. Cette dernière s'appliquant à décrire un processus dans son ensemble plutôt qu'à remonter à une origine hypothétique, l'intérêt scientifique d'un document quel qu'il soit, ne sera *a priori* supérieur à aucun autre document du corpus, aussi ancien ou détaillé soit-il. En cela, la stématique architecturale

généralement réversibles). Dom Froger distinguait de la même manière les *variantes* et les *fautes* réunies sous le concept assez neutre de *différences*. (Poirel, Froger 2022, p. 233) Dans la littérature, on trouve aussi parfois le terme d' *innovation*.

⁷ Traduction de « *Strenge Stematik* », expression consacrée par le philologue allemand Paul Maas pour décrire une forme de stématique logicienne absolue. Elle est considérée aujourd'hui comme un modèle théorique qui, bien qu'il néglige plusieurs aspects importants de la réalité de la transmission textuelle reste pertinent en ce que « ses limites objectives ne remettent pas en cause la validité générale du système. » (Notre trad., Chiesa 2020).

⁸ Terminologie encore régulièrement utilisée, le terme de « contamination » véhicule différents biais comme le montre Heikkilä. Il suggère de lui préférer le terme « transmission latérale », plus neutre, et remplacer « tradition contaminée » par « tradition ouverte » comme l'ont fait Giorgio Pasquali, Martin L.

s'apparente plutôt à l'approche frogérienne de la méthode généalogique. (Poirel, Froger 2022)

Le principe du « modèle unique » postule, quant à lui, l'absence du phénomène de « contamination »⁸, autrement dit, il affirme que chaque document dérive d'*un seul* modèle. Ce principe, dont plusieurs exemples ont montré qu'il ne se vérifiait pas en philologie,⁹ semble plus douteux encore dans le cadre d'une stématique architecturale. En effet, les traditions ouvertes (où plusieurs modèles ont été utilisés pour en constituer un seul) sont monnaie courante en architecture et inhérentes au processus de conception. Chaque représentation du projet – même relative à une version mise de côté – a une forte probabilité d'avoir été en contact avec les représentations suivantes, et potentiellement, de les avoir influencées. Situations relativement rares en critique des textes, elles sont même souvent fabriquées par les mêmes architectes et sur un temps assez court. Invariablement confrontée à des traditions ouvertes, la stématique architecturale ne pourra se restreindre à une application de la seule approche des *erreurs [modifications] communes*.

CONSTRUIRE UN STEMMA DE PROJET

L'exposé de la logique de construction d'un stemma de projet s'appuiera essentiellement sur les formulations très synthétiques de Paul Maas¹⁰ qui « restent une déclaration faisant autorité sur les principes de base de la méthode généalogique » (Haugen 2020). L'approche dite [néo-]lachmannienne qu'il incarne encore aujourd'hui procède toujours par comparaison, soit entre deux témoins, soit entre un témoin et un couple de témoins. Ce faisant, elle a pour but d'identifier des *modifications significatives*, c'est-à-dire, les différences entre les témoins susceptibles d'informer le stemma.¹¹ Chaque modification propre à un témoin ou partagée entre deux représentations d'un même projet (plans, coupes,

West, et Michael W. Holmes. (Heikkilä 2020) tandis que Dom Froger qualifie ces situations d' « anomalie » provoquant des « généalogies anormales ». (Poirel, Froger 2022, p. 166).

⁹ En réalité, « la base même de l'idée d'une tradition textuelle « pure » et « non contaminée » comme norme est discutable. [...] on a même soupçonné que les traditions ouvertes étaient la norme, et les transmissions purement verticales et fermées l'exception ». (Notre trad., Heikkilä 2020).

¹⁰ Il est ici question des principes formulés dans l'essai « Fautes significatives et types stemmatiques » (« Leitfehler und stemmatische Typen », habituellement noté « LsT » 1937) finalement ajouté par Paul Maas en 1950 (2nd ed.) en appendice à sa célèbre « Critique des textes » (« Textkritik », noté Tk, 1^{ère} ed. 1927 ; 4^e ed. 1690).

¹¹ Maas distingue deux types de modifications susceptibles de qualifier ces rapports, respectivement nommées ici *modifications séparatives* et *modifications conjonctives*.

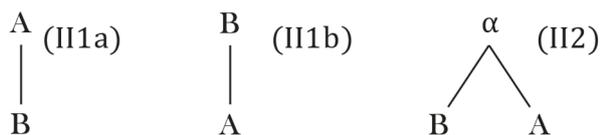
élévations, croquis, maquettes, modélisations numériques, etc.) permettra d'établir un nouveau rapport de dépendance et donc de déterminer la place relative de chaque témoin au sein de la tradition.

Écueil principal de la stématique moderne, l'identification de *modifications significatives* trouve rapidement ses limites dans les traditions ouvertes complexes comme le sont les processus de conception en architecture. Dépasser ces limitations nécessitera des apports exogènes propres à la discipline architecturale.

Parfois jugés abstraits, l'exposé des principes stématiques sera illustré par la construction d'un fragment de stemma de la conception de la bibliothèque de la ville d'Ito (伊東市新図書館) reposant sur un corpus de documents daté de février 2021, provenant des archives professionnelles de l'agence japonaise MARU° architecture.

Relations entre deux témoins

La relation qui peut exister entre deux témoins du processus de conception d'un même projet (notés ici A et B) peut être de trois types répartis en deux catégories : les relations directes (II1) et les relations indirecte (II2). Dans le premier cas, les deux représentations dérivent l'une de l'autre ; dans le second, elles sont toutes deux les produits d'une représentation tierce α (disparue ou non) qui est leur modèle commun.¹² Dans toutes les configurations, des représentations intermédiaires (disparues ou non) peuvent avoir existé entre des témoins dont on a établi la relation de dépendance.



Pour établir une relation de dépendance (II1a ou II1b) entre deux témoins, il nous faut montrer qu'il existe des modifications dites *séparatives* entre les représentations, c'est-à-dire des différences qui montrent l'indépendance de l'une par rapport à l'autre. Si, par le moyen de ces différences, on réussit à montrer à la fois que A est indépendant de B et que B est indépendant de A alors « les types II1 sont [...] exclus l'un et l'autre, et le type II2 est établi. » (Maas, Calvié 2020, p. 198) Si l'on peut montrer l'indépendance A par rapport à B et non l'inverse, « on est alors conduit [...] à conjecturer

qu'on est en présence du type II1a [même si] il subsiste en outre une vraisemblance un peu moindre pour une relation de type II2, dans laquelle aucune [modification] séparative de A vis-à-vis de B ne serait fortuitement intervenue entre α et A » (Maas, Calvié 2020, p. 198).

À ce stade, on ne considère pas la datation absolue des témoins, pourtant souvent accessible en stématique architecturale – notamment pour les documents numériques pour lesquels elle est souvent très précise. Des indices objectifs montrant, par exemple, l'antériorité de A vis-à-vis de B, permettront d'exclure le type II1b. Dans ce cas, il sera seulement nécessaire de questionner l'indépendance de B vis-à-vis de A pour statuer entre les types II1a et II2. Bien que les documents datés constituent un support utile dans la mise en place du stemma, l'absence de date ou l'impossibilité d'ordonner chronologiquement deux documents – fréquente pour les représentations



Figure 1 - (A) Croquis sur plan imprimé, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 5 février 2021, MARU° architecture

¹² En plus des trois configurations exposées ici, on recense quatre types de relations supplémentaires dans les cas de traditions ouvertes où deux témoins A et B peuvent être eux-mêmes les modèles d'un autre document θ (disparu ou non). Trois d'entre-elles sont des variantes de II1a-b et II2. Seule configuration véritablement nouvelle, la dernière est rare et survient si A et B

n'ont pas de modèle commun mais sont tous deux les modèles d'un témoin θ . Elle peut aisément être confondue avec le type II2 puisqu'elle comporte des *modifications significatives* similaires et seules les datations permettront de trancher.

analogiques – ne réduit pas à néant l'utilité de ces représentations dans l'exercice stemmatique.

Dans le cas étudié ici, deux témoins dont on ne connaît pas *a priori* ni l'ordre chronologique ni les liens de dépendance sont datés du 5 février 2021 (Fig. 1-2). Ces représentations notées respectivement A et B sont des plans numériques réalisés sur le logiciel Autocad, imprimés puis annotés manuellement. Les annotations de A sont beaucoup moins nombreuses que celles de B, témoin sur lequel on peut observer, en plus des inscriptions, des zones colorées et, dans ses marges, deux coupes schématiques.¹³

Si les tracés numériques sont communs aux deux représentations, aucune des inscriptions manuelles de A n'est visible sur B et inversement. Ces modifications peuvent être considérées comme des *modifications séparatives* qui montrent l'indépendance réciproque de A et B. Autrement dit, A n'est pas le modèle de B et B n'est pas le modèle de A. On peut en déduire le stemma de type II2 dans lequel A et B dérivent tous deux d'un même document numérique α dont l'existence est attestée et qui, s'il a été conservé, est susceptible de se trouver dans le reste du corpus. A ce stade, la

stemmatique stricte ne nous permet de faire aucune hypothèse sur l'antériorité de A vis-à-vis de B. Néanmoins, comme on le verra par la suite, α fait partie d'un jeu de trois plans numériques qui montrent différentes variations très sommaires pour l'implantation du projet. Au contraire, B est un document isolé, dont les nombreuses annotations suggèrent un développement plus approfondi. On pourra donc émettre l'hypothèse que B est un développement postérieur de A (voir section *Niveau de détail et antériorité*).

Relations entre trois témoins et plus

Plus nombreux sont les témoins, plus nombreux sont les types de relations possibles. Trois témoins induisent 22 possibilités réparties en cinq catégories (sans compter les types relatifs aux traditions ouvertes). Devant autant d'alternatives, il est préconisé de commencer par « rechercher si l'un des témoins est le modèle de l'un des deux autres, ou des deux » (Maas, Calvié 2020, p. 199) ; cette condition simple couvrant à elle seule 18 des 22 types possibles, lesquels sont représentés en annexe.



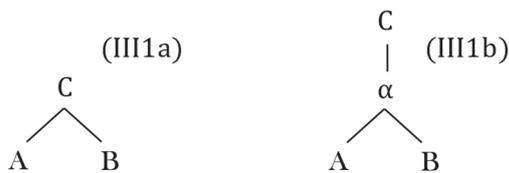
Figure 2 - (B) Croquis sur plan imprimé, (b) et (b') coupes schématiques dans la marge, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 5 février 2021, MARU° architecture

¹³ Ces deux coupes sont autant de représentations supplémentaires qui trouveront leur place dans le stemma du

processus dans la section *Partage de support et calques* du présent article.

Dans le premier cas, on retrouve les 6 types présentant une configuration analogue à II1 (deux fois) dans laquelle, par exemple, A est le modèle de B et B est le modèle de C ; et les 6 types présentant une configuration composant ensemble les types de II1 et II2.

Dans le second, on trouve les 6 configurations analogues à II2, dans laquelle le α est l'un des trois témoins ou le produit de l'un des trois témoins A, B ou C (III1a ou III1b).



Dans le cas contraire, lorsqu'on est incapable de montrer que l'un des trois témoins est le modèle d'un autre, « le choix dépend de l'existence ou non, en face de C, d'une [modification] conjonctive de A+B (α) » (Maas, Calvié 2020, p. 199), à savoir une modification absente de C et présente à la fois dans A et B dont il est improbable qu'elle soit arrivée dans les deux représentations indépendamment l'une de l'autre. On en déduira que cette

modification conjonctive est due à l'existence d'un témoin disparu α modèle de A et B et différent de C.

Dans les archives de conception de la nouvelle bibliothèque de la ville d'Ito, le plus ancien document est un relevé manuel de l'altitude en différents points du site sur un plan cadastral numérique imprimé. Ce témoin daté du 4 février 2021 (antérieur à A et B) a été réalisé d'après une visite virtuelle du site comme le montrent les mentions manuscrites.¹⁴ Ce plan sera noté C et δ le plan numérique dont il dérive.

Les tracés numériques des environs du site sont similaires sur les plans A, B et C (et donc sur α et δ). Cependant, les plans A et B affichent tous deux le tracé numérique des plans de parking sur le site, une modification commune, absente du plan C qui leur est antérieur. Cette modification peut être considérée comme une *modification conjonctive* de A+B par rapport à C et nous permet d'établir qu'il a existé un modèle numérique α entre C et A et B. L'antériorité connue de C (et de δ) vis-à-vis de A et de B nous permet d'établir le stemma de la forme suivante :

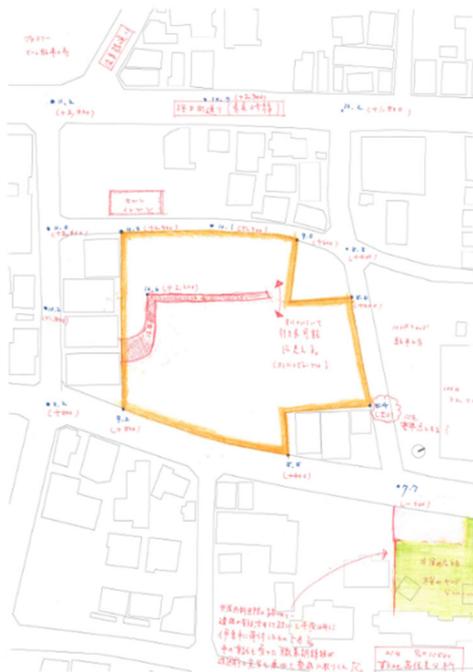
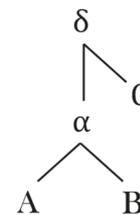


Figure 3 - (C) Notes manuscrites sur plan imprimé, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 5 février 2021, MARU° architecture

Le jeu de plans auquel appartient le témoin A comprend deux autres représentations que nous notons respectivement D et E (Fig. 4-5). À l'instar de A, ces témoins sont des plans numériques imprimés et annotés. Comme nous avons établi que A était une projection du plan numérique α , on peut respectivement établir que D est annoté à partir d'un plan numérique noté ϵ et E d'un plan numérique noté γ . Les représentations A, D et E ne dérivent donc pas les unes des autres.

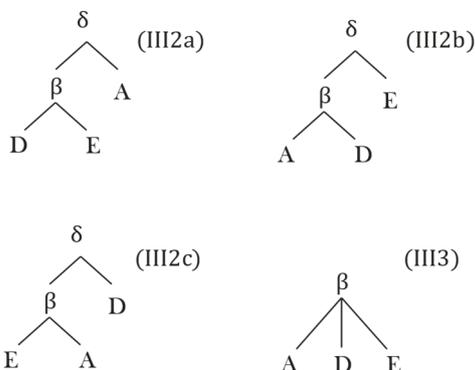
Dans cette configuration analogue à la relation entre A, B et C, seules quatre relations réparties en deux types (III2 et III3) subsistent et « le choix dépend de l'existence (types III2) ou non (type III3) d'une [modification] conjonctive de deux de ces témoins en face du troisième » (Maas, Calvié 2020, p. 199).

¹⁴ Les annotations en rouge sur le document mentionnent que les observations ont été réalisées « sur [Google] Streetview » (ストリートビューで)



Figure 4 - (D) à gauche, et Fig. 5 (E) à droite, Croquis sur plans imprimés, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 5 février 2021, MARU^o architecture.

On observe que les témoins A et D (à l'instar des plans numériques α et ε desquels ils dérivent) partagent le tracé des parkings sur le site. Ce trait commun peut être compris comme une *modification conjonctive* vis-à-vis de E (et de γ dont il dérive) qui ne le partage pas. Si ces parkings constituent aussi une *modification séparative*, on est en mesure d'établir que les relations qu'entretiennent les trois témoins peuvent être tracées sous la forme d'un stemma du type III2b analogue à l'exemple précédent.



Dans le cas contraire, plus vraisemblable, on obtient un stemma analogue au type III3. En effet, les représentations A, D et E faisant partie d'un jeu de plan commun et présentant des alternatives au même problème d'implantation, on peut supposer qu'ils ont été faits quasi simultanément et qu'ils dérivent du même modèle β (III3). Autrement dit l'hypothèse que les parkings présents sur le site ont été dessinés sur un plan numérique β , puis supprimés dans la proposition d'implantation γ semble la plus plausible. Par conséquent, elle sera adoptée jusqu'à ce que de nouvelles données permettent de l'infirmier.

Les traditions comportant plus de trois témoins suscitent trop de types pour être traitées en établissant manuellement l'inventaire de toutes les possibilités.¹⁵ Pour les appréhender, il est plutôt suggéré de procéder de manière incrémentale en partant de la relation établie entre deux ou trois témoins, puis en positionnant chaque nouveau témoin vis-à-vis du stemma provisoire déjà construit. Pour chaque nouvelle représentation ajoutée à la tradition, on tentera de déterminer si elle partage des *modifications significatives*

¹⁵ Paul Maas compte 250 types pour 4 témoins, et plus de 2000 pour cinq témoins. Des pistes pour contourner ces limites ont été formulées dès la fin des années 1960 avec l'automatisation de la stemmatique proposée par Dom Froger mais ce n'est qu'à partir des années 1990 que l'avènement de la stemmatologie

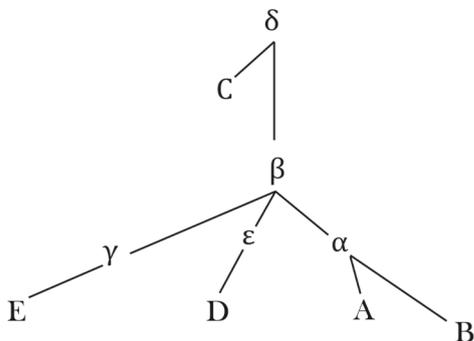
numérique, émulant les méthodes de la biologie évolutive, a permis aux chercheurs de traiter de grands volumes de données et de s'attaquer au problème des traditions ouvertes.



Figure 6 - (Famille F, plans F¹⁻⁴) Croquis sur plans imprimés (λ^{1-4}) et coupe schématiques sur post-it (de gauche à droite, f et f'), Archives de conception pour la Bibliothèque d'Ito, février 2021, MARU^o architecture.

(séparatives ou conjonctives) qui ont permis de construire le reste du stemma. Ayant établi un premier stemma entre A, B (II2) entre A, B et C (III2) puis entre A, D et E (III3), il est possible de combiner ces stemmas en une généalogie globale.

Pour ce faire, il faut s'assurer que B ou C ne partagent pas de modifications significatives avec D ou E. Après avoir réalisé ces opérations, nous obtenons le stemma ci-contre.



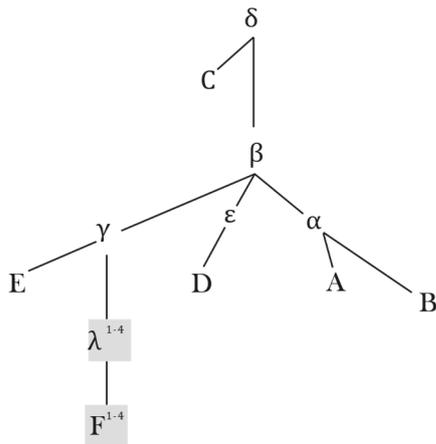
Familles de témoins

Si le stemma d'architecture a l'objectif d'établir le réseau des différentes projections ayant eu lieu au cours de la conception, toutes ces projections n'ont pas un intérêt équivalent dans la compréhension du

processus. En particulier, on observe au sein des processus de nombreuses représentations (plans, coupes, maquettes) largement connectées et interdépendantes qui cristallisent un état donné du projet sans contradictions majeures entre-elles. Les projections qui ont suscité ces représentations modifient rarement ce qui est représenté de manière significative. Par conséquent, il n'est pas indispensable de déterminer les liens qu'elles entretiennent. Cet ensemble de représentations peut être appelé une *famille* (ou une *classe*), c'est-à-dire un « groupe de témoins qui, en raison de [modifications] conjonctives, se révèle être homogène par opposition à d'autres témoins et dont la structure interne, en tant que provisoirement sans portée, n'a cependant pas à être mentionnée » (Maas, Calvié 2020, p. 203).

Dans notre corpus, on identifie clairement un dossier comprenant 4 plans numériques (notés λ^{1-4}), un par étage, d'une version du projet reprenant l'implantation visible dans γ (Fig. 6). Chaque plan numérique a été imprimé, colorié et annoté manuellement (les plans physiques respectifs seront notés F¹⁻⁴). Aucun indice fiable ne nous permet de formuler une hypothèse sur l'ordre dans lequel les différents étages ont été conçus.

Néanmoins, une telle hypothèse aurait un intérêt limité, entendu qu'un de ses documents n'a de valeur que relativement aux trois autres avec lesquels il décrit le projet. Ces quatre documents forment une *famille* dans le cadre de la tradition de ce projet. Par conséquent, ils ne seront pas ordonnés chronologiquement entre eux et on ne cherchera pas à explorer leurs liens de dépendances – nécessairement très nombreux. On se dispensera donc de dessiner la structure interne de leurs relations de descendance et de parenté tout en continuant la construction stemmatique en distinguant de manière visible les familles de représentation des représentations seules.



PRINCIPES DE STEMMATIQUE ARCHITECTURALE

Certaines caractéristiques propres aux représentations architecturales peuvent fournir des indices supplémentaires au constructeur de stemmas. Elles suscitent la création de nouveaux principes et codes graphiques qui aideront à dépasser les limitations de la stemmatique traditionnelle face à la généalogie particulièrement complexe des processus en architecture. Sans prétendre à une quelconque exhaustivité à cette phase embryonnaire de l'élaboration de la méthode, nous pouvons d'ores et déjà proposer quelques principes de ce type.

Niveau de détail et antériorité

Le stemma *supra* formule l'hypothèse que les documents non datés de la famille F sont postérieurs à E. Ce faisant, il suppose E modèle de λ^{1-4} plutôt que l'inverse sans qu'aucun principe de la stemmatique classique ne permette de l'affirmer. Puisque qu'orienter cette relation est indispensable à la poursuite de l'analyse stemmatique, nous sommes contraints d'utiliser le dernier indice que peuvent nous fournir les représentations en comparant leur niveau de détail (ou de développement)¹⁶ respectifs.



Figure 7 - (Ma) Maquette, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, février 2021, MARU^o architecture.

¹⁶ Il ne faut pas confondre le concept de « niveau de détail » souvent abrégé « LoD » en anglais, avec celui d'« échelle », une

représentation de très grande échelle n'admettant pas nécessairement un niveau de détail important.

En effet, force est de constater qu'au fil processus de conception, le niveau de détail augmente de sorte que les représentations finales d'une phase de projet sont habituellement plus développées que celles produites au début de la même phase. Il reste cependant possible que le niveau de détail des représentations architecturale diminue localement. Dans ces cas, l'utilisation du niveau de détail peut donner lieu à des hypothèses stématisques bancales et à des confusions. Par conséquent, cette démarche ne doit être entreprise qu'en l'absence d'indices plus robustes comme c'est le cas dans cet exemple.

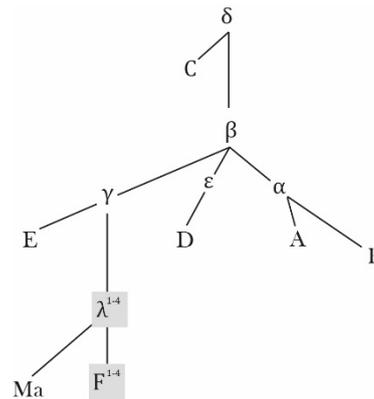
On formulera le principe suivant : *si un lien de dépendance est établi entre deux représentations dont au moins l'une n'est pas datée, et qu'il n'existe aucun autre moyen de déterminer laquelle est le modèle de l'autre, on supposera, faute de mieux, que la représentation la plus ancienne est celle dont le niveau de détail est le moins élevé.*¹⁷

Espaces de référence

Les projections architecturales ne modifient pas seulement *ce qui est représenté* ; elles modifient aussi régulièrement *le type de représentation*. Autrement dit, chaque projection peut être l'occasion d'une modification du projet et d'une modification de la nature de la représentation elle-même, de l'espace de référence dans lequel s'inscrit le projet.¹⁸ Ce couple évoque la distinction entre signifiant et signifié, centrale en sémiologie. Ces deux formes de modifications coexistent au sein des processus et, régulièrement, se superposent lors d'une projection donnée. Souvent, les projections changeant la nature de l'espace de référence offrent moins d'indices permettant de les établir. Dans les cas où il est impossible de trancher, ces projections feront l'objet de relations conjecturales (voir section *Traditions ouvertes et hypothèses fragiles*).

Dans notre corpus, on identifie une maquette (notée *Ma*) non datée sur laquelle on remarque des impressions découpées des plans numériques λ^{1-4} (Fig.7). Bien que ces deux représentations appartiennent à des espaces de référence fondamentalement différents (respectivement 2D numériques et 3D physique), on est en mesure d'établir une relation de projection entre la famille (les quatre plans) et la maquette. On peut en déduire que la maquette est postérieure à λ^{1-4} et tracer le stemma *infra*. Contrairement aux apparences, ce stemma représente une tradition

ouverte puisque l'on a établi que *Ma* dérive d'une famille de plans numériques λ qui comporte 4 représentations (un plan par étage).



Partage de support et calques

Une représentation architecturale peut cohabiter avec d'autres représentations du même projet au sein d'un même support (physique ou numérique). Relativement courants, de tels cas surviennent lorsque plusieurs représentations cohabitent dans un même fichier numérique ou qu'un croquis est dessiné en marge d'un document physique.

On énonce le principe du partage de support comme suit : *plusieurs représentations partageant un même support entretiennent des liens de parenté et des relations de projections. En l'absence d'autres informations, une représentation visiblement en marge d'une autre représentation lui sera vraisemblablement postérieure et dépendra directement d'elle. En cas d'incertitude, ces représentations peuvent être réunies au sein d'une famille.*

Dans le corpus, on identifie de nombreux croquis de coupe dans les marges des différents plans imprimés. Ces représentations, bien que schématiques sont importantes dans la généalogie des représentations. Nous noterons *b* et *b'* les deux coupes que l'on trouve dans la marge de *B* (Fig. 2), *f* et *f'* les deux coupes dessinées sur des *post-its* collés sur les documents de la famille *F* (Fig. 6). Ces coupes marginales pourront être ajoutées dans le stemma du processus.

étrange, le moins courant. Le second suggère que les copistes procèdent plus volontiers à des ajouts qu'à des suppressions.

¹⁸ En philologie, ce type de modification est analogue aux traductions ou aux translittérations – le passage d'un texte d'un alphabet à un autre sans changement de langue – cas dans lesquels les principes stématisques élémentaires ne sont d'aucune aide.

¹⁷ On note la proximité de cet énoncé avec les principes philologique du *Lectio difficilior potior* ou du *Lectio brevior potior*, respectivement : « des deux leçons, la plus difficile est la meilleure » et « des deux leçons, la plus courte est la meilleure » qui permettent de hiérarchiser différentes sources divergentes pour un passage donné. Le premier préconise d'attribuer à l'auteur original du texte le passage comprenant le terme le plus



Fig. 8 (G) Croquis sur plan imprimé, (g) la coupe schématique dans la marge, Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 9 février 2021, MARU° architecture

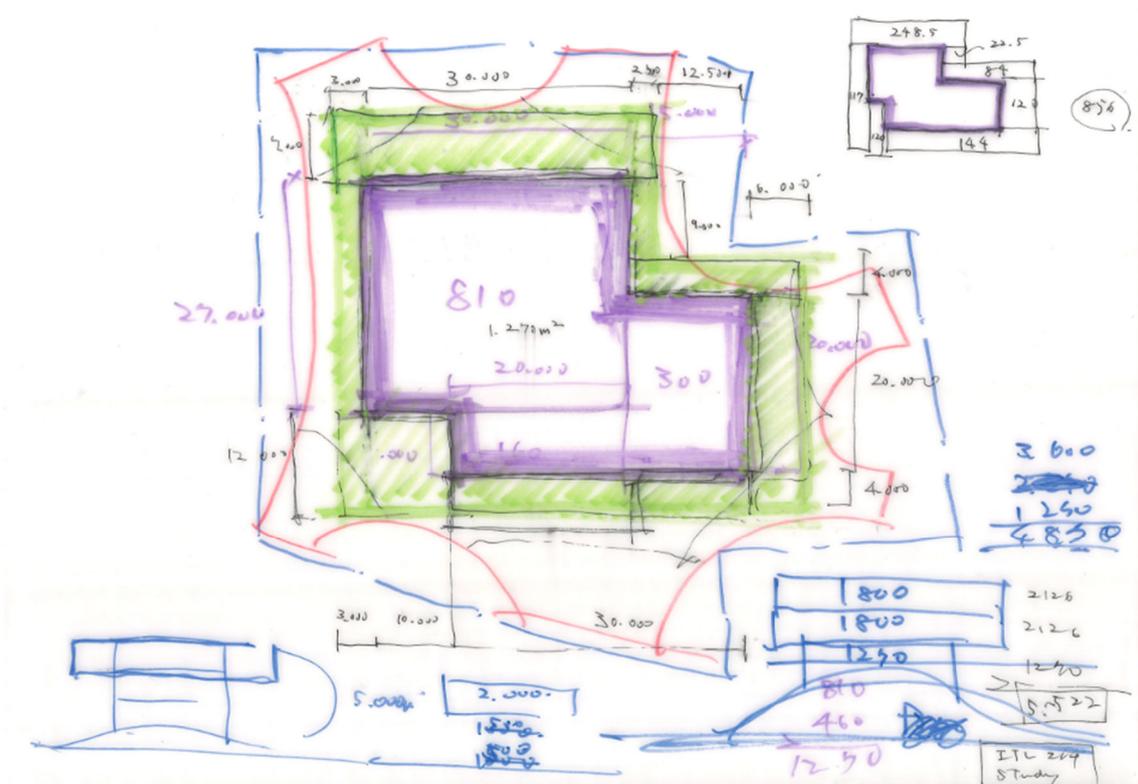
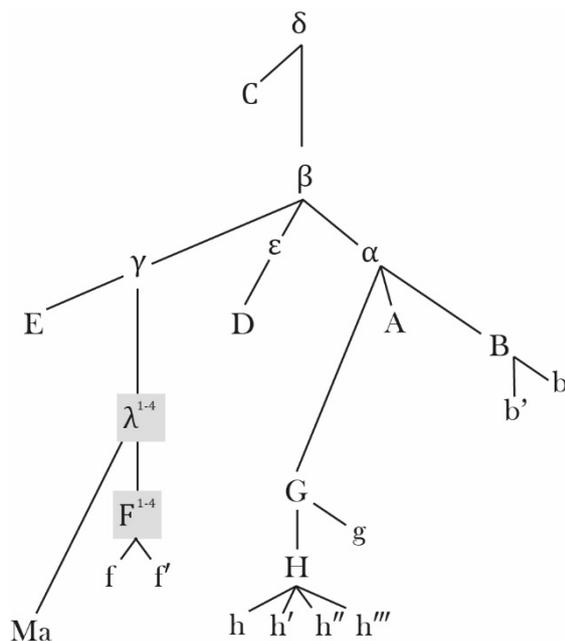


Figure 9 - (H) Croquis sur calque, (h en haut à droite puis h', h'' et h''' de gauche à droite) coupes schématiques dans les marges. Archives de conception pour la Bibliothèque de la ville d'Ito, 9 février 2021, MARU° architecture.

Une déclinaison du principe de partage de support s'applique à la réalisation de croquis sur des calques transparents. Emblématique de la conception en architecture, le calque est généralement superposé à une autre représentation physique en 2D dont on utilisera les tracés pour établir une nouvelle représentation. On peut alors énoncer qu'une représentation sur calque dérive directement de la représentation sur laquelle elle est superposée.

Dans notre exemple, G est une version du plan numérique α imprimé annotée manuellement (Fig. 8) et H un plan sommaire tracé sur calque (Fig. 9) On suppose que H est une projection de G comme le suggère la reprise des tracés numériques et manuels de G. Cette situation est une situation de copie partielle et les points communs identifiés sur les deux représentations peuvent être considérés comme des *modifications conjonctives* (vis-à-vis des autres représentations de la tradition) comparables à celles identifiées par les philologues entre deux éditions d'un même texte. En plus d'établir que G est le modèle de H, on trouve dans les marges des deux documents cinq croquis de coupes qui seront notées g et h, h', h'' et h'''.



Traditions ouvertes et hypothèses fragiles

Dans un aphorisme pessimiste qui a durablement marqué la discipline, Paul Maas augurait que « contre la *contamination*, il ne pousse pas de plante médicinale »¹⁹ (Maas, Calvié 2020, p. 204). Le philologue constatait ainsi avec amertume

¹⁹ "Gegen die Kontamination ist kein Kraut gewachsen" littéralement : « Il n'y a pas de remède contre la contamination ». La traduction française de L. Calvié est analogue à la traduction anglaise de B. Flower en 1958.

l'efficacité limitée des méthodes lachmaniennes face aux traditions ouvertes, pourtant banales. Rencontrant des problèmes analogues au fil d'éditions critiques complexes de textes et partitions religieuses, le moine bénédictin Dom Jacques Froger prolongea les méthodes de « logique formelle » de Maas – comprendre mathématique – par de la « logique matérielle, fondée sur le concret », c'est-à-dire sur la nature-même des documents, leurs caractéristiques physiques ou numériques (Poirel, Froger 2022, p. 207).

Dans l'étude de traditions que l'on sait ouvertes comme celles que l'on retrouve en architecture, certaines hypothèses de lien entre deux représentations ne sont pas étayées par des éléments « formels » suffisamment robustes pour être établies dans le stemma. L'évaluation rigoureuse de ce type d'hypothèses nécessite des approches statistiques dans la lignée des innovations stématisques du tournant des années 1970 (West 1973; Hoenen 2020b; Poirel, Froger 2022) qui devront être explorées de manière plus approfondies en architecture.²⁰ À ce stade embryonnaire de cette construction méthodologique, de telles suppositions de relations seront seulement notées en pointillé au sein du stemma.

Par exemple, dans le stemma tiré du corpus, nous pourrions faire l'hypothèse que le document C a permis le tracé du parking sur le plan numérique β ; que le plan numérique imprimé et annoté E a joué un rôle dans l'établissement de la famille de plans numérique λ ; que les plans de la famille F ; et que les coupes f et f' ont été pu aider dans l'élaboration de Ma. Au sein du second rameau de la tradition, on peut suggérer que les plans A, B et G ont été des modèles les uns pour les autres sans pouvoir l'établir absolument ; tandis que les ressemblances entre les croquis de coupes b, b' et g, tout comme entre h, h', h'' et h''' inspirent un lien de parenté entre eux que l'on ne peut pas démontrer non plus.

Questions de représentation

Si l'apparence inspirée des conventions généalogiques des stemmas traditionnels correspond particulièrement bien à l'étude des textes – raison pour laquelle ils ont été construits en premier lieu – certains phénomènes propres à la stématisque architecturale ne peuvent pas être représentés dans ce cadre de manière satisfaisante. Ce système doit donc être adapté pour décrire le plus adéquatement possible les processus de conception en architecture.

²⁰ Inspiré de la théorie des ensembles, Froger préconise la construction de graphes non orientés qui indiquent les liens probables entre les témoins. (Poirel, Froger 2022)

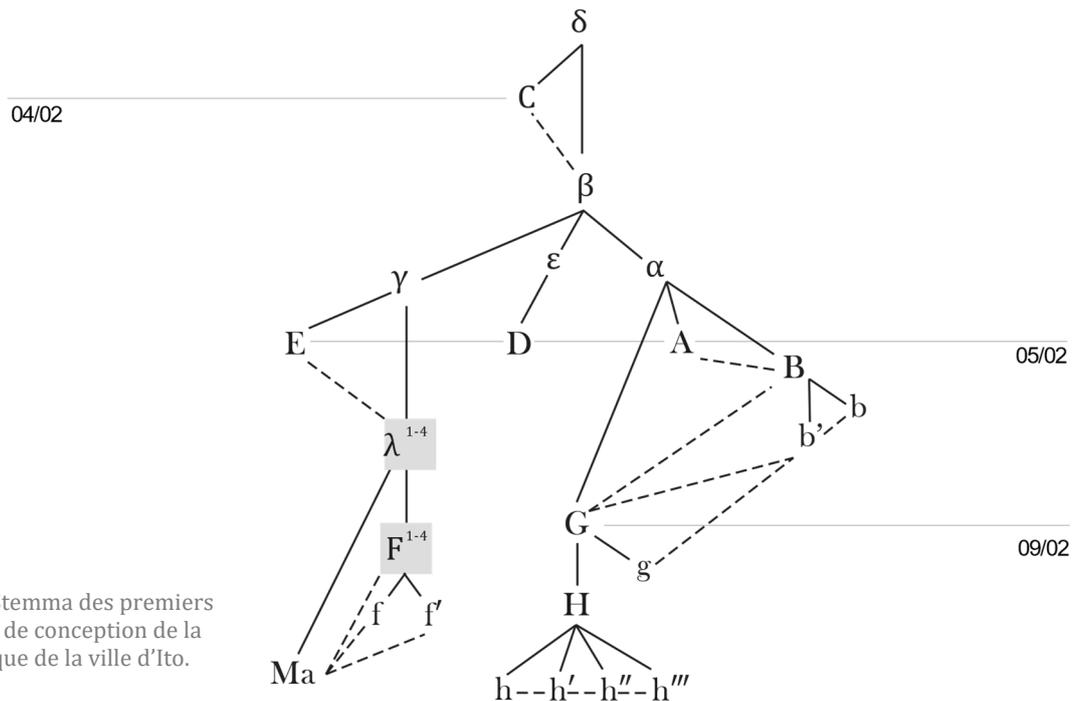


Figure 10 - Stemma des premiers documents de conception de la Bibliothèque de la ville d'Ito.

Les stemmas traditionnels utilisent des lettres latines pour désigner les différents témoins du texte et les distinguer des manuscrits perdus, notés par des lettres grecques. En stemmatique architecturale, connaître le statut de conservation des documents semble moins essentiel que la nature du support des représentations qui tend à varier au fil des projections.²¹ Dans les stemmas tracés ici, les lettres grecques désignent les modèles numériques, les lettres latines majuscules sont assignées aux plans physiques et les lettres latines minuscules renvoient aux coupes esquissées dans les marges de ces plans. Lorsqu'elles cohabitent sur un même support, elles sont différenciées par les symboles ' , " ou '''. L'unique maquette du corpus a été nommée « Ma ». Enfin, les plans identifiés comme appartenant à une même « famille » sont nommés par une même lettre avec leur numéro en exposant sur un fond gris. Ces choix sont arbitraires et seront probablement sujets à variation dans des développements ultérieurs de la méthode.

Parfois indiquées approximativement sur les *stemmata codicum*, les dates sont déterminantes dans les processus de conception. La tradition d'un projet compte parfois plusieurs documents réalisés dans des intervalles de temps très courts et il arrive que l'on puisse connaître le moment de leur apparition de manière très précise, en particulier pour les documents numériques. Afin de préserver la lisibilité du réseau tout en renseignant ces informations essentielles, les dates seront

indiquées pour la représentation la plus ancienne de chaque journée de conception. De cette façon, le stemma exprimera graphiquement l'intervalle des dates entre lesquelles se situent les représentations pour lesquelles aucune date n'est connue.

Dans le stemma organisant la tradition de notre étude de cas, les documents E, D, A, B, b et b' datent tous du 5 février 2021, mais seuls A, D et E, jugés simultanés sont datés sur le stemma. Aucune date n'est indiquée sur le rameau α jusqu'à G, produite le 9 février. On en déduit que les représentations B, b et b' datent également du 5 février ou sont inconnues, mais comprises entre le 5 et le 9 février. À l'inverse, on ne peut pas déterminer d'intervalle de date pour Ma, f, f' et pour les familles F et λ dont on sait seulement qu'elles sont postérieures au 5 février.

Le fragment de stemma présenté ici s'étale sur la première semaine du processus de conception de la bibliothèque de la ville d'Ito au sein de l'agence MARU° architecture. Il est important de garder à l'esprit que chaque lien établi entre des témoins dans un stemma constitue seulement une hypothèse plus ou moins robuste de relation formulée grâce à la méthode stemmatique. Si nous n'avons aucun moyen de déterminer à quel point le corpus est complet, nous avons vu que cette incertitude n'entrave en rien cette approche.

²¹L'identification des documents perdus dont l'existence est établie dans le stemma est mise de côté ici pour ne pas

complexifier la représentation. Néanmoins, ils nécessiteraient un code graphique qui leur est propre.

CONCLUSION

Adapter la méthode stématique à la conception architecturale n'est pas exempt de biais. Les copistes et les architectes n'ont ni les mêmes buts, ni les mêmes objets, ni les mêmes méthodes. Cela dit, nous avons montré que les principes développés au fil des siècles pour ordonner les traditions de manuscrits peuvent être convoqués utilement pour informer la conception architecturale. Déjà appliqué pour comprendre l'évolution au fil des copies de diagrammes mathématiques, ces principes permettent d'inférer efficacement les relations de descendance et de parenté entre les modélisations (2D et 3D) produites lors de la conception de projets d'architecture. A l'instar de toute méthode scientifique, la stématique architecturale brièvement esquissée ici est destinée à s'affiner progressivement à l'épreuve de projets et de contextes de conceptions variés.

Comme en philologie, les traditions ouvertes constituent l'une de ses plus sérieuses difficultés. Bien que les approches computationnelles de la stématique ne permettent pas encore de résoudre complètement cet épineux problème, les avancées récentes constituent un champ de recherche particulièrement dynamique (Roos 2020). L'usage de telles méthodes face à des cas de processus de conception concrets sera rapidement incontournable dans les développements futurs de cette méthode appliquée en architecture.

Par ailleurs, il n'aura échappé à personne que l'exemple de stemma présenté dans cet article ne couvre qu'une période très courte. Déjà relativement complexe, ce réseau formule des hypothèses de relations entre seulement trente représentations d'un projet. Or, des premières esquisses au bâtiment construit, un processus de conception compte généralement plusieurs milliers de représentations, autant de témoins qu'il faudrait analyser avec la même rigueur pour construire une généalogie complète. De tels corpus nécessiteraient le recours au traitement automatisé de vastes bases de données adaptées à la diversité des formes de représentations architecturales. Si les pistes de recherche que de telles réflexions suscitent sont prometteuses, la construction de réseaux exhaustifs des processus semble un horizon encore inaccessible dans l'état des connaissances actuelles.

A ce stade, la stématique architecturale est une proposition méthodologique embryonnaire qui semble fructueuse face à des pratiques professionnelles toujours plus variées, articulant des outils toujours plus nombreux. Mobilisant les nombreux fonds d'archives physiques et numériques des praticiens de l'ensemble du paysage disciplinaire, cette méthode offre un point

de vue original permettant de comparer les processus de conception contemporains à des corpus historiques.

Remerciements

Merci à l'agence MARU^o architecture pour avoir permis l'accès aux documents de conception de la bibliothèque de la ville d'Ito. Ces données ont pu être récoltées à Tokyo, au Japon grâce au support financier du Fond de Recherche du Québec Société et Culture ainsi que de la Bourse d'Excellence Daniel Arbour et Associés.

On doit aux relecteurs anonymes de cet article l'apport substantiel des références bibliographiques sur la stématique des diagrammes géométriques.

RÉFÉRENCES

- BEN RAJEB, Samia et LECLERCQ, Pierre, 2016. Analysis of Collaborative Design through Action Research : Methodology and Tools. *International journal on advances in intelligent systems*. 2016. Vol. 9, N° 1-2, pp. 199-212.
- BIASI (DE), Pierre-Marc, 2000. Pour une approche génétique de l'architecture. *Genesis (Manuscripts-Recherche-Invention)*. 2000. Vol. 14, N° 1, pp. 13-65. DOI 10.3406/item.2000.1134.
- BIASI (DE), 1990. *Pour une analyse génétique des techniques de projet et du processus de conception en architecture*. Étude de genèse des premiers dessins du projet de F. Montès 20/28 rue Ramponneau, Paris 1986-1990. Paris : Direction de l'architecture.
- CARPO, Mario, 2011. *The Alphabet and the Algorithm*. Cambridge, Mass : MIT Press. Writing architecture. ISBN 978-0-262-51580-1. NA2750 .C375 2011
- CARPO, Mario, 2017. *The Second Digital Turn : Design Beyond Intelligence*. Cambridge, Massachusetts : The MIT Press. Writing architecture. ISBN 978-0-262-53402-4. NA2543.T43 C37 2017
- CHIESA, Paolo, 2020. Principles and practice. In : *Handbook of Stematology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- CONAN, Michel, 1990. *Concevoir un projet d'architecture*. Paris : L'Harmattan. Collection « Villes et entreprises ». ISBN 978-2-7384-0795-5. NA2750 .C657 1990
- CROZET, Pascal, 1999. A propos des figures dans les manuscrits arabes de géométrie : l'exemple de Sijzi. In : *Editing Islamic Manuscripts on Science*. al-Furqān Islamic Heritage Foundation. London. pp. 131-164. ISBN 1-873992-42-4.

- DUNN, Nick, 2007. *The Ecology of the Architectural Model*. Oxford ; New York : Peter Lang. ISBN 978-3-03911-004-9. NA2790 .D86 2007
- EVANS, Robin, 1989. Architectural Projection. In : BLAU, Eve et KAUFMAN, Edward (éd.), *Architecture and Its Image: Four Centuries of Architectural Representation*. Cambridge, MA, USA : MIT Press. pp. 19-36. ISBN 978-0-262-02289-7.
- EVANS, Robin, 1995. *The Projective Cast: Architecture and Its Three Geometries*. Cambridge, Mass : MIT Press. ISBN 978-0-262-05049-4. NA2760 .E93 1995
- HAUGEN, Odd Einar, 2020. The genealogical method. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- HEIKKILÄ, Tuomas, 2020. Dealing with open textual traditions. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. pp. 254-272. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- HOENEN, Armin, 2020a. Evolutionary models in other disciplines. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- HOENEN, Armin, 2020b. History of computer-assisted stemmatology. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- HOUDART, Sophie et MINATO, Chihiro, 2009. *Kuma Kengo: une monographie décalée*. Paris : Éd. Donner lieu. Librairie de l'architecture et de la ville. ISBN 978-2-9532093-1-0. 720.92
- LEBAHAR, Jean-Charles, 2007. *La conception en design industriel et en architecture: désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris : Hermès sciences : Lavoisier. ISBN 978-2-7462-1660-0. NA2750 .L416 2007
- LOISEAU, Sylvain, 2013. La notion de tradition discursive : une perspective diachronique sur les genres textuels et sur les phénomènes de fréquence textuelle. *Pratiques. Linguistique, littérature, didactique*. 1 juin 2013. N° 157-158, pp. 91-104. DOI 10.4000/pratiques.3731.
- MAAS, Paul et CALVIÉ, Laurent, 2020. *Les dessous de la littérature grecque: paléographie, histoire et critique des textes grecs*. Toulouse : Anacharsis. ISBN 979-10-92011-93-7. 880.9
- POIREL, Dominique et FROGER, Jacques ., 2022. *Stemma codicum: la « méthode Froger » d'édition critique*. Turnhout : Brepols. Brepols essays in European culture, 1780-5910, 6. ISBN 978-2-503-57541-4.
- RAYNAUD, Dominique, 2002. *Cinq essais sur l'architecture: études sur la conception de projets de l'atelier Zô, Scarpa, Le Corbusier, Pei*. Paris, France : Harmattan. Villes et entreprises. ISBN 978-2-7475-2624-1. NA2750 .R39 2002
- RAYNAUD, Dominique, 2014. Building the stemma codicum from geometric diagrams: A treatise on optics by Ibn al-Haytham as a test case. *Archive for History of Exact Sciences*. mars 2014. Vol. 68, N° 2, pp. 207-239. DOI 10.1007/s00407-013-0134-0.
- ROELLI, Philipp, 2020. Definition of stemma and archetype. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- ROOS, Teemu, 2020. Computational construction of trees. In : *Handbook of Stemmatology : History, Methodology, Digital Approaches* [en ligne]. De Gruyter. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/63727>
- SAITO, Ken, 2006. A preliminary study in the critical assessment of diagrams in Greek mathematical works. *SCIAMVS*. 2006. N° 7, pp. 81-144.
- SAITO, Ken, 2012. Traditions of the diagram, tradition of the text: A case study. *Synthese*. 2012. Vol. 186, N° 1, pp. 7-20.
- WEST, M. L., 1973. *Textual criticism and editorial technique applicable to Greek and Latin texts*. Stuttgart : B. G. Teubner. ISBN 978-3-519-07402-1. PA47 .W47
- WYLIE, Alisson, 2002. *Thinking from Things*. Oakland : University of California Press.
- YANEVA, Albena, 2009. *The making of a building: a pragmatist approach to architecture*. Oxford [England] ; New York : Peter Lang. ISBN 978-3-03911-952-3. NA1995 .Y36 2009

ANNEXES

Annexe 1 : relation entre 3 témoins

Dix-huit des vingt-deux types de relation possibles entre 3 témoins sont en réalité des variantes ou des combinaisons des types de relation possible entre 2 témoins II1 et II2. Représentés ci-dessous, ces dix-huit types peuvent être regroupés en quatre groupes dont chaque membre est une permutation des témoins d'un autres type du même groupe.

Compte tenu de la longueur de l'article, nous avons fait le choix de ne représenter dans le corps du texte que les deux types les plus compliqués de ces séries (III1a et III1b) dans lesquels l'un des témoins est le modèle des deux autres ou d'un intermédiaire modèle des deux autres, ainsi que les quatre types restant (III2a, III2b, III2c et III3) qui ne peuvent être reconstruits seulement à partir des types II1 et II2.

