



Référence bibliographique :
Bernard Wittevrongel, Benoît Vandenbulcke, "Interview de Klaas De Rycke",
lieuxdits#12, mai 2017, pp. 3-9.

La revue lieuxdits
Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme (LOCI)
Université catholique de Louvain (UCL).

Éditeur responsable : Le comité de rédaction, place des Sciences, 1 - 1348 Louvain-la-Neuve
Comité de rédaction : Damien Claeys, Gauthier Coton, Jean-Philippe De Visscher,
Nicolas Lorent, Guillaume Vanneste
Conception graphique : Nicolas Lorent
Impression : école d'imprimerie Saint-Luc Tournai



ISSN 2294-9046
e-ISSN 2565-6996

<https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:186792>



UCL
Université
catholique
de Louvain

www.uclouvain.be/loci.html

Interview de Klaas De Rycke

Bernard Wittevrongel – Benoît Vandembulcke

L'ingénieur architecte Klaas De Rycke du bureau Bollinger et Grobmann a été, après Laurent Ney et Jürg Conzett, le troisième ingénieur invité à encadrer le séminaire structure sur le site de Loci Tournai. Cette intervention fut clôturée par une conférence publique.

Klaas De Rycke est ingénieur-architecte, diplômé de l'université de Gand en 2003. Il est partenaire de l'agence Bollinger Grobmann et gérant de leur siège de Paris. Il a été assistant à l'université de Gand et occupe actuellement le poste de maître-assistant titulaire à l'ENSA de Versailles.

L'agence Bollinger et Grobmann est une agence d'ingénierie spécialisée en structure dont la maison-mère se situe à Francfort. Elle collabore avec de nombreux architectes de premier plan en vue de développer des solutions optimales dans des contextes architecturaux spécifiques où la conception de la structure se fait en support de la conception architecturale.



BW : Klaas, tu enseignes à l'ENSA de Versailles. Qu'est-ce que tu enseignes aux architectes et, par extension, qu'est-ce que tu penses qu'un architecte doit maîtriser dans le domaine de l'ingénierie en sortant des études ?

J'enseigne principalement la structure et par extension la technique du bâtiment (façade et thermique). J'enseigne aux étudiants de niveau licence et master. En dernière année je fais plutôt un retour d'expérience sur certains bâtiments.

À Versailles, je souhaite améliorer le niveau technique des étudiants. Je tente également de mettre en place des collaborations avec l'École Centrale de Paris pour apprendre aux ingénieurs que l'architecture est un processus qui doit être discuté dès le départ, dès la conception. Il faut être là et étudier le projet avec toute l'équipe dès les premières phases d'étude. Parfois, dans un projet, l'ingénieur intervient seulement pour résoudre une contrainte architecturale, l'objectif final commun étant d'assurer la stabilité et la fonctionnalité du bâtiment.

Le but de mon enseignement n'est pas d'apprendre aux architectes comment calculer des structures, mais plutôt de leur faire comprendre que la structure peut faire partie du processus de conception d'un bâtiment. Mon souhait serait d'arriver à un échange fluide entre architectes et bureau d'études, qu'un

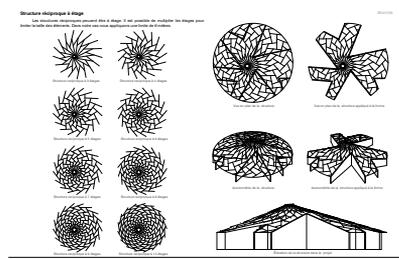
dialogue constructif s'établisse entre les différents intervenants, sans qu'il y ait une position dominante, néfaste pour le processus créatif, des consultants techniques.

BW : Il y a la deuxième question qui est comment enseigner ? Est-ce que l'enseignement de la résistance des matériaux et du comportement des structures doit être adapté aux architectes ? Est-ce qu'il faut, comme c'était traditionnellement le cas, transmettre des connaissances de façon exhaustive et méthodique ou est-ce que l'étudiant doit plutôt être capable de faire la part des choses par lui-même ?

C'est une longue discussion qui dépend du profil de chacun et de l'orientation que veut prendre l'école. À Versailles, j'essaie d'implémenter la recherche 3D et l'étude des matériaux par des processus numériques et leur manipulation. L'outil digital et l'impression 3D peuvent aider à rapprocher les domaines de la technique et de la conception. Les étudiants doivent être en mesure de se poser les bonnes questions. Je suis adepte d'un enseignement par la pratique. Dans mes cours, on aborde bon nombre de domaines par des retours d'expériences de chantier.

Prenons par exemple les vitrages, beaucoup de choses en la matière vont encore changer dans les trente prochaines années. Le fait de connaître en amont ce qu'est la valeur U et les paramètres peut faciliter l'analyse de la fiche technique d'un vitrage. Dans quinze ans, ces aspects seront analogues à ceux d'aujourd'hui.

D'un autre côté, il faut former et nourrir des esprits critiques. Si un étudiant dessine un plancher, je veux qu'il sache ce que c'est réellement. Le plancher va être construit, le bâtiment aussi. Il doit s'in-



terroger sur l'épaisseur du plancher, envisager s'il s'agit d'un plancher chauffant ou non, etc. Ces questions se posent depuis la conception du projet. Il faut donc tenter d'introduire le plus grand nombre de paramètres possibles pour nourrir les esprits. J'essaie de le faire par une approche pratique afin de former des architectes dotés d'un regard critique et d'un intérêt pour la recherche, tout en leur donnant l'envie de construire.

BW : Il s'agit d'une espèce d'équilibre entre les connaissances et la compréhension des choses qu'ils peuvent manipuler de manière intuitive par après.

Oui, c'est ce que j'ai soutenu lors de mon entretien pour le poste de professeur à l'école de Versailles. Je suis très favorable à l'application immédiate et intuitive des techniques dans le projet des étudiants.

BV : Tu voudrais qu'il y ait des outils 3D à la disposition des étudiants. Est-ce que ça apporte quelque chose à l'étudiant ou est-ce que c'est juste pour rendre l'interface plus légère, pour qu'il n'y ait pas l'appréhension des structures ? Est-ce vraiment nécessaire ?

Ce n'est pas du tout essentiel, mais ça peut aider. Aujourd'hui, il y a des avancées significatives dans le domaine industriel. Les étudiants en architecture peuvent y avoir accès, sans trop d'efforts. C'est un aspect de leur métier. Je pense que l'impression numérique et la digitalisation de nombreux processus sont vraiment intéressants, parce qu'ils peuvent de manière intuitive, faire comprendre le comportement des matériaux. Ces nouveaux processus permettent d'appréhender, de manipuler les outils 3D de manière pratique, de conceptualiser et de construire facilement avec des chemins raccourcis. Lors de la mise en place du projet par le biais de cet outil, l'étudiant peut se rendre compte que la conception d'un détail, d'un boulon... peut jouer un rôle dès le départ du projet.

Il y a un intérêt dans la promotion de l'utilisation des outils 3D et de la fabrication digitale dans les écoles d'architecture. Ces outils ne sont qu'un des moyens pour accéder à des connaissances et ne constituent pas un but en soi. Grâce à ces outils, les architectes sont à nouveau plus proches de la réalisation, de l'intégration de la structure dans l'architecture, et donc de la réalité de leurs projets virtuels.

J'ai pu remarquer dans la pratique que le décalage entre la réalité d'un projet et son état projeté avait tendance à augmenter. La démocratisation de domaines de l'ingénierie avec les nouveaux outils notamment le BIM, les nouvelles approches possibles dans la fabrication et la représentation et l'attention de

ces nouveaux outils au processus de fabrication permettent aux jeunes architectes de s'intéresser et de manipuler ces connaissances. Cela produit un dialogue de plus en plus rapproché entre les entreprises et les concepteurs.

BW : Avec Bollinger et Grohmann, vous mettez au point des outils 3D, qui permettent d'établir ce dialogue entre architectes et ingénieurs. On a vu que ces outils permettent d'ouvrir un important champ d'hypothèses. Donc, la question centrale devient la question du choix de l'architecte. Dans quelle mesure ces outils vont-ils modifier l'approche de l'architecture ? L'outil est-il pour toi relativement neutre ?

Il y a quinze ans, les technologies de la construction liées aux formes complexes n'étaient pas aussi accessibles qu'elles le sont aujourd'hui. Le langage s'est enrichi grâce aux nouveaux logiciels permettant la réalisation de choses complexes à moindre coût. À nouveau, la réalisation s'est rapprochée de la conception.

Le métier de l'architecte consiste à choisir entre différentes options. Chaque architecte a ses propres paramètres lui permettant d'opérer ses choix, qu'ils soient culturels, esthétiques, économiques, fonctionnels, historiques, contextuels ou autres. Seuls ceux qui ne sont pas suffisamment sûrs des options prises ou de leurs paramètres ne seront pas capables de choisir avec confiance.

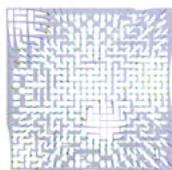
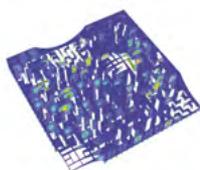
BW : Dans "Workflow", Bollinger et Grohmann déclarent : Nous ne refusons aucune philosophie architecturale, quelle qu'elle soit, nous refusons seulement le manque de qualité. Comment définir ce manque de qualité ?

Nous recherchons toujours les solutions techniques les plus pertinentes. Je me rappelle d'un concours où à un certain moment, sous contrainte du client l'équipe n'allait plus dans la bonne direction. Là, ça devient vraiment compliqué de concevoir des projets de qualité. Cela montre l'importance d'avoir un bon client.

Heureusement, les architectes avec lesquels nous travaillons font preuve d'un grand enthousiasme et mettent tous les moyens à disposition pour aller au bout de leur concept et donc de leur projet.

BW : Imaginons qu'un bon architecte propose une architecture pertinente demandant une structure tout à fait banale ? Dans ce cas, quel pourrait être le plaisir du bureau de résoudre ça ?

Le plaisir n'est pas proportionnel à la complexité d'un projet. Une structure n'est jamais banale. Elle peut toujours être mieux intégrée, mieux pondérée pour avoir une meilleure flexibilité. Elle



peut être optimisée en matière de coûts ou de matériaux, etc.

BW : Il y a un côté challenge qui semble assez présent dans l'ensemble de la production du bureau Bollinger & Grohmann.

Prenons l'exemple d'un immeuble de bureaux classique avec un couloir central et les bureaux distribués le long des façades. Nous allons dans un premier temps proposer d'éviter les poteaux intermédiaires en respectant les contraintes budgétaires. Suite à ça, nous allons faire des recherches sur les trames, et nous allons tester plusieurs variantes sans aucun préjugé. Dans cet exemple, on voit qu'effectivement le plaisir réside aussi dans la réalisation d'un bâtiment simple : avoir un plafond visible en béton, un coût de construction particulièrement bas, les techniques intégrées de manière très spécifique... Résoudre toutes ces contraintes constitue un réel plaisir.

Là, pour nous, le challenge consiste à intégrer dans un bâtiment les techniques d'une manière architecturalement intéressante.

BW : Je reviens vers l'ouvrage "Workflow". Il y a un passage où on met en parallèle le profil de l'ingénieur et l'économie globalisée. On estime que si l'ingénieur se limite à l'analyse structurelle et au dimensionnement, ce travail risque de se délocaliser. La conclusion serait que l'approche structurelle créative ne peut être délocalisée, elle doit avoir lieu en proximité physique avec l'architecte. Avec les moyens de communication que l'on connaît aujourd'hui, cette proximité physique est-elle encore d'actualité ?

Je dirais que cette proximité physique avec l'architecte est souvent intéressante et importante. Chaque architecte a sa manière de concevoir et souvent les projets d'architectures se développent sur plusieurs années. La confiance à l'intérieur de l'équipe de conception est nécessaire.

Une anecdote: il y a quelque temps, nous avons participé à trois concours à Taiwan et en Chine avec notre agence de Paris. Cela a coïncidé avec la création d'une nouvelle agence à Melbourne. Je ne connaissais pas encore le directeur de cette nouvelle agence mais il se fait qu'en Australie beaucoup de gens parlent Chinois. J'ai pensé que c'était une belle occasion de travailler ensemble et finalement nous avons fait le concours ensemble, par téléphone et en s'envoyant des croquis, et les résultats ont été très satisfaisants.

Je ne suis pas sûr que la proximité physique soit toujours nécessaire. Il s'agit d'avoir confiance en l'autre équipe. Ceci dit, je sais que, surtout en architecture, le contexte joue un rôle majeur et vu

sous cet angle, la proximité avec les architectes est assez importante. C'est d'ailleurs pour cette raison que Bollinger et Grohmann a ouvert des agences à l'étranger. On voulait être proche des architectes pour mieux les comprendre. Nous nous sommes installés en France grâce à un projet avec l'architecte Dominique Perrault. Il s'agissait du théâtre de Mariinsky à Moscou. C'était important de pouvoir échanger en direct, de partager les options, les arrière-pensées ou même les fausses pistes de l'équipe en charge du projet. En règle générale je dirais que ce n'est pas nécessaire mais c'est sûrement et souvent un avantage de connaître la personne qui est derrière le projet.

BW : Au sujet du Louvre Lens, tu insistes sur le fait d'intervenir le plus tôt possible dans le processus de conception. Dans ce projet vous intervenez à la suite de Sasaki comme c'était déjà le cas pour les projets de Zollverein et de Lausanne...

Nous sommes intervenus en même temps et pas à la suite de Sasaki.

BW : Comment se passe cette collaboration entre Sanaa, Sasaki et Bollinger et Grohmann ?

La collaboration est relativement facile car Sasaki est très souvent à l'agence de Sanaa. Lors de leurs rencontres ils développent la phase de conception du projet et ils définissent les choix architecturaux et constructifs. Et nous, qui sommes dans un contexte local, soit nous validons, soit nous faisons de nouvelles propositions. C'est un travail en équipe basé sur la confiance et le respect mutuel.

À titre d'exemple, pour le Louvre Lens, la structure présentée en concours diffère beaucoup de la réalisation. Les modifications opérées sur le projet se sont faites en collaboration avec Sanaa et Sasaki.

BW : Sasaki intervient au niveau de la phase concours et n'intervient plus vraiment par la suite ?

Cela dépend du projet. Pour le Louvre Lens, son intervention après la phase concours a été réduite à partir de la phase d'avant-projet détaillé. Pour Zollverein, notre premier projet avec Sanaa, l'équipe de Sasaki est restée plus longtemps sur le projet. Parfois, il est plus facile de se parler d'abord entre ingénieurs, puis de transmettre les décisions prises aux architectes. Aujourd'hui, après quelques projets avec Sanaa, nous nous connaissons mieux et l'information est véhiculée de manière plus directe entre tous les intervenants. En s'agissant d'un dialogue entre trois parties, il se peut que suite à une de nos propositions, Sejima ou Nishizawa invitent Sasaki à revoir ensemble la conception et ainsi de nouvelles propositions sont développées.





BV : Vous faites le concours plus ou moins ensemble et une fois que le projet est lancé, ça se passe comment ?

Dans la première phase après concours, les ingénieurs de Sasaki interviennent encore sur certains éléments. Pour le Louvre à Lens, au début le chef de projet de Sasaki vérifiait notre travail et communiquait avec Sanaa en donnant son opinion. Elle validait les propositions ou suggérait des modifications, il y avait des allers-retours. Nous connaissons Sasaki depuis dix ans et nous savons comment communiquer entre nous. En général, après

le concours et la première phase du projet, ils n'interviennent quasiment plus. À ce moment-là, les choix importants sont faits. Il faut ensuite aller dans le détail et travailler selon les normes locales. Cela fut à peu près le même schéma pour le projet de l'EPFL à Lausanne où leur présence était plus importante au début du fait que la forme du bâtiment en phase concours était issue d'un script sur une optimisation de formes fait chez eux. En dialogue avec tous les intervenants au projet, nous avons apporté des changements nécessaires à l'optimisation des formes, au contrôle des coûts, à l'adaptation aux changements programmatiques et architecturaux, ainsi qu'à l'intégration des techniques et à la constructibilité du projet.

BW : Et le poteau de la discorde¹ ! Ça a vraiment créé des tensions ?

Le point sensible de ce projet a été d'interagir avec les exigences de l'entreprise présente dans le groupement depuis la phase de conception. Techniquement nous aurions pu éviter le poteau. Il fallait toujours rester économiquement viable, car le budget était fixe. A un moment donné, on a eu une réunion où l'entreprise proposait des alternatives économiques : une alternative consistait à construire la coque et à mettre des poteaux sur une trame de huit mètres par huit. Il fallait travailler et argumenter que la solution sans poteaux allait se situer à l'intérieur des marges financières prévues.

Dans le même ordre, il y a eu un changement du projet initial à Zollverein à cause de la présence de deux poteaux et à cause de la façade. On avait calculé

le projet sans poteaux, mais le budget pour la construction du bâtiment était très restreint et le fait d'ajouter les deux poteaux a été la conséquence d'une contrainte purement économique.

BW : Ces poteaux sont tellement élancés que ça paraît impossible qu'ils portent ce bâtiment.

Les deux poteaux sont très élancés grâce à la réduction du poids propre des planchers par l'intégration de sphères de polystyrène. Le type de poteau joue également un rôle, il s'agit de poteaux de type Geilinger (colonnes en acier à remplissage béton). Une tête de poteau en acier a été conçue pour faire face aux effets de poinçonnement très importants.

BV : Chez Sanaa II n'y avait pas de volonté spatiale dans le fait de mettre des poteaux.

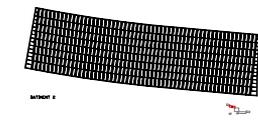
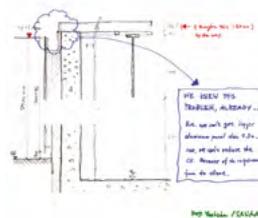
Nous avons cherché et démontré les alternatives possibles afin de supprimer les poteaux. Vu l'incidence sur les coûts et pour des considérations architecturales, il s'est avéré que la solution avec poteaux était malgré tout intéressante. Notre ambition structurelle était de les supprimer et d'offrir plus de flexibilité au plan, mais ceci n'était pas vraiment demandé, ni nécessaire.

BV : Dans leurs esquisses, il y avait des poteaux ?

L'esquisse est différente du projet. Elle indiquait des petites ouvertures telles des pixels dans la façade. Après des études approfondies, nous avons constaté que cette solution était très onéreuse et moins efficace pour l'apport de lumière du jour. Par conséquent, les architectes ont choisi d'avoir moins d'ouvertures mais plus grandes. L'idée au début avec les petites ouvertures, c'était de ne pas lire les planchers, ce qui a été obtenu également avec le choix des grandes ouvertures.

BW : Dans le Louvre Lens, quels ont été les moments décisifs où votre inventivité d'ingénieur a été déterminante pour le projet ?

Je ne suis pas sûr qu'il existe quelque chose comme le réflexe de génie. Les choses se développent petit à petit. C'est ce qu'on cherche en travaillant en groupe sur le projet. C'est un enchaînement de décisions, de discussions... On donne une réponse qui va dans le sens d'une demande, mais qui continue à évoluer jusqu'au moment où on a vraiment atteint l'objectif recherché dans le projet. Pour le Louvre, on a recommencé plusieurs fois la phase APS, à chaque fois avec une structure différente pour de multiples raisons liées à la muséographie, à la toiture des galeries principales qui était initialement entièrement vitrée... C'est à ce moment-là que les poutres en T, très fines, sont apparues.



1 - Appelé comme cela dans le reportage Arte sur l'EPFL pour désigner un poteau qui se place de manière quelque peu malencontreuse dans le projet.



BW : Certains ingénieurs tiennent à ce qu'il y ait suffisamment d'indices pour qu'on comprenne la structure. Un discours qu'on retrouve par exemple chez Jürg Conzett. Que la personne attentive puisse comprendre le mécanisme sans qu'il soit nécessairement exhibé. Je me souviens qu'il y avait attaché beaucoup d'importance quand il a expliqué le petit pont en pierre de Vals. Il expliquait que grâce aux indices qu'il avait laissés, quelqu'un est venu le voir qui n'était ni architecte ni ingénieur et qui lui a expliqué le fonctionnement du pont.

Disons que je me positionne aussi de cette manière. Je suis ravi si je peux mettre les choses en place jusqu'au détail. On est aussi tous un peu élève de Schlaich². Le cheminement des efforts, c'est un jeu que je trouve très beau, c'est la simplicité de la complexité. Si on considère qu'un bâtiment va rester au moins cinquante ans, ça peut être très beau de pouvoir lire sa structure, mais si ça ne va pas dans le sens de l'architecture, je ne trouve pas intéressant de la montrer. Et c'est pour ça que j'essaie parfois de me battre pour enlever un poteau malgré le fait que ce choix puisse engendrer des coûts supplémentaires. Si on considère que ce bâtiment va exister cinquante ans ce choix est tout à fait négligeable au niveau des coûts.

BW : La normalisation... Il s'agit à la fois d'une protection pour la société et d'une aide à peine déguisée à l'industrie locale. C'est souvent une manière de se protéger. Elle s'appuie sur des pratiques, sur l'organisation des entreprises, sur le savoir-faire. Dans son sens le plus étriqué elle s'oppose à l'innovation, à l'invention et par extension à l'architecture et à l'ingénierie. Comment dans un contexte aussi contraignant, l'ingénieur peut-il encore inventer ? Par rapport à cette normalisation qui devient de plus en plus prégnante ?



Il faut garder une certaine innocence, une certaine naïveté et ça demande beaucoup d'efforts car il faut essayer de se réinventer à chaque fois.

C'est un concept que je défends depuis longtemps et dont on discute souvent avec Klaus Bollinger. À chaque fois, on est obligé de se réinventer et d'envisager toute la gamme des solutions. Les normes donnent une bonne base mais elles existent aussi pour être questionnées, redéfinies et améliorées.

Les règles changent assez rapidement. Les vitrages du musée du Louvre Lens par exemple, qui font six mètres de hauteur, sont tenus par une patte de sécurité à mi-hauteur car les règles françaises l'imposent pour des problèmes de collage. Les techniques de collage ont aujourd'hui évoluées et actuellement en France, nous pouvons nous en affranchir.

Des règles ont été mises en place pour protéger les utilisateurs des malfaçons et pour donner un cadre de bonne conduite. On constate aujourd'hui un dérèglement de ce système où les assurances (représentées par des bureaux de contrôle) prennent comme base ces règles et n'acceptent pas d'autres solutions pourtant réfléchies et calculées. En bref, la règle est devenue aussi la norme. Les assurances imposent une gamme de solutions possibles au client et la mettent en garde sur les choix constructifs des concepteurs quand elles perdent le contrôle sur le projet. Innover, faire différemment, assumer sa propre responsabilité pour des nouvelles solutions devient pénalisant.

2 - Jörg Schlaich est un ingénieur en génie civil allemand reconnu internationalement pour son travail novateur dans la conception créative de ponts, toits de longue portée, et autres structures complexes.



BV : La structure joue-t-elle un rôle important pour Sanaa dans cette recherche d'effacement de la présence de la matière ?

La structure est extrêmement importante pour Sanaa. Leur architecture est un jeu de masses, de présence et de non-présence. Au musée du Louvre Lens, les poteaux font à peu près sept mètres de haut sur une trame de neuf par neuf pour une section de 140 mm seulement. C'est la même chose pour le projet de logements sociaux de Sanaa à Paris. Le bâtiment (long de cinquante mètres) est posé sur des pilotis et sur les cages d'ascenseur qui le contreventent. L'agence Sanaa est très exigeante sur les dimensions: par exemple, l'épaisseur des murs ne doit pas excéder une certaine taille, les colonnes non plus... Avec Sanaa, on discute énormément de la structure qui est une composante importante de leur architecture et de la mise en place de son espace.

Pour le projet du Campus Vitra avec Sanaa, nous avons construit un bâtiment de 160 m de diamètre sans contreventement excepté la paroi extérieure constituée de panneaux préfabriqués de 10,1 m de haut. Même situation pour les bureaux Novartis à Bâle, également réalisés avec Sanaa. La ville de Bâle est située dans la zone la plus sismique de Suisse. Le projet structurel consiste en des planchers béton visibles et des murs béton séparatifs, perpendiculaires à la façade longitudinale. Les noyaux de circulation verticale sont tous vitrés et non structurels. La façade ne contient aucun élément structurel antisismique ou permettant le contreventement. Les conduites verticales passent toutes dans les murs séparatifs structurels. Ces murs travaillent en poutre échelle avec les planchers.

BV : Le bureau Sanaa a-t-il des directives et des idées précises quant à la structure et sa présence visible, son absence et son fonctionnement ?

Ils envisagent la structure plutôt de manière architecturale, aussi bien fonctionnellement et spatialement. Ils ne la voient pas comme une contrainte. Ils savent qu'elle sera présente et ils vont la manipuler sans préjugés. Comme la structure fait intégralement partie de leur langage architectural — "voir" est l'expression directe de leur idée architecturale — chaque élément de la structure est questionné. Ils cherchent toujours à savoir pourquoi la structure se développe dans un sens ou dans un autre. Face aux arguments que nous avançons, ils vont rebondir et faire une contre-proposition. C'est un processus très intensif avec beaucoup d'aller-retour.

BV : Au Louvre de Lens, les grandes salles ont des plafonds où le système structurel est très présent, tandis que la structure de toiture disparaît

légèrement derrière des faux-plafonds en caillebotis dans le hall et la cafétéria. La structure n'est-elle pour eux qu'une composante spatiale à montrer ou à cacher en fonction des circonstances ? La proposition des grandes poutres en T portant de façade à façade, par exemple, est-elle une volonté architecturale, un principe technique apporté par l'ingénieur ou un travail commun qui a abouti à cette solution ?

C'est plutôt une volonté de conception architecturale mais aussi technique, donc un travail en commun. Il faut savoir que dans la phase concours, la halle d'entrée était vitrée à cent pour cent, aussi bien verticalement qu'en toiture. Suite aux recherches et aux interventions du bureau d'études thermique, le concept a changé. C'est donc un choix par rapport à l'architecture, un choix fonctionnel, spatial, mais également technique. Parmi les propositions formulées au cours du processus de la conception de la halle, il y en a eu plusieurs où, par exemple, figuraient des câbles en structure sous-tendue. De multiples paramètres techniques (les descentes d'eau pluviale, le confort thermique...), spatiaux, fonctionnels et budgétaires ont mené à la décision de fermer la toiture du hall d'entrée et d'adopter une solution plus *standard*, mais toujours sans aucun contreventement vertical.

BW : Fermé, mais avec une maille par en-dessous. Par contre à Lausanne la toiture est fermée, la structure n'est pas visible ?

À Lausanne, c'est fermé oui. Il faut savoir qu'à Lausanne, la toiture a un autre statut et suit le mouvement du sol. À un certain moment, une variante a été proposée avec deux plaques de béton au sol et en toiture. Faire cela n'avait pas d'avantages structurels et allait avoir un impact trop important sur l'espace à cause de la présence d'éléments de construction reliant les deux plaques. Cela allait contraindre également l'intégration de la technique, de l'éclairage, du phasage des travaux... Par conséquent, la toiture est devenue la plus légère possible.

BV : Dans le projet du Glass Pavillon à Toledo, la structure est imaginée sur une trame totalement indépendante de la structure spatiale du projet. Ce qui renforce l'effet de légèreté de la toiture. On pourrait interpréter que Sanaa a uniquement décidé de la position des poteaux et que l'ingénieur a eu carte blanche pour la structure. Est-ce la relation que vous entretenez avec eux sur le Louvre-Lens ou sur un projet comme le Rolex Center où la toiture est assez similaire à celle de Toledo ?

Sanaa indique d'abord ce qu'ils veulent

obtenir. Nous dessinons une structure à l'intérieur du cadre qu'ils ont fixé. Nous leur expliquons les différents paramètres et ils nous exposent les paramètres architecturaux. Les paramètres sont ainsi superposés. Sanaa opère des choix architecturaux qui sont dictés par la spatialité du projet, par l'organisation du bâtiment et par les différentes fonctions. Ils s'inspirent de questions techniques et font évoluer leur projet pour les intégrer. Ils manipulent ces questions en s'appuyant sur les paramètres qui leurs sont donnés.

Il y a un aller-retour entre architecte et ingénieur. Bien sûr, nous pourrions statuer que la structure est plutôt soumise à un choix architectural, mais elle n'est sûrement pas assujettie et plutôt intrinsèquement intégrée.

BV : Les structures des projets de Sanaa ont des éléments récurrents comme les fines colonnes d'acier blanc. Dans les projets que vous avez pu suivre, est-ce que la structure est sans cesse réinventée ou y a-t-il des principes récurrents ? Sanaa propose-t-il des stratégies structurelles en fonction des projets ?

Chaque bâtiment sur lequel j'ai travaillé ici en Europe est structurellement très différent. L'agence Sanaa se laisse surprendre et met en place une certaine idée architecturale. C'est le travail qu'ils préparent aussi avec Sasaki. Le mérite lui en revient aussi.

BW : En fin de compte, quand tu compares la structure du projet de concours au résultat final, dans certains cas, ça n'a plus rien à voir. Ils



pourraient presque faire l'économie d'une étude structurelle dans la phase concours !

Lors de la phase concours, il y a déjà une part importante de recherche. D'un autre côté, c'est vrai et étonnant à la fois. C'est d'autant plus intéressant dans le cadre du musée du Louvre Lens car la structure était tellement différente au départ alors qu'on a l'impression que depuis le concours le bâtiment n'a pas changé. Les prémices qu'ils avaient mises en place sont restées valables pendant le processus. C'est la même chose pour l'école de design de Zollverein. Des doubles murs en béton isolés desservaient l'image d'une feuille percée de milliers de trous et différents niveaux. Donc, des recherches avec Sanaa et le bureau Transsolar Energietechnik ont été menées pour affiner cette solution. Transsolar a mis au point un système d'isolation thermique active à partir de canalisations d'eau tiède venant de la mine. Nous avons ainsi constaté que les petites ouvertures favorisent les pertes thermiques et augmentent les coûts. Par conséquent, ces petites fenêtres ont été remplacées par de plus grandes baies vitrés. Le bâtiment est effectivement différent de l'image présentée au concours.



BW : Klaas, merci pour l'interview.

