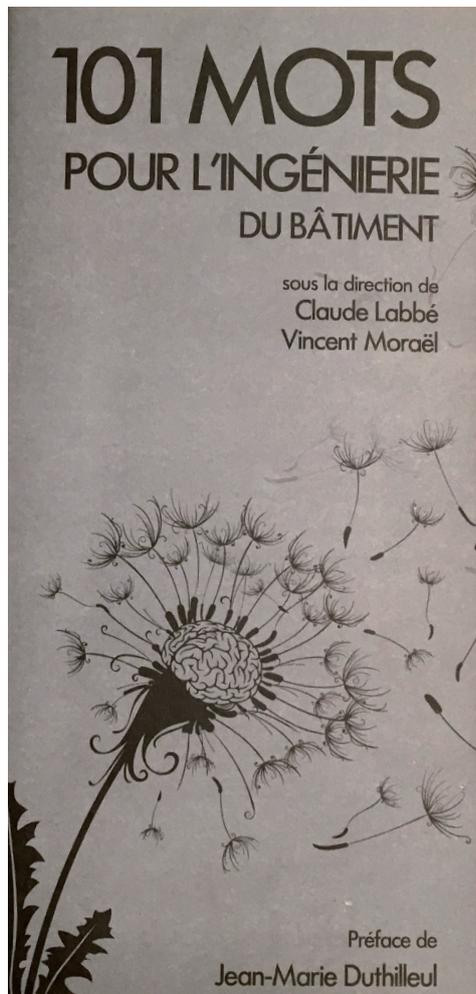


101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

Préface de
Jean-Marie Duthilleul



Claude Labbé est directeur au sein de la société TERRELL. Il est l'auteur d'un ouvrage paru aux éditions archibooks en 2013, *Un certain regard*. Médaillé par l'Académie d'Architecture en 2012, au titre de contributeur au rayonnement de l'architecture, il enseigne en 3^e année à l'ESTP dans l'option « Constructibilité et Culture du Projet ». Il tient la chronique « Architecture et Ingénierie » dans le magazine *archiSTORM*.

Vincent Moraël est directeur de l'ingénierie Structure et Façades de la société ARCORA. Il exerce son activité en relation étroite avec les architectes afin de contribuer, par un attention particulière aux détails constructifs de l'enveloppe, à la mise en valeur de l'architecture du bâtiment.

Bordas+peiro a eu l'honneur d'y contribuer en expliquant les termes LIMITE, STRUCTURE et VENTURI

101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

Notre structure a eu l'honneur de contribuer à la rédaction de ce nouvel opuscule de la collection "**Les 101 mots**". Une aventure haute en apprentissage, sous la direction de **Claude Labbé**, et **Vincent Moraël**, directeurs respectivement chez l'ingénieur Terrell et son homologue (Arcora).

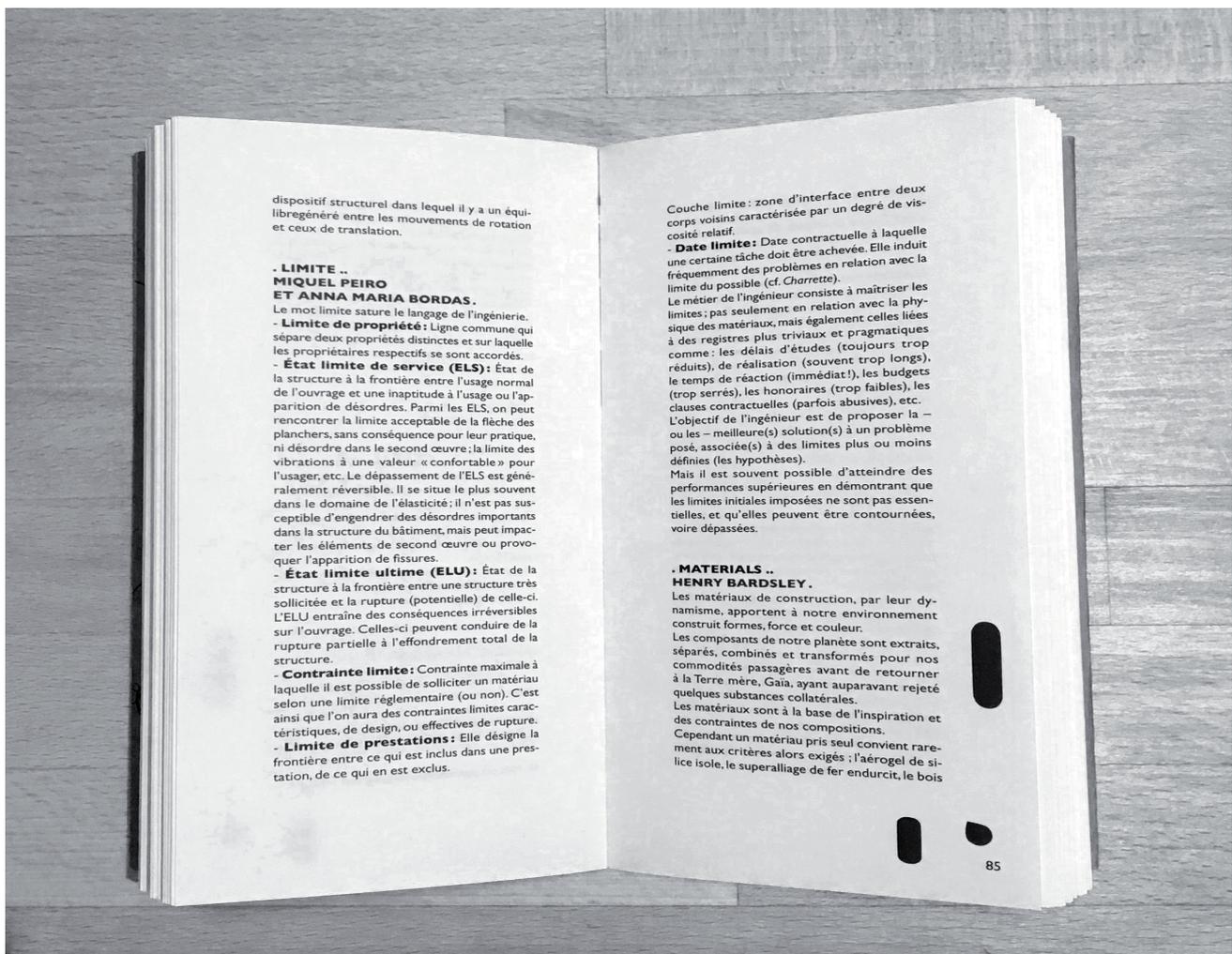
Pas moins de cinquante contributeurs ont eu leurs mots à définir pour honorer la richesse du métier, non moins dénué de sens. Passionnés ou curieux de la discipline technique, vous vous plairez à découvrir leurs significations, de "A" comme architecture à "Z" comme "Zorro" (Oui, oui! Curieux, non?).

«Le monde de l'ingénierie du bâtiment qui transparaît dans ce livre est tout simplement juste un morceau d'humanité.» précise Jean-Marie Duthilleul, au prélude des 101 mots pour l'ingénierie.

101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

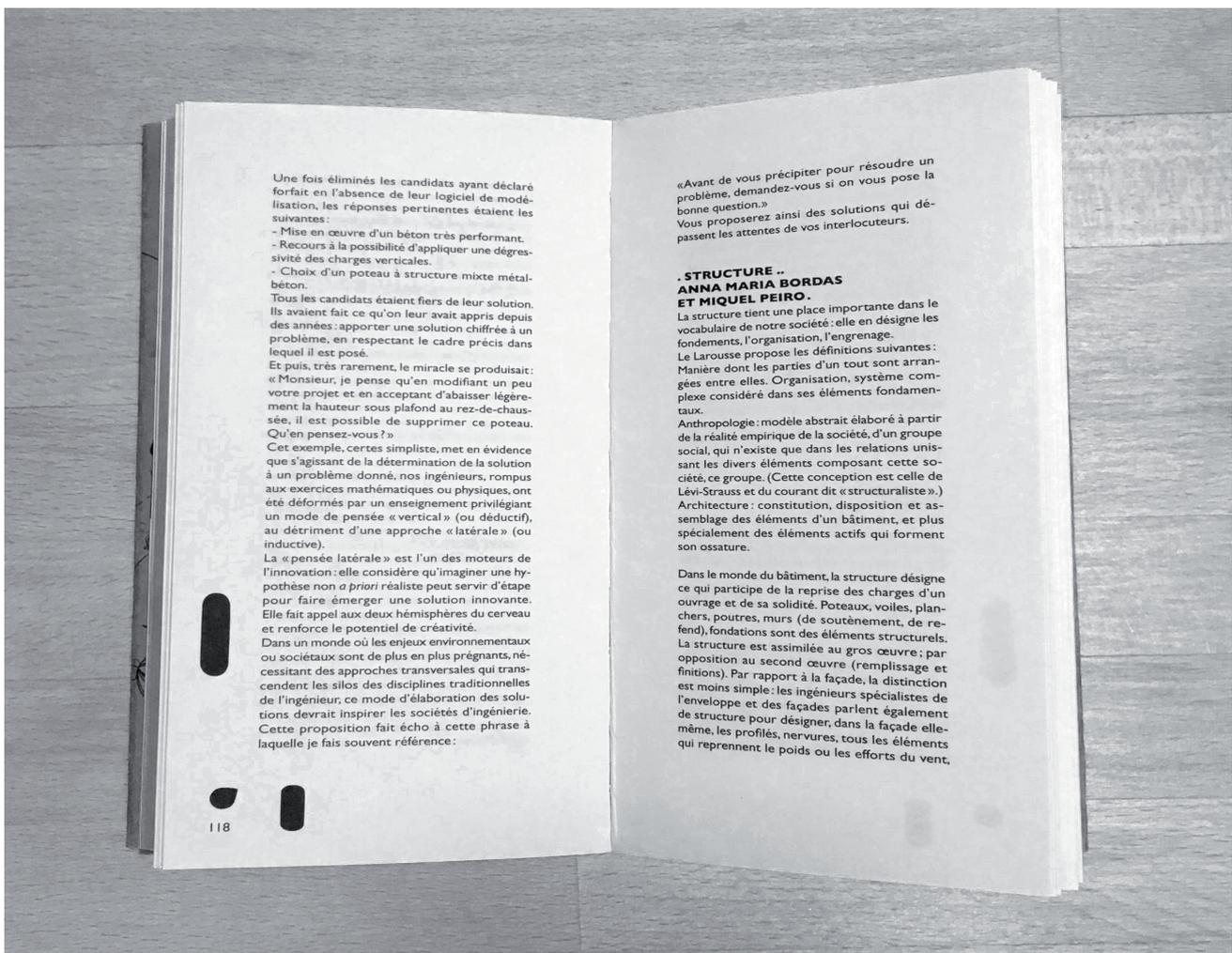
Anna Maria Bordas
et Miquel Peiro
LIMITE



101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

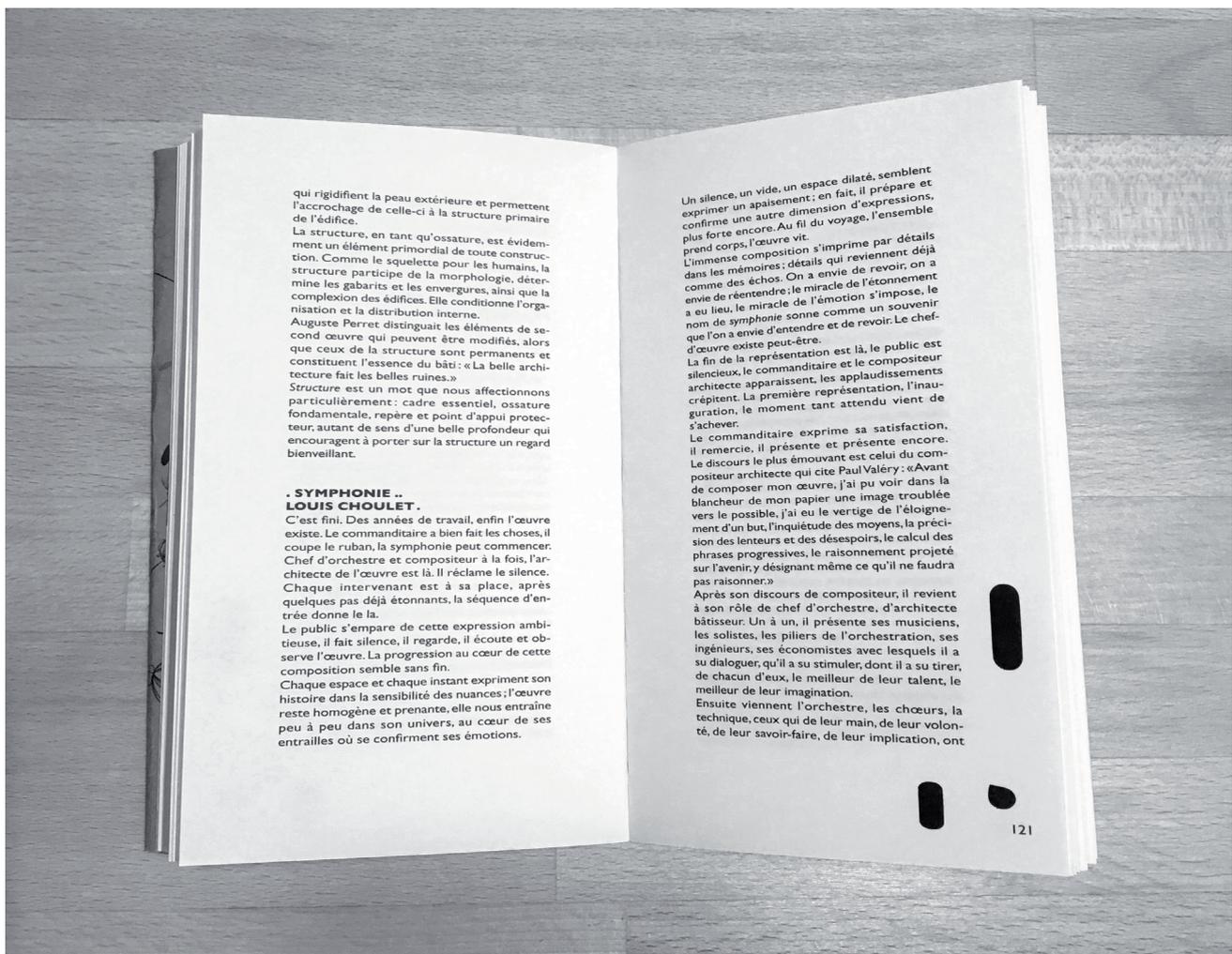
Anna Maria Bordas
et Miquel Peiro
STRUCTURE



101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

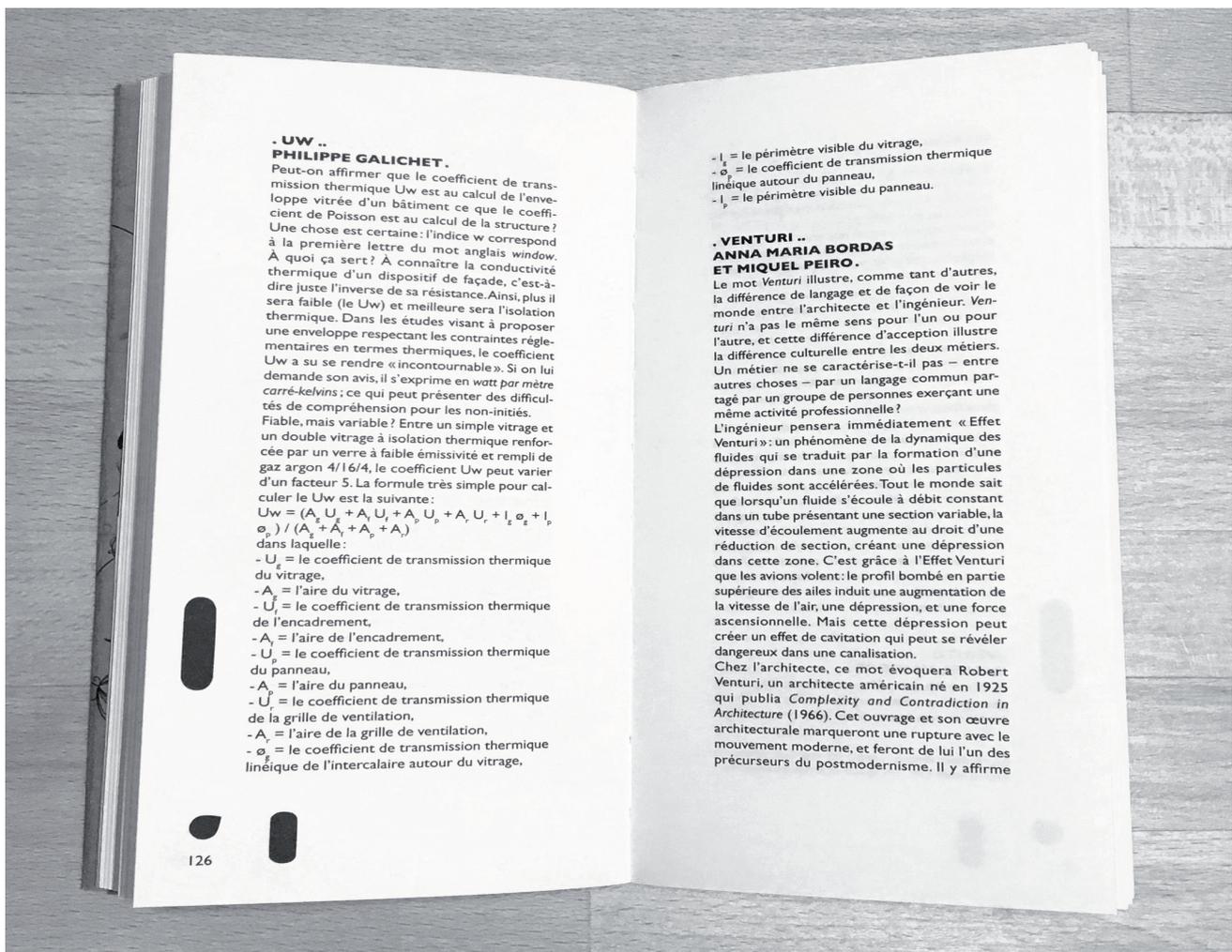
Anna Maria Bordas
et Miquel Peiro
STRUCTURE SUITE



101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

Anna Maria Bordas
et Miquel Peiro
VENTURI



- UW ..

PHILIPPE GALICHET.

Peut-on affirmer que le coefficient de transmission thermique U_w est au calcul de l'enveloppe vitrée d'un bâtiment ce que le coefficient de Poisson est au calcul de la structure? Une chose est certaine: l'indice w correspond à la première lettre du mot anglais *window*. À quoi ça sert? À connaître la conductivité thermique d'un dispositif de façade, c'est-à-dire juste l'inverse de sa résistance. Ainsi, plus il sera faible (le U_w) et meilleure sera l'isolation thermique. Dans les études visant à proposer une enveloppe respectant les contraintes réglementaires en termes thermiques, le coefficient U_w a su se rendre « incontournable ». Si on lui demande son avis, il s'exprime en *watt par mètre carré-kelvins*; ce qui peut présenter des difficultés de compréhension pour les non-initiés.

Fiable, mais variable? Entre un simple vitrage et un double vitrage à isolation thermique renforcée par un verre à faible émissivité et rempli de gaz argon 4/16/4, le coefficient U_w peut varier d'un facteur 5. La formule très simple pour calculer le U_w est la suivante:

$$U_w = \frac{(A_v U_v + A_i U_i + A_p U_p + A_r U_r + \sum \sigma_i + \sum \sigma_p)}{(A_v + A_i + A_p + A_r)}$$

dans laquelle:

- U_v = le coefficient de transmission thermique du vitrage,
- A_v = l'aire du vitrage,
- U_i = le coefficient de transmission thermique de l'encadrement,
- A_i = l'aire de l'encadrement,
- U_p = le coefficient de transmission thermique du panneau,
- A_p = l'aire du panneau,
- U_r = le coefficient de transmission thermique de la grille de ventilation,
- A_r = l'aire de la grille de ventilation,
- σ_i = le coefficient de transmission thermique linéique de l'intercalaire autour du vitrage,

- l_v = le périmètre visible du vitrage,
- σ_p = le coefficient de transmission thermique linéique autour du panneau,
- l_p = le périmètre visible du panneau.

- VENTURI ..

**ANNA MARIA BORDAS
ET MIQUEL PEIRO.**

Le mot *Venturi* illustre, comme tant d'autres, la différence de langage et de façon de voir le monde entre l'architecte et l'ingénieur. *Venturi* n'a pas le même sens pour l'un ou pour l'autre, et cette différence d'acception illustre la différence culturelle entre les deux métiers. Un métier ne se caractérise-t-il pas – entre autres choses – par un langage commun partagé par un groupe de personnes exerçant une même activité professionnelle?

L'ingénieur pensera immédiatement « Effet Venturi »: un phénomène de la dynamique des fluides qui se traduit par la formation d'une dépression dans une zone où les particules de fluides sont accélérées. Tout le monde sait que lorsqu'un fluide s'écoule à débit constant dans un tube présentant une section variable, la vitesse d'écoulement augmente au droit d'une réduction de section, créant une dépression dans cette zone. C'est grâce à l'Effet Venturi que les avions volent: le profil bombé en partie supérieure des ailes induit une augmentation de la vitesse de l'air, une dépression, et une force ascensionnelle. Mais cette dépression peut créer un effet de cavitation qui peut se révéler dangereux dans une canalisation.

Chez l'architecte, ce mot évoquera Robert Venturi, un architecte américain né en 1925 qui publia *Complexity and Contradiction in Architecture* (1966). Cet ouvrage et son œuvre architecturale marqueront une rupture avec le mouvement moderne, et feront de lui l'un des précurseurs du postmodernisme. Il y affirme

101 MOTS POUR L'INGÉNIERIE DU BÂTIMENT

Sous la direction de
Claude Labbé
Vincent Moraël

Anna Maria Bordas
et Miquel Peiro
VENTURI SUITE

que les lois dictées par le mouvement moderne sont réductrices jusqu'à l'ennui et vante les qualités d'une architecture hybride, issue du compromis: «À l'un ou l'autre, je préfère l'un et l'autre, au noir ou au blanc, je préfère l'un le blanc et parfois le gris⁶⁷.» Deux acceptions donc, traduisant deux perceptions du monde différentes. Ce qui compte pour l'ingénieur ce sont les faits, les phénomènes physiques, le monde «réel», les lois des matériaux; Venturi n'est pas Venturi et son histoire, mais l'Effet Venturi. L'histoire n'est pas à retenir, mais les déductions liées au phénomène physique. Il se place dans une démarche factuelle. Pour l'architecte, ce sera l'auteur, la référence, l'inscription historique et le contexte culturel de la création du mouvement postmoderne, ainsi que son contenu, qu'il privilégiera. Il se place dans une démarche culturelle. Ainsi, lorsqu'un ingénieur propose des solutions techniques et pense en termes d'efforts et de dispositions constructives, l'architecte imagine ou souhaiterait qu'on lui parle de références construites selon des principes analogues. Pour l'architecte, la référence illustre un tout, alors que pour l'ingénieur, c'est le principe abstrait qu'il essaie de développer qui a de l'importance. Comprendre l'autre, être capable d'adapter son raisonnement, permettraient une meilleure complicité entre les deux professions et, très probablement, une production d'ouvrages de plus grande qualité.

.. VÉRITÉ .. DANIEL VANICHE.

La démarche scientifique qui fonde l'ingénierie peut, pour certains, représenter «La» vérité, évidente, rassurante, juste. Elle peut se satis-

67. Robert Venturi, *Complexity and Contradiction in Architecture* (De l'ambiguïté en architecture), 1966.

faire d'apporter la seule solution possible à une équation à n inconnues; «Le» résultat qui, au terme de calculs complexes, fait briller l'œil de l'ingénieur!

J'ai le souvenir douloureux de projets d'école où concevoir un pont signifiait trouver la réponse optimisée en termes de budget, extraite d'un catalogue très réduit de propositions possibles. Ou encore d'un cours complet sur les ponts de type bipoutres, se limitant à l'optimisation des épaisseurs d'acier qui permettaient de souder les âmes sur les semelles sans nécessiter de raidisseurs, malgré une hauteur de 3 à 5 mètres.

On parle pourtant bien d'ouvrage d'art pour les ponts et passerelles! Ouvrage pour le côté rigoureux et technique, mais art... l'ingénieur n'y est pas toujours sensible...

Alors que l'ingénierie s'applique à la Ville, au Bâtiment, composant avec des éléments tels que le contexte urbain, les matériaux disponibles, le budget, les intentions plastiques du projet, les exigences environnementales, etc., l'ingénierie peut aussi – pourquoi pas – rechercher à être sensible, inventive, décalée, différente.

De grands ingénieurs comme Eiffel, Nervi, Torroja, Prouvé, Peter Rice, mais aussi beaucoup d'autres, se sont écartés, extraits, de la «Vérité», celle qui enferme l'ingénieur dans la réponse immédiate et rationnelle à un problème donné, pour apporter vie et richesse aux projets architecturaux auxquels ils ont participé.

L'ingénierie peut exprimer tellement de choses: la force, la massivité, la prouesse, l'évidence, la technicité, la complexité, la beauté, la simplicité, l'économie de matière, ou la qualité environnementale. L'ingénierie façonne le projet, participe à sa beauté et sa justesse, avec la sensibilité et l'inventivité de chaque ingénieur. Mais j'espère qu'elle n'est pas la vérité!