

« LA SUISSE 2050 » : BÂTIR SUR LE BÂTI

Repenser l'aménagement du territoire et la planification: l'ETH Studio Basel se lance dans le projet « La Suisse 2050 – territoires et ouvrages » en adoptant une approche transdisciplinaire non conventionnelle.

A quoi ressemblera la Suisse dans 35 ans? Pour couronner les années d'enseignement dispensé par Jacques Herzog et Pierre de Meuron à l'ETH Zurich, l'ETH Studio Basel veut, sur un mode provocateur mais réaliste, exposer des pistes de développement territorial pour notre pays. A l'encontre de la réalité dominante d'un aménagement soumis à une forte fragmentation thématique, les Bâlois prônent un urbanisme du point de vue de l'architecte et du généraliste.

A l'aide d'un vocabulaire précis et d'un procédé d'analyse rigoureux, les problèmes sont considérés dans leur globalité, en s'interrogeant et en portant un regard critique sur la réalité de la planification territoriale, par exemple sur la loi révisée sur l'aménagement du territoire.

Une nouvelle lecture de l'urbanisation

Avec ce projet, Jacques Herzog et Pierre de Meuron renouent avec des thèmes qu'ils ont déjà abordés auparavant à l'ETH Studio Basel et dont les résultats de recherche ont été intégrés dans plusieurs publications: *La Suisse – portrait urbain* (2006), *The Inevitable Specificity of Cities* (2014) et *Achtung: die Landschaft. Kann man die Stadt anders denken? Ein erster Versuch* (2015). Ces études, qui plaident pour une nouvelle lecture des processus d'urbanisation et exigent la redécouverte du potentiel inhérent au territoire, fourniront au nouveau projet à la fois une base de travail et des approches méthodologiques qui ont fait leurs preuves.

Comment mettre en œuvre un projet aussi ambitieux? Lors de la phase initiale, le Studio Basel s'est focalisé sur l'aire métropolitaine trinationale de Bâle, un territoire familier, afin d'y développer une méthode de travail claire et radicale. La méthode et le vocabulaire mis au point lors de cette étude de cas serviront de modèle d'analyse pour d'autres territoires en Suisse, en tenant compte du caractère spécifique de chaque région, et seront adaptés afin d'être applicables.

La maxime « Bâtir sur le bâti » a été définie comme thèse clé du projet. Est-il possible d'absorber la croissance démographique (estimée à plus ou moins 10 millions de personnes) au sein des zones urbanisées existantes, de stopper ainsi la progression du mitage urbain et, dans le même temps, de placer le non bâti, c'est-à-dire les sites naturels, au cœur des préoccupations? Comment est-il possible de mettre cette idée en pratique?

Territoire, individu et pouvoir

Une matrice de conception a été établie à partir des facteurs décisifs que sont le territoire, l'individu et le pouvoir. Elle prendra en compte les forces déterminantes telles que les facteurs politiques, économiques, techniques, sociaux et culturels, mais aussi l'interaction complexe entre les acteurs clés des milieux politiques et économiques, de l'opinion publique et de l'aménagement, et les exposera de manière intelligible. Pour cela, le « territoire » est subdivisé en quatre typologies thématiques pondérées: « Renforcer le rôle des sites naturels », « Permettre à l'agglomération de devenir ville », « Remettre en question l'intouchable ville existante », « Repenser les espaces d'infrastructure », et systématiquement analysé sur des sites concrets (dans l'espace métropolitain bâlois, p. ex. Gempen, Muttentz-Pratteln, Grand-Bâle, Lange Erlen).

Afin d'améliorer la compréhension de ces sites, l'individu et l'ensemble de ses activités ainsi que le pouvoir politique sous toutes ses formes sont inclus dans l'évaluation.

Les interventions spécifiques s'appuient sur des maximes simples d'aménagement: « Bâtir sur le bâti », « Aménager l'espace public », « Relier au lieu de dissocier », « Promouvoir l'esthétique », « Assurer une densification programmatique porteuse d'urbanité », « Approvisionner et éliminer », « Penser au-delà des frontières politiques ».

Les auteurs du projet ont besoin du soutien actif d'experts internes à l'ETH Zurich et de spécialistes externes de secteurs différents, et doivent instaurer un dialogue avec eux. Les groupes professionnels et sociétés spécialisées de la SIA ainsi que les sections seront également impliqués dans le processus. S'ajoute à cela un comité de réflexion dit « Sounding Board » où des philosophes, mais aussi des écrivains et des historiens s'exprimeront et commenteront le processus de manière critique. Le projet bénéficiera ainsi

d'impulsions provenant d'autres domaines. Les résultats du projet seront présentés le plus clairement possible à un large public afin de lancer un débat constructif et productif sur « La Suisse 2050 ».

Charlotte von Moos, arch. dipl. EPF, direction de l'institut ETH Studio Basel

Ce texte a été rédigé avec le concours du Dr Katia Frey (département d'architecture de l'ETH Zurich) et de Julian Oggier (ETH Studio Basel).

DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES EN BOIS SELON LA NORME SIA 265 VÉRIFICATION DE LA STABILITÉ SELON LA THÉORIE DU SECOND ORDRE

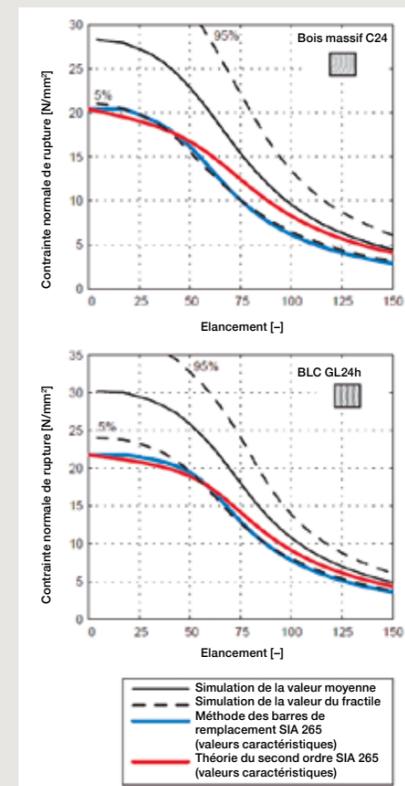
Aujourd'hui, deux approches différentes sont utilisées pour analyser la résistance au flambage des systèmes de barres en bois. Cet article décrit les modifications approuvées par la commission de la norme 265 afin d'harmoniser ces deux méthodes.

Les structures en bois intègrent souvent des éléments sollicités en compression tels que des systèmes de barres (arcs, portiques, etc.) ou des barres individuelles (p. ex. composants de treillis). Lors de la détermination des sollicitations, il faut prendre en compte dans ce cas l'influence des déformations, qu'elles résultent d'imperfections géométriques ou de la déviation croissante de la barre hors de son axe. Outre le contrôle de la stabilité des barres individuelles, un calcul selon la théorie du second ordre est nécessaire pour les systèmes de barres. Les conditions d'équilibre sont alors formulées pour le système déformé et les moments résultant de l'excentricité des efforts de compression sont introduits dans le dimensionnement. Les déformations dépendent dans ce cas de la rigidité des éléments de construction (module d'élasticité et de cisaillement) et des assemblages (module de glissement).

Adoption de l'approche de l'Eurocode 5

Comme il s'agit d'une vérification de la sécurité structurale, les rigidités doivent être réduites en conséquence. L'approche de l'Eurocode 5 pour la réduction de la rigidité des systèmes de barres a été adoptée dans la norme

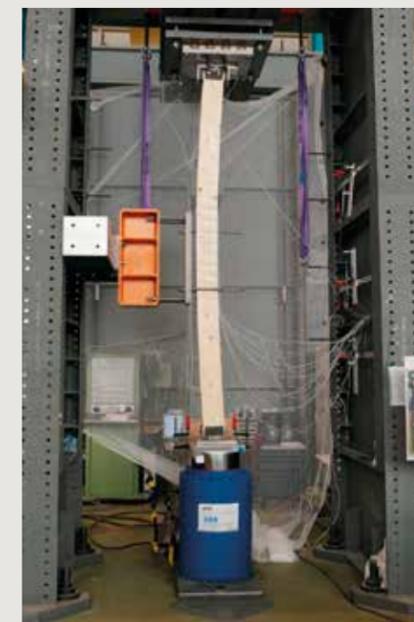
SIA 265 (EN 1995-1-1): les valeurs de rigidité réduites sont obtenues en divisant leur valeur moyenne par le coefficient de sécurité partiel γ_{M1} resp. par le rapport γ_{M1}/η_{M1} (SIA 265). Dans ce cas il est fondé de prendre pour base les valeurs moyennes lors de la réduction des rigidités, car les barres et les assemblages du système sont sollicités simultanément et tous ne possèdent pas des caractéristiques inférieures à la moyenne. La stabilité des barres individuelles est en général vérifiée par la méthode des barres de remplacement. Les courbes de flambage correspondantes et les formules pour le calcul du coefficient de flambage k_c en fonction de l'élanement relatif λ_{rel} des barres figurent dans la norme SIA 265. Dans ce cas également, les approches de dimensionnement ont été reprises de l'Eurocode 5. Lors du calcul de l'élanement relatif d'une barre, qui outre l'élanement géométrique $\lambda = l_e/i$ (longueur de flambage l_e , section de la barre – plus précisément son rayon de giration – i) inclut la matérialisation de la barre (module d'élasticité), on prend en compte en revanche le fractile 5% du module d'élasticité en raison de la dispersion des propriétés mécaniques du bois. Les barres individuelles sollicitées en compression peuvent cependant aussi être dimensionnées par la méthode linéaire élastique du second ordre décrite plus haut.



Résultats d'analyse selon la méthode des barres de remplacement ou la théorie du second ordre pour le bois massif C24 (en haut) ou lamellé collé GL 24h (en bas)

Surévaluation de la résistance au flambage par la théorie du second ordre

Un travail de recherche à l'EPF Zurich, achevé récemment, a porté sur des simulations numériques et des essais de flambage sur 50 poteaux en lamellé collé des classes de résistance GL24h et GL32h. Il a mis en évidence pour des poteaux dont l'élanement $\lambda > 50$ des divergences entre la méthode des barres de remplacement et le calcul selon la théorie linéaire élastique du second ordre. Lors d'un calcul selon la théorie linéaire élastique du second ordre en effet, des résistances au flambage supérieures jusqu'à 20% pour le lamellé collé et jusqu'à 40% pour le bois massif peuvent apparaître en comparaison avec la méthode des barres de remplacement. Dans ce domaine d'élanement, la résistance au flambage d'une barre en compression est influencée de manière toujours plus marquée par le module d'élasticité. Les divergences observées découlent des différents niveaux de module d'élasticité introduit dans le calcul (méthode des barres de remplacement: valeur du fractile 5% $E_{0,05}$; analyse de la structure selon la théorie du second ordre: valeur moyenne $E_{m,mean}$). Afin d'obtenir une meilleure correspondance entre les deux méthodes lors de la vérification de barres individuelles selon la théorie du second ordre, la commission de la norme 265 a décidé de préciser qu'il faut dans ce cas s'appuyer sur les valeurs du fractile 5% des rigidités des éléments de construction (module d'élasticité et module de cisaillement) et des moyens d'assemblage (module de glissement) alors qu'en



Essai de flambage sur un poteau en lamellé collé à l'EPF Zurich, Institut für Baustatik und Konstruktion

revanche, pour la vérification des systèmes de barres, les valeurs moyennes des rigidités peuvent continuer à être prises en compte.

Si des barres individuelles (en particulier des poteaux en bois massif) devaient avoir été dimensionnées conformément à la théorie linéaire élastique du second ordre sur la base de la valeur moyenne du module élastique, la commission de la norme SIA 265 recommande de vérifier ces éléments de construction si leur élanement géométrique $\lambda = l_e/i$ est supérieur à 50. Dans ce cadre on étudiera, outre la classe de résistance de l'élément de construction (ou la valeur effective du module élastique), l'humidité du bois, les conditions géométriques (dimensions des sections et longueur de l'élément de construction), les conditions d'appui, la configuration des assemblages (rigidité), les efforts normaux effectifs, la rectitude de l'axe des poteaux, l'état des éléments de construction et les actions déterminantes.

Prof. Dr Andrea Frangi et Dr René Steiger, membres de la commission de la norme SIA 265; frangi@ibk.baug.ethz.ch; rene.steiger@empa.ch

MISE EN CONSULTATION DES PROJETS DE NORME PRSIA 190 ET PRSIA 118/190 ET DES DISPOSITIONS SIA 150

La SIA soumet à consultation les projets de norme suivants:

- prSIA 190 *Canalisations*;
- prSIA 118/190 *Conditions générales pour les canalisations*.

Veuillez utiliser le formulaire prévu à cet effet pour transmettre votre prise de position jusqu'au 31 août 2016 par e-mail à: VL190@sia.ch.

La SIA soumet également à consultation le projet de dispositions suivant:

- SIA 150 *Dispositions relatives à la procédure devant un tribunal arbitral*.

Merci d'utiliser le formulaire officiel pour transmettre votre prise de position par e-mail à: vl150@sia.ch. Cette mise en consultation prendra fin le 22 juillet 2016.

Les différents projets sont disponibles sur notre site internet: www.sia.ch/consultations

Si vous souhaitez prendre position, nous vous prions de bien vouloir utiliser le formulaire Word également téléchargeable à cette adresse. Nous ne pouvons pas prendre en considération les prises de position nous parvenant sous une autre forme (lettres, documents PDF, etc.).

CE QUI ANIME LE MONDE PROFESSIONNEL : NOUVELLE RUBRIQUE «ACTUALITÉS DES GROUPES PROFESSIONNELS»

Dans une nouvelle rubrique, les groupes professionnels de la SIA s'exprimeront désormais quatre fois par an sur leurs activités et divers aspects de leurs métiers.

Depuis sa réorganisation en 2001, la SIA intègre les quatre groupes professionnels « Architecture » (BGA), « Génie civil » (BGI), « Technique » (BGT) et « Environnement » (BGU). Ceux-ci ont notamment été créés dans le but de traiter de thématiques propres à leurs domaines de spécialité et d'incorporer à la SIA les sociétés spécialisées qui leur sont rattachées. Chaque membre de la SIA appartient à un groupe professionnel.

Or, vu que les informations relatives à l'association sont envoyées aux membres SIA soit par le Bureau, soit par leur section, les activités des groupes professionnels n'étaient jusqu'ici pas suffisamment répercutées.

Les présidents des groupes professionnels ont donc décidé de diffuser régulièrement les actualités qui les concernent dans un espace des pages SIA de *TRACÉS*.

Chaque trimestre, un des groupes aura la parole. Et comme certains sont étroitement liés aux sociétés spécialisées, les activités de ces dernières seront également à l'honneur. Nous espérons ainsi mieux refléter la richesse interdisciplinaire qui caractérise la SIA.

Le coup d'envoi est donné par la contribution ci-après, signée Peter Guntli et Simon Roth, sur l'apport des géologues aux études et à la réalisation du tunnel de base du Gothard et les défis qu'ils ont dû relever dans ce contexte.

Dr Fritz Zollinger, ing. agronome dipl. EPF, président du groupe professionnel Environnement, également au nom des autres présidents des groupes professionnels: Michael Schmid (BGA), Patric Fischli-Boson (BGI) et Jobst Willers (BGT)

ACTUALITÉS DU GROUPE PROFESSIONNEL ENVIRONNEMENT DE LA SIA: LA GÉOLOGIE A DÉTERMINÉ LE TRACÉ OPTIMAL DU TUNNEL DE BASE DU GOTHARD

La construction du tunnel de base du Gothard a mobilisé d'innombrables concepteurs spécialisés. Parmi eux – comme pour chaque percement de tunnel – les géologues ont joué un rôle fondamental.

L'idée d'un tunnel de base au Gothard remonte initialement à 1948 et des géologues ont été associés au choix du tracé dès les années 1960. On savait qu'entre Erstfeld et Bodio, on pouvait s'attendre à des conditions géologiques favorables au percement sur 90% de la distance, mais avec diverses zones à risque entre les différents massifs rocheux à traverser. L'on n'a donc pas juste opté pour le tracé le plus court, mais optimisé celui-ci en fonction de ces zones à risque, de la structure des couches rocheuses, de la position des lacs de retenue en surface et de l'ingénierie à mettre en œuvre (voir graphique).

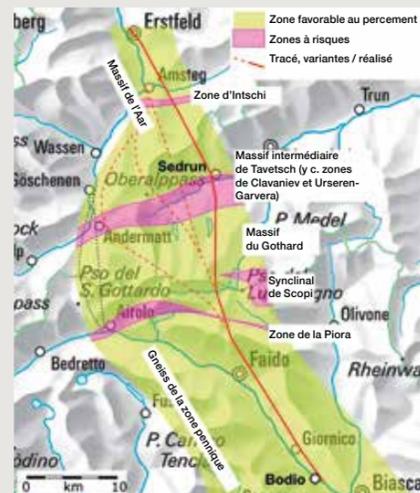
L'avancement du projet a ensuite dicté des analyses approfondies des zones à risques. La zone dite de Piora, ainsi que le massif intermédiaire du Tavetsch ont à l'époque suscité des débats parfois enflammés dans les médias et les cercles politiques. Et lorsqu'un carottage exploratoire, effectué en 1996, a libéré quelque 4200 mètres cubes d'eau et 1400 mètres cubes de sables dolomitiques en deux heures dans la galerie de sondage de Piora, de sérieux doutes sur la faisabilité du tunnel ont été exprimés. Ce n'est qu'en 1998,

un an avant le démarrage officiel des travaux, que des sondages supplémentaires ont permis aux géologues d'affirmer qu'au niveau du tunnel, la zone de Piora se révélerait sèche et peu problématique sur le plan des techniques de construction.

Les géologues n'ont pas seulement prédit l'état des massifs à franchir. Avant l'ouverture du chantier, ils ont également fourni des données concernant les conditions d'écoulement des eaux, la température des roches, les risques liés à la présence d'amiante et les possibilités de valorisation des matériaux d'excavation en agrégats de béton. Durant les travaux, ils sont restés disponibles en permanence pour documenter les conditions d'excavation. Il y a certes eu quelques surprises, mais dans l'ensemble, les zones à risque ont pu être traversées sans encombre grâce à des pronostics majoritairement exacts. Ainsi, les tunneliers avaient franchi la zone de Piora dès fin 2008.

Les géologues s'activent maintenant ailleurs. Dès cet été, on verra avant tout les ouvrages emblématiques que sont les portails du tunnel et, aux yeux des passagers du train, la réalité géologique demeurera dissimulée derrière le béton. Toutefois, les sables dolomitiques de la Piora peuvent encore être vus et foulés sous la forme d'une petite plage près de l'alpage Tom, accessible en une bonne heure de marche au-dessus du lac de barrage de Ritom.

Peter Guntli, Dr ès sc. nat., géologue, chef du groupe de géologues responsables du tronçon Sedrun, guntli@sch-chur.ch
Simon Roth, dipl. ès sc. nat. EPF/SIA, géologue, président CHGEOL, roth@jaeckli.ch



La voie la plus courte n'est pas toujours la meilleure: le tracé du tunnel de base du Gothard résulte de nombreuses contraintes géologiques et topographiques. Illustration: Peider Konz (1993)/ Office fédéral de la topographie

form

Introduction à la direction de bureaux d'architectes et d'ingénieurs
7 – 9 juin 2016, Lausanne, 9h00 – 17h30
Code UFF05-16, informations et inscription:
www.sia.ch/form/uff05-16

La succession d'entreprise
17 juin 2016, Genève, 14h00 – 18h00,
Code SE03-16, informations et inscription:
www.sia.ch/form/se03-16

Le savoir-vivre des relations humaines
7 septembre 2016, Genève, 13h30 – 17h00
Code KMU06-16, informations et inscription:
www.sia.ch/form/km06-16

Le règlement SIA 144 dans la pratique
13 septembre 2016, Genève, 9h00 – 12h00
Code WB16-16, informations et inscription:
www.sia.ch/form/wb16-16