**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes
**Band:** 142 (2016)
**Heft:** 19: TSAM : sauvegarde de l'architecture du 20e siècle #2

**Rubrik:** Pages SIA

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 28.06.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

Pages d'information de la SIA – Société suisse des ingénieurs et des architectes

## AFFILIATIONS À LA SIA PREMIER SEMESTRE 2016

**Entre le 1er janvier et le 30 juin 2016, la SIA a accueilli six nouveaux membres bureaux et cinq nouvelles succursales de bureaux déjà membres. 74 personnes ont rejoint la SIA à titre individuel. 12 étudiants ont obtenu le statut de membre étudiant. Au nom de la SIA, le Comité et le Bureau remercient les membres de leur intérêt et de leur confiance et leur souhaitent la bienvenue.**

**BUREAUX MEMBRES**
aaag architectes, Fribourg
STUDIO GUSCIO Sàrl, Lausanne
bureau brisson architectes, Lausanne
RB&MC architectes EPFL HES-SO, Aigle
Vernet Hogge Architectes SA, Lausanne
Géoconseils SA, Colombier NE

**SUCCURSALES DE BUREAUX**
CSD Ingénieurs AG, Bulle
EDY TOSCANO SA Engineering & Consulting, Domdidier
eicher + pauli AG, Bienne
GEOS Ingénieurs Conseils SA, Lausanne
HKG Engineering Romandie SA Ingénieurs - conseils en électricité SIA, Lausanne

**MEMBRES INDIVIDUELS**
**Section Berne**
Marchand Gilles, arch. dipl. EPF, Tavannes

**Section étranger**
Burri Guillaume, arch. dipl. EPF, Buchillon
Mendes Figueiredo João Paulo, MSc Ing en gén. civil, Vuisternens-devant-Romont
Richard Patrick, arch. dipl. EPF/REG A, London

**Section Fribourg**
Geiser Françoise, Dr ing. dipl civil, Dr ès sc. techniques EPF, Vuiteboeuf
Santis Irene, MSc Arch. EPF, Fribourg

**Section Genève**
Aeby Marc, arch. dipl. ETS/HES, Puplinge
Binci Massimiliano, Dr ès sc., ing. civil dipl., Genève
Bizouard Guillaume, ing. géomètre, Collonges-sous-Salève
Collin Didier, arch. dipl. EPF, Genève
Cuéllar Isabel, architecte UPM, Genève
De Almeida Victor, arch. dipl. HES, Genève
Duparc Mariette, arch. dipl., Vers
Faidutti Vincent, arch. dipl. DPLG, Genève
Fuller Emma-Julia, MA Arch. BFH/HES-SO, Genève
Girault Isabel, arch. dipl. EPF, Urbaniste IFU, Petit-Lancy
Koechlin-Niklaus Isabelle, architecte HES, Carouge GE
Lagnese Jean-Pierre, arch. dipl. EPF, Genève
Lupianez Jonathan, dipl. géographe urbaniste, Genève
Magnin John-Alexandre Sinclair, MSc ing. civil, Châtelaine
Michel Cyrille, Ingénieur Civil INSA, Divonne-les-Bains
Neri Marco, MSc Arch. EPF, Marly
Pepermans Ana-Inès, ing. arch. UCL, Genève
Rosset Manuel, ing. dipl., Faverges
Rouillon Mathieu, Dipl. arch. DPLG, Genève
Strübin Pascal, arch. dipl. HES, Meyrin 1
Svantner Michael, MSc Arch. USI, Carouge GE
Toscan Jean, arch. dipl. ETS, EAUG, REG A, Chêne-Bourg
Toscan-de Botton Caroline, arch. dipl. EAUG, REG A, Chêne-Bourg
Ugolini Marco, Dott. in Architettura, La Croix-de-Rozon

**Section Neuchâtel**
Gerspach Alexandre, ing. spéc. gen. civil, Neuchâtel

**Section Valais**
Coquoz Raphaël, ing. civ. dipl. EPF, Salvan
Cottier Florian, ing. sc. mat. dipl. EPF, Conthey
Mayoraz Frédéric, Dr ing. dipl civil, Dr ès sc. techniques EPF, Lausanne
Sehaqui Hamza, ing. civ. dipl. EPF, Ecublens VD
Sovran Giulio, arch. dipl. REG A, Champlan
Teixeira Ricardo, ing. civil dipl. EPF, Evionnaz
Tercinod Andre, ing. civile strutture, Sion

**Section Vaud**
Badia Nicolàs Eulàlia, arch. dipl., Lausanne
Bissegger Ralph, arch. dipl. EPF, Aigle
Bourqui Didier, ing. en civil dipl. HES, Gland
Cabessa Gaëlle, MA Arch. EPF, Lausanne
Carvalho Almeida Joaquim Manuel, arch. dipl., Lausanne
Cauderay Pierre, MA Arch. EPF, Lausanne
Constantin Jérôme, ing. en gén. civil HES, Morges
Domon Eric, ing. civ. dipl. EPF, St-Sulpice VD
Donner Christophe, arch. dipl. EPF, Lausanne
Durieux Géraldine, ing. civil dipl. architecte, Lausanne
Förster Jan, ing. dipl. arch. paysagiste HES/FSAP, Pully
Fournier Pascal, arch. dipl. HES, Bex
Fowler Grit, Dipl.-Ing. Arch. FH, Vevey
Fröhlich Nicolas, arch. dipl. EAUG, La Tour-de-Peilz
Fruehauf Claudius, Dipl. Arch. ETH, Lausanne
Fukami Kimio, arch. dipl. EPF, Lausanne
Graz Emmanuel, ing. arch. du paysage dipl. HES, Savigny
Hoerd Florent, ing. civil dipl., Lausanne
Klaus Cécile, MSc Arch. EPF, Lausanne
Kosenko Anna, arch. dipl. EPF, Lausanne
Lambiel Audrey, arch. dipl. EPF, Riddes
Lopes Ivan, MSc Arch. EPF, Lausanne
Maccagnan Sandra, arch. dipl. HES, Bex
Maciel Natário Francisco Manuel, Dr ès sc. EPFL ing. civil dipl. IST-ULisboa, Ecublens VD
Mercier Florine, MSc Arch. EPF, Lausanne
Mercier Oulevey Mical, arch. dipl. EPF, Bussigny-près-Lausanne
Pereiro Miguel, arch. dipl. EPF, Lausanne
Pham Nguyen Phu, ing. civil architecte, Mondercange
Pradera Mallabiabarrena Miren Edurne, architecte REG A, La Tour-de-Peilz
Regazzoni Oliver, arch. dipl. EPF, Lausanne
Ruffieux Pierre-Louis, MSc ing. en Engineering HES-SO, Tolochenaz
Skröder Nermine, MA Arch. EPF, Lutry
Tassinari Luca, Dr. ès sc., ing. civil dipl., Lausanne
Viladoms Carlos, MA Arch. EPF, Chexbres
Vitelli Giuseppe, architecte HES, Attalens
von Mandach Xavier, ing. civil dipl., Lausanne

**MEMBRES ÉTUDIANTS**
**Section Fribourg**
Roulet Adrian, Fribourg

**Section Genève**
Chautemps Florian, Neydens

**Section Valais**
Grande Federica, St-Maurice
Guyaz Xavier, Conthey

**Section Vaud**
Bally Virginie, Nyon
Burgener Pierre, Fribourg
Donnet Louis, Lausanne
Florean Max, Pully
Jeckelmann Adrien, Vugelles-La Mothe
Keller Odile, Eclépens
Pascalis Jean-Yves, Chavannes-près-Renens
Sauthier Sarah, Puidoux

Contact pour membres et toute personne intéressée:
044 283 15 02, *member@sia.ch*
Informations: *www.sia.ch/affiliation*
SIA-Service pour membres bureaux: 044 283 15 15, *contact@siaservice.ch*
Informations et prestations: *www.sia.ch/siaservice*

## AVIS AUX EXPERTS DU BÉTON

**Le groupe de travail Béton de la commission de la norme SIA 262 recherche de nouveaux membres.**

Le groupe de travail Béton recherche des représentants de maîtres d'ouvrage et de bureaux d'études. Ce groupe de travail:
- est l'interlocuteur de la SIA et plus particulièrement de la commission SIA 262 pour toutes les questions relatives au béton;
- est le comité de normalisation suisse de référence pour toutes les questions d'ordre technique et écologique en rapport avec le béton, ses constituants, son recyclage et sa protection;
- assure le partage d'informations entre les organismes de normalisation européens et suisses;
- répond aux questions des professionnels dans leur domaine d'activité.

Les candidats intéressés doivent répondre au profil suivant:
- formation d'ingénieur EPF/ETS/HES ou géologue;
- connaissances techniques à jour sur les thèmes décrits;
- maîtrise de l'allemand, du français et de l'anglais;
- membre SIA souhaité.

La participation au travail de la commission et du groupe de travail vous donne l'occasion de contribuer à l'élaboration de bases de travail pour le secteur de la construction.

Dans le même temps, vous profitez du savoir-faire de vos collègues, élargissez votre réseau professionnel et restez à la pointe des connaissances.

La collaboration au sein des commissions et groupes de travail de la SIA se fait à titre

bénévole. Les frais encourus sont remboursés conformément au règlement SIA y afférent.

En cas de questions, veuillez vous adresser à Fritz Hunkeler, président du groupe de travail Béton à l'adresse *hunkeler@tfb.ch* / tél. 062 887 72 25 ou à Heike Mini, Bureau SIA, tél. 044 283 15 42.
Les personnes intéressées sont invitées à nous faire parvenir leurs CV et lettre de motivation adressés à Heike Mini d'ici au 31 octobre 2016, à l'adresse: Bureau SIA, Selnaustrasse 16, 8027 Zurich ou par e-mail à: *heike.mini@sia.ch.*

## CAHIER TECHNIQUE SIA 2051 – *BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM): BASES POUR L'APPLICATION DE LA MÉTHODE BIM*

**Avec son cahier technique SIA 2051 *BIM* actuellement en consultation, la SIA a élaboré un document essentiel pour faciliter la compréhension. Il sera suivi d'une documentation illustrant l'application pratique de la méthode.**

Au plus tard depuis la Swissbau 2016, le Building Information Modelling (BIM) fait l'actualité. Architectes et concepteurs se penchent sur la méthode BIM, dont l'utilisation n'a de cesse de progresser. De plus, un nombre croissant de maîtres d'ouvrage exigent l'application du BIM. Ils en attendent une nette amélioration des processus d'étude, de réalisation et d'exploitation pour une meilleure qualité des ouvrages.

Dans le même temps, les opinions quant aux performances potentielles du BIM divergent fortement parmi les professionnels de la construction et l'application de la méthode semble en outre peu claire à nombre d'entre eux. Aussi, avec son cahier technique SIA 2051 *Building Information Modelling (BIM) – Bases pour l'application de la méthode BIM* qu'elle a mis en consultation début juillet, la SIA apporte-t-elle une importante contribution à la clarification du débat et lui donne-t-elle un tour concret. Une commission de 18 membres de groupes professionnels de la SIA a élaboré ce cahier technique, avec l'appui de représentants des hautes écoles, du CRB, ainsi que de la KBOB qui ont apporté leur expérience et leurs connaissances.

### Etablir un consensus terminologique

Pour la rédaction du cahier, la commission s'est mise d'accord sur une série d'énoncés de base: le Building Information Modelling est une méthode qui utilise des modèles d'ouvrages numériques. En tant que bases de données, ces modèles constituent à la fois une abstraction du réel et une représentation des caractéristiques d'un ouvrage. Afin de poser d'emblée une terminologie univoque, le cahier technique définit la notion de BIM ainsi que nombre d'autres termes usités dans le cadre de son application. Il décrit ensuite l'organisation d'un processus BIM et de son élément central, le plan de traitement du projet BIM (également appelé manuel BIM du projet), en détaillant la formulation des objectifs, les contenus des modèles, ainsi que leur coordination (voir figure ci-dessous). De même, le document explicite les formes et les niveaux d'application de la collaboration basée sur le BIM, ainsi que l'intégration des modèles d'ouvrage que cela suppose. Le cahier technique nomme les participants et les rôles qui leur sont dévolus, de même qu'il énonce la répartition des tâches et des responsabilités. Le chapitre final consacré aux prestations montre en quoi l'application de la méthode BIM peut modifier la fourniture des prestations: ce point est illustré par les questions quand, quoi, qui et combien – et des précisions sont apportées pour la prise en compte d'éventuelles modifications dans les règlements actuels concernant les honoraires. Enfin, les modifications entraînant des effets sur les dispositions contractuelles sont également signalées, tout comme les domaines juridiques concernés (droits d'utilisation, p. ex.).

### Pas de nouveau système de classification

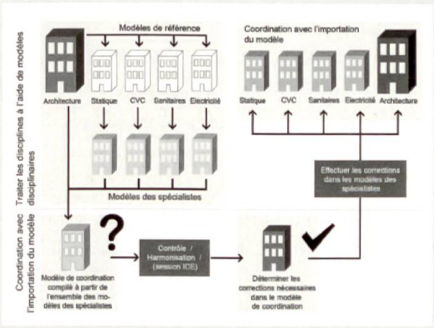
Comme base pour l'application de la méthode BIM et en tant que norme de compréhension classique, le cahier technique SIA 2051 a sciemment été mis au point de manière à ne pas empiéter sur d'autres normes et règlements. De même, il n'établit pas de nouveau système de classification et ne contient ni définition d'attributs, ni énoncés qualitatifs ou quantitatifs concernant la fourniture de prestations et leur rémunération. Il démontre en priorité que la méthode peut déjà être appliquée dans le cadre des normes, règlements et standards aujourd'hui en vigueur. Certes, la numérisation croissante des processus de conception et de construction obligera à terme à revoir des outils de travail existants ou à en créer de nouveaux, mais cela supposera un stade d'expérience suffisant pour en tirer les meilleures pratiques.

La parution de la documentation SIA D0256 BIM est prévue en même temps que la publication définitive du cahier technique. Elaborée sous la direction de la commission SIA 2051, celle-ci comportera deux parties, dont la première abordera les exigences liées à l'introduction du BIM dans une entreprise. Plus développée, la seconde documentera un projet BIM par l'exemple. L'application de la méthode BIM y sera représentée de manière concrète, calquée sur la pratique. Les éléments du plan de traitement du projet BIM et leurs liens avec les modèles numériques seront mis en évidence. En ce qui concerne les prestations, la documentation précisera comment la rémunération peut être déterminée selon les règlements sur les honoraires actuellement en vigueur. La documentation SIA D0256 constitue ainsi le complément pratique essentiel au cahier technique SIA 2051, dont l'objectif premier est la mise en place d'une compréhension commune.

### Lacunes du modèle IFC

S'ils apportent une aide précieuse à l'application du BIM, le cahier technique et la documentation n'en lèvent pas pour autant tous les obstacles qui peuvent se poser dans la pratique quotidienne: ni l'un ni l'autre ne définiront en effet les caractéristiques des objets employés dans les modèles numériques de l'ouvrage. Ces caractéristiques sont aujourd'hui décrites dans le format de données IFC (ISO 16739).

Bien qu'il constitue un modèle de données solide et étendu, le format IFC présente encore quelques lacunes. Certaines caractéristiques (des matériaux, p. ex.) ainsi que leur attribution aux phases de conception, de construction et d'exploitation ne sont pas standardisées. Au niveau européen, de gros efforts sont actuellement consentis pour combler ces lacunes avec le CEN TC 442 BIM. Mais cela ne dispensera pas la Suisse d'adapter les caractéristiques et leur distribution entre les différentes phases à sa propre culture du bâti et d'en assurer l'accès à tous, sur un serveur dédié, par exemple. Notons qu'une telle solution est déjà à la disposition




Modèle de coordination BIM pour un projet d'immeuble; le graphique montre l'intégration des modèles des spécialistes au modèle général. (Source SIA 2051)

des utilisateurs équipés de logiciels de dernière génération chez nos voisins de l'Est. Sans nouvelle standardisation des caractéristiques et des phases correspondantes, l'interopérabilité demeurera en effet limitée.

*Prof. Manfred Huber, arch. dipl. EPF SIA, président de la commission SIA 2051 BIM, copropriétaire aardeplan Architekten ETH SIA, directeur du centre de compétences pour la conception et la construction numériques à la FHNW*

La consultation du cahier technique SIA 2051 est ouverte jusqu'au 30 septembre 2016. Vous trouverez le projet et les commentaires qui s'y rapportent sous *www.sia.ch/fr/services/sia-norm/mises-en-consultation/nc/1/*.

## ÉCHOS DES GROUPES PROFESSIONNELS : LE GPS NE REMPLACE PAS LE TRADITIONNEL TRAVAIL DE MENSURATION

**La participation des ingénieurs géomètres à la construction du tunnel du Gothard a été capitale. Pour d'autres projets d'envergure aussi, on oublie volontiers l'excellent travail de préparation qu'ils fournissent**

Après l'article sur l'ouverture du tunnel du Gothard paru dans le n° 12 de *TRACÉS*, de nombreux ingénieurs géomètres ont dû respirer un bon coup : ils sont malheureusement habitués à ce que leur travail ne soit pas connu, et encore moins reconnu. Mais comment serait-il possible, sans leurs mesures de précision, que deux tubes, percés séparément sur une longue distance et au tracé non rectiligne de 57 km, se rencontrent au cœur de la montagne sur quatre tronçons entre Erstfeld, Amsteg, Sedrun, Faido et Bodio ? Ces mesures sont d'une exactitude redoutable, comme entre Sedrun et Faido où la précision est de 8 cm en planimétrie et même de 1 cm en altimétrie.

Dès 1992, soit deux ans avant l'appel d'offres du projet de construction du tunnel, le consortium de mensuration VI-GBT, formé de trois bureaux d'études spécialisés, a été mis sur pied. Ce sont eux qui ont obtenu le marché parmi 126 candidats, en raison notamment de leur expérience dans ce domaine et de leur collaboration de longue date avec les hautes écoles et les fabricants d'instruments de mesure. Le consortium garantissait la nécessaire continuité sur 20 ans ainsi qu'une évaluation approfondie des risques.

Les travaux de mensuration proprement dits ont été réalisés pour ainsi dire 24 h sur 24 et 365 jours par an par des spécialistes du consortium avec le concours de plus de 120 professionnels pendant près de 20 ans (souvent durant des jours fériés stipulés contractuellement). Les coûts pour la mensuration du tunnel se sont chiffrés à env. 10 millions de francs, soit moins de 1 % du total des coûts de construction (12 milliards).

La mensuration a été effectuée selon des principes éprouvés, déjà appliqués en 1880 lors du premier tunnel, mais complétée ou remplacée par des technologies de pointe. Quelques explications à ce propos : autrefois, une triangulation de tout le secteur du tunnel était nécessaire avant le début des travaux pour déterminer la planimétrie relative des deux, voire de tous les points d'attaque principaux et intermédiaires. A l'époque, on utilisait des théodolites (appareils de mesure des angles) pour calculer les angles dans des triangles délimités par des points fixes (sommets, crêtes marquantes, etc.). Toutes les distances étaient calculées à l'aide d'une distance de base entre les points fixes et, ce faisant, entre les portails également. En 1995, des méthodes GPS spéciales ont totalement remplacé cette triangulation classique au-dessus de la montagne. Les mesures qui étaient auparavant relevées au cours d'un fastidieux travail de terrain de plusieurs mois ont été effectuées en utilisant simultanément 15 appareils GPS installés sur 30 piliers à proximité des portails et des points fixes sur tout le secteur du projet, soit 60 km, le tout en deux jours de travail seulement. Une opération réalisable grâce à des données satellites poussées d'une précision de quelques millimètres.

Au cœur de la montagne, il est impossible d'utiliser un GPS : autrefois, on s'orientait au moyen d'un cheminement polygonal à partir de chaque portail (mesure des points dans l'axe en déterminant les angles et les distances), alors qu'on recourt dorénavant à une triangulatération sophistiquée. En d'autres termes, on crée un réseau très dense et surdéterminé de points mesurés à plusieurs reprises. Le principe paraît simple, mais la tâche dans le tunnel ne l'est pas, car en plus de l'addition d'erreurs angulaires, des strates d'air chaud variables provoquent également des réfractions diverses de la lumière, c'est-à-dire du faisceau de mesure. Des erreurs et des divergences non négligeables peuvent en résulter. Il a fallu répéter souvent les mesures de contrôle et d'appui (dans ce projet, à peu près tous les deux kilomètres) à l'aide d'un gyrothéodolite (une toupie tournante qui

Grâce aux géomètres, les ouvrages sont érigés exactement à l'endroit prévu. (Photo René Haag)

s'oriente en fonction de l'axe de rotation de la Terre). Seule cette technique a permis de réaliser, à une profondeur importante au milieu du tunnel, les points d'attaque intermédiaires (Amsteg, Sedrun et Faido) qui ont considérablement réduit la durée des travaux du tunnel.

Nous, les architectes, les ingénieurs et tous les concepteurs, devrions garder bien présent à l'esprit que sans mensuration, aucun ouvrage ne se dresserait sur le site prévu ni ne serait achevé à temps !

*Fritz Zollinger, président du groupe professionnel Environnement, membre de la société spécialisée geosuisse, fritz.zollinger@bluewin.ch*

### form

**Les outils du recrutement et leur validité prédictive**
10 octobre, webinaire, 13h00 – 14h30
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/web60-16*

**Fondation d'un bureau d'architecture / d'ingénierie – sociétés de personnes**
*11 octobre 2016, Genève, 13h00 – 18h00*
*Informations et inscription : www.sia.ch/form/gp22-16*

**Négocier avec succès**
12 octobre 2016, Lausanne, 13h30 – 17h30
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/vo13-16*

**Séminaire vendanges fiscales**
20 octobre 2016, Genève et autres lieux, 17h30 – 19h30
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/bdo01-16*

**Processus global du BIM**
31 octobre 2016, Lausanne, 9h00 – 17h30
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/bim07-16*

**Comment facturer la TVA ?**
1er novembre 2016, Lausanne, 17h00 – 19h00
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/tva04-16*

**Parler en public pour présenter vos projets**
2 et 22 novembre 2016, Lausanne, 9h00 – 17h30,
Informations et inscription : *www.sia.ch/form/ppf01-16*