

NOTICE TECHNIQUE Juin 2024

Planification et exécution modélisées – la collaboration idéale dans la technique du bâtiment

De nos jours, la planification modélisée est déjà une réalité dans le secteur de la construction. De manière générale, la numérisation va continuer à gagner du terrain et à influencer les processus. La présente notice technique propose des recommandations et des points de repère pour exploiter au mieux les avantages de la modélisation.



Situation initiale

Un grand nombre de bureaux d'études et d'entreprises d'exécution recourent aujourd'hui déjà à la modélisation. Les méthodes de travail varient toutefois tellement que toute standardisation est impossible. Or, une définition concertée dès le départ des spécificités en matière de collaboration et de modélisation permet d'améliorer significativement l'efficacité et la qualité d'un projet. En communiquant et en se coordonnant étroitement, les projeteurs et installateurs peuvent ainsi garantir que toutes les informations nécessaires à l'exécution seront intégrées au modèle.

Cette notice présente les bonnes pratiques en matière de collaboration, de même que des conseils pour réduire le temps consacré à la planification et à l'exécution ainsi que pour diminuer les erreurs sur le chantier dans le cadre de projets modélisés.

Elle reflète les formes actuelles de collaboration et peut servir de base pour l'avenir.

Remarques générales

Les exigences de la part du mandant ne font pas l'objet de cette notice, mais doivent être prises en considération lorsqu'elles sont précisées.

Recommandation : tenir compte des points définis au moyen de la check-list ci-après dans l'appel d'offres et les joindre au contrat d'entreprise.

CHECK-LIST

Définir la collaboration entre projeteur et installateur

- Utilisation des plans / modèles** et aspect contraignant
 - Uniquement des plans contraignants, pas de modèles (exécution modélisée décidée par l'installateur)
 - Uniquement des modèles contraignants, pas de plans (voir la notice technique de suissetec « Processus modélisés sur le chantier »)
 - Plans et modèles contraignants
 - Plans contraignants avec modèles (partiels) informatifs et non contraignants
 - _____

- Plans et modèles** transmis par le projeteur à l'installateur
 - Quels plans et modèles sont établis ?
 - **Qualité et contenu** (voir « Attributs du modèle fourni par le projeteur à l'installateur » ci-après)
 - **Spécification des produits** : planification avec ou sans produits spécifiques
 - Gestion des changements de produits de la part de l'installateur : les changements doivent-ils être reportés dans le modèle ?
Si oui, qui adapte le modèle ?

- Cas spéciaux
 - Incorporés : plan ou points d'implantation ? Par le projeteur ou l'installateur ?
 - Schéma : il est recommandé de toujours utiliser un schéma en complément du modèle, idéalement avec un lien vers le modèle
 - Technique de fixation : définir les responsabilités, vérifier les fixations interdisciplinaires

- Plans et modèles** transmis par l'installateur au projeteur

- Temps pour la planification du montage** / préparation du travail
(par expérience, compter 4 à 6 semaines par étage ou secteur pour les projets d'envergure)

- Validation des plans**
 - Forme et moment de la validation
 - Procédure si les plans ne sont pas validés (recommandation : exécution des travaux seulement une fois les plans validés)
 - Procédure si le délai de validation des plans n'est pas respecté (recommandation : calculer le temps pour la planification du montage à partir de la validation des plans ; si elle repoussée, les autres délais doivent être adaptés en conséquence)

- Echange des modèles**
 - Format DAO original (p. ex. : .rvt, .n4m)
 - IFC
 - Modèle commun (cloud DAO)
 - Plateforme

- Participation de l'installateur à la planification de l'exécution** / vérification des plans
 - Thèmes : tracé des conduites, concept de fixation, etc.
 - Objectifs :
 - Identification des collisions
 - Optimisation des installations (solutions détaillées)
 - Faisabilité du montage
 - Optimisation du déroulement du montage

- Participation du projeteur à la planification du montage** (optimisations par l'installateur)
 - Thèmes : changements de produits, tracé des conduites, planification de la fixation, etc.
 - Objectifs :
 - Evaluation des propositions de changements (coordination)
 - Faisabilité des exigences du mandat

□ Référence pour l'exécution

- Définition des éléments servant de référence pour l'exécution (gros œuvre, points fixes, grille, points d'implantation)
- Comparaison nécessaire entre planification et réalisation ? Si oui, qui contrôle quand et comment ?
Processus pour intégrer les retours dans la planification (p. ex. scan laser du gros œuvre pour identifier les divergences)

□ Marge de tolérance en cas de divergence de l'exécution

Des prestations qui ne sont pas exécutées conformément au modèle peuvent avoir pour conséquence que le corps de métier suivant ne puisse pas travailler comme prévu. Dans ce cas, les travaux exécutés doivent être démontés et recommencés selon la planification définie.

Exemple de marge de tolérance :

50 cm de divergence possible, pour autant que :

- aucun autre corps de métier ne soit impacté ;
- aucun défaut optique ou technique n'en résulte ;
- les emplacements ou distances normalisés soient respectés.

□ Plans de révision : quel modèle est utilisé pour les plans de révision ?

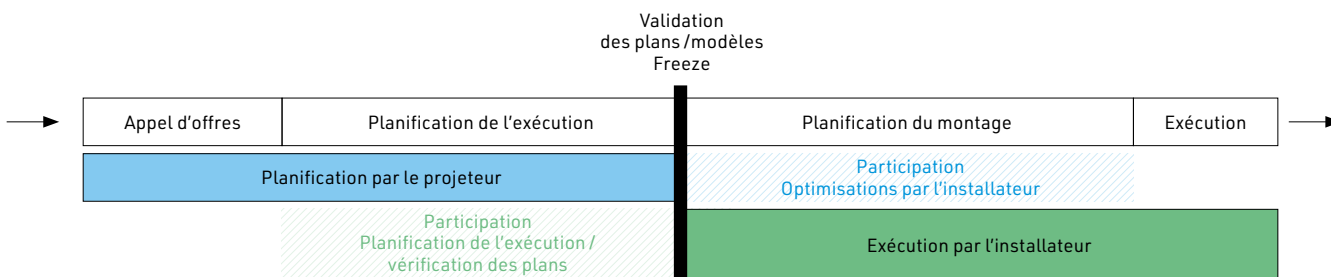
- Modèle d'exécution du projeteur (recommandation)
- Modèle de fabrication de l'installateur
(Prestation complémentaire de l'installateur pour le suivi des modifications, à savoir la mise à jour)
- Modèle d'exploitation
(Prestation complémentaire pour la définition des exigences en collaboration avec l'exploitant, le suivi des modifications, l'ajout d'informations et l'assurance qualité)

□ Outils communs

- Domaine d'utilisation et objectif par outil (outils ou domaines possibles : environnement de données commun, visionneuse IFC, gestion des tâches en cours, coordination, vérification des plans, délais, documentation, etc.)
- Coûts de licence : qui prend en charge les coûts de licence ?
- Formation des utilisateurs finaux
- Compétence et savoir-faire en matière de configuration / administration (paramétrage des droits, processus, etc.)
- Compétence et savoir-faire en matière de gestion courante (mise à jour des droits, utilisateurs, processus, plans et modèles, évaluations, etc.)

□ Compétences pour la mise en œuvre de la collaboration définie ?

- Du côté du projeteur
- Du côté de l'installateur
- Si non, mesures nécessaires ?



[FIG. 1] Complément possible : déroulement de la planification > exécution, participation à la vérification du plan, adaptations par l'installateur, validation du plan.

Attributs du modèle fourni par le projeteur à l'installateur

En vue d'une collaboration optimisée entre les projeteurs et les installateurs lors d'une **planification modélisée**, il est très important que les éléments essentiels du modèle présentent les attributs pertinents pour le montage.

Les indications qui suivent constituent une base, qui doit être adaptée ou complétée en cas d'exigences spécifiques.

Corps de métier CVCS

Modèle 3D : en principe générique (sans produits spécifiques)

- Exception : si la question de la place est pertinente, il convient de définir les produits et de tenir compte de la géométrie correspondante et de l'espace nécessaire pour la révision.
- Possibilité de recourir aux bibliothèques des fabricants.
Il est recommandé de ne les indiquer qu'en guise de référence, sans exiger que les produits correspondants soient utilisés par l'installateur.

Éléments modélisés

Tous les éléments pertinents pour le fonctionnement de l'installation (conduites, robinetterie, isolation, sondes, capteurs, etc.)

Géométrie

- LOG 300 selon « Anwendung Level of Information Need Hochbau » de Bâtir digital Suisse (*en allemand seulement*)
- Exactitude et exhaustivité
- Coordination
- Sans collisions

Informations

Informations obligatoires

- Désignation de l'installation
- Nom des éléments de construction
- Fluide
- Dimensions (longueur, largeur, hauteur, diamètre, etc.)
- Matériau
- Spécification des éléments de construction (indépendamment des fabricants ou produits de référence)
- Réglage (p. ex. débit volumique, hauteur manométrique)
- Autres informations selon les exigences du projet

Incorporés

Modèle corrigé et coordonné comme base pour la planification des incorporés

Isolation

Modélisée séparément (avec informations) ou spécifiée sur l'élément (tuyau, gaine, etc.)

Technique de fixation

Si l'exécution doit se faire sans plans à partir d'un modèle, la technique de fixation prédéfinit la position et l'emplacement (x,y,z). Il faut alors établir un modèle partiel pour la technique de fixation (voir la notice technique de suissetec « Processus modélisés sur le chantier »).

Délimitation

La planification de la technique de fixation n'est nécessaire que dans certaines circonstances :

- En cas d'exigences accrues (statiques, sismiques, phoniques)
- En cas de suspensions interdisciplinaires
- En cas de complexité élevée (p. ex. trois nappes ou davantage)
- La modélisation de la technique de fixation concerne souvent des zones avec beaucoup d'installations, comme les locaux techniques. Dans la distribution simple ou partout où une technique de fixation simple suffit (p. ex. colliers simples, combinaisons simples de rails), on peut y renoncer.

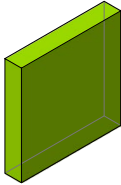
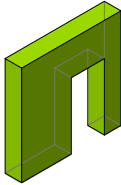
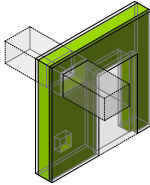
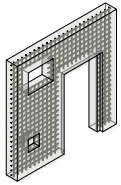
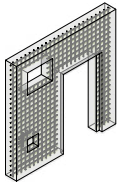
Géométrie

- Géométrie simple de consoles, fixations à 1 trou, suspensions lorsque c'est pertinent pour la coordination
- Coordination
 - Faisabilité (place requise pour la fixation et le montage)
 - Sans collisions

Informations

- Exigences spécifiques pour la fixation (p. ex. statique, dimensionnement)

[TAB. 1] Définition LOG 300 (source : « Bâtir digital Suisse / buildingSMART Switzerland ») (en allemand seulement)

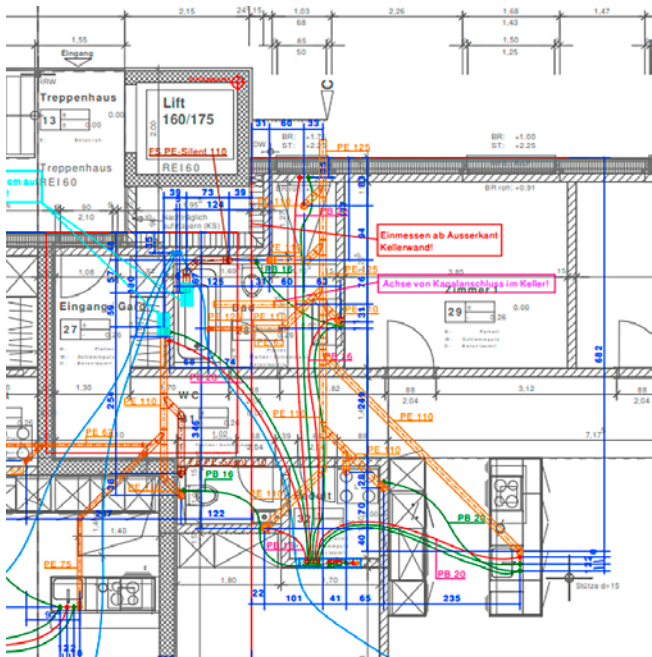
LOG					
LOI	Masse	L/H/P et ouvertures schématiques	L/H/P et ouvertures exactes	Evidements, éléments intégrés	Armatures

Création d'un modèle de fabrication par l'installateur

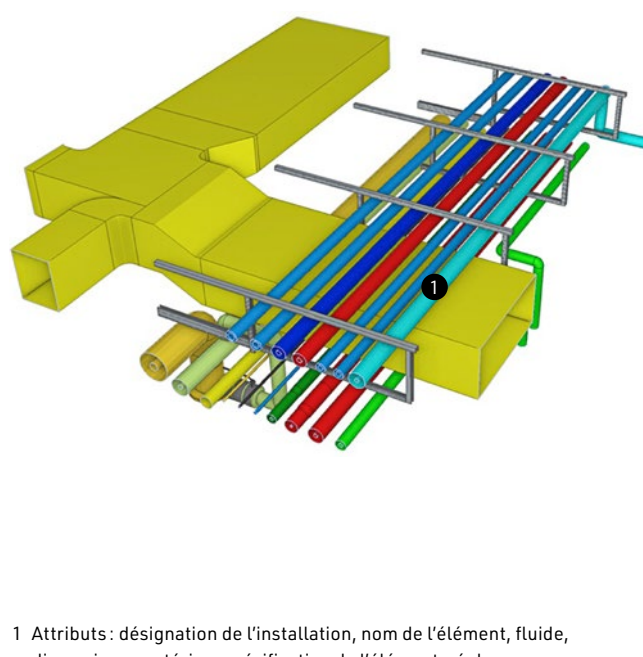
Le modèle d'exécution décrit ci-avant constitue la base de la réalisation. Il est possible d'en tirer uniquement des plans pour une construction traditionnelle, en utilisant le modèle comme une source d'informations complémentaires et une aide à la visualisation. Mais l'installateur peut aussi le réutiliser pour créer un modèle de fabrication. Dans ce cas, la géométrie est

détaillée (dimensions spécifiques aux fabricants, etc.) et les informations complétées (produits, numéros de position, etc.). En outre, les suspensions finales, y compris points de percement, sont planifiées.

Le modèle de fabrication permet de préfabriquer les éléments et d'optimiser les processus de montage (p. ex. traçage au moyen d'un tachéomètre) sur le chantier.



[FIG. 2] Exemple de plan.

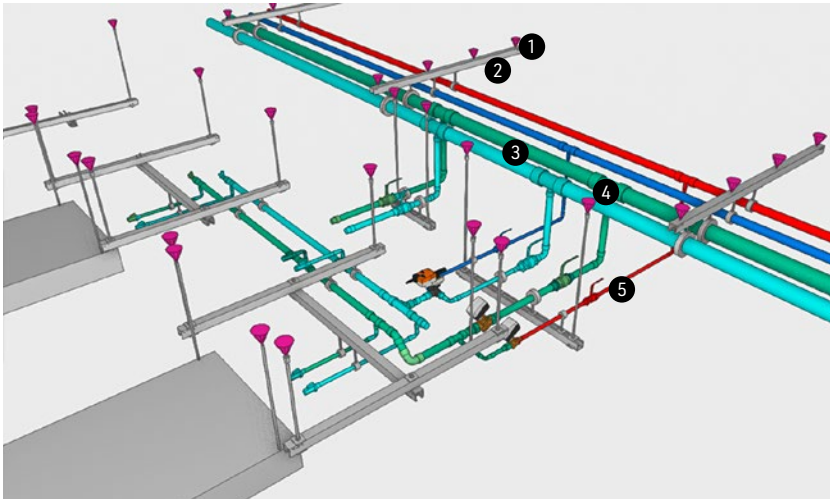


1 Attributs : désignation de l'installation, nom de l'élément, fluide, dimensions, matériau, spécification de l'élément, réglage

[FIG. 3] Exemple de modèle (source : Hälg & Co AG).

[TAB. 2] Différence entre plan 2D et modèle.

Jusqu'ici : plans 2D	Désormais : modèle
Référence : suissetec	Modèle d'exécution – peut être exécuté presque tel quel (longueur de tuyaux approximative, éléments génériques)
Détails selon exemple de plan	Détails selon exemple de modèle
Cotation recommandée	Pas de cotation, car les éléments sont dimensionnés et positionnés dans le modèle. (Construction à partir du modèle : voir la notice technique de suissetec « Processus modélisés sur le chantier »)



- 1 Points de perçement
- 2 Technique de fixation
- 3 Longueur exacte des tuyaux pour la préfabrication
- 4 Géométrie effective
- 5 Attributs complétés : désignation de l'installation, nom de l'élément, fluide, dimensions, matériau, spécification de l'élément, réglage, numéro de position, fabricant / fournisseur, numéro d'article, ...

[FIG. 4] Modèle de fabrication – peut être exécuté tel quel (source : Hälgl & Co AG).

Informations complémentaires

- Pour les abréviations, voir le glossaire de la FHNW : <https://v000515.fhnw.ch/vdc-glossary/index> (*en anglais/allemand seulement*)
- Bâtir digital Suisse, « Glossaire national de la numérisation dans l'industrie de la construction et de l'immobilier » : <https://bauen-digital.ch/fr/download/glossaire-national-de-la-numerisation-dans-lindustrie-de-la-construction-et-de-limmobilier/?tmstv=1710833348>
- Bâtir digital Suisse, « Swiss BIM LOIN-Definition (LOD) » : <https://bauen-digital.ch/assets/Downloads/de/2024-01-LOIN-Hochbau-Anwendung.pdf> (*en allemand seulement*)
- suissetec, notice technique, « Processus modélisés sur le chantier »

Remarque

L'utilisation de cette notice technique présuppose des connaissances professionnelles ainsi que la prise en compte de la situation concrète. Toute responsabilité des auteurs est exclue.

Renseignements

Le responsable de la commission centrale projeteurs de suissetec se tient à votre disposition pour tout autre renseignement : +41 43 244 73 33, info@suissetec.ch

Auteurs

Cette notice technique (texte et illustrations) a été rédigée par le groupe de travail « planification modélisée » de la commission centrale projeteurs de suissetec.

Cette notice technique vous a été remise par :