

NOTICE TECHNIQUE 12 | 2021

Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS)

Destinée aux projeteurs, entrepreneurs et professionnels de la construction, la présente notice technique fournit les bases nécessaires pour une planification et une exécution dans les règles de l'art des installations techniques du bâtiment incorporées dans des éléments de construction en béton. Etant donné que la planification et l'exécution incluent diverses interfaces entre les corps de métier, les travaux doivent être coordonnés le plus tôt possible. Cela étant, une règle d'or s'applique : il ne faut incorporer des installations dans le béton que si aucune autre solution n'est possible.



Généralités

Planification

Les incorporés doivent être coordonnés le plus tôt possible avec tous les intervenants concernés (ingénieurs civils, physiciens et acousticiens du bâtiment, architectes, maîtres de l'ouvrage, etc.). Tous les accords doivent être consignés par écrit.

Il faut s'assurer que les vues en plan, les plans de détail et les plans de coupe utilisés sont bien les versions les plus récentes. Le plan d'incorporés doit être dessiné sur la vue en plan (norme SIA 410/1+2 « Désignation des installations du bâtiment »).

Il faut respecter les distances minimales imposées par la statique, les recouvrements, les mesures de protection contre le bruit, etc. Les divergences inévitables doivent être soumises aux spécialistes concernés, qui doivent les valider par écrit.

La plus grande prudence est de mise lorsque des situations identiques se répètent souvent, car les erreurs sont susceptibles de se répéter elles aussi. On peut dans ce cas envisager de réaliser des prototypes d'incorporés.

Toutes les cotes doivent se référer à des points fixes adéquats et si possible convenus avec l'architecte et les autres projeteurs. Il est recommandé de se baser sur des bords de coffrage définis en commun à cet effet. En outre, les points de raccordement doivent être mesurés au laser, ce qui permet d'éviter les erreurs de calcul lors du marquage.

Tous les incorporés doivent être indiqués avec leurs dimensions, mesures et couches. L'ingénieur civil doit se procurer des informations sur l'armature supérieure et inférieure pour que l'épaisseur effectivement disponible de la dalle soit connue. Le tracé des conduites flexibles (p.ex. conduites d'eau ou tuyaux de ventilation) doit être dessiné correctement sur les plans, notamment lorsqu'il est nécessaire de contourner des zones qui ne doivent pas contenir d'incorporés. Les zones qui ne peuvent pas contenir d'incorporés pour des raisons statiques (zones d'exclusion) doivent être signalées sur le plan d'incorporés.

Tous les éléments de construction doivent être cotés sur les plans d'incorporés se référant aux plans d'architecte. Les hauteurs des fenêtres et des orifices doivent être indiquées. Les décrochements des dalles et les tranches de bétonnage doivent figurer sur la vue en plan.

Il faut prévoir des matériaux conçus pour être incorporés dans les dalles de béton.

Les isolations d'incorporés doivent être prises en compte et légendées sur le plan d'incorporés.

Les plafonds en béton apparent doivent être signalés comme tels.

La coordination technique, qui inclut le planificateur-électricien, est obligatoire et doit être précise. Les croisements de conduites (notamment des conduites d'écoulement et de ventilation; conduites de grand diamètre) doivent être évités dans la mesure du possible ou pris en compte dans le calcul de l'épaisseur du béton.

La concentration de conduites doit être évitée dès la phase de planification.

Les coffrages de grandes surfaces peuvent augmenter les distances entre les murs ou les tracés de conduites. Aucun tuyau ne peut dépasser les plafonds dans ces zones.

L'indication des traversées de dalles est très utile pour les travaux de pose d'incorporés.

L'ingénieur civil doit obtenir la validation des incorporés suffisamment tôt et par écrit.

Recommandation : ajouter une check-list de contrôle au plan et la transmettre également à la direction des travaux. Elle est utile à tous les intervenants et permet de dépister les erreurs et de les éliminer à temps.

L'entrepreneur doit recevoir le plan d'incorporés, mais aussi le plan d'exécution (vue d'ensemble) et le plan de coffrage.

Les légendes et les détails d'exécution devraient figurer sur le plan d'incorporés.

Exécution

Avant le début des travaux, le déroulement de l'exécution des incorporés (notamment lorsqu'ils sont nombreux ou complexes) doit être coordonné avec tous les intervenants. La faisabilité des cas particuliers et des types d'incorporés exécutés pour la première fois doit être vérifiée à temps à l'aide de prototypes.

Dans un premier temps, les composants sont marqués et cloués sur le coffrage. Lorsque le bâtiment est grand ou de forme complexe, il est recommandé d'utiliser un tachymètre pour le marquage. Au préalable, il faut se renseigner auprès de la direction des travaux pour savoir s'il est possible de pratiquer des traversées dans le coffrage.

Lorsque les plafonds sont en béton apparent, on veillera à utiliser des matériaux de marquage effaçables. Les caissons doivent être cotés et marqués de manière à couvrir les marques. Les systèmes de fixation utilisés ne doivent pas laisser de résidus (clous, aspérités) sur les plafonds en béton apparent.



[FIG. 1] Exemple de collier de dalle pour plafond en béton apparent (Source : SAMVAZ SA).

Les conduites sont posées après l'armature inférieure. La direction des travaux doit prévoir suffisamment de temps pour la pose des incorporés. L'ordre chronologique idéal est le suivant : 1. conduites d'écoulement, 2. conduites de ventilation, 3. conduites d'électricité et d'eau. Cet ordre doit toutefois être discuté au préalable avec tous les entrepreneurs concernés.

Les incorporés flexibles devraient correspondre dans la mesure du possible à l'emplacement et au tracé réels (les concentrations de conduites doivent faire l'objet d'une attention particulière et être coordonnées).

Tous les incorporés doivent être protégés contre la poussée verticale et les dommages, et présenter une résistance et une stabilité adaptées à leur utilisation.

Les isolations doivent être protégées contre les dommages. Après la pose de l'armature supérieure, il faut vérifier qu'elles sont intactes et les réparer le cas échéant.

Le respect de certaines règles de physique du bâtiment permet d'éviter des problèmes, notamment de nature phonique :

- Le recouvrement (inférieur) des conduites d'écoulement et de ventilation (notamment des colonnes de chute et des conduites transportant des matières fécales) doit être suffisamment épais (selon les exigences). Il faut donc veiller à ne pas faire passer d'autres conduites en dessous de celles-ci. Les conduites d'eau et d'électricité doivent passer au-dessus des conduites d'écoulement.
- Traversées de parois inférieures : généralement, les parois en maçonnerie sont découplées phoniquement de la dalle de béton à l'aide de nattes insonorisantes. Or, ces nattes sont en général trouées par le passage des conduites sortant de la dalle de béton. Il est indispensable de combler ces trous.
- L'entrepreneur est tenu d'indiquer et de documenter clairement tout écart par rapport aux plans d'incorporés. Les incorporés doivent être photographiés avant et après la pose de l'armature supérieure.

Contrôles

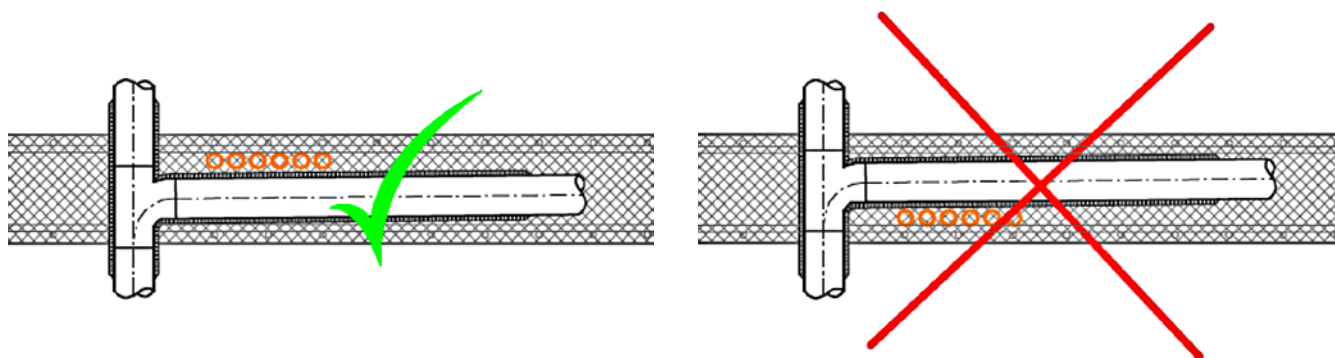
Lors de l'octroi du mandat au projeteur, il faut coordonner avec le mandant obligatoirement le type (contrôle visuel avec/sans mesure, etc.), l'étendue (contrôles aléatoires, etc.) et la documentation des réceptions. Les informations communiquées aux entrepreneurs doivent être consignées par écrit. Le contrôle intégral des incorporés ne fait pas partie des prestations de base du projeteur telles que définies dans le règlement SIA 108 «Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs et ingénieures spécialisés dans les domaines des installations du bâtiment, de la mécanique et de l'électrotechnique» et doit faire l'objet d'un accord particulier.

Un contrôle est indiqué avant la pose de l'armature supérieure. Un contrôle visuel devrait également être effectué juste avant le coulage du béton. En règle générale, un contrôle est réalisé par le projeteur, et le dernier contrôle visuel ainsi que le contrôle de l'élimination des défauts par l'entrepreneur.

Outre les photos des défauts, le procès-verbal de contrôle devrait contenir des photos documentant les incorporés.

Documentation

Dans toutes les phases, les accords, les écarts, les cas particuliers, etc. doivent être documentés clairement et sous une forme adéquate.

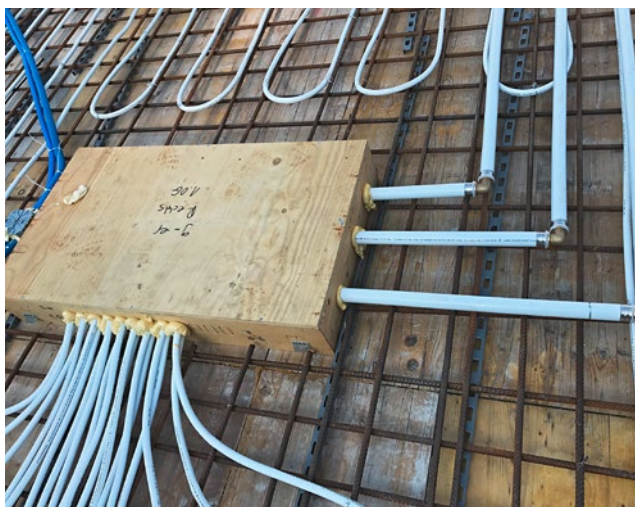


[FIG. 2] Croisements avec un tuyau d'écoulement (source : Alco Haustechnik AG).

Chauffage

Les points figurant sous « Généralités » doivent toujours être respectés.

La plupart des conduites de chauffage incorporées dans les dalles de béton sont reliées à des systèmes d'éléments de construction thermoactifs (TABS). Les éléments à incorporer peuvent être préfabriqués, ce qui signifie que les tuyaux de chauffage sont montés directement sur le treillis d'armature et livrés sous cette forme sur le chantier. Les conduites peuvent également être posées selon la méthode classique, qui consiste à fixer les tuyaux (généralement composites métalliques) sur l'armature inférieure ou sur l'armature supérieure. Les conduites de distribution et de raccordement aux distributeurs de chauffage par le sol / TABS peuvent elles aussi être incorporées. Les distributeurs TABS sont soit noyés directement dans la dalle dans des caissons, soit placés sur le crépi sous la dalle. Lorsque les distributeurs TABS sont placés sur le crépi sous la dalle, il faut veiller à utiliser dans ces zones des éléments de coffrage qui pourront être ultérieurement percés et détruits. Les essais de pression et de résistance sont obligatoires pour toutes les conduites de chauffage incorporées.



[FIG. 3] Exemple de caisson pour distributeur TABS.

Planification

Quel que soit le type de TABS, les incorporés doivent être coordonnés avec l'ingénieur civil lors de la planification afin qu'ils puissent être pris en compte dans la conception de l'armature et que des solutions de fixation adéquates puissent être choisies. Il faut également tenir compte des zones qui ne doivent pas contenir d'incorporés. Il s'agit notamment de zones exclues pour des raisons statiques ou réservées à des machines et appareils. En outre, les incorporés des autres corps de métier doivent être intégrés dans la planification. Dans la mesure du possible, on évitera les interfaces de systèmes modulaires préfabriqués avec d'autres corps de métier. Si elles sont inévitables, elles doivent être coordonnées correctement.

En règle générale, les conduites de chauffage incorporées sont réalisées en tuyaux composites métalliques. Il faut veiller à utiliser exclusivement des tuyaux étanches à la diffusion d'oxygène.

Les conduites qui ne chauffent pas le local où elles sont situées doivent être isolées de manière adéquate. Les conduites de refroidissement à basse température qui ne rafraîchissent pas le local où elles sont situées doivent être isolées de manière adéquate contre la condensation et les pertes de chaleur.

Les conduites TABS ne sont généralement pas isolées, car il s'agit d'activer l'intégralité de la masse de béton. En règle générale, le mode de refroidissement ne doit pas fonctionner à des températures trop basses, car de la condensation risque alors de se former également sur l'élément de construction (uniquement conduites de raccordement pour le refroidissement incorporées dans le béton).

Exécution

TABS avec éléments incorporés dans le béton :

l'incorporation dans le béton doit être coordonnée dès le début avec la direction des travaux et les autres corps de métier de la technique du bâtiment. Souvent, les éléments sont mis en place par la direction des travaux et installés par le spécialiste en chauffage. Toutes les conduites doivent être posées de manière à ce qu'elles ne puissent pas s'incurver vers le bas.

TABS ; pose conventionnelle :

généralement, les conduites sont fixées sur l'armature inférieure ou sur l'armature supérieure. Dans le second cas, il faut veiller à ce que les conduites ne s'incurvent pas vers le bas. Les coudes ne doivent pas être écrasés. Il arrive souvent que les tuyaux soient endommagés par d'autres corps de métier durant les travaux.

Pour que les éventuels dommages puissent être repérés et réparés immédiatement, les conduites doivent être mises en pression à l'aide d'air comprimé pendant tout le coulage du béton. Le pressostat doit tenir compte des variations de température dues à la température extérieure et à l'ensoleillement. Les conduites doivent obligatoirement être soumises à des essais de pression et de résistance.

Les raccords et/ou les assemblages vissés détachables doivent être évités dans la mesure du possible ou être indiqués sur le plan d'incorporés.

Contrôle

Contrairement aux autres corps de métier, la réception des incorporés de chauffage (essentiellement des TABS) n'a de sens avant le coulage du béton que lorsque l'entrepreneur a terminé tous ses travaux.

Ventilation

Les points figurant sous « Généralités » doivent toujours être respectés.

Les conduites de ventilation sont souvent incorporées dans le béton. Les systèmes de ventilation des bâtiments d'habitation comprennent un nombre particulièrement important de conduites. La ventilation par le plafond étant la solution la plus prisée, l'incorporation de conduites de ventilation dans le béton est généralement inévitable.

Planification

Les croisements, notamment avec des conduites d'eaux usées, doivent être évités dans la mesure du possible ou pris en compte dans le calcul de l'épaisseur du béton.

Il faut prévoir des matériaux conçus pour être incorporés dans les dalles de béton. L'intérieur des tuyaux flexibles doit être lisse. Les conduites rigides doivent être réalisées de préférence avec des tuyaux spiralés agrafés suffisamment résistants. La plupart du temps, il est nécessaire de renforcer l'intérieur des gaines d'air en tôle d'acier galvanisé (nervures) afin qu'elles ne subissent pas de déformation sous la pression du béton.

Les distances entre les conduites doivent permettre de les incorporer facilement dans le béton (pas de faisceaux de tuyaux).

Exécution

Dans un premier temps, les composants du système de ventilation (entrées et sorties d'air, distributeurs) sont montés sur le coffrage. Ils doivent être décalés de façon à ce que le béton liquide ne puisse y pénétrer. Les conduites de ventilation sont posées sur l'armature inférieure à une distance suffisante les unes des autres (au moins deux fois le diamètre extérieur). Toutes les conduites doivent être fixées assez solidement pour résister à la poussée verticale. Aux points de raccordement avec les distributeurs et les boîtes, il faut prévoir une fixation supplémentaire à l'armature pour les empêcher de se détacher durant le coulage du béton. Les raccords des réseaux de tuyaux spiralés agrafés doivent être obligatoirement dotés de joints à lèvres caoutchouc. Les points de raccordement doivent être scellés au ruban adhésif pour empêcher le béton liquide d'y pénétrer. Les tuyaux peuvent être protégés à l'aide de tubes de protection (si une isolation thermique ou phonique n'est pas nécessaire). Il faut veiller également à ce que du béton liquide ne puisse pas pénétrer dans les gaines de ventilation incorporées et qu'elles soient suffisamment résistantes (prévoir des renforcements le cas échéant).

Sanitaire

Les points figurant sous « Généralités » doivent toujours être respectés.

Contrairement à ce qui est le cas dans le reste de l'Europe, les conduites sanitaires incorporées dans le béton (eaux usées, eau froide et eau chaude) sont très fréquentes en Suisse.

Planification

Les directives concernant l'isolation phonique des conduites d'écoulement doivent être respectées. Il convient d'accorder une attention particulière aux pentes des conduites incorporées dans le béton. La norme SN 592 000 « Installations pour évacuation des eaux des biens-fonds – Conception et exécution » (extrait de la norme SN Pente des conduites) fournit des valeurs de pente minimales et optimales. Il faut se procurer des informations sur les épaisseurs de béton disponibles et les zones d'exclusion avant la planification. Le tracé des conduites de ventilation ainsi que des installations électriques. Les éventuelles isolations de conduites doivent être prises en compte dans les pentes et indiquées sur le plan.

La plupart des conduites d'écoulement sont réalisées en tuyaux PE (polyéthylène) non isolés ou en tuyaux PE-S2 avec isolation phonique ou isolation contre la condensation. Les conduites avec raccords à emboîter (sauf manchons de raccordement) sont proscrites.

Toutes les conduites de raccordement d'eau froide et d'eau chaude incorporées doivent être réalisées en tuyaux plastiques souples dans un tube de protection (systèmes tube dans tube). Les conduites d'eau chaude doivent respecter les temps de soutirage définis dans la norme SIA 385/2 « Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments – Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement » ; autrement dit, elles devraient être aussi courtes que possible. Pour éviter tout échange thermique, il faudrait prévoir une distance suffisante entre les conduites d'eau froide et d'eau chaude.

Les croisements avec des conduites d'écoulement, notamment aux points de déviation des colonnes de chute, doivent être évités. Sur le plan statique, l'influence des conduites est faible.

Etant donné que le plan d'incorporés est dessiné sur la vue en plan, les raccords doivent être attribués aux appareils et légendés.

Exécution

Pour commencer, les conduites d'écoulement sont préfabriquées sur la base du plan d'incorporés. Ensuite, les supports de montage pour les conduites d'écoulement et d'alimentation sont fixés sur le coffrage. Tous les points de raccordement devraient être cotés et marqués par la même occasion.

L'emplacement, la pente et les mesures d'isolation phonique des conduites doivent être respectés avec la plus grande préci-

sion lors du montage des conduites d'écoulement sur l'armature inférieure. Les isolations des conduites d'écoulement doivent être protégées contre toute influence extérieure. Il suffit généralement de les envelopper complètement de ruban adhésif. Il faut prévoir suffisamment de points de fixation pour éviter que les conduites d'écoulement ne s'incurvent vers le bas lors du coulage du béton. Formule de référence: distance entre les colliers = diamètre de la conduite $\times 10$.

Les conduites d'alimentation sont aussi fixées sur l'armature inférieure au moyen de ligatures de serrage. Les tronçons d'attente dépassant le béton doivent être suffisamment longs afin de pouvoir assembler la pièce de raccordement sans raccords complémentaires. Les extrémités des conduites doivent être étiquetées et protégées contre la pénétration de salissures à l'aide de capuchons ou de douilles de protection.

Les incorporés doivent être obligatoirement soumis à un contrôle après la pose de l'armature supérieure.

Check-lists et procès-verbaux:

- Check-list Planification de conduites CVS dans les dalles de béton
- Check-list Exécution Chauffage
- Check-list Exécution Ventilation
- Check-list Exécution Sanitaire
- Procès-verbal de contrôle des incorporés Chauffage
- Procès-verbal de contrôle des incorporés Ventilation
- Procès-verbal de contrôle des incorporés Sanitaire
- Procès-verbal de contrôle des incorporés

Compléments d'information

- SIA, règlement SIA 108 «Règlement concernant les prestations et honoraires des ingénieurs et ingénieures spécialisés dans les domaines des installations du bâtiment, de la mécanique et de l'électrotechnique»
- SIA, norme 382/1 «Installations de ventilation et de climatisation - Bases générales et performances requises»
- SIA, norme 384/1 «Installations de chauffage dans les bâtiments - Bases générales et performances requises»
- SIA, norme 385/1 «Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments - Bases générales et exigences»
- SIA, norme 385/2 «Installations d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments - Besoins en eau chaude, exigences globales et dimensionnement»
- SIA, norme 410/1 + 2 «Désignation des installations du bâtiment»
- SIA, norme 414/1 «Tolérances dimensionnelles dans la construction - Termes, principes et règles d'application»
- SIA, norme 414/2 «Tolérances dimensionnelles dans le bâtiment»
- suissetec, notice technique «Délimitation des prestations en technique du bâtiment»
- suissetec, «Directives de planification des installations sanitaires»
- suissetec, «Manuel de planification chauffage»
- suissetec, «Manuel de planification ventilation»
- suissetec, application Web «Procès-verbaux et check-lists»
- SSIGE, directive W3 «Directive pour installations d'eau potable»

Renseignements

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

Auteurs

Cette notice technique a été élaborée par la plateforme projeteurs/ installateurs de suissetec.

Cette notice technique vous a été remise par:

CHECK-LIST

Planification de conduites de chauffage, de ventilation et sanitaires dans les dalles de béton

relative à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Description

Se procurer les plans les plus récents

- Version actuelle des plans d'architecte et des plans de détail
- Plan des appareils électriques
- Plan de coffrage pour les épaisseurs de dalle (à titre informatif)
- Zones d'exclusion
- Plan des armatures (à titre informatif)

Définir le matériel

Planifier les tracés des conduites

Coter les points sur les axes X et Y à partir d'une paroi visible depuis l'emplacement des incorporés

Légender l'ensemble des conduites et des tronçons de conduite avec leurs dimensions

Indiquer toutes les isolations nécessaires

Indiquer les épaisseurs et décrochements de dalles (si nécessaire avec coupe détaillée)

Vérifier et indiquer si les isolations de dalles sont posées sur le coffrage

Indiquer les parties en béton apparent

Vérifier que les conduites sont identifiables vers le haut et vers le bas

Vérifier que la suite du tracé des conduites (raccordement d'appareils) est identifiable

Indiquer les détails nécessaires et/ou particuliers sur le plan

Assurer la coordination avec les autres corps de métier

Réaliser le cartouche et la légende du plan

Etablir la check-list de réception sur le plan

Faire valider les incorporés par écrit par l'architecte et l'ingénieur civil

CHECK-LIST

Exécution Chauffage

relative à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Description

Préparation

- Vérifier et fixer les échéances
- Réglementer l'organisation sur le chantier (électricité / eau / stockage des matériaux)
- Contrôler que les plans d'incorporés sont corrects et réalisables
- Préfabriquer les tronçons de conduite qui peuvent l'être
- Isoler les éléments préfabriqués
- Préparer les éléments à incorporer

Avant la pose de l'armature inférieure

- Métrrer les points de raccordement
- Si nécessaire, clouer les supports de montage

Avant la pose de l'armature supérieure

- Les fers d'armature ne peuvent en aucun cas être coupés ou déplacés sans consultation et autorisation de la direction des travaux
 - Poser les conduites conformément au plan d'incorporés
 - Isoler les tronçons de conduite qui doivent l'être
 - Poser suffisamment de fixations
 - Procéder à un essai de pression et de résistance à l'aide d'air comprimé (maintenir en pression pendant le coulage du béton)
 - Couper les extrémités superflues des ligatures de serrage
 - Obturer dans les règles de l'art les traversées de coffrage ou de nattes insonorisantes près des murs
 - Etiqueter l'aller et le retour
 - Ranger
 - Contrôler que rien n'a été oublié
 - Faire établir le procès-verbal par la personne chargée du contrôle
 - Photographier les incorporés
 - 1. Photo du cartouche du plan d'incorporés
 - 2. Photo de l'ensemble de la dalle
 - 3. Photo de parties de la dalle
- Avant/pendant le coulage du béton**
- Contrôler les incorporés et effectuer les travaux de réparation avant le coulage du béton
 - Contrôler la pression pendant le coulage du béton
 - Photographier les incorporés

CHECK-LIST

Exécution Ventilation

relative à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Description

Préparation

- Vérifier et fixer les échéances
- Réglementer l'organisation sur le chantier (électricité / eau / stockage des matériaux)
- Contrôler que les plans d'incorporés sont corrects et réalisables
- Préfabriquer les tronçons de conduite qui peuvent l'être
- Isoler les éléments préfabriqués
- Préparer les éléments à incorporer

Avant la pose de l'armature inférieure

- Métrer les points de raccordement
- Clouer les boîtes et les raccords sur le coffrage (attention au béton apparent!)

Avant la pose de l'armature supérieure

- Les fers d'armature ne peuvent en aucun cas être coupés ou déplacés sans consultation et autorisation de la direction des travaux
 - Poser les conduites conformément au plan d'incorporés
 - Poser suffisamment de fixations
 - Fixer séparément les raccords aux boîtes et aux distributeurs
 - Compléter les isolations
 - Couper les extrémités superflues des ligatures de serrage
 - Obturer / étiqueter les raccords ouverts
 - Obturer dans les règles de l'art les traversées de coffrage ou de nattes insonorisantes près des murs
 - Ranger
 - Contrôler que rien n'a été oublié
 - Faire établir le procès-verbal par la personne chargée du contrôle
 - Photographier les incorporés
 1. Photo du cartouche du plan d'incorporés
 2. Photo de l'ensemble de la dalle
 3. Photo de parties de la dalle
- #### Avant le coulage du béton
- Contrôler les incorporés et effectuer les travaux de réparation
 - Photographier les incorporés

CHECK-LIST

Exécution Sanitaire

relative à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Description

Préparation

- Vérifier et fixer les échéances
- Réglementer l'organisation sur le chantier (électricité / eau / stockage des matériaux)
- Contrôler que les plans d'incorporés sont corrects et réalisables
- Préfabriquer les tronçons de conduite qui peuvent l'être
- Isoler les éléments préfabriqués
- Préparer les éléments à incorporer
- Coordonner les traversées de coffrage avec la direction des travaux

Avant la pose de l'armature inférieure

- Métrrer les points de raccordement
- Clouer les supports de montage (attention au béton apparent!)
- Réaliser les traversées de coffrage

Avant la pose de l'armature supérieure

- Les fers d'armature ne peuvent en aucun cas être coupés ou déplacés sans consultation et autorisation de la direction des travaux
 - Poser les conduites d'eaux usées avec les pentes nécessaires
 - Poser suffisamment de fixations
 - Contrôler les hauteurs
 - Compléter les isolations
 - Poser les conduites d'eau
 - Couper les extrémités superflues des ligatures de serrage
 - Obturer / étiqueter les raccords ouverts
 - Obturer dans les règles de l'art les traversées de coffrage ou de nattes insonorisantes près des murs
 - Ranger / nettoyer le coffrage
 - Contrôler que rien n'a été oublié
 - Faire établir le procès-verbal par la personne chargée du contrôle
 - Photographier les incorporés
 1. Photo du cartouche du plan d'incorporés
 2. Photo de l'ensemble de la dalle
 3. Photo de parties de la dalle
 4. Photo des conduites d'eaux usées avec niveau à bulle posé sur les tuyaux
- #### Avant le coulage du béton
- Contrôler les incorporés et effectuer les travaux de réparation
 - Photographier les incorporés

PROCÈS-VERBAL

Contrôle des incorporés Chauffage

relatif à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Date _____ Heure _____

Objet _____

Etage _____ Etape _____

Plan d'incorporés _____ Date _____

Interlocuteurs

Maître de l'ouvrage _____ **Direction technique des travaux** _____

Représenté par _____ Représentée par _____

Direction des travaux _____ **Entrepreneur** _____

Représentée par _____ Représenté par _____

Personne chargée du contrôle

Etat des travaux _____

Installations de chauffage			Remarques
Intégralité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Matériel correspond au plan	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation selon indications	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation endommagée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes (contrôles aléatoires)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Sens de raccordement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Fixations correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Epaisseurs de dalles respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Essai de pression et de résistance effectué	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite mis en pression	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite étiquetés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Evidements contrôlés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	

Remarques

Lieu, date _____ Signature de la personne chargée du contrôle _____

Défauts éliminés:

Lieu, date _____ Signature de l'entrepreneur _____

PROCÈS-VERBAL

Contrôle des incorporés Ventilation

relatif à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Date _____ Heure _____

Objet _____

Etage _____ Etape _____

Plan d'incorporés _____ Date _____

Interlocuteurs

Maître de l'ouvrage _____ **Direction technique des travaux** _____

Représenté par _____ Représentée par _____

Direction des travaux _____ **Entrepreneur** _____

Représentée par _____ Représenté par _____

Personne chargée du contrôle

Etat des travaux _____

Installations de ventilation			Remarques
Intégralité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Matériel correspond au plan	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation selon indications	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation endommagée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes (contrôles aléatoires)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Distances entre les tuyaux respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Longueurs de conduites respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Sens de raccordement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Fixations correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Epaisseurs de dalles respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Conduites ouvertes obturées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite étiquetés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Evidements contrôlés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	

Remarques

Lieu, date _____ Signature de la personne chargée du contrôle _____

Défauts éliminés:

Lieu, date _____ Signature de l'entrepreneur _____

PROCÈS-VERBAL

Contrôle des incorporés Sanitaire

relatif à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Date _____ Heure _____

Objet _____

Etage _____ Etape _____

Plan d'incorporés _____ Date _____

Interlocuteurs

Maître de l'ouvrage _____ **Direction technique des travaux** _____

Représenté par _____ Représentée par _____

Direction des travaux _____ **Entrepreneur** _____

Représentée par _____ Représenté par _____

Personne chargée du contrôle

Etat des travaux _____

Conduites d'évacuation			Remarques
Intégralité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Matériel correspond au plan	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation selon indications	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation endommagée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes (contrôles aléatoires)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Pente respectée (1-3%)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Sens de raccordement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Conduites ouvertes obturées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite étiquetés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Epaisseurs de dalles respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Fixations correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Manchons électrosoudables soudés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Evidements contrôlés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	

Conduites d'alimentation			Remarques
Intégralité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Matériel correspond au plan	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes (contrôles aléatoires)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Longueurs de conduites respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Sens de raccordement eau froide et eau chaude vérifiés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Conduites ouvertes obturées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite étiquetés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Evidements contrôlés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	

Remarques

Lieu, date _____

Signature de la personne
chargée du contrôle _____

Défauts éliminés:

Lieu, date _____

Signature de l'entrepreneur _____

PROCÈS-VERBAL

Contrôle des incorporés

relatif à la notice technique « Incorporés dans le béton – technique du bâtiment (CVCS) »

Date _____ Heure _____

Objet _____

Etage _____ Etape _____

Plan d'incorporés _____ Date _____

Interlocuteurs

Maître de l'ouvrage _____ **Direction technique des travaux** _____

Représenté par _____ Représentée par _____

Direction des travaux _____ **Entrepreneur** _____

Représentée par _____ Représenté par _____

Personne chargée du contrôle

Etat des travaux _____

			Remarques
Intégralité	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Matériel correspond au plan	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation selon indications	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Isolation endommagée	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Dimensions correctes (contrôles aléatoires)	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Sens de raccordement	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Fixations correctes	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Epaisseurs de dalles respectées	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Tronçons de conduite étiquetés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	
Evidements contrôlés	<input type="checkbox"/> oui	<input type="checkbox"/> non	

Contrôle des incorporés

Remarques

Lieu, date _____ Signature de la personne chargée du contrôle _____

Défauts éliminés:

Lieu, date _____ Signature de l'entrepreneur _____