

RÉSEAUX COLLECTIFS

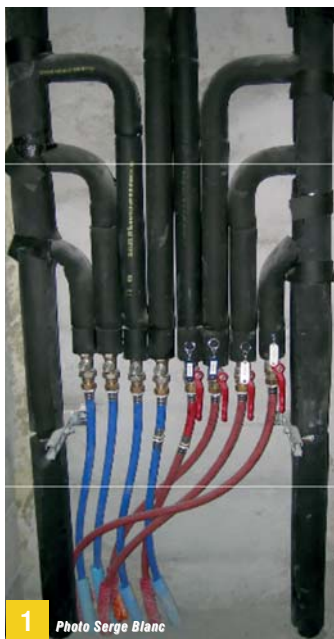
PLUS DE RÉFLEXION CONCERNANT LEUR INTÉGRATION

TEXTE : FRANCK GAUTHIER
PHOTOS : AQC, SERGE BLANC,
MATHIEU KLOTZ/KLOTZ
CONSTRUCTION, JULIEN
SERRI/UMGO-FFB

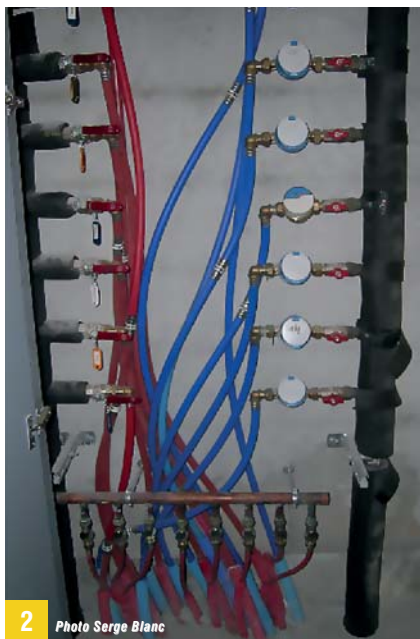
Des réseaux toujours plus denses, un ferrailage accru pour le parasismique, une conception parfois bâclée, des plans perfectibles, un manque de communication entre corps de métiers, une coordination insuffisante mais aussi la méconnaissance des DTU, nombreuses sont les sources potentielles de désordres au niveau de l'intégration des réseaux en phase chantier.



Photo Julien Serri - Umgo-FFB



1 Photo Serge Blanc



2 Photo Serge Blanc



3 Photo Julien Serri - Umgo-FFB

Wilfried Pillard, directeur technique d'EGF.BTP (Entreprises générales de France - BTP) recommande la chose suivante : « En collectif, il faut que les équipes de conception arrêtent de vouloir tout faire passer dans les planchers. Il faut aussi penser aux faux-plafonds. » Les paliers, notamment, sont des espaces très réduits où passent un grand nombre de canalisations. « Au niveau du chauffage, dans le cas d'un comptage individuel de l'énergie par exemple, chaque appartement est desservi par une canalisation "aller" et une autre pour le retour. S'il y a six logements par palier, douze tubes bien chauds passent alors dans la chape, ce qui en fait un plancher chauffant "de fait". La logique est la même avec l'alimentation en eau chaude sanitaire (ECS) collective dont les canalisations, où circule de l'eau à plus de 50 °C, forment aussi un plancher chauffant qui lui fonctionne toute l'année. Résultat, dans le couloir, il peut faire chaud, voire très chaud. De plus, cette chaleur, communiquée par le plancher aux voiles en béton du couloir, rayonne dans les logements dont l'isolation n'est pas prévue pour ce genre de situation. En amont, toutes ces canalisations de chauffage et d'ECS proviennent d'une seule trémie où passe également la canalisation d'eau froide. Qui n'est donc jamais vraiment froide puisqu'elle peut atteindre 25-30 °C aux points de puisage... », détaille Serge Blanc, ingénieur et expert en techniques du bâtiment. Les occupants de ces logements sont doublement pénalisés par ce type de conception. Au sentiment d'inconfort qu'ils ressentent, s'ajoute une surconsommation par rapport aux calculs initiaux conformes à la RT 2012, en raison de fortes déperditions thermiques. « Faire transiter des canalisations isolées au sein de plafonds suspendus également isolés limiterait à la fois les déperditions thermiques et la sensation d'inconfort. Renoncer à la trémie centrale unique et sa distribution en étoile pour évoluer vers des trémies multiples serait aussi une bonne approche. Elle

“En collectif, il faut que les équipes de conception arrêtent de vouloir tout faire passer dans les planchers. Il faut aussi penser aux faux-plafonds”

n'est pas parfaite pour autant car risquent alors d'apparaître des problèmes de transmissions acoustiques parasites entre logements superposés. En tous cas, dès le début du projet, l'architecte devrait sérieusement se pencher sur ce genre de problème », souligne Serge Blanc.

Plus de réflexion au stade de la conception

D'une manière générale, libérer un peu de place dans les planchers ne serait certes pas un luxe. En effet, les exigences accrues en matière de confort font qu'un nombre croissant de gaines, tuyaux et autres canalisations doivent être intégrés à la construction. Parallèlement, l'évolution de la réglementation parasismique conduit à une présence accrue d'aciers dans les dalles en béton, laissant encore moins de place disponible.

« L'analyse structurelle du plancher s'avère souvent insuffisante : il n'y a pas de réelle étude du tracé des différents réseaux, d'évaluation de ce qui passe au niveau des croisements ou superpositions de nappes, ni de questionnement sur le plan structurel. Logiquement, une densité importante de réseaux nécessiterait un renforcement structurel », explique Jean-Pierre Thomas, directeur technique adjoint d'Eurisk.

« Les études de synthèse initiales, tout comme les études d'exécution par le gros œuvre, doivent définir les zones préférentielles de passage des canalisations et autres réseaux le plus en amont possible. Autrement dit, à chaque fois que le ferrailage a un rôle "stratégique", il faut éviter le passage de réseaux ou de canalisations dans cette zone qui tendraient à l'affaiblir. C'est notamment le cas de certaines parties du plancher, à proximité d'une trémie ou d'une poutre chargée de reprendre des efforts, qui constituent des nœuds de ferrailage. En revanche, en partie courante de plancher, le passage de tuyaux entre deux nappes de ferrailage ne pose généralement pas de problème », ajoute Wilfried Pillard.



Photo Julien Serri — Umgo-FFB



Photo Mathieu Klotz

Il semble aussi préférable de séparer les fonctions. « Plutôt que de réaliser, pour des raisons économiques et de gain de temps, une dalle en béton de 20 cm d'épaisseur dans laquelle est intégré le chauffage, mieux vaut prévoir une dalle en béton pour la fonction mécanique puis, au-dessus, une chape dans laquelle sera intégré le réseau de chauffage », précise Julien Serri, responsable technique de l'Union de la maçonnerie et du gros œuvre de la Fédération française du bâtiment (Umgo-FFB).

Béton : prévoir un enrobage suffisant

« Sur certains chantiers, face au nombre de canalisations posées avant leur arrivée, certains maçons se demandent vraiment comment et où ils vont pouvoir couler leur béton. Avec des canalisations séparées d'un centimètre seulement, l'enrobage des armatures, qui est capital en termes de durabilité, paraît plutôt difficile à respecter lorsqu'on sait qu'un béton courant comporte des granulats de 20 à 25 mm de diamètre. La résistance mécanique du plancher pourrait même être compromise dans certaines zones où il y a plus de canalisations que de béton. En termes de durabilité, cela risque de se traduire par l'apparition future de fissures », analyse Julien Serri.

« Circonstance aggravante, le maçon découvre parfois, juste au moment du coulage du béton du plancher, que de nouvelles canalisations ou gaines ont encore été rajoutées. L'entreprise ne renverra généralement pas la toupie de béton comme elle devrait logiquement le faire. Elle coulera donc quand même le plancher alors qu'elle préférerait presque qu'un contrôleur technique soit présent sur le chantier pour prendre la sage décision de recommander d'interrompre cette opération. Certes, le plancher ainsi réalisé ne devrait pas s'écrouler mais il se fissurera très certainement », ajoute Wilfried Pillard. « Eau froide, ECS, canalisations de chauffage, gaz, électricité, courants faibles, etc., il y a facilement plus

de six gaines entre chaque logement et la colonne, et nous pouvons avoir jusqu'à dix logements par colonne. Tout ça se croise et se superpose tant bien que mal. Pour qu'une épaisseur de béton suffisante les enrobe, il faudrait logiquement recharger les prédalles en béton. Mais cela poserait alors un problème en termes de hauteur finale libre entre planchers, notamment avec des répercussions au niveau des baies, etc. Sans oublier un surcoût et une charge supplémentaire qu'il faudrait prévoir dès le stade de la conception », signale Franck Delahaye, gérant du bureau d'études fluides Bâti-Énergies.

Il existe pourtant des solutions simples. « Il suffit d'un peu décaisser certains entrevous dans les zones non porteuses du plancher pour y faire passer les différents réseaux. Mais cela sous-entend d'avoir prévu ces cheminements dès le stade de la conception et d'obliger les différents corps d'état à s'y tenir ensuite », explique Julien Serri. « Il reste sinon la possibilité d'intégrer une partie de ces réseaux dans une chape de ravaillage. Cela implique une épaisseur globale de plancher un peu plus importante et donc une structure porteuse dimensionnée en conséquence », ajoute Wilfried Pillard.

Poutrelles et entrevous : un DTU en 2018

Le futur NF DTU 23.5 Planchers à poutrelles et entrevous, dont la publication est prévue en 2018, devrait grandement améliorer la situation. « Dans la version actuelle du projet, celui-ci précise que les gaines et fourreaux électriques doivent passer sous le treillis soudé. Pour permettre leur enrobage correct, l'entraxe minimal entre deux gaines est fixé à 50 mm. Cela sous-entend également d'anticiper en prévoyant des cheminements à l'aide d'entrevous "négatifs" ou décaissés. En jouant sur le calepinage des poutrelles, il est aussi possible de prévoir de fausses travées pour des réservations 20 x 20 cm ou 30 x 30 cm destinées au passage des »

1 Les canalisations PER (ici pour quatre logements) sont noyées dans le béton sans isolant, transformant ainsi le couloir en un plancher chauffant « de fait ».

2 Les nourrices d'eau froide et d'eau chaude se trouvent côte à côte dans la même trémie. L'eau froide est donc déjà réchauffée dans la gaine technique mais ensuite encore davantage dans la dalle béton.

3 et **4** Exemple de planchers à poutrelles et entrevous envahis de canalisations trop nombreuses et trop proches qui rendent difficiles un bon enrobage des armatures par le béton en tout point de la dalle.

5 Exemple de bonne pratique : cheminement de gaines sur des entrevous surbaissés prévus à cet effet.

canalisations. Dans le cas d'un plancher chauffant/rafraîchissant incorporé dans la dalle de compression, il faudra prévoir 4 cm de béton au-dessus des tubes (ou 3 cm s'il s'agit de trames électriques chauffantes)», explique Mathieu Klotz, gérant de Klotz Construction et président de la commission en charge de l'élaboration de ce DTU.

Canalisations : ne pas oublier leur dilatation

«Il arrive encore trop fréquemment que le passage des canalisations d'un niveau à l'autre soit oublié sur les plans, placé au mauvais endroit ou trop étroit. C'est la raison pour laquelle nombre d'entreprises de plomberie et de chauffage ont fini par investir dans des foreuses au diamant pour percer les dalles en béton. Elles peuvent ainsi créer elles-mêmes le passage dont elles ont besoin pour leurs canalisations», explique François Kloepfler, conseiller professionnel de l'Union nationale artisanale Couverture-Plomberie-Chauffage de la Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (Una-CPC de la Capeb). Cela implique évidemment de consulter auparavant le bureau d'études...

«Prévoir une seule gaine pour tout distribuer dans un logement, c'est sûrement parfait sur un plan de vente mais, concrètement, il n'y a souvent pas assez de place pour y faire tenir les canalisations d'eaux usées, d'eaux vannes, les conduits 3Cep (1), la VMC... Résultat : le recours à des coudes à 45° et le risque associé de bruit de chute d'un étage à l'autre, l'impossibilité d'accéder aux colonnes (trappe), etc. Dans le cas des logements commercialisés en Vefa (2), c'est vrai qu'il est ensuite difficile de proposer de rogner sur la surface habitable pour faire passer des canalisations...», signale Franck Delahaye.

Lors de la mise en place des réseaux, il ne faut pas non plus oublier les phénomènes de dilatation et respecter les dispositions prévues dans les DTU correspondants. «Prévoir des colliers de dilatation isophoniques et des fourreaux au niveau des traversées de dalle laissera les tuyaux, notamment de chauffage, se dilater librement sur toute leur longueur. Ainsi, ils ne frotteront pas contre les parois de la trémie et les occupants n'entendront pas de bruits de dilatation. De même, prévoir des joints de dilatation au niveau des évacuations d'eaux usées évitera tout risque d'arrachement au niveau d'un té ou d'un coude», souligne François Kloepfler.

Améliorer la communication et la coordination

Lorsqu'un chantier est confié à une entreprise générale et qu'elle n'a pas sous-traité tout ou partie des opérations, une certaine vision d'ensemble est possible. En revanche, pour un chantier traité en lots séparés, cela demande logiquement une présence accrue de l'équipe de maîtrise d'œuvre pour régulièrement faire la synthèse. «C'est notamment à elle d'attirer l'attention sur la densité préjudiciable



LA VMC ÉGALEMENT CONCERNÉE

Dans une résidence comportant une centaine de logements, les débits d'extraction étaient très inférieurs aux débits nécessaires. Les gaines de ventilation cheminaient dans les doublages et des vides de construction non visitables.

«Après examen, force fut de constater que les gaines étaient écrasées au niveau de la plupart des coudes. Il s'agissait manifestement d'une erreur de conception. Toute l'installation a donc dû être reprise et des embellissements se sont avérés nécessaires compte tenu des moisissures qui s'étaient développées», précise Serge Blanc, ingénieur et expert en techniques du bâtiment.

Photo ci-dessus : Enchevêtrement et écrasement des gaines de VMC en comble perdu d'un pavillon, générant des points bas où la vapeur d'eau récoltée s'est condensée jusqu'à obturation des gaines. Résultat : des dysfonctionnements majeurs de ventilation et des développements de moisissures dans les zones humidifiées par les condensations.

- (1) Le 3Cep est un système d'évacuation des produits de combustion vertical et collectif à circuit de combustion étanche permettant le raccordement de plusieurs chaudières individuelles à condensation.
- (2) Vente en état futur d'achèvement, c'est-à-dire vente sur plan d'un logement pour lequel le promoteur s'engage notamment sur la surface habitable.

de canalisations sur la résistance mécanique du plancher», signale Wilfried Pillard. Elle a également pour rôle de sensibiliser les plombiers et les électriciens au respect du travail des maçons : réaliser une saignée dans une paroi verticale n'est pas un acte anodin, par exemple. «Inversement, le maçon qui stocke ses prédalles en attente sur les premiers planchers réalisés ne se rend pas toujours compte qu'il peut ainsi écraser le réseau de gaines polyéthylène déjà mis en place», précise Franck Delahaye. «Le problème majeur est que le lot X ne sait pas trop ce que fait exactement le lot Y. Et, en plus, dans certains cas, un lot peut intervenir trois mois après un autre sur le chantier, ce qui ne leur permet pas vraiment de communiquer ensemble», ajoute Wilfried Pillard. «Il manque un peu trop souvent sur les chantiers un échelon entre la maîtrise d'ouvrage et les entreprises pour assurer la coordination des différents intervenants. Les bureaux d'études ne veulent plus se charger de la maîtrise d'œuvre car c'est devenu pour eux une mission "low cost" Elle n'est plus payée à sa juste valeur et pourtant elle permettrait d'éviter bien des problèmes», estime Franck Delahaye.

«Bien que chaque entreprise soit responsable de l'exécution des travaux qu'elle réalise, ce qui se traduit par un autocontrôle, la maîtrise d'œuvre, lorsqu'elle est missionnée en phase exécution, doit aussi s'assurer que les entreprises respectent bien les dispositions retenues dans le cahier des charges et les exigences partagées des Règles de l'art (DTU...) ou faisant suite à une évaluation spécifique (ATec, par exemple), ce qui n'est pas toujours le cas. Ainsi, par exemple, lors de la réalisation de canalisations de plomberie encastrées, le recours à un tuyau intègre – sans raccord ni soudure dans la partie encastrée – protégé par un fourreau intègre, correctement disposé en prévision du coulage du béton et protégé des activités du chantier [vis-à-vis des risques d'écrasements, de détériorations...] devrait être la règle, tout comme de tester son étanchéité avant coulage», rappelle Jean-Louis Willig, spécialiste national génie climatique (branche bâtiment génie civil) de l'Apave. Il signale également le problème des canalisations passant furtivement au niveau des seuils de portes (ou dans des zones potentiellement exposées à des percements futurs) et qui sont perforés lors de la fixation de la barre de seuil, par exemple. Autre problème : la complexité accrue des plans de ferrailage avec la prise en compte de la réglementation parasismique. «Il y a un décalage entre le plan – théorique – et la faisabilité dans la réalité du chantier. Il faut sensibiliser le bureau d'études d'exécution pour qu'il adapte le plan des coffrages à réaliser», explique Julien Serri. «Sa transposition en un Plan d'atelier de chantier (Pac) est un moment délicat. Ensuite, suite à l'arrêt de coulage du béton le vendredi soir et sa reprise le lundi matin, il faut aussi prévoir un Pac pour le renforcement ponctuel du plancher, en complément du ferrailage théorique», ajoute Wilfried Pillard. Le bureau d'études devrait logiquement collecter ces différents plans pour pouvoir apporter ultérieurement une réponse pertinente à la demande d'un plombier souhaitant percer la dalle pour y faire passer une canalisation. ■