

Plancher connecté bois-béton sur ossature suspendue à la structure treillis en toiture au Campus Chimie Balard à Montpellier

Thierry Castelain
TRACE architectes
Lille, France



1. Principaux acteurs du projet

Maître d'ouvrage : Région Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées
 Mandataire du Maître d'ouvrage : Languedoc Roussillon Aménagement
 Utilisateurs : ENSCM et université de Montpellier

Architectes Mandataire : TRACE architectes - Hem (59)
 Architectes Associés : Boyer-Gibaud Percheron Assus architectes – Montpellier (34)
 Paysagiste : Pep's – Montpellier (34)
 Acousticien : Guy Jourdan – Montpellier (34)
 BET : SNC Lavalin - Toulouse (31)

Entreprise de structure : GCC – ARBONIS

Chantier en cours (2015-2016)

2. Présentation du projet et de son contexte

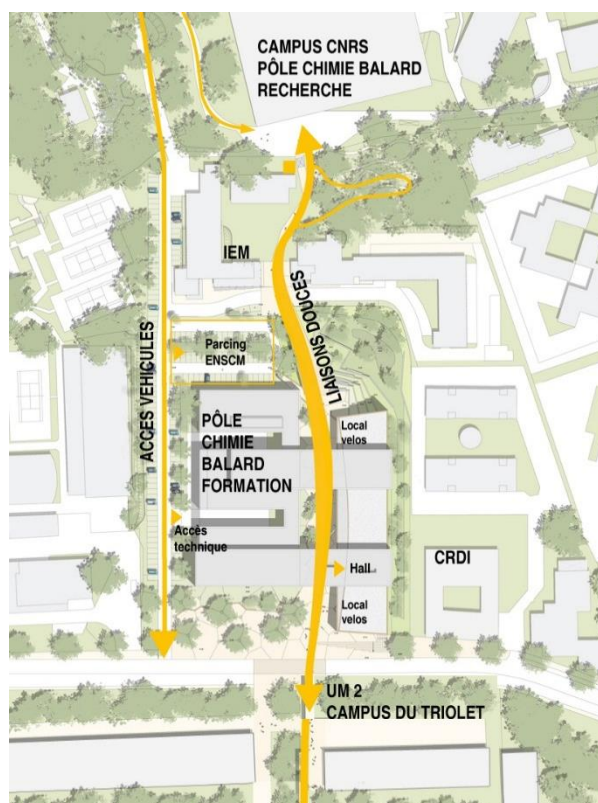
Séquences d'ambiances dans le campus...

La composition générale du projet est dictée par la prise en compte du site et des objectifs qu'il représente, non seulement pour le projet Balard Formation mais aussi pour la liaison entre l'université au sud, et le site de recherche du CNRS à l'opposé. Elle matérialise un seuil urbain sur l'avenue Jeanbrau sous la forme d'un parvis clairement délimité par les bâtiments à partir duquel se développe une rue intérieure qui assure la liaison vers le nord. Baptisée allée des molécules en raison de son graphisme moléculaire au sol, cette rue intérieure est conçue comme l'axe majeur des flux piétons et présente de nombreuses vertus. Elle articule une différenciation franche entre les circulations véhicules et les liaisons douces. En même temps, elle répartit d'un côté les laboratoires et de l'autre les locaux tertiaires du Pôle Chimie Balard Formation.

Continuant l'espace urbain, la rue intérieure insinue « l'esprit campus » en installant les bâtiments dans la ville. La lecture des programmes et des parcours s'annonce avec évidence. L'allée se borde d'un péristyle qui offre un abri à la circulation et ouvre en second plan sur une façade vitrée continue. C'est l'élément d'appel qui invite à entrer, il cueille les usagers sur le parvis et les emmène dans la profondeur de l'îlot. Il est ponctué par les accès et, au cœur du dispositif, le foyer en liaison avec le Hall. Ce linéaire propose sur l'espace de la rue une façade vivante du pôle formation, mais aussi un point de rencontre dans les échanges Nord-Sud. Deux ailes de bâtiment enjambent la rue intérieure et identifient ainsi des séquences lumineuses et acoustiques contrastées.

L'organisation fonctionnelle et l'écriture architecturale

Les volumétries bâties sont simples, concises et fonctionnelles. Deux registres cohabitent avec une hiérarchie fonctionnelle qui va de l'accueil public jusqu'aux laboratoires en passant par l'enseignement. D'un côté, les espaces d'accueil de convivialité de documentation et d'amphithéâtres le long de l'allée intérieure, participent directement à son animation. Cet ensemble rue intérieure/bâtiment est chevauché par 2 bâtiments ponts.



L'un au sud sur le parvis contient l'administration sur 2 niveaux, et l'autre plus au nord la formation. Ils permettent tous deux une relation directe avec les niveaux des laboratoires par les noyaux d'échanges. Ces circulations verticales permettent également l'accès direct sans utiliser les parcours internes, aux locaux techniques inclus en haut des volumes de laboratoires

Les deux registres associent deux écritures architecturales contrastées dont le but est de fournir une lisibilité immédiate des valeurs d'usage et des comforts intérieurs appropriés à chaque fonction. Le bâtiment d'accueil et son long péristyle adopte l'expressivité d'un béton mordoré teinté dans la masse dont la pigmentation le fait appartenir au registre de la terre du Sud. Sa chaleureuse minéralité, associée à la transparence du verre, exprime tout à la fois la solidité de l'abri, la générosité de l'accueil et la qualité de ces lieux d'échanges et de rencontre.



Perspective 1 ou

L'autre registre adopte des façades en résille d'aluminium présentant de multiples variations de plis saillants et de leurs ombres, et de perforations. Leur perception aérienne et évanescence les fait appartenir au registre du ciel. Tantôt miroitante, moirée, profonde, vibrante, la perception visuelle est changeante suivant l'exposition, les moments de la saison et de la journée et la position de l'observateur. Cette enveloppe est principalement dédiée à la qualité, à la protection et la sécurisation de ces lieux de travail dans les laboratoires, salle de TD et Halles technologiques.

Ces derniers présentent un volume unitaire structuré par deux cours techniques, assurant l'éclairage naturel et l'accès des véhicules aux halles technologiques, sans croisement avec les flux piétons.



3. La genèse d'un projet, et les raisons de l'utilisation de cette technique de structure porteuse.

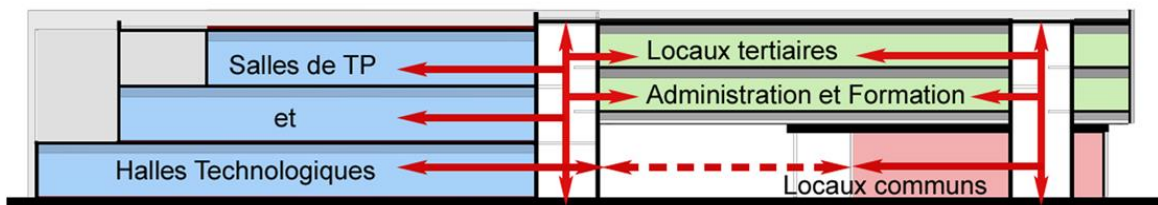
Notre sensibilité et des expériences passées et récentes nous conduisent à interroger nos projets avec l'usage du bois dans sa composante structurelle, car elle est parfois une réponse évidente à certaines données programmatiques ou thermiques. Dans le cas du pôle balard, cette donnée n'était pas a priori, un objectif au départ (à l'origine ?) du processus de conception.

Au contraire, ce sont les contraintes urbanistiques et d'organisation du bâtiment au sein d'un contexte universitaire et de campus de la chimie qui ont amené le projet vers une réponse urbaine et architecturale et ensuite orienté vers ce type de technique.

En effet, la nouvelle école de chimie de Montpellier, devait s'inscrire en liaison avec l'université au sud et le site de recherche du CNRS à l'opposé. Elle devait se situer à l'entrée du site Balard Chimie et en constituer le premier jalon/le seuil/l'entrée...

La composition générale du projet est ainsi dictée par la prise en compte du site et des objectifs qu'il représente, non seulement pour le projet Balard Formation mais aussi pour la liaison entre l'université au sud, et le site de recherche du CNRS à l'opposé. C'est ainsi que notre choix s'est porté sur la composition du bâtiment « traversé » par la rue intérieure, qui exprime la visibilité de la formation au contact direct de l'axe d'échanges.

Cette notion de bâtiment traversé par un espace extérieur, devait se confronter aux nécessités d'usage et de liaison entre les différentes composantes de l'École de Chimie. L'administration, les amphis et locaux d'enseignement, les locaux communs, devaient conserver un des liens étroits avec les salles spécialisées qui constituait la part la plus importante des surfaces de programme.



C'est donc assez vite que les 2 bâtiments ponts de l'administration et des salles de cours ont organisé le projet. Accrocher à l'ouest sur les 2 noyaux de circulation et reposant à l'Est sur le volume béton des locaux communs : hall, amphithéâtres, foyer et CDI qui accompagnent la traversée du site et en constituent la vitrine ouverte en face des locaux plus techniques.

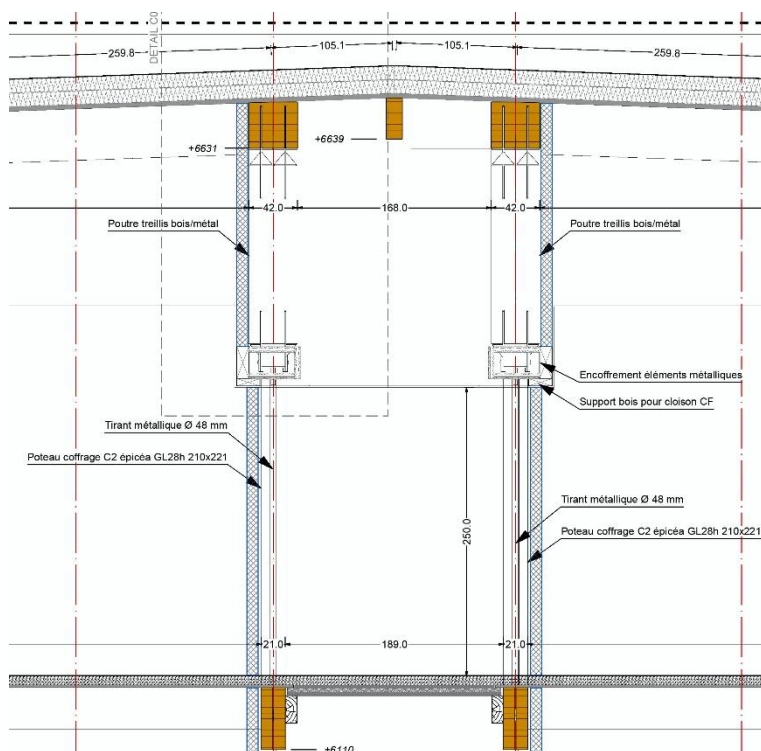
Dans les différentes solutions envisagées pour la structure de ces bâtiment ponts, celle de voiles bois sur la hauteur de chaque niveau, que nous avons plusieurs fois utilisé dans d'autres cas de figure, a bien évidemment été étudiée ; les longueurs de fabrications des voiles bois permettent de réaliser ce type de portée, mais les différentes contraintes et spécificités des 2 bâtiments ponts nous offraient moins de souplesse d'aménagement.

D'autre part, en plus de la portée de 16 mètres entre appuis, occasionnée par le dimensionnement de cet axe de circulation d'échanges et de vie extérieure au cœur de l'ensemble, nous avons également un besoin d'épaisseur importante de chacun de ces 2 bâtiments ponts.

Pour éviter de devoir croiser 2 grandes portées, nous avons opté pour 4 files porteuses, 2 en façade et 2 au centre du bâtiment selon 2 dispositions d'entre axe différentes du fait des organisations des locaux différents entre le bâtiment administration et celui des salles de cours.

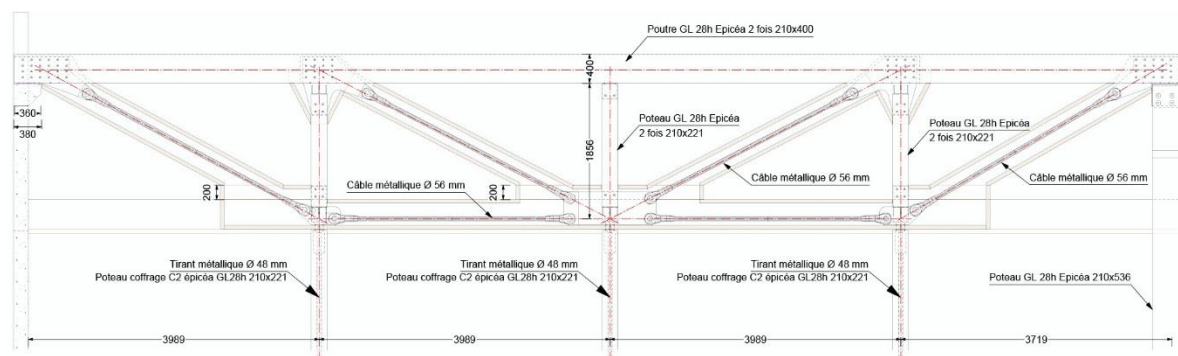


Ce sont les 2 files centrales qui étaient les plus contraignantes car fortement percées par les portes et les passages de réseaux. Les voiles bois sont donc rapidement devenus plus difficiles à exploiter, les besoins de flexibilité nous ont également rapidement dirigés vers un système poteau poutre. Dès lors les différentes solutions recherchées en façades d'une structure sur toute la hauteur des bâtiments ne pouvaient répondre également aux contraintes des files centrales, et la recherche de solutions homogènes nous ont fait écarter ces solutions d'autant plus que le besoin important d'ouvertures sur toute la longueur des façades complexifiait ces solutions.



La solution de poutre en sous-face écartée, car ne répondant pas ni à l'image du projet, ni aux volontés et besoins de hauteur libre importantes, il ne restait que la hauteur au-dessus des châssis du dernier niveau prolongée par l'acrotère ou la pente de toiture, pour réaliser la structure de ponts. La hauteur maximale constructible et les prospects nous ont également empêchés d'utiliser des hauteurs de structures importantes.

Là encore les poutres pleines sur les files centrales se confrontaient mal aux besoins de passage de réseaux. Et ce sont ces raisons qui ont orienté vers les poutres sous-tendues en suspendant les niveaux de planchers mixtes Bois-béton.



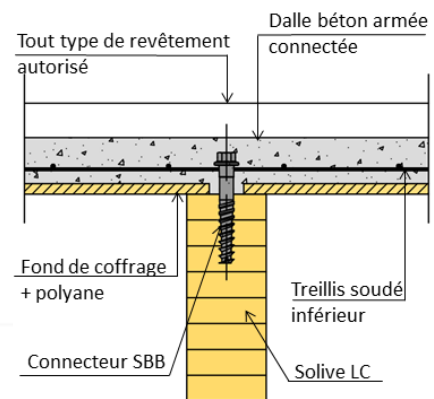
4. Le plancher Mixte Bois-Béton

Outre les avantages de légèreté, nécessaires à la réalisation de ces 2 bâtiments du fait de leurs grandes portées, ce type de structure apporte d'autres avantages :

- Lorsque nos recherches se confrontaient à des besoins d'une structure limitée en hauteur également dans la structure de plancher, les particularités du plancher mixte, nous ont apporté cet atout.

Ce système associe des poutres en bois à une dalle de compression en béton armé de faible épaisseur. La dalle de béton est coulée en place et est connectée aux solives en bois au moyen de connecteurs métalliques (Tire-Fonds fixés sur les solives).

Cette solution permet d'utiliser le béton qui travaille en compression et forme avec les solives bois, une poutre en T, elle permet d'en réduire les sections, car on réduit fortement les efforts de traction en partie basse de ces poutres bois.



- Par rapport à des solutions tout bois, le plancher mixte nous permet de ramener de l'inertie au plancher et de s'affranchir simplement des contraintes de vibrations et de transmissions phoniques, or les normes acoustiques sont toujours plus restrictives sur ces problèmes.
- Cette solution nous apporte également une inertie thermique intéressante à retrouver dans les bâtiments à structure bois, notamment pour la gestion du confort d'été.

5. Planning

Comme toutes les solutions bois, ces structures peuvent apporter des avantages indéniables en terme de rapidité de travaux. Et même si le temps gagné sur le chantier de construction est précédé d'un temps de mise au point et surtout de préfabrication, plus long que pour d'autres techniques ; dans le cas de notre chantier, il est en temps masqué dans l'enchaînement et la réalisation des différentes parties composant l'école de chimie.

En effet dans l'organisation générale du chantier, la partie Est entièrement en béton est réalisée en premier lieu car elles accueillent les locaux des halles technologiques et des salles de travaux dirigés aux nombreux équipements techniques, sorbonnes, paillasse ; ils nécessitent donc dans le second œuvre et les lots techniques des travaux beaucoup plus importants et de nombreux essais ; c'est également dans ces bâtiments que l'on y localisent les principaux locaux techniques et CTA, car le type de locaux y sont les plus consommateurs d'extractions spécifiques et de renouvellement d'air.

D'où l'intérêt d'enchaîner la construction des bâtiments en finissant par les parties qui accueillent l'administration et les locaux d'enseignements traditionnels aux travaux plus rapides après le clos-couvert. Ce sont ces programmes que nous retrouvons dans les bâtiments ponts à ossature bois.

Et même si la réalisation de leur structure est plus tardive pour les raisons évoquées ci-dessus, la rapidité de mise en œuvre permet de minimiser fortement le décalage par rapport aux locaux réalisés en Béton.

Toute l'ossature bois des planchers est pour les premiers plateaux assemblés au sol et ensuite mis en place à la grue, ensuite les autres planchers sont assemblés sur le niveau installé qui sert de plate-forme de travail, puis également levé et mis en place.

6. Protection au feu et unité d'aspect intérieure, des structures visibles

Les deux ailes de bâtiment de l'administration et de l'enseignement qui enjambent la rue intérieure, sont réalisées pour la partie en grande portée, suspendues aux poutres soutendues ; mais pour la partie Est reposant sur la structure béton du rez-de chaussée elle est réalisée en ossature poteaux poutres plus classique ; les planchers étant filants de même nature pour les 2 structures.

Les ouvrages de suspente sont réalisés en tirants métalliques nécessitant comme les parties de sous-tension une protection au feu 1 heure du fait du classement du bâtiment.

Pour les ossatures non visibles en plafond, l'habillage est réalisé en panneaux bois 3plis. Par contre, pour les suspentes dans la hauteur des locaux, cette protection au feu est réalisée en deux demi-poteaux habillant les tirants et reconstituant visuellement des poteaux identiques aux parties réalisées en descente de charge classique. Cette unicité de section permet également de traiter à l'identique les raccords avec les cloisons et autres ouvrages de finition.

7. Conclusion

Au-delà des différentes raisons techniques évoquées ci-dessus, les choix de structure de ce projet ont permis de conserver et conforter les objectifs du projet et du programme, sans que la structure devienne un obstacle à leurs réalisations.

Ils ont permis au sein d'un même projet de confronter des techniques très différentes adaptées aux particularités de chaque partie du programme tout en conservant l'unicité de traitement de volumétrie et d'enveloppe des volumes hauts.

Les structures de grandes portées ne sont pas mises en avant sous les bâtiments ou en façade, car l'objectif n'était pas de mettre en exergue une spécificité structurelle ; il était bien de conserver cette simplicité d'expression malgré ces 2 bâtiments ponts, au profit d'un travail qui était pour nous de permettre une représentation architecturale qui traduit un aspect de la chimie, celui de la transformation qui est dans notre projet évoquée par les transformations des perceptions visuelles suivant les points de vue et les moments.

