

Dossier :  
Innovation dans la construction

# interface

REVUE DES INGÉNIEURS DES INSA DE LYON, RENNES, ROUEN, STRASBOURG ET TOULOUSE

03 EDITO

04 PLEINS FEUX

## 08 DOSSIER : INNOVATION DANS LA CONSTRUCTION

- 10** Le BIM : innovation technique ? Évolution managériale ? Patrick Lahaye (LY - GMC 91)
- 12** Une révolution digitale inévitable du patrimoine immobilier : BIM, scanner 3D et réalité virtuelle. Lydie Besson (LY - GCU 06)
- 14** Qualification thermique en cœur d'îlot : une gestion alternative de l'îlot de chaleur. Gilles Azzopardi (LY - GCU 03)
- 16** Le métier de BIM Manager. François APPERE (RE - GCU 12)
- 17** L'instrumentation, la surveillance et l'optimisation de la maintenance de vos ouvrages. Yoann DUFOUR (RE - GCU 12)
- 20** Le Bois dans la construction : matériau ancestral au service de solutions d'avenir. Samuel RIALLAND (RE - GCU 99)
- 21** Smart Building : le numérique au service de la filière bâtiment. Christine LE BRUN (RE - GE 96)
- 22** Le BIM tout au long du cycle de vie d'un bâtiment : quelques explications. Clémence GUININ (ST - GCE 12)
- 24** Partage d'expérience - BIM. Steve Meyer (ST - GC 16)
- 26** Innover pour le bien de tous. Claude Prioux (ST - A 58)
- 28** La Jeune Pousse - Conception d'un immeuble en habitat participatif à Toulouse. Marjorie Bénech (TO - GCU 05)
- 32** Pourquoi le lean construction fait-il autant parler de lui en ce moment ? Florian Gayraud (TO - GC 46)
- 35** Le Design Thinking pour Innover dans la Construction. Raphael Hammel (TO - AEI 07)
- 37** La Blockchain et l'Internet des Objets au secours des maîtres d'ouvrage contre les recours tardifs. Guilhem ENSUQUE (TO - GP 97)

## ACTUALITÉS ASSOCIATIONS

49 LYON

52 RENNES

54 ROUEN

55 STRASBOURG

57 TOULOUSE

60 ENTRE-NOUS

84 COUP DE POUCE

86 CARNET

87 VIE DES GROUPES RÉGIONAUX

130 WHO'S WHO

## CAMPUS

132 LYON

135 RENNES

137 ROUEN

138 STRASBOURG

140 TOULOUSE

## AGENDA

## LYON

11/10/2017 : Cap 50 de la promo Gaston Bachelard 1967  
 12/10/2017 : Cap 45 de la promo Oppenheimer 1972  
 13/11/2017 : Anniversaire de l'entrée à l'INSA de la 1<sup>re</sup> Promo  
 01/12/2017 : Gala INSA Alumni @ Paris  
 24-25/03/2018 : Cap 10 20 30 des promotions 2008, 1998, 1988

## RENNES

5-6/10/2017 : Accueil du congrès CGE  
 6-7-8/10/2017 : Accueil du Village des Sciences  
 23/11/2017 : Forum Grand Ouest  
 24/11/2017 : Cérémonie de remise des diplômes  
 25/11/2017 : Gala INSA Rennes

## ROUEN

09 au 13/10/2017 : 100 de l'ICR (école fondatrice de l'INSA Rouen Normandie)  
 12/10/2017 : Événement annuel à destination des entreprises partenaires  
 16/11/2017 : Forum normand entreprises étudiants  
 1-2/12/2017 : Challenge étudiant 48h pour faire vivre des idées

## STRASBOURG

21/10/2017 : Baptême de promotion  
 Nov. 2017 : Challenge des groupements Arts & Industries  
 18/11/2017 : Remise des diplômes et Gala INSA Strasbourg

## TOULOUSE

12/10/2017 : Concours de projet IAT 4<sup>e</sup> année  
 14/10/2017 : Concours de projet IAT 5<sup>e</sup> année  
 14/10/2017 : Remise des diplômes INSA Toulouse  
 24 /10/2017 : Forum INSA Entreprises

## PROCHAIN NUMÉRO

N°131 : Prévention et Gestion des Risques

Revue des Ingénieurs des Instituts Nationaux des Sciences Appliquées de Lyon, Rennes, Rouen, Strasbourg et Toulouse.

INSA Alumni : 7 rue Lamennais 75008 PARIS

Directeur de la publication : Philippe TOMIETTO • Rédacteur en chef : Claudine ROUX • Comité de rédaction : Marie ARZA • Veronika BAZZOLI • Jean-Jacques BOIS • Robert COHEN • Laure GENOUD • Annie GUILLOU • Carine LE JAOËN • Elodie REALLAND • Isabelle RUSSIER • Jacques TURBERT.

Toute reproduction, même partielle, des textes publiés dans la revue « Interface » est interdite pour tous les pays, sans autorisation écrite préalable du directeur de publication.



Régie publicitaire : FFE • 15 rue des Sablons, 75116 Paris • Tél. : 01 53 36 20 40 • Fax : 01 49 29 95 99 • Email : ffe@ffe.fr  
 • Direction artistique : Mounier Valérie • www.ikkmoon.com • Réalisation : Matthieu Rollat • matthieu.rollat@gmail.com  
 • Crédits photos : Les visuels qui illustrent la revue sont fournis par les auteurs des articles qui s'engagent de fait à en détenir les droits de reproduction (sauf photos provenant de www.istock.com). Dépot légal : à parution - ISSN : 0985-3537 • Imprimé par Printcorp.



# La Jeune Pousse - Conception d'un immeuble en habitat participatif à Toulouse

Marjorie Bénech - Ingénieur d'Etudes Façades chez TERRELL - (TO - GCU 05) / ENSAT 2008

L'habitat participatif est un exemple d'économie collaborative existant depuis des décennies. Ce modèle est très présent dans certains pays comme l'Uruguay, le Canada ou le Cameroun, mais également plus près de nous en Europe, avec par exemple 5% du parc immobilier en Suisse et 15 % dans les pays scandinaves.

En France quelques projets ont vu le jour dans les années 1980, puis le mouvement s'est fortement ralenti. Mais dans les années 2000, on observe avec la hausse des prix du logement un regain d'intérêt important pour l'habitat participatif. Si bien que le Sénat adopte le 20 février 2014 la loi ALUR, permettant la reconnaissance de ce mode d'habitat en France et une diffusion plus large du modèle qui compte désormais plus de 120 projets sortis de terre, une soixantaine en travaux et plus de 300 en cours d'études. Aujourd'hui, pas un Ecoquartier ne sort sans son projet d'habitat participatif, qui bénéficie en général d'un partenariat avec la collectivité et un bailleur social.

C'est le cas du projet de La Jeune Pousse, qui s'installera en fin d'année 2017 sur la ZAC de la Cartoucherie à Toulouse. Depuis mars 2014, nous accompagnons au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre ces 17 foyers, qui ont activement participé à la conception de leur futur logement.

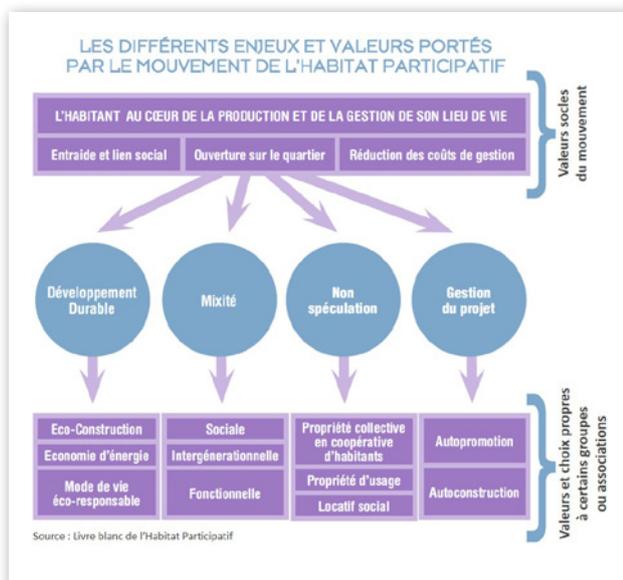
## Qu'est-ce que l'habitat participatif ?

C'est un groupe d'habitants ayant décidé de mutualiser leurs ressources pour concevoir, réaliser et financer ensemble leur logement. La loi ALUR (Accès au Logement et Urbanisme Renoué) a contribué à la reconnaissance institutionnelle de l'habitat participatif en créant deux cadres juridiques : la coopérative d'habitants et la société d'autopromotion. Elle a également résolu la question de la concurrence inégale avec les promoteurs privés, en facilitant aux groupements d'habitants l'accès à l'achat de terrains à prix maîtrisé.

Car l'habitat participatif apporte une réponse alternative et innovante à l'optimisation du coût global du logement.

Après l'achat du terrain à un prix juste, les autres facteurs de réduction du coût sont la mutualisation des moyens et la conception d'espaces communs permettant de diminuer les surfaces des logements, dans une architecture souvent bioclimatique assurant la réduction des factures énergétiques. Le tout est réalisé avec l'implication des habitants dans les actes de production, de gestion et d'entretien de leur lieu de vie, ce qui permet de limiter les intermédiaires.

Mais les habitants ne partagent pas seulement des moyens et des espaces. Ils partagent aussi des services, des savoirs, et une philosophie de vie.



Une autre façon d'habiter, motivée par le souci de générer du lien social et de respecter l'environnement, dans un cadre démocratique.

## La Jeune Pousse et Abricoop, première coopérative d'habitants à Toulouse

La Jeune Pousse est une association créée en 2008 avec pour objectif la création d'une coopérative d'habitants. En juin 2013, les 17 ménages la composant sont retenus pour occuper un immeuble de l'îlot « Aux Quatre Vents » de l'Ecoquartier de la Cartoucherie à Toulouse. Cet îlot dédié à l'habitat participatif est géré par un bailleur-coordonateur, la SA HLM des Chalets.

L'association lance fin juillet 2013 une consultation pour choisir son équipe de maîtrise d'œuvre, et sélectionne le groupement composé de Seuil Architecture (mandataire) et A&A, du bureau d'études structure et enveloppe Terrell, du bureau d'études fluides et HQE Ecovitalis et des acousticiens d'Emacoustic.

« Aux Quatre Vents » devient alors un projet de copropriété de 89 logements avec espaces partagés, comprenant :

- Trois immeubles pour lesquels la maîtrise d'œuvre est assurée par un groupement dirigé par GGR Architectes. Ils sont chacun occupés par un groupe coopératif dont les habitants sont en accession progressive à la propriété (SCIAPP ou location accession), avec pour maître d'ouvrage la SA HLM des Chalets.
- Un immeuble de 17 logements, dont la maîtrise d'œuvre est assurée par le groupement dirigé par Seuil Architecture. Il est occupé par La Jeune Pousse qui crée en septembre 2014 sa coopérative d'habitants, dénommée Abricoop. Cet immeuble est donc en propriété collective, et l'opération est en co-maîtrise d'ouvrage encadrée par une convention signée entre Abricoop et la SA HLM des Chalets.



Le projet de La Jeune Pousse, d'un budget de 2 680 000 € (soit en moyenne 2 400 €/m<sup>2</sup> comprenant travaux, honoraires, taxes, raccordements... etc), est financé pour 20% par

les apports initiaux (achats de parts sociales par les coopérateurs) et par des subventions et emprunts pour le reste.

A la création de La Jeune Pousse, ses membres avaient défini leurs ambitions communes. Malgré de nombreuses recompositions du groupe depuis son origine, le projet est resté fidèle à ces valeurs :

#### - La propriété collective et la non-spéculation :

Elles sont assurées par le cadre juridique adopté par l'association, celui de Société par Actions Simplifiée (SAS) Coopérative. Dans une coopérative, il n'y a pas de propriété individuelle. Les crédits sont alloués à la coopérative, qui est propriétaire de l'immeuble. Chaque habitant-associé est locataire de la coopérative (paiement mensuel d'une redevance et des charges), et détient des parts sociales de la coopérative indépendantes de la valeur du bien loué. En cas de revente des parts, celle-ci se fait sans plus-value. La redevance mensuelle est composée à 75% du loyer et à 25% d'épargne récupérable à terme (répartition reflétant les intérêts et le capital des emprunts souscrits).

#### - La mixité générationnelle, facteur de solidarité et d'entraide :

La Jeune Pousse est un groupe intergénérationnel : 17 foyers, de composition très variée (de personne seule à famille nombreuse), soit 23 adultes de 26 à 79 ans et 7 enfants. L'objectif étant de favoriser l'échange de services, la transmission, la stimulation, mais aussi d'assurer une relative stabilité de la pyramide des âges de la coopérative dans le temps.

#### - La mixité sociale, permettant la création d'une solidarité financière interne :

Le groupe comporte d'importants écarts de revenus entre les foyers, et 12 ménages sont éligibles logement HLM. Mais Abricoop n'est pas un bailleur social et n'a pas droit à l'ensemble des aides. Les

habitants ont donc décidé la mise en place d'une solidarité financière interne par péréquation, permettant à chacun d'avoir une redevance adaptée à ses revenus.

#### - La gestion collective et la gouvernance participative :

Tous les habitants participent au projet architectural, au montage juridique et financier, et à la gestion de l'immeuble. Chaque habitant dispose d'une voix aux Assemblées des Habitants, aux cours desquelles toutes les décisions sont prises au consensus. Quatre ateliers spécialisés (logistique et communication, financier et juridique, technique et relation avec la maîtrise d'œuvre, projet de vie) se réunissent en amont pour préparer les dossiers et les sujets à discuter en assemblée.

#### - Un mode de vie minimisant l'impact environnemental :

La Jeune Pousse a choisi de réaliser un immeuble neuf éco-construit, dans un projet urbain dense situé à proximité du centre-ville de Toulouse, ce qui lui permet de participer à la limitation de l'étalement urbain, et de favoriser l'éco-mobilité de ses habitants (tramway, vélo, autopartage...).

### Quelles différences pour la maîtrise d'œuvre ?

#### Une conception personnalisée et un rapport différent à la maîtrise d'ouvrage :

Dès le début de la conception, la lecture du programme a donné le ton. Elaboré par les habitants, celui-ci était à la fois bien construit, très précis, mais aussi personnalisé, avec photo de chaque habitant accompagnée des demandes spécifiques à son logement. Nous allions travailler pour et avec une « maîtrise d'ouvrage collective », l'objectif étant la conciliation des demandes communes et individuelles.

A partir de ce moment, il n'a plus été question de concevoir un immeuble de 17 logements répartis du T2 au T6, mais une enveloppe contenant la salle à vivre commune, l'appartement de Guillaume avec de nombreux rangements pour son matériel de yoga, l'appartement d'Elodie et Stéphane qui adorent cuisiner et souhaitent un grand espace dédié... etc.

L'Architecte a reçu à plusieurs reprises chaque foyer individuellement, et des réunions de travail avec l'ensemble des futurs habitants ont été organisées aux différentes étapes clés du projet. Dès la première réunion plénière, nous avons été agréablement surpris par l'organisation du groupe qui applique des méthodes issues de la gouvernance partagée et la sociocratie, rendant les échanges réellement efficaces malgré le grand nombre de personnes autour de la table.

Une réunion marquante a été celle des choix d'économies à faire sur le projet pour rentrer dans le budget travaux de 1 450 000 € HT. A cette occasion, 3 tables rondes avaient été simultanément tenues, chacune pilotée par un membre de la maîtrise d'œuvre et un habitant. Le reste des habitants passait de table en table pour débattre des 3 pistes d'économies que nous leur propositions, ce qui a permis d'aboutir à un choix du groupe par consensus à l'issue de la réunion.

#### Une multiplicité d'interlocuteurs externes :

Une autre singularité du projet est le nombre important d'acteurs impliqués, qui viennent s'ajouter aux 17 foyers constituant La

Jeune Pousse, avec pour conséquence une gestion de projet d'autant plus lourde et complexe.

En particulier, la co-maîtrise d'ouvrage entre Abricoop et la SA HLM des Chalets s'est accompagnée de son lot de difficultés dans la conception des appartements, car la convention prévoyait les termes suivants :

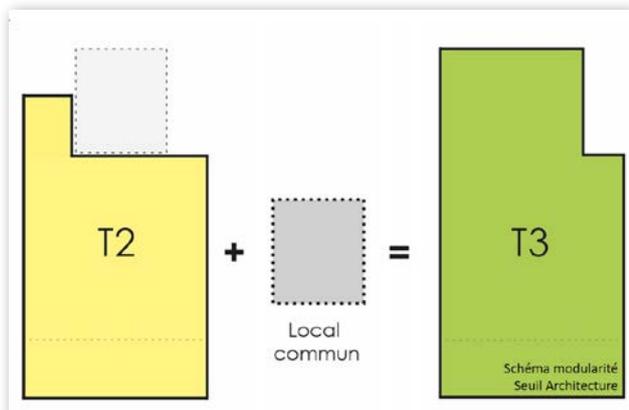
- En phase conception, la maîtrise d'ouvrage était assurée par Abricoop
- En cas d'échec du projet par Abricoop en phase de conception (par exemple, échec dans la recherche de financement), la SA HLM des Chalets s'engageait à la reprise du travail de la maîtrise d'œuvre avec remboursement à Abricoop des dépenses déjà effectuées
- En cas de réussite du projet, ce qui fut le cas, la maîtrise d'ouvrage était alors transférée pour la phase des travaux à la SA HLM des Chalets (une vente en état futur d'achèvement (VEFA) permet le transfert de propriété à Abricoop).

Malgré la maîtrise d'ouvrage unique assurée par Abricoop en phase conception, le bâtiment devait à la fois répondre au programme très spécifique et personnalisé de La Jeune Pousse et au cahier des charges de vente plus « standard » des Chalets. La stratégie retenue a été de concevoir un système constructif et une enveloppe de bâtiment unique pour le dépôt du Permis de Construire, mais avec 2 projets d'aménagement, un pour chaque maître d'ouvrage.

À la fin de la période de conception, il a également fallu ajouter un travail de coordination avec l'équipe de maîtrise d'œuvre des 3 autres immeubles pour lancer un appel d'offre commun puis sélectionner une seule entreprise par corps de métier, pour l'ensemble de l'ilot.

### Une conception plus technique et écologique qu'un projet de logements standard :

La Jeune Pousse a souhaité dans son projet, en plus des 17 logements privatifs, de nombreux espaces mutualisés : 1 salle commune avec cuisine en RDC ouverte sur le quartier, 3 chambres d'amis, 1 jardin collectif au sol, 1 jardin sur le toit, 1 local vélo, 1 buanderie, des rangements. Il fallait également que l'aménagement soit évolutif pour permettre, avec seulement des travaux de second œuvre, qu'un foyer puisse ajouter ultérieurement une chambre à son appartement, ou que les espaces mutualisés soient transformés en logements en cas d'abandon du projet d'usage partagé.



Il a donc fallu une certaine dose d'ingéniosité pour répondre à cette exigence de modularité, tout en respectant les réglementations et la logique constructive du bâtiment.

Par ailleurs, les objectifs techniques et environnementaux étaient le respect de la Réglementation Thermique 2012-20%, et la labellisation Habitat et Environnement en privilégiant le confort acoustique et thermique, et les consommations d'énergie. Pour atteindre ces objectifs, les membres du groupe ont activement participé au choix des matériaux de construction. Ils avaient aussi la volonté de construire le bâtiment avec un maximum de matériaux biosourcés, mais les réglementations incendies, le budget serré, les objectifs thermiques et acoustiques, ainsi que l'étroitesse de la parcelle de terrain, ont obligé les habitants à faire certaines concessions.

La réponse à l'ensemble des demandes a été la conception d'un immeuble dont tous les logements sont traversant Nord/Sud, et bénéficient de larges terrasses. La structure est réalisée en refends et planchers béton pour l'inertie, tandis que les façades sont en murs ossature bois préfabriqués et habillés de bardage bois sans traitement. Les coursives et balcons filants sont désolidarisés thermiquement et acoustiquement du clos couvert en reposant sur des consoles béton. Au dernier niveau, une moitié de la toiture terrasse est végétalisée pour le confort d'été, et l'autre moitié est accessible.

Plus que quelques mois avant que récupérateur d'eau de pluie, barbecue, pergola et ruches ne prennent place sur cette terrasse partagée !

Cette première à Toulouse a été l'occasion pour nous, maîtres d'œuvre, de participer au développement d'un projet de vie « hors normes » replaçant l'humain au centre de l'acte de construire, et de nous enrichir de nouveaux savoirs grâce aux échanges avec les futurs habitants du bâtiment qui sera baptisé : « L'Eventail des Possibles ».



**En savoir plus :** [lajeunepousse.org](http://lajeunepousse.org) / [habicoop.fr](http://habicoop.fr) / [faire-ville.fr](http://faire-ville.fr) / [terrellgroup.net](http://terrellgroup.net) / [seuil-architecture.com](http://seuil-architecture.com)