CITEDEN COUGNAUD

– LIVRE BLANC –

L'habitat de demain : nouveaux enjeux, nouvelles réponses

Le logement

Un enjeu majeur des décennies à venir

Nouvelles technologies, nouveaux rythmes de vie, nouvelles attentes… Nous sommes tous conscients de vivre une période charnière de notre histoire, période de transformation profonde de la société à laquelle l'ensemble des acteurs économiques devront répondre efficacement pour rester en phase avec cette nouvelle donne… Et en prise avec leur époque.

Le secteur du logement n'est pas le moins impacté par les évolutions sociétales actuelles, il en est même un enjeu majeur : extension des zones urbaines, vieillissement de la population, hausse constante de la population étudiante sont autant de défis auxquels nous devons faire face afin de proposer des réponses concrètes, aptes à satisfaire le plus grand nombre.

× 3,5

La multiplication du nombre de personnes âgées de plus de 85 ans en France entre 2013 et 2070.

Source : INSEE - novembre 2016

+ 231 000

L'augmentation du nombre d'étudiants dans l'enseignement supérieur en France, entre les années universitaires 2010-2011 et 2015-2016.

Source : Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche - août 2016

- 150 000

Le déficit de construction de logements dans le parc privé et social ces dernières années par rapport aux 500 000 logements prévus, essentiellement pour des raisons de coût et de multiplication des normes.

Source : Étude Price Waterhouse Cooper 2016

Confortable, responsable, évolutive, personnalisée, économiquement avantageuse, la construction industrialisée se révèle comme un nouveau modèle, constituant, dès à présent, une alternative sérieuse à la construction conventionnelle, pour répondre aux enjeux contemporains de la réalisation de logements.

La construction industrialisée

Une solution en phase avec les enjeux contemporains

Autrefois dénommée construction modulaire ou préfabriquée, la construction industrialisée est arrivée à maturité et est désormais susceptible de répondre efficacement à une demande de plus en plus précise et qualifiée de logements, tant sur le plan de la construction collective (habitat collectif ou résidentiel) qu'individuelle (habitat pavillonnaire).

Le procédé constructif industrialisé est largement identifié par les professionnels du logement, en premier lieu pour sa capacité à assembler les éléments constructifs en usine, simultanément à la préparation du site à bâtir, gage de gains de temps incontestés. Mais le procédé industrialisé révèle bien d'autres atouts, dès lors qu'il est mis en œuvre par de véritables spécialistes, capables de combiner les atouts techniques de la « filière sèche » avec une prise en compte fine et précise des enjeux contemporains de l'habitat.

Aujourd'hui, Citeden s'affirme comme tel. Seul constructeur à proposer des logements industrialisés équipés d'une dalle béton intégrée à la structure, seul constructeur certifié par le CSTB sur l'intégralité de son procédé constructif, seul constructeur en ordre de bataille par rapport à une norme en devenir (RBR 2020*), Citeden se positionne comme un interlocuteur de référence pour tous les professionnels du logement.

Fort des 45 ans d'expérience de sa maison mère dans l'univers de la construction industrialisée (sur un marché où ses concurrents ont à peine 10 ans d'ancienneté), Citeden intègre tous les corps d'état et dispose d'un véritable bureau d'études intégré, reconnu pour sa capacité à tirer le meilleur parti du mix des trois matériaux mis en œuvre : l'acier, le bois et le béton.

Avec sa capacité unique à adapter les cotes en fonction des projets, Citeden propose un modèle constructif innovant, qui se distingue radicalement de la logique conventionnelle de standardisation. Un modèle conçu dès l'origine pour s'adapter aux choix architecturaux, pour s'ajuster aux contraintes de l'emprise foncière et pour, au final, donner vie à des projets plus rapides, plus intelligents et plus responsables. Autant de sujets sur lesquels Citeden est heureux de prendre la parole à travers ce Livre Blanc.

*Réglementation Bâtiment Responsable 2020.

À propos de Citeden

- *Filiale logement du groupe Cougnaud, leader français de la construction industrialisée (1 300 salariés, 250 M€ de chiffre d'affaires, 5 implantations régionales).*
- *Spécialiste de la construction industrialisée pour l'habitat à usage résidentiel, collectif ou individuel.*
- *Seul constructeur certifié par le CSTB* sur l'intégralité de son procédé constructif.*

*CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

La construction industrialisée de logements par Citeden

Plus rapide

Si la construction industrialisée se révèle deux à trois fois plus rapide à déployer que la construction conventionnelle, ce n'est pas le fait de quelques détails optimisés mais bien la conséquence d'une autre manière de construire des logements, s'appuyant sur d'autres référentiels.
De la fabrication en usine à la finalisation sur le chantier, la filière sèche revisite chaque pan de l'univers du bâtiment et remet en cause bon nombre d'acquis.

Répondre
plus efficacement aux nouveaux besoins de logements

Les faits sont là : face à l'urgence de livrer chaque année davantage de logements, la construction conventionnelle répond par des programmes immobiliers structurellement plus longs. L'écart entre le besoin et la réponse ne fait ainsi que s'accroître. Avec un procédé constructif deux à trois fois plus rapide, la construction industrialisée est un modèle efficace, en mesure de répondre, sans aléas, aux besoins des donneurs d'ordre de l'habitat public et privé. Une efficacité qui repose sur un procédé parfaitement maîtrisé.

Une nouvelle manière de penser la construction. Acier, béton, bois : la construction industrialisée repose sur la mise en oeuvre des mêmes matériaux qui ont fait leurs preuves dans la construction conventionnelle. Développée par de véritables professionnels de la construction (ingénieurs, techniciens) et certifiée par le CSTB, cette nouvelle manière de construire pour l'habitat se révèle plus précise, plus performante que la construction conventionnelle.

La fabrication en parallèle. Lancer la fabrication en usine au moment où l'on commence le terrassement, cela demande de mettre en œuvre une gestion de projet différente, parfaitement maîtrisée par les équipes opérationnelles. Le fait d'assurer jusqu'à 90 % de la construction des bâtiments en usine est un gage de rendement et de qualité de la production. Il garantit le respect des modes opératoires, un bon ordonnancement des compétences, des contrôles systématiques à chaque étape.

La fin des incertitudes. Parce qu'elle lève bon nombre d'aléas et d'incertitudes liés aux chantiers conventionnels (conditions climatiques, acheminements des matériaux, coordination des différents corps d'état, etc.), la construction industrialisée sécurise le calendrier du projet dans des proportions considérables, garantit une qualité de construction « sortie usine ».

Citeden : un outil industriel sans égal, fruit de plus de 45 ans d'expérience.

Citeden s'appuie sur la puissance de production du groupe Cougnaud, soit 4 sites industriels représentant 80 000 m² d'ateliers, qui abritent tous les corps de métiers nécessaires à la réalisation de logements : menuisiers, électriciens, peintres, carreleurs, soliers, plaquistes, monteurs, stratifieurs, couvreurs, installateurs thermiques et sanitaires, etc.
Cette concentration d'expertises en interne permet notamment de gagner un temps précieux sur le plan de la coordination des interventions.
Au final, ce sont 1 000 m² de bâtiments qui sont produits chaque jour au sein des usines du groupe (220 000 m² par an).

Optimiser

le retour sur investissement par une mise en exploitation accélérée des bâtiments

Les bâtiments issus de la construction industrialisée sont logiquement plus concurrentiels sur le plan de la rapidité de leur mise en exploitation. Et tout le monde s'y retrouve : du donneur d'ordres bénéficiant d'un retour sur investissement optimisé, à l'utilisateur prenant possession de son logement en un temps record, sans oublier l'exploitant, qui profite de son outil de travail avec de nombreux mois d'avance. Pour que cette efficience soit au rendez-vous, c'est à chaque étape du projet que la construction industrialisée doit faire la différence.

Le prototypage, pour sécuriser la qualité et les délais. Seule la construction industrialisée permet au maître d'ouvrage d'apprécier et de valider aussi précisément le niveau de finition d'un projet avant sa mise en production en série. Cette réception préalable en usine permet de garantir la qualité finale de la réalisation et de réduire drastiquement les périodes de levées de réserves, fréquemment constatées à la livraison des bâtiments conventionnels.

Un contrôle à chaque étape pour une qualité sans faille. Avantage significatif de la construction en atelier, le contrôle continu de la qualité du produit sorti d'usine permet au maître d'ouvrage de réceptionner son bâtiment sans surprise. Les éléments livrés sur site sont conformes au prototype validé préalablement. Les délais annoncés sont tenus et ne sont pas impactés par les phases de levées de réserves, comme de nombreux chantiers conventionnels. La mise en exploitation peut être réalisée dans les temps annoncés au lancement du programme, à la plus grande satisfaction de toutes les parties prenantes du projet.

Quelle que soit sa taille, une journée de chantier « ouverte » coûte dix fois plus cher qu'une journée préparatoire de chantier. Or, 90 % de la construction industrialisée s'effectue en usine…

Source : NOVABUILD, cluster du BTP en Pays de la Loire

3

C'est le nombre de jours nécessaires au montage complet (finitions et raccordements) d'un T3 standard Citeden.

Citeden, une organisation du travail pensée pour un gain de temps conséquent sur le chantier

Spécificité de Citeden, pour favoriser l'effet d'expérience, les équipes en charge de la construction d'un bâtiment en usine sont chargées de l'assemblage, du raccordement et des finitions sur le chantier. Cette organisation unique permet de tirer profit au maximum des atouts de la construction industrialisée. Les temps de chantier sont réduits et la phase de réception du projet intervient dans les meilleurs délais.

Résidence universitaire Villetaneuse (93)
Cet ensemble de plus de 7 000 m² comprenant, près de 200 studios a été produit et livré en moins de 10 mois. Les studios sont arrivés intégralement achevés d'usine, avec le mobilier intégré.

Mobilier intégré

Patio central

Fluidité des circulations

Plus intelligent

Longtemps focalisée sur la rapidité de ses process, la construction industrialisée déploie désormais sa capacité d'innovation sur d'autres terrains. En particulier sur une attention précise portée au confort des résidents, à la fonctionnalité des lieux et à la capacité du bâtiment à évoluer facilement tout au long de sa phase d'exploitation.

Les performances de la construction industrialisée sur les plans thermique (jusqu'à 20/25 % supérieures aux limites fixées par la réglementation) et acoustique sont certainement la meilleure preuve de son efficience et de sa maturité. Ce niveau de performance s'explique essentiellement par la qualité intrinsèque des matériaux employés et par leur mise en œuvre en fonction des besoins de chaque projet.

Proposer des réalisations à haut niveau de confort

La mixité des matériaux au service du confort et du bien-être. En privilégiant les qualités respectives de tous les matériaux (bois, acier, béton), la performance du procédé constructif industrialisé repose, de fait, sur leur mixité. Il les conjugue harmonieusement au sein de ses bâtiments afin d'offrir un confort optimum à ses utilisateurs.

La rigidité de la structure acier. Une structure tridimensionnelle en acier galvanisé garantit la rigidité, la résistance et la pérennité de la construction.

Les vertus du plancher béton. C'est la forte résistance mécanique des structures acier qui permet de supporter le poids des dalles béton. Celles-ci apportent un environnement acoustique incomparable, garantissent un confort de marche et contribuent à l'inertie globale du bâtiment. Autre avantage majeur, les dalles béton sont à l'épreuve de tout dégât des eaux.

L'intégration innovante des murs à ossature bois. La mise en œuvre de murs à ossature bois dans les constructions industrialisées Citeden apporte un confort thermique optimal et limite les dépenses énergétiques des bâtiments. Les murs à ossature bois, offrent leurs qualités naturelles (écologique, isolant, respirant, sain) qui permettent de diviser par trois le bilan carbone.

Moins de dépenses additionnelles. Une meilleure performance globale de l'enveloppe permet de dimensionner précisément les équipements de chauffage, contribuant à optimiser les coûts d'installation et les consommations d'énergie.

Pour Citeden, le BIM est déjà un levier de performance supplémentaire

Pour Citeden, le BIM (Building Information Modeling) est un atout considérable au service de la dimension collaborative et de la performance de la construction.

- *En phase de conception, il consacre la modélisation numérique 3D comme vecteur de progrès, en facilitant les interactions entre tous les acteurs du projet, qu'ils soient externes (maîtres d'ouvrage, architectes…) ou internes (BE, ingénieurs, techniciens…).*
- *En phase de production, le BIM contribue à optimiser les coûts des projets, que ce soit en réduisant les temps passés ou en permettant un meilleur approvisionnement matières.*
- *Enfin, en phase d'exploitation, la maquette numérique permet au gestionnaire d'assurer la maintenance et l'entretien du bâtiment industrialisé.*

Convaincues que le BIM constitue une opportunité d'accélération pour la construction industrialisée, les équipes Citeden sont déjà « BIM Ready ».

Pionnier du modulaire architecturé, Cougnaud développe depuis 45 ans un procédé constructif innovant, rapide, économique et qualitatif. Aujourd'hui, Cougnaud a poussé ce process à un très haut niveau d'exigence et de performance. Cette maîtrise technique de « l'art de construire » permet à Citeden, filiale de Cougnaud, d'apporter dans le monde de l'habitat, des réponses performantes et attractives aux attentes de bien-être des futurs utilisateurs et aux enjeux collectifs de « l'accélération sociale ».

Imaginer

des espaces de vie favorisant le bien-être de toutes les catégories d'occupants

Des utilisateurs aux profils très variés

Le procédé constructif s'adapte à la demande, du studio au T5 et de 1 à 5 niveaux.

Répondre aux attentes de bien-être des futurs utilisateurs. La vie d'un projet ne s'arrête pas le jour de la remise des clés au commanditaire. Au contraire, c'est à partir de ce même jour que le bâtiment commence à remplir pleinement ses fonctions. Placer les besoins et le bien-être des utilisateurs au cœur de ses projets est une priorité pour Citeden. Les enjeux couvrent les domaines du confort, de la santé, du bien-être. La conception du bâtiment, sa construction et les matériaux employés ont un impact sur les résidents et les visiteurs. Sur ce terrain, Citeden se distingue sur de nombreux critères : la conception architecturale, les vertus de la filière sèche, la qualité des matériaux mis en œuvre... Les domaines d'expression de ces préoccupations sont nombreux : le confort thermique, la qualité de l'air intérieur, la lumière naturelle et l'éclairage, le bruit et l'acoustique, les aménagements intérieurs, les fonctionnalités proposées et leur évolutivité, le « look and feel* » général des réalisations.

Répondre aux enjeux collectifs de « l'accélération sociale ». On ne construit plus aujourd'hui comme au temps des cathédrales. Les attentes des donneurs d'ordres et des utilisateurs ont changé. Les modes constructifs aussi. Cette évolution du monde du bâtiment fait écho à l'évolution du monde, qui se caractérise en particulier par une logique baptisée « l'accélération sociale** », notion qui recouvre l'accélération liée à l'innovation technique et technologique, l'accélération liée au changement social (évolution des modes et conditions de travail, évolution des modes de vie des familles) et l'accélération du « rythme de vie » individuel. Cette accélération sociale se traduit par la sensation de vivre plus que jamais à un rythme accéléré, d'être partie prenante d'une « vie en mouvement », où chaque instant compte davantage. La réponse à cette accélération sociale caractérise parfaitement le savoir-faire de Citeden. Son mode constructif garantit des réalisations rapides, une réponse réactive aux nouveaux projets des maîtres d'ouvrage, la réalisation de constructions adaptées à des utilisations cycliques... Conscient des nouveaux enjeux de « l'accélération sociale », Citeden met en place un programme ambitieux de développement, afin de pousser davantage encore son avantage : la rapidité de mise en œuvre de ses réalisations, leur conception rationnelle, leur capacité d'adaptation à tout type de besoin.

*L'apparence et la convivialité
** D'après les travaux du philosophe contemporain Hartmut Rosa, Accélération. Une critique sociale du temps, Ed. La Découverte, coll. « Théorie critique », 2010

L'évolutivité est une preuve supplémentaire de l'intelligence de la construction industrialisée. Elle est également une donnée essentielle en matière d'expérience utilisateur puisqu'elle préfigure qu'un bâtiment pourra aisément être transformé et adapté au gré de l'évolution des besoins de ses usagers.

Concevoir

des bâtiments évolutifs, qui s'adaptent facilement aux évolutions de leurs usages

L'évolutivité fait partie de l'ADN de la construction industrialisée. Du fait de l'absence de murs porteurs, la redistribution des espaces intérieurs, l'ajout d'étages ou d'extensions tout au long de la phase d'exploitation du bâtiment constituent des opérations beaucoup plus aisées que dans le cadre de la construction conventionnelle.

Citeden, la dynamique d'un Bureau d'Études intégré

Constitué d'une centaine de personnes, le Bureau d'Études du Groupe est le point de rencontre quotidien d'architectes, d'ingénieurs, de techniciens, de dessinateurs, d'économistes, de spécialistes des nouvelles technologies et de la réglementation. Autant de compétences pluridisciplinaires et complémentaires pour étudier chaque projet sous tous les aspects technico-économiques. Centre de réflexion et de conception, le Bureau d'Études comprend en son sein un pôle R&D, chargé d'assurer le développement permanent des constructions et process. En exploitant tout le potentiel de la "trame modulaire", les architectes intégrés démontrent chaque jour l'étendue des possibilités offertes par le procédé constructif. Ils ont un rôle d'interface avec leurs homologues externes et avec les donneurs d'ordre, pour prendre toute la mesure du projet et offrir la maîtrise d'ouvrage la plus pertinente au projet architectural.

Logements T2/T3 Oryon (85)
Design, structure, choix des matériaux… Toutes les caractéristiques de construction font l'objet d'échanges entre maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage et ingénierie de production au bénéfice de la qualité et de la pérennité du projet.

Plus respon-sable

Parce qu'elle répond concrètement aux enjeux environnementaux d'aujourd'hui, la construction industrialisée est une technologie en prise directe avec son époque. La filière sèche permet de construire des bâtiments avec une faible empreinte environnementale.
À cette ambition s'ajoutent une optimisation normative (RT 2012) et une véritable anticipation des contraintes réglementaires (Réflexion RBR 2020, Bepos Ready).

Vertueuse par nature, la construction industrialisée possède un temps d'avance sur les nouvelles normes environnementales. Des atouts clés face à une demande sensible aux enjeux fondamentaux.

Construire des bâtiments optimisés sur le plan environnemental

Une production économe en énergie et en ressources. Avec la filière sèche Citeden, la construction industrialisée nécessite peu d'énergie lors des phases d'assemblage et donc peu de ressources naturelles dans le cycle même de production.

Des chantiers respectueux des riverains et de l'environnement.
Rapides, nos chantiers concentrent sur quelques jours seulement les opérations les plus spectaculaires. Une fois la construction réalisée dans nos usines, la livraison des modules sur site est réalisée dans un laps de temps réduit. L'assemblage final génère très peu de nuisances de chantier (poussières, bruits…) pour les riverains (habitants, commerces, entreprises, services publics à proximité du chantier) et pour l'environnement d'une manière générale.

C'est aussi par l'exemple que Citeden se positionne :

réduction des déchets, tri sélectif, limitation des nuisances de chantier, recyclage des matériaux (via une politique d'achats responsables) ou encore prise en compte des enjeux de la réhabilitation des bâtiments sont autant d'initiatives qui s'inscrivent dans une démarche globale d'entreprise.

Citeden, une faible empreinte carbone

L'association proportionnée de l'acier, du bois et du béton offre de nombreux avantages. La performance globale du bâti favorise les économies d'énergie avec l'emploi des meilleurs matériaux aux endroits stratégiques. Les sous-ensembles réalisés en France sont conçus pour être recyclables ou valorisables en fin de vie. C'est le cas de l'acier qui est réutilisable à 100 %, ou de la dalle béton qui se valorise sous forme de granulats. Le bois se traduit de fait par un bilan carbone neutre a minima. Pour une construction Citeden, cette empreinte carbone limitée se conjugue avec une performance thermique supérieure jusqu'à 20/25 % par rapport aux exigences réglementaires d'aujourd'hui (RT 2012) et anticipe les futurs objectifs « bas carbone » de la RBR 2020.

Délivrer
dès aujourd'hui les bâtiments aux normes de demain

Mise en place dans le cadre du Grenelle de l'environnement, la Réglementation Thermique 2012 a fixé de nouvelles normes en matière de consommation énergétique pour les bâtiments neufs. Ambitieuse, la RT 2012 est un point de repère de la construction neuve contemporaine… Tout en étant déjà dans le rétroviseur de Citeden, qui positionne ses bâtiments à un niveau de performances thermiques jusqu'à 20/25 % supérieur par rapport aux limites fixées par la réglementation. Dans la réalité, le niveau de développement de la technologie industrialisée permet déjà de se projeter bien au-delà…

La construction industrialisée remplit haut la main les objectifs de la RT 2012. Cette réglementation repose sur 2 grandes exigences de résultat : la performance thermique de l'enveloppe (étanchéité, inertie…) et sa performance énergétique, en été comme en hiver (climatisation, chauffage et eau chaude sanitaire). Autant de critères largement remplis par le procédé constructif Citeden.

Objectif RBR 2020. Le Bepos, bâtiment à énergie positive, repose sur deux grands principes : une diminution des besoins en énergie du bâtiment et une intégration d'une partie d'énergie renouvelable. La première tranche d'objectifs s'inscrit dans la lignée du cahier des charges de la RT 2012, la seconde anticipe sur la future norme de référence : la RBR 2020 (Réglementation Bâtiment Responsable) qui va orienter les acteurs du secteur vers une construction responsable (usage, mode de vie, économie…) impliquant les exigences du bâtiment BEPOS et Bas carbone. Les réalisations Citeden s'inscrivent déjà dans cette logique (cf : ci-dessous) et vont même au-delà, en proposant déjà des solutions de bâtiment connecté pour faciliter l'exploitation par les gestionnaires et pour le confort des résidents.

Citeden, une solution constructive « Bepos Ready »

Nouvelle façon de construire, la construction industrialisée Citeden offre dès aujourd'hui un niveau de performances thermiques à la hauteur des futurs enjeux. Le bâtiment Citeden peut être considéré comme « Bepos Ready » dans la mesure où il repose sur un système constructif optimisé, avec une enveloppe répondant déjà aux prochains objectifs thermiques. Pour une réalisation en phase avec toutes les exigences de la RBR 2020, il ne reste plus qu'à lui adjoindre le bouquet énergétique souhaité, permettant d'assurer l'indépendance énergétique du bâtiment. Un choix d'autant plus facile que les besoins sont minimisés par les qualités de la construction. Le bâtiment de demain est déjà là !

Maison connectée Bepos
Vendée Logement ESH a engagé avec Citeden un programme expérimental ayant pour objectif de démontrer le potentiel du procédé constructif au travers de la performance thermique et énergétique. Résultat probant avec une maison témoin produite en 1 mois, présentée au congrès HLM 2016 et labellisée Bas Carbone (Label « Energie-Carbone »). Un résultat déclinable sur l'ensemble de la production.

Chambre

Salon

Salle de bain

Cuisine

Extension des zones urbaines, déficit de logements neufs et de résidences étudiantes, demande croissante d'Ehpad liée au vieillissement de la population… Le secteur du logement est interrogé quant à sa capacité d'adaptation face aux multiples enjeux que lui propose une société en pleine mutation devenue plus exigeante, mieux informée, consciente de l'impact de ses choix sur le plan environnemental. Dans ce contexte, la construction industrialisée pour le logement apparaît comme une réponse pertinente, en prise directe avec le monde d'aujourd'hui et de demain.

La construction industrialisée avec Citeden, c'est :

- *Un procédé constructif 2 à 3 fois plus rapide que la construction conventionnelle.*
- *Jusqu'à 90 % de la construction réalisée en usine.*
- *Des bâtiments d'habitat collectif jusqu'à 5 niveaux (R+4).*
- *50 ans : la pérennité des constructions, certifiée par avis technique CSTB.*
- *Bâtiments éco-responsables Bepos* ou RBR 2020**.*

*Bâtiment à énergie positive
**Réglementation Bâtiment Responsable

CITEDEN COUGNAUD

Découvrez citeden.com | **02 51 34 40 00**

Siège social : Mouilleron-le-Captif - CS 40028 - 85035 La Roche-sur-Yon cedex
S.A.S. au capital de 2 000 000 € - RCS La Roche-sur-Yon 439 142 332
N° de TVA FR 71 439 142 332 - APE 2511Z - info@citeden.com

Suivez notre actualité sur les réseaux sociaux

EXE-GC_RB CI LIVRE BLANC A4 CMYK FR 01

eluère RCS Nantes B 390 652 931 - ©Istockphoto - gettyimages - SEPRA Architectes - Diagonales Architecte - Lignes & architecture