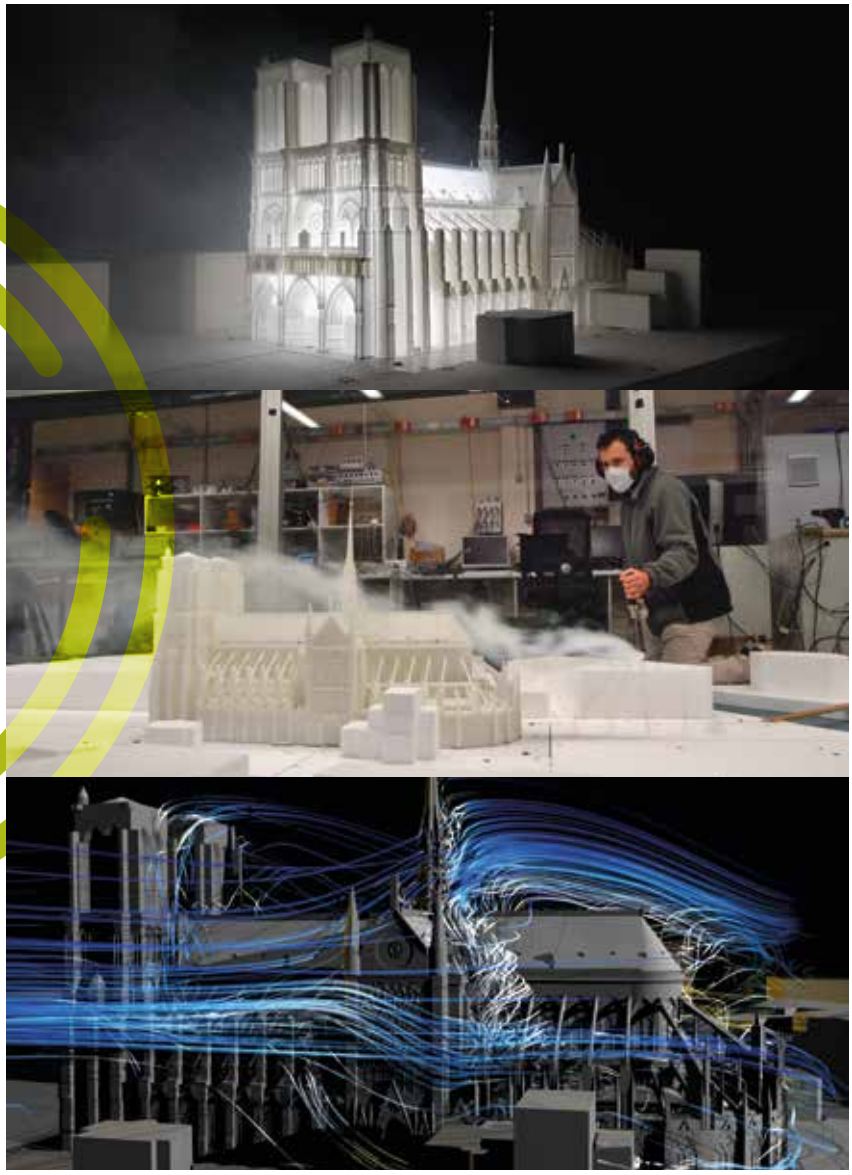
RAPPORT

Responsabilité Sociétale des Entreprises

& ACTIVITÉ 2021



CSTB
le futur en construction

Anticiper les bâtiments et les villes de demain

en accompagnant et en sécurisant les projets de construction et de rénovation durable pour améliorer la qualité de vie de leurs usagers.

Visuels de couverture : Étude de l'exposition au vent de la cathédrale Notre-Dame de Paris.
Après l'incendie de Notre-Dame de Paris, l'établissement public chargé de sa conservation et de sa restauration, maître d'ouvrage du chantier, a mandaté le CSTB pour caractériser les effets du vent sur la restitution de la flèche et de la charpente de la cathédrale. La complémentarité de l'approche « numérique/expérimentale » développée par le CSTB permet de mieux préparer les mesures, de comprendre l'origine de certains effets constatés et de visualiser les résultats tout en donnant des interprétations robustes de manière pédagogique.

SOMMAIRE

04 — L'éditorial d'Étienne Crépon
06 — La parole à Sylvie Ravalet
07 — La parole à Hervé Charrue

01

08 — **LA RECHERCHE AU CSTB**

02

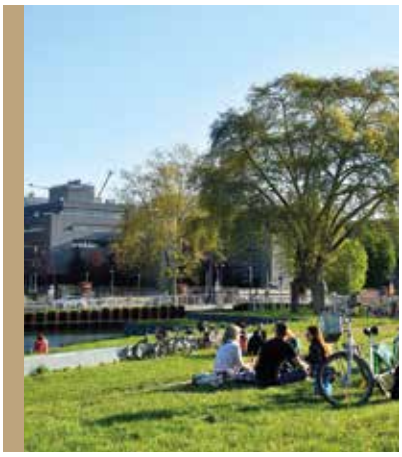
14 — **L'ENGAGEMENT SOCIÉTAL DU CSTB**
16 — Agir pour la planète et les générations futures
26 — Valoriser le capital humain et le mettre au cœur des préoccupations
36 — S'affirmer comme un groupe éthique et indépendant

03

46 — **INSTANTANÉ**

04

50 — **LES FEUILLES DE ROUTE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES, VISION 2030**



L'éditorial

ÉTIENNE CRÉPON

Président du CSTB

« Dans un monde qui doit se transformer et s'adapter, le CSTB s'adapte et se transforme lui aussi. Cette transformation est indispensable pour accompagner les évolutions de notre environnement et relever les défis auxquels nous aurons collectivement à faire face. »

Le monde est en profonde mutation

Nous savons, depuis plusieurs années, que notre univers est entré dans une phase de mutation en profondeur avec le changement climatique, la transition démographique des pays développés ou encore la révolution numérique.

L'émergence de la crise sanitaire en 2020 et la guerre en Ukraine depuis le début de l'année 2022, qui ont bouleversé notre environnement et nos conditions de vie, nous ont aussi et surtout fait prendre conscience que nous vivons dans un monde profondément instable.

Parmi tous ces défis, le changement climatique est probablement le plus impactant. Le CSTB mobilise l'ensemble de ses compétences pour que la filière construction puisse réduire son impact carbone et limiter sa ponction sur les ressources disponibles. À la demande de l'État, il pilote, avec le plan Bâtiment durable, l'élaboration de la feuille de route décarbonation du bâtiment par les acteurs du bâtiment. Ces travaux, qui pourront s'appuyer sur les recherches conduites au CSTB depuis de nombreuses années, suscitent déjà une forte mobilisation de leur part. Ils démontrent tout à la fois la prise de conscience collective de l'urgence des enjeux et la conviction partagée que, pour y répondre, il convient d'aborder la question globalement et sans tabou.

Pour accompagner la décarbonation de la filière construction, et répondre notamment à l'obligation de limiter les ponctions sur les ressources disponibles, de nombreux acteurs cherchent à développer l'économie circulaire. Engagé à leurs côtés, le CSTB a conçu une évaluation de l'éco-conception des produits et systèmes constructifs afin de mesurer et valoriser, sur des bases scientifiques, leurs efforts pour utiliser des matières recyclées et concevoir des produits réutilisables et recyclables en fin de vie. Cette évaluation nouvelle sera lancée d'ici la fin de l'année 2022.

De même, le développement des outils numériques et de la gestion de données massives ouvre des perspectives de transformation et d'optimisation des métiers du bâtiment. Toute la filière en est parfaitement consciente et a commencé à se saisir des possibilités qu'offre la maquette numérique, tant en conception qu'en exploitation ou même pour la déconstruction des bâtiments et le recyclage de leurs différents composants.

Le CSTB a croisé plusieurs dizaines de bases de données publiques, se donnant ainsi la possibilité de développer la première Base de données nationale des bâtiments, laquelle couvre tous les bâtiments résidentiels de métropole. Parce que, souvent, les bases de données sont lacunaires, les chercheurs du CSTB ont développé différents modèles probabilistes permettant de les compléter. Cette base de données nationale ouvre des perspectives inédites pour que, collectivement, nous puissions faire face à tous les défis que nous avons devant nous et, notamment, à ceux que posent le changement climatique et la transition démographique.

Parce que ces défis sont majeurs et que toutes les énergies et les bonnes volontés sont les bienvenues, le CSTB a mis cette base de données en open data. Parce que les défis sont multiples, le CSTB continue, en propre ou avec des partenaires, à l'enrichir pour mieux anticiper les transformations et accompagner les acteurs de la construction.

Le bâtiment face aux crises

Dans le secteur du bâtiment, la crise sanitaire a fortement impacté les plannings de travaux, conduisant à des arrêts partiels, voire complets, des chantiers.

Les évènements d'Ukraine ont remis au premier plan la dépendance des filières d'approvisionnement et fait redécouvrir la complexité de construire ou de rénover quand on ne sait pas dire si, lors du chantier, les produits et systèmes constructifs seront disponibles et, s'ils le sont, quel sera leur prix.

Ces fragilités révélées par ces deux crises sont structurelles. Elles existent pour l'ensemble des activités industrielles qui ont, ces dernières années, délocalisé leur production. Elles prennent une acuité d'autant plus importante pour les produits de construction que la demande de travaux, notamment de rénovation, est particulièrement dynamique. Et celle-ci ne pourra pas faiblir dans les années à venir compte tenu de l'obligation collective que nous avons de réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment.

Face à cette instabilité, le CSTB est constamment mobilisé pour accompagner l'ensemble de la filière et identifier les réponses possibles aux défis auxquels nous avons et aurons à faire face. Le CSTB travaille en particulier avec des industriels pour mesurer l'impact de modifications de leur approvisionnement sur les performances de leurs produits. Il examinera ses différents protocoles d'évaluation et de certification pour que ces derniers soient plus robustes à de telles modifications des composants des produits et systèmes incorporés dans les produits finaux.

Perspectives

Parce qu'il est indispensable de pouvoir se projeter dans l'avenir, le CSTB, en partenariat avec l'ADEME et l'ensemble des acteurs de la construction, a conduit depuis deux ans un travail de prospective pour anticiper ce que pourrait être l'avenir du bâtiment en France à l'horizon 2050. Celui-ci a permis d'identifier quatre scénarios qui, en fonction des ressources humaines, matérielles et économiques disponibles et de la territorialisation de la demande, dressent des avenirs possibles. Certains sont particulièrement sombres et nous conduiront à faire des choix douloureux. D'autres le sont moins, mais nécessiteront un effort intense et durable pour adapter nos processus de construction et de rénovation, ainsi que nos comportements afin que les bâtiments répondent aux besoins de la population.

Dans un monde qui doit se transformer et s'adapter, le CSTB s'adapte et se transforme lui aussi, comme vous le détaille Sylvie Ravalet de façon globale et Hervé Charrue pour les activités de recherche. Cette transformation est indispensable pour accompagner les évolutions de notre environnement et relever les défis auxquels nous aurons collectivement à faire face. Cette transformation est surtout possible et se réalisera car elle s'appuie sur les femmes et les hommes du CSTB dont je connais l'attachement à leurs clients et à l'intérêt général. Plus que jamais, ils ont à cœur d'œuvrer pour « le futur en construction ».

LA PAROLE À

SYLVIE RAVALET

Directrice générale déléguée -
Directrice générale adjointe

Se transformer

Afin de mieux répondre aux enjeux de notre société et d'accompagner nos clients dans un environnement plus que jamais incertain et mouvant.
Les équipes du CSTB ont poursuivi en 2021 leurs efforts de modernisation de notre établissement à travers différents chantiers de notre projet d'entreprise CSTB 2020-2025. Je pense, par exemple, à la modernisation de l'évaluation, au déploiement du projet GMAO et à la refonte du système de management de la qualité. **Cette transformation se fait en lien avec les enjeux du secteur de la construction, ainsi qu'avec notre démarche RSE.** Cette dernière est d'ailleurs adressée à travers l'un des 16 programmes du projet d'entreprise.

Le capital humain est le moteur de tout projet, en particulier des projets de transformation. **Notre avenir se construit en s'appuyant sur les valeurs qui ont fait l'histoire du CSTB, auxquelles nous sommes attachés et qui nous rassemblent.** Cet avenir se construit aussi en s'appuyant sur une culture commune qui doit s'adapter aux évolutions du monde qui nous entoure. La culture d'entreprise est au cœur de notre projet d'entreprise à travers le cinquième axe « Déployer une culture d'entreprise au regard des ambitions et des valeurs du CSTB ». C'est dans cette dynamique qu'une direction de la Transformation dédiée a été créée en 2021.

Se rénover

Le CSTB a été lauréat de l'appel à projets de rénovation thermique de bâtiments du Plan de Relance pour ses sites de Champs-sur-Marne, Grenoble et Sophia Antipolis. 2021 a été l'année de préparation de l'ensemble des marchés de travaux, pour un montant global de plus de 21 M€. Ceux-ci conduiront à des économies d'énergie de plus de 2 800 MWhef/an. À travers ces travaux de rénovation énergétique, nous cherchons à donner une seconde vie à certains de nos bâtiments via une rénovation globale de l'enveloppe, avec isolation par l'extérieur et l'intérieur, le changement de menuiserie, le raccordement au réseau de chaleur urbain, etc. Le confort d'été est également pris en compte, appuyé sur la végétation et la ventilation naturelle. En particulier pour la rénovation de notre siège social, nous visons la labellisation HQE et Osmoz bâti est attendu. C'est aussi l'occasion, au regard de notre accord sur le télétravail, de revoir nos modes de travail, afin de profiter du plein potentiel d'un bâti rénové et réaménagé.

Se renouveler

Toujours. **Au travers de ses actions de recherche et de son expertise, le CSTB approfondit ses connaissances sur le bâtiment et la ville, leur état, leur fonctionnement et leurs performances multicritères**. La refondation de la recherche rappelée par Hervé Charrue, directeur général adjoint en charge de la recherche et du développement du CSTB, participe de ce renouvellement. À ce titre, la rénovation de nos bâtiments est aussi un terrain d'expérimentation, que ce soit pour mesurer la performance énergétique de bâtiments tertiaires après travaux de rénovation (extension du projet SEREINE) ou pour évaluer les consommations d'énergie, la qualité sanitaire de l'air intérieur et le confort d'ambiance, via le protocole Qualité sanitaire et énergétique des rénovations (QSE).

S'adapter

Le changement climatique va impacter durablement nos vies. Nous devons nous préparer à ses impacts prévisibles : pression sur les ressources en eau, îlots de chaleur urbains, évènements climatiques extrêmes, etc. Nous devons également nous pencher sur les mutations d'usage et la flexibilité de nos ouvrages. La lutte contre le changement climatique nous encourage à limiter notre consommation de ressources et, donc, à maximiser les usages de nos bâtiments existants et à les rénover en conséquence.

« Se transformer. Se rénover. Se renouveler. S'adapter. Au bénéfice de notre ambition et en accord avec nos valeurs. »

LA PAROLE À

HERVÉ CHARRUE

Directeur général adjoint en charge de la recherche et du développement

2020, 2021, 2022… L'enchainement d'événements majeurs pour l'humanité se poursuit, inexorable. Comme, face à elles, nos réponses et nos comportements, si prévisibles. C'est le cycle des crises, dans une réalité portée par le sensationnel et le tourbillon de l'information. Seuls leurs impacts, apparemment différents, devraient nous alerter, et plus encore. Par leur concomitance, leur conjugaison, y compris avec la réalité déjà complexe, qui en amplifient les effets au niveau de chacun.

La pandémie n'y échappe pas. Encore active, la voilà déjà banalisée. Qu'en est-il de ses effets colossaux sur les populations, au-delà du prisme de la mondialisation de l'industrie, de l'agriculture, de l'économie ? Une crise géopolitique sans précédent conduit à une guerre en Europe et bouleverse la vie quotidienne à l'échelle mondiale. Le mot « pénuries », que l'on croyait oublié, ressurgit brutalement. Matières premières, matériaux, produits alimentaires… tous les secteurs sont atteints, impactant la reprise espérée du post Covid-19 dans tous les pays. Le secteur de la construction est doublement touché : par le ralentissement économique et l'invasion de l'Ukraine. Les matériaux et les produits manquent, freinant les politiques énergétiques, la rénovation du parc de bâtiments et, de même, la mutation vers la mobilité propre, les énergies renouvelables… Le changement climatique se révèle chaque jour un peu plus. Cyclones, vagues de chaleur, pluies torrentielles, inondations et sécheresses se succèdent dans des proportions qui nous surprennent encore.

« L'année 2021 a vu la mise en œuvre opérationnelle des principaux sujets de R&D qui les caractérisent, sur la base d'un story telling inspirant et holistique. »

Dans la refondation de sa R&D, engagée en 2020, le CSTB a-t-il même imaginé ces crises et scénarios catastrophe ?
Hélas, pas avec ce niveau d'urgence. Cependant, les différentes problématiques qu'ils soulèvent trouvent un écho dans les domaines d'actions stratégiques développés en 2020 : autour d'une ambition visant des « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », répondant à l'impératif des « Bâtiments et villes face au changement climatique », en prenant en compte les chantiers « Rénovation, fiabilisation de l'acte de construire, innovation » et, *in fine*, en mobilisant des moyens comme l'« économie circulaire et les ressources pour le bâtiment ».

Les objectifs ont été définis dans une vision pluriannuelle, qui mobilise les partenaires scientifiques, eux aussi stratégiques - CNRS, CEA, INRIA, Météo France… - universités, écoles, mais également entreprises. Ceci a conduit à **une organisation des projets R&D, qui permet d'adapter les investissements au regard des enjeux qu'ils servent, et notamment de leurs évolutions.**

Ainsi, le sujet d'économie circulaire, qui peinait à rassembler les différents acteurs autour de solutions concrètes, se trouve-t-il au cœur des priorités actuelles. Les contraintes de la pénurie de matières, de la désindustrialisation et de la dépendance internationale devraient conduire, à beaucoup plus court terme qu'envisagé par la prospective, à une industrialisation des matières premières secondaires à l'échelle nationale, voire européenne. La majorité des produits, dès demain, intègrera ces matériaux issus du recyclage. Ils devront satisfaire aux réglementations structurantes qu'elles soient énergétiques, environnementales, sanitaires… à l'instar des produits actuels. Mais surtout en atteindre les performances, tant techniques qu'économiques, sans modifier radicalement les processus constructifs et la durabilité des constructions. Cette transformation rapide mobilisera la R&D et l'évaluation du CSTB dans la caractérisation des comportements intrinsèques et des performances de ces nouveaux produits. Ceci afin de mieux accompagner les industriels et les entreprises dans leurs innovations.

Si les partenariats sont une clé de cette démarche, les connaissances propres du CSTB en sont une autre. Trop longtemps dispersées, cloisonnées, leur structuration a donc été engagée en 2021, dans une logique de Knowledge Management concernant toutes les activités, et basée sur le partage.

Que retenir de 2021 ? Malgré les crises et malheureusement souvent grâce à elles, la R&D innove, se regroupe, s'adapte, souvent à marche forcée. Celle du CSTB et de ses partenaires n'y échappe pas. **Restructurée autour des enjeux majeurs existants et à venir, elle se doit d'accompagner le secteur de la construction dans ses défis à long terme, et tout autant s'accorder aux exigences de l'instant,** comme elle l'a fait pour la pandémie.

01/ LA RECHERCHE AU CSTB

L'Union

UNE AMBITION

BÂTIMENTS ET QUARTIERS POUR BIEN VIVRE ENSEMBLE

TROIS QUESTIONS À SOPHIE MOREAU

Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche

Le CSTB a décidé de mettre en place, au 1er janvier 2021, quatre domaines d'action stratégique pour piloter sa feuille de route de recherche. Quelles ont été les grandes étapes de cette transformation ?

Cette nouvelle organisation répond à une double nécessité : la restructuration de nos recherches en cohérence avec les enjeux de société, et la révision du pilotage de nos travaux pour une approche plus systémique et à visées applicatives.

Une fois ces domaines d'action stratégique définis, nous avons engagé la rédaction de feuilles de route qui posent les problématiques et fixent les orientations pour la prochaine décennie. Cette mise à plat nous a conduits à élargir notre regard sur le contexte des bâtiments et des villes au XXIe siècle, et à analyser les enjeux actuels et à venir. Nous avons pris le temps de constituer un corpus de référence, issu de sources diverses et complémentaires : observatoires de tendances (technique, société, innovation, prospective), données économiques sectorielles, rapports ministériels ou parlementaires… mais également de consulter des expertises extérieures.

Concernant la feuille de route « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », nous avons souhaité élargir nos disciplines historiques en questionnant davantage les usages et l'économie. Par ailleurs, certains sujets qui y sont abordés intersectent les questions associées au changement climatique ou à l'économie des ressources, et donc aux domaines d'action stratégique pilotés par Alexandra Lebert. C'est le cas, par exemple, de la gestion de l'eau ou de la place de la nature en ville. De même, l'usage du numérique intéresse l'industrialisation de la rénovation comme le développement de services aux habitants. C'est donc avec une vision résolument systémique que nous avons bâti ces feuilles de route.

Cette restructuration de la recherche a-t-elle, dans le même temps, induit une évolution des modes de travail des équipes de recherche ?

Passer d'une organisation thématique à une structuration par domaines stratégiques a en effet supposé la constitution d'une nouvelle équipe de chefs de projet. Nous souhaitions créer une équipe pluridisciplinaire composée de profils variés. Ainsi, nous avons confié le pilotage des projets de recherche à des femmes et hommes issus de parcours différents : certains sont titulaires d'un doctorat d'université, d'autres ont une formation d'ingénieur ou un master universitaire. Quelques-uns ont déjà un parcours au CSTB, et de nouveaux collaborateurs arrivent avec des expériences académiques ou de terrain qui enrichissent le regard qu'ils portent collectivement sur les sujets. Généralement jeunes, ils sont chimistes, physiciens, économistes, architectes. Tous ont conscience que leurs travaux peuvent impacter concrètement et positivement le monde de la construction, et tous ont l'enthousiasme nécessaire pour faire progresser les bâtiments et les villes dans ce siècle face aux enjeux majeurs.

L'ambition de votre domaine d'action stratégique – « des bâtiments et des quartiers pour bien vivre ensemble » –, s'articule autour de deux grands axes : bien vivre dans les bâtiments et le quartier pour bien vivre ensemble. Quels sont les projets prioritaires que vous avez ciblés pour y répondre ?

L'objectif ultime de nos travaux est d'apporter des réponses aux politiques ainsi qu'aux acteurs sociaux et économiques, en améliorant la compréhension des phénomènes et en proposant des solutions concrètes aux différents problèmes rencontrés. Ils rejoignent ainsi des préoccupations abordées dans le domaine d'action stratégique de Romain Mège sur la rénovation, la fiabilisation de la construction et l'innovation.

Nous avons défini trois grands projets prioritaires à l'échéance 2025. Le premier interroge l'approche intégratrice à l'échelle urbaine. En effet, la ville, qui est un système complexe, est le plus souvent abordée par thématique, et les acteurs qui « font la ville » se sentent souvent démunis face à la multiplicité des outils, des méthodes et des indicateurs. Notre objectif n'est pas une méthode universelle, bien illusoire, mais la volonté de rationaliser des approches multicritères et de développer pour les diverses problématiques des métriques relatives aux paramètres pertinents pour les habitants et les collectivités. **In fine, il s'agit de fournir aux concepteurs des villes des outils utiles dans leur pratique du diagnostic comme dans l'exploitation des quartiers.**

Le second questionne la qualité des environnements intérieurs. Il vise à capitaliser et structurer des bases de données qui sont nécessaires à l'analyse et à la compréhension des causes et à la prévision des phénomènes. Il s'agit également d'affiner nos méthodes de mesure, d'**améliorer les outils de modélisation multiphysiques et interopérables** pour proposer à la maîtrise d'œuvre et à la maîtrise d'ouvrage des **indicateurs de qualité** et ainsi **favoriser l'action.**

Le troisième rassemble les travaux relatifs à la sécurité sanitaire des bâtiments vis-à-vis des agents chimiques et biologiques. Il intègre notamment un projet sur la compréhension du **rôle du bâtiment dans la propagation des pandémies** et vise, en conséquence, à développer des **stratégies de protection au sens large à destination des gestionnaires de bâtiments.**

UN IMPÉRATIF

BÂTIMENTS ET VILLES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

TROIS QUESTIONS À ALEXANDRA LEBERT

Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche

Quelle est la vocation des quatre feuilles de route scientifiques et techniques finalisées en 2021 ?

Elles sont notre boussole pour les années à venir. Elles reposent les contextes et enjeux considérés, explicitent en miroir le positionnement du CSTB et ses objectifs ainsi que les partenariats jugés essentiels. Elles font état des questions posées par les acteurs opérationnels et de celles posées à la recherche. Elles décrivent enfin les objets que la recherche du CSTB devra livrer dans les prochaines années.

Mais ces quatre feuilles de route vont aussi au-delà du positionnement recherche du CSTB. **Pour avoir un impact sur ces sujets de société et toucher tous les acteurs avec lesquels nous travaillons au quotidien, nous devons mobiliser l'ensemble de nos métiers. Au service du changement, elles doivent permettre d'actionner les différents leviers propres à accompagner, faciliter et amplifier celui-ci**. Il s'agit de le rendre possible en créant de la connaissance, en la diffusant et en mettant à la disposition des acteurs des alternatives fiables. Notre rôle est également de veiller à ce que les outils incitatifs, tels des labels ou des outils économiques, soient basés sur des indicateurs robustes. Enfin, le CSTB poursuit ses missions d'appui aux pouvoirs publics en étant mandaté dans les commissions de normalisation ou pour réaliser les travaux techniques préparant les réglementations. Nos feuilles de route permettent d'alimenter ces différents vecteurs du changement, qu'ils soient incitatifs ou coercitifs.

À quel point reflètent-elles la spécificité de la recherche au CSTB ?

Le CSTB est une interface entre la recherche académique et la recherche appliquée au bénéfice des acteurs plus opérationnels de la construction. Nos chercheurs incarnent ce rôle pivot : des profils académiques, ayant un doctorat, publiant, ayant de la visibilité dans les cercles scientifiques côtoient des profils issus du terrain, avec une envie de résultat à court terme et très à même d'identifier précisément les besoins des acteurs.

La recherche du CSTB est à ce croisement : une exigence de rigueur scientifique couplée à une volonté d' "opérationnalité" et de mise en application rapide et partagée.

Face au changement climatique, votre domaine d'action stratégique est structuré autour de deux axes : l'atténuation et l'adaptation. Quelles sont les premières actions à mettre en place ?

L'urgence est de décarboner le secteur de la construction dans ses phases de construction, d'exploitation et de rénovation. Comme un accélérateur de nos travaux de recherche, l'État a confié au CSTB la coprésidence de l'établissement de la feuille de route décarbonation de la chaîne de valeur bâtiment. Attendue au titre de l'article 301 de la loi Climat et Résilience, celle-ci sera établie de concert avec l'ensemble des acteurs de la construction courant 2022. **Comprendre précisément notre responsabilité collective en termes d'émissions de gaz à effet de serre, quantifier les solutions de décarbonation ainsi que les besoins d'investissements pour les prioriser et construire des scénarios à l'échelle de parcs ou de territoires seront nos axes de travail.** Cette décarbonation passera par une rénovation massive du parc. Cet enjeu se retrouve donc en interaction forte avec le domaine d'action stratégique piloté par Romain Mège sur la rénovation, l'innovation et la fiabilisation de la construction.

Concernant l'axe Adaptation aux effets du changement climatique, nous avons fait le choix de mettre l'accent sur la lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU) et la disponibilité de la ressource en eau. L'enjeu est de modéliser les microclimats, les impacts sur le cycle de l'eau et l'effet ICU à l'échelle des villes en prenant en compte les données disponibles sur le terrain et le climat futur. Ainsi, pour permettre aux collectivités de diagnostiquer et de conduire des politiques concrètes d'aménagement, de mobilité, de rénovation du parc prenant en compte le bien-être et la santé de leurs habitants, nous travaillons à rendre les modélisations rapides et plus fiables, en partenariat avec les différents acteurs des domaines concernés sur la base de restitutions plus pédagogiques. Le sujet des ICU est à l'intersection entre les domaines d'action stratégique « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », piloté par Sophie Moreau, et « Bâtiments et villes face au changement climatique ». Nous mettons en place les cadres pour évaluer de manière objective les solutions existantes et accompagnons les innovations par l'évaluation de leurs impacts. L'objectif est de permettre aux acteurs de prendre leurs décisions de manière éclairée, en leur offrant la possibilité de comparer plusieurs scénarios, plusieurs solutions, afin d'optimiser leurs projets. Enfin, parce que les fortes chaleurs représentent un risque pour la santé de chacun, nous poursuivons nos travaux sur la caractérisation du confort, de sorte que les concepteurs des bâtiments puissent construire et rénover avec un objectif de réduction de la vulnérabilité du parc au changement climatique.

DES CHANTIERS

RÉNOVATION, FIABILISATION DE L'ACTE DE CONSTRUIRE, INNOVATION

TROIS QUESTIONS À ROMAIN MÈGE

Directeur de Domaine d'Action Stratégique Recherche

Quels sont les moyens identifiés et les leviers à actionner pour massifier la rénovation ?

Sur le plan macroéconomique, **il est indispensable, en premier lieu, de s'appuyer sur une bonne connaissance du parc des bâtiments existants pour savoir où l'on en est, mesurer les progrès réalisés et les efforts restant à fournir**. Le CSTB dispose désormais, via la Base de données nationale des bâtiments (BDNB), d'une photographie actualisée chaque année, voire plusieurs fois par an pour certaines données, de l'ensemble du parc résidentiel métropolitain.

Issue du croisement de plusieurs dizaines de bases de données publiques, elle permet de visualiser l'ensemble des caractéristiques d'un bâtiment (année de construction, configuration, consommation énergétique constatée ou simulée, exposition aux aléas naturels, surface du bien, attractivité, etc.). Les travaux de recherche du CSTB ont contribué à développer un outil basé sur l'intelligence artificielle qui vient compléter les données manquantes dans telle ou telle base, donnant ainsi une vision exhaustive du parc.

Il constituera un instrument précieux et probablement indispensable demain, **pour fiabiliser les stratégies de rénovation à l'échelle d'un territoire, ou à celle du parc d'une foncière ou d'un bailleur.**

Cet actif fondamental a une vocation transverse et sert aussi de socle de données pour les autres domaines d'action stratégique de recherche, que ce soit celui piloté par Sophie Moreau sur « les bâtiments et les quartiers pour bien vivre ensemble » ou les deux domaines dirigés par Alexandra Lebert sur les « bâtiments et villes face au changement climatique » et sur l'« économie circulaire et ressources pour le bâtiment ».

Alors que l'outil n'est opérationnel que depuis le début de l'année 2022, plusieurs bailleurs et collectivités ont demandé à pouvoir s'appuyer dessus pour fiabiliser leur stratégie.

Qu'en est-il à l'échelle du projet ?

Les besoins de rénovation et les exigences de performance et d'économie de ressources sont énormes tant pour adapter les bâtiments au changement climatique que pour répondre aux enjeux de la transition démographique ou de l'évolution des usages. Pour des produits courants, les connaissances disponibles permettent à la maîtrise d'œuvre et aux bureaux d'études d'évaluer la contribution des produits à la performance de l'ouvrage auquel ils seront incorporés.

Mais **les enjeux et les volumes de rénovation sont tels qu'il sera aussi nécessaire que tous les acteurs se saisissent des innovations que porteront les industriels, les maîtres d'ouvrage et les maîtres d'œuvre.** Pour qu'ils puissent le faire en confiance et qu'ils fassent les bons choix, il est important de savoir mesurer les performances de ces produits et leurs impacts sur le bâtiment auquel ils seront intégrés.

Concrètement, comment ces objectifs orienteront-ils vos projets de recherche dans les années à venir ?

Pour que les acteurs puissent arrêter leur projet et le mener à bien, cela nécessite d'abord de concevoir des protocoles d'évaluation multicritère : à la fois de ces nouveaux produits, mais aussi des systèmes et matériaux qui, tombés en désuétude, ne disposent pas de la documentation scientifique et technique nécessaire.

Un projet de recherche sur les évaluations multicritères (thermique, mécanique, incendie, durabilité, acoustique, sanitaire, environnement) vise à établir, à horizon 2025, les bases scientifiques pour évaluer les produits de construction de façon globale. Les études portent notamment sur le comportement des matériaux de construction classiques (maçonneries, béton) et sur les isolants biosourcés, produits bois et bétons bas carbone, de plus en plus utilisés en faveur du développement durable.

Le maître d'ouvrage doit pouvoir également, avant le chantier, mesurer les conséquences de tel ou tel choix et, pendant le chantier, veiller au bon déroulement du projet.

Un de nos axes de recherche consiste à réaliser simplement des simulations multiples et variées à partir d'une même maquette numérique, afin de coupler les avancées du BIM (Building Information Modelling) avec les résultats des travaux scientifiques conduits sur le confort ou la performance énergétique et environnementale des produits et systèmes constructifs.

Un autre axe de recherche se situe plus en aval dans la vie du bâtiment. Il s'agit de faciliter le recours aux outils du BIM pour le suivi de chantier, la phase d'exploitation, voire pour la déconstruction du bâtiment et le recyclage de composants et de matériaux. **Nos travaux sont à la fois théoriques et appliqués, prenant alors la forme de « recherche action », accompagnant des collectivités et des propriétaires dans leur appropriation des outils numériques et dans la découverte de toutes les opportunités que ceux-ci peuvent engendrer.**

DES MOYENS

ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET LES RESSOURCES POUR LE BÂTIMENT

TROIS QUESTIONS À ALEXANDRA LEBERT

Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche

L'optimisation de l'usage des ressources est indispensable pour préserver l'environnement et la biodiversité. Dans ce contexte, la volonté du CSTB est de fédérer les acteurs du secteur de la construction autour de l'économie circulaire. Quels sont les moyens dont il dispose pour accompagner cette montée en puissance ?

Le 1er juin 2022, le CSTB s'est doté d'une nouvelle direction opérationnelle Économie et Ressources constituée d'ingénieurs-chercheurs, de statisticiens et d'économistes.

Le sujet économie circulaire est aujourd'hui porteur de sens et point de convergence entre les différents métiers du CSTB.

Nous renforçons notre dimension recherche en établissant des partenariats spécifiques avec le monde académique. En parallèle, nous consolidons notre lien avec le monde opérationnel en poursuivant nos collaborations avec des acteurs qui ont envie d'inscrire l'économie circulaire au cœur de leur stratégie.

Les enjeux liés aux ressources énergétiques, non énergétiques et à la ressource en eau étant également au centre de nos préoccupations, le CSTB a créé, en janvier 2022, une nouvelle direction Eau. La direction Énergie-Environnement s'est aussi étoffée. Elle rassemble aujourd'hui plus de 100 collaborateurs.

Intégrer l'économie circulaire dès la conception des produits, des ouvrages ou des projets d'aménagement est un levier indispensable pour réduire les impacts environnementaux et limiter les flux de matières. Quelles sont les solutions envisagées pour le bâti existant ?

Le moyen le plus efficace pour ne pas produire de déchets est d'optimiser notre parc de bâtiments déjà existant et, en parallèle, pour la construction neuve, d'avoir une conception ainsi qu'une gestion des ressources et du chantier elles aussi optimisées. **Allonger les durées de vie et rénover sont les premiers leviers de l'économie circulaire.** C'est pourquoi l'un de nos domaines d'action stratégique, piloté par Romain Mège, est consacré à la rénovation. Toutefois, lorsque la démolition est l'option retenue, l'objectif est alors de réduire au maximum notre production de déchets.

Il faut donc **déconstruire de manière sélective l'ouvrage et valoriser ses composants par le réemploi ou le recyclage.** Des filières existent pour valoriser au mieux nos ressources secondaires. **Accompagner, structurer et mettre en visibilité ces solutions font partie des objectifs du CSTB**. Et ceci passe par la transmission de savoirs, l'émergence d'indices de qualité (label, méthodes) et la mise à disposition d'outils sécurisant les acteurs dans leurs pratiques. **Identifier et lever les risques sanitaires ou de performances dégradées pour sécuriser le réemploi, la valorisation de la matière et la densification de l'habitat est l'un de nos principaux axes de travail**.

Sur quels projets de recherche travaillez-vous actuellement ?

Pour permettre aux acteurs d'anticiper les flux de matières à venir et de massifier, voire d'industrialiser l'accès aux matières premières secondaires – ressource considérée aujourd'hui comme diffuse –, le CSTB a développé l'outil BTP Flux. Il repose sur une méthodologie d'analyse territoriale qui modélise le stock existant, les flux de produits matériaux, les volumes de déchets liés aux déconstructions et rénovations, et apprécie les besoins en ressources pour la construction neuve et la rénovation. Le modèle repose sur le croisement de bases de données pour la description statistique du parc de bâtiments et sur une modélisation de leur matérialité. Cet outil, qui s'appuie sur la Base de données nationale des bâtiments (BDNB), est déjà testé par l'ADEME en Île-de-France. Plusieurs projets collaboratifs, dont des thèses, contribuent à sa construction, sa validation et sa fiabilisation. Des expertises métier (en économie circulaire, sur l'amiante, en impacts environnementaux) sont ainsi associées à des data analystes et à des sigistes. BTP Flux sera enrichi dans le courant de l'année pour estimer les probabilités de présence d'amiante ou de plomb. Nous sommes ici au croisement des autres domaines d'action stratégique « Bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », piloté par Sophie Moreau, et « Économie circulaire et ressources pour le bâtiment ». Pour que le réemploi trouve toute sa place, le CSTB a de même lancé la rédaction de guides méthodologiques cadrant les étapes du diagnostic à la repose à réaliser. **L'enjeu est de pouvoir attester la capacité d'un composant à être apte à l'emploi pour un second ouvrage**. Par famille de produits, et pour chaque domaine d'emploi testé, les méthodes d'évaluation des performances sont définies de manière concertée.

02/ L'ENGAGEMENT SOCIÉTAL DU CSTB

16 — AGIR POUR LA PLANÈTE ET LES GÉNÉRATIONS FUTURES

26 — VALORISER LE CAPITAL HUMAIN ET LE METTRE AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS

36 — S'AFFIRMER COMME UN GROUPE ÉTHIQUE ET INDÉPENDANT

AGIR

POUR LA PLANÈTE ET LES GÉNÉRATIONS FUTURES

18 — Créer des connaissances et les partager
20 — Accompagner l'innovation
22 — Sécuriser et valoriser la performance
24 — Le CSTB engagé en interne dans la RSE

LE REGARD DE

JULIEN HANS

Directeur Énergie-Environnement
& directeur d'établissement CSTB Grenoble

« Nous ne pouvons plus concevoir des bâtiments aujourd'hui sans avoir prévu leur totale démontabilité demain. Il est inenvisageable de continuer à devoir déconstruire à la boule de démolition, au marteau-piqueur ou à la dynamite des structures aussi émettrices de gaz à effet de serre. »

Les transformations environnementales et les conséquences du réchauffement climatique sont désormais rapides. Elles se mesurent quotidiennement avec des impacts directs sur nos conditions de vie et notre cadre bâti.

Dans ce contexte, l'engagement environnemental du CSTB s'illustre d'abord au travers de ses activités et de ses travaux de recherche menés en réponse à cet enjeu majeur que représente le changement climatique, et donc la nécessité de réduire l'émission de gaz à effet de serre.

La déclinaison opérationnelle de ces travaux s'est notamment traduite par l'entrée en vigueur, au 1er janvier 2022, de la RE2020 qui inclut la notion de confort d'été en période caniculaire et s'appuie sur l'analyse du cycle de vie. Ainsi, tout en conservant et en renforçant la dimension énergétique de la réglementation thermique RT2012, elle introduit une dimension environnementale en plaçant la construction neuve dans la trajectoire de la neutralité carbone.

En cela, la RE2020 opère un changement radical dans l'acte de construire.

Mais ce n'est qu'un début. Tout aussi performant que soit un bâtiment sur les plans énergétique et environnemental, il est indispensable de le penser dans le système urbain dans son ensemble. Nos quartiers, nos projets d'aménagement et nos villes doivent suivre cette voie bas carbone. Par ailleurs, nous devons dès maintenant prendre en compte les autres enjeux environnementaux que constituent l'épuisement des ressources naturelles, la génération de déchets, la pollution de l'eau, de l'air et des sols ainsi que le déclin de la biodiversité. Il nous faut également trouver les clés d'une rénovation massive du parc de bâtiments existants, dont les gains énergétiques seront mesurés et garantis.

C'est en anticipant au mieux tous ces défis que le CSTB accompagne ces transitions énergétique et environnementale. Dans le cadre de ses missions, il favorise le développement de l'économie circulaire, incite à la démontabilité et à la réutilisation des matériaux et systèmes constructifs. À cet effet, ses équipes récoltent des données, développent des outils de simulation d'aide à la décision, des méthodes et des indicateurs innovants, à l'échelle des produits, mais aussi à celle des bâtiments et des territoires, qu'elles mettent au service des pouvoirs publics et de l'ensemble des acteurs de la construction et de l'aménagement. La mise à disposition de la Base de données nationale des bâtiments (BDNB), pour connaître le parc existant, et de la méthode SEREINE, pour garantir les résultats, est une illustration forte des solutions concrètes que nous pouvons leur apporter pour encourager la massification de la rénovation.

Longtemps limités aux champs de la recherche et de l'expertise, ces travaux irriguent de plus en plus les autres activités du CSTB et, notamment, l'évaluation et la certification. Un mouvement qui ne pourra que s'intensifier dans les années à venir.

L'engagement environnemental du CSTB se traduit également en interne dans la vie de ses établissements. Dans le cadre du Plan de Relance, il fait preuve d'exemplarité en testant, sur ses propres chantiers de rénovation, les outils développés dans ses projets de recherche (SEREINE, projet Qualité sanitaire et énergétique - QSE…).

CRÉER DES CONNAISSANCES ET LES PARTAGER

LES MOYENS POUR DÉVELOPPER L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Les déchets de démolition sont désormais des ressources. Afin de renforcer leur usage dans la construction, le CSTB multiplie les initiatives pour développer de nouvelles filières et diffuser les bonnes pratiques auprès des acteurs.

« 2022 sera dans le BTP une année charnière pour l'économie circulaire et la gestion des produits, équipements, matériaux et déchets de déconstruction », annonce Sylvain Laurenceau, directeur Économie et Ressources. En complément du nouveau diagnostic, le dispositif réglementaire de responsabilité élargie du producteur (REP) entrera en application dans la construction le 1er janvier 2023.

Dans ce contexte, les déchets deviennent des ressources et le diagnostic « Déchets » devient le diagnostic « Produits, équipements, matériaux, déchets » (PEMD) qui s'applique non seulement aux PEMD issus de la déconstruction, mais aussi de la rénovation de bâtiments. Les professionnels doivent renforcer leurs pratiques de déconstruction sélective, de recours au réemploi et de recyclage.

Plateforme PEMD

Au cœur du nouveau dispositif réglementaire, une plateforme numérique a été développée par le CSTB à la demande du ministère de la Transition écologique afin de favoriser les connexions entre les acteurs et de faciliter leurs démarches.

Dans le cadre des opérations de déconstruction et de réhabilitation significatives de plus de 1 000 m², **cette plateforme permettra aux maîtres d'ouvrage de respecter leurs obligations réglementaires**, notamment de transmettre les informations contenues dans le diagnostic PEMD en phase de conception et de faire le récolement des données de suivi des PEMD en fin de chantier.

Le retour d'information auprès des maîtres d'ouvrage va favoriser leur intérêt à renseigner les diagnostics dans cette plateforme. Les pouvoirs publics pourront également s'assurer plus aisément de l'application de la réglementation.

Enfin, en utilisant la Base de données nationale des bâtiments (BDNB), la plateforme mettra en avant les gisements de PEMD auprès des filières de valorisation, ce qui leur permettra d'anticiper pour optimiser la valorisation de ces ressources.

Complémentaire de la plateforme PEMD, l'outil de repérage interactif pour la gestion de l'amiante (ORIGAMI) est le fruit d'un programme de recherche confié au CSTB dans le cadre du Plan recherche et développement amiante (PRDA), lancé en 2015. Cet outil numérique en ligne permet d'estimer la probabilité de présence de produits amiantés dans un bâtiment. Certains des travaux d'ORIGAMI sont par ailleurs capitalisés dans une base de données caractérisant les produits existants (poids, potentiel de réemploi ou de recyclage, présence possible de substances dangereuses, etc.) en cours de développement au CSTB.

Guide de déconstruction sélective

La déconstruction sélective permet de mieux valoriser les produits, équipements, matériaux et déchets (PEMD) générés lors du chantier, grâce au réemploi et au recyclage. La démarche doit s'appliquer aux étapes successives des chantiers, sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, et impliquer l'ensemble des intervenants.

Afin d'accompagner la filière dans cette voie vertueuse, le CSTB et l'association Orée ont publié le guide « Secteur du bâtiment, comment mieux valoriser et déconstruire ? ». Cet ouvrage, téléchargeable gratuitement, renforce la dimension pratique et opérationnelle afin de massifier la diffusion des bonnes pratiques.

Favoriser le réemploi des produits de déconstruction

Afin de développer le réemploi de produits issus de la déconstruction, le CSTB propose une approche en quatre étapes :

- **Identification des familles de produits** les plus propices au réemploi ;
- **Développement de guides** spécifiant les conditions pour justifier l'aptitude à l'emploi ;
- **Reconnaissance de ces guides** ;
- Capitalisation des **retours d'expérience**.

Au cours de l'année, des travaux de recherche sur plusieurs familles de produits ont été menés. L'objectif est d'harmoniser les pratiques des acteurs et d'évaluer les performances des produits pour garantir leur réemploi. Huit guides ont vu le jour en 2020, de nouveaux sont en préparation et 36 fiches sont aujourd'hui disponibles.
Pour accompagner la filière dans sa montée en compétences, le CSTB a également développé des outils numériques et des formations afin d'optimiser la phase de déconstruction, qui joue un rôle majeur dans la valorisation des déchets. Ainsi a été mise en place, en 2021, **une formation pour accéder au titre professionnel européen certifiant de niveau 5 (Bac+2) de Diagnostiqueur PEMD, en partenariat avec le Syndicat des entreprises de déconstruction, dépollution et recyclage (SEDDRe) et le bureau d'études et de conseils Recovering. D'autres formations s'adressent aux maîtres d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre.**

En savoir plus +

Le diagnostic PEMD en 30 secondes avec Sylvain Laurenceau, directeur Économie et Ressources

Consulter le guide « Secteur du bâtiment, comment mieux valoriser et déconstruire ? »

S'inscrire à la formation « Devenir Diagnostiqueur Produits, Equipements, Matériaux et Déchets »

DÉMARCHE PROSPECTIVE : UNE BOÎTE À OUTILS POUR PRÉPARER L'AVENIR DES BÂTIMENTS

Changement climatique, transition démographique, évolution des usages et mutations technologiques : face aux défis majeurs qui vont transformer en profondeur la demande et l'offre immobilière dans les années à venir, l'ADEME et le CSTB ont conduit des travaux de prospective pour anticiper les avenirs possibles pour le bâtiment et l'immobilier à l'horizon 2050.

Menés en concertation avec les acteurs de la filière pendant deux ans, ces travaux ont abouti, fin 2021, à :

- La détermination et l'analyse de 22 facteurs clés qui structureront l'avenir du bâtiment et de l'immobilier ;
- La conception d'un radar prospectif s'appuyant sur 73 hypothèses contrastées d'évolution ;
- L'élaboration de quatre scénarios dessinant des avenirs plus ou moins cléments, sources de rééquilibrages ou de disparités (« Difficile de tout faire », « Bâtiment comme service », « Rééquilibrage(s) », « Pénuries »).

Ces outils peuvent être utilisés indépendamment les uns des autres par tous les acteurs du bâtiment et de l'immobilier, en fonction de leurs besoins et de leurs intérêts. Ceux-ci pourront bénéficier, si nécessaire, d'un accompagnement personnalisé de leurs équipes par le CSTB, dans le cadre d'ateliers visant à alimenter leur réflexion stratégique.

Le CSTB compte poursuivre ses travaux de prospective en 2022. *« Deux nouvelles initiatives seront amorcées : un travail de prospective quantitative s'appuyant sur les résultats de cette première démarche et la réalisation d'une nouvelle étude prospective qualitative, impliquant un nouveau comité d'experts et portant sur les consommations de ressources des secteurs de l'immobilier et du bâtiment à l'horizon 2040 »*, précise Jérémy El Beze, directeur de la Prospective au sein de la direction Économie et Ressources.

En savoir plus +

La démarche de prospective «Imaginons ensemble les bâtiments de demain»

ACCOMPAGNER L'INNOVATION

RÉNOSTANDARD : des solutions intégrées et innovantes pour la rénovation des maisons individuelles

Issu du programme PROFEEL[1] , RénoStandard a permis de développer et tester sur le terrain des méthodes et outils innovants destinés à accompagner et optimiser le développement de la rénovation globale pour des gammes de maisons individuelles « standardisées ».

RénoStandard regroupe un ensemble de projets de référence de rénovation globale, réplicables sur un grand nombre de maisons individuelles et basés sur des solutions techniques innovantes à l'échelle des lots et interfaces. En complément, de nouveaux outils numériques de diagnostic transverse et de visualisation ont été développés pour les professionnels au contact des particuliers, afin de favoriser la massification de la rénovation.

Onze solutions innovantes de rénovation globale

Neuf groupements de professionnels ont conçu 11 solutions types de rénovation globale optimisées pour 11 typologies de maisons individuelles très répandues aux échelles régionale et nationale. **Les caractéristiques constructives et architecturales de ces typologies de maisons ciblées sont suffisamment proches les unes des autres pour permettre une rénovation conçue et réalisée en adaptant des projets de référence performants et réplicables.**

Accompagné par des experts du CSTB sur une dizaine de domaines techniques – procédés spéciaux d'isolation, structure, humidité, étanchéité, sécurité incendie, confort, carbone, etc. –, ce travail collectif a permis de faire émerger de nombreuses innovations, de l'échelle du composant à celle du bâtiment et de son usage (solutions d'ITE préfabriquées pour chacun des projets, traitement des interfaces, nouvelles mises en œuvre d'isolants, utilisation de nouveaux matériaux, requalifications architecturales et approches bioclimatiques).

Un protocole pour identifier qualités et défauts du logement

Le protocole de diagnostic transverse fait partie des outils RénoStandard. Il permet d'analyser le logement dans son ensemble et d'identifier ses qualités et ses défauts, notamment en termes de confort et de qualité sanitaire. Basé sur l'observation et les échanges avec les occupants, il est **réalisable en moins d'une demi-journée sur site par un professionnel utilisant l'interface web développée dans le cadre de RénoStandard.** Ce protocole s'adresse aux spécialistes du diagnostic, de l'accompagnement et du conseil en rénovation énergétique des maisons individuelles.

[1] *PROFEEL, neuf défis pour la rénovation énergétique, a été lauréat de l'appel à projets CEE de l'État en 2019.*

La démarche testée auprès des propriétaires

RénoStandard, c'est aussi l'accompagnement des particuliers vers la rénovation globale, testé auprès d'une centaine de propriétaires aux profils variés, dans 25 départements. Urbanis, partenaire du projet en charge du déploiement de la démarche RénoStandard sur le territoire, est allé à leur rencontre pour échanger sur leurs projets de rénovation et diagnostiquer leurs maisons, apparentées aux 11 typologies ciblées par RénoStandard.

Il en ressort que **le protocole de diagnostic transverse suscite un fort intérêt des ménages, notamment pour sa capacité à établir des liens entre l'inconfort ressenti par les occupants et les sources d'inconfort identifiées par les professionnels**. Par ailleurs, la possibilité de présenter des projets de rénovation types à l'aide d'un outil numérique dédié rassure les propriétaires et les aide à se projeter dans une rénovation énergétique globale.

Enfin, la combinaison d'une approche personnalisée et d'une approche technique globale et structurée de la rénovation répond à un besoin existant. En cela, **ce protocole constitue un outil efficace et innovant d'aide à la décision.** S'agissant des professionnels du conseil et de l'accompagnement, la démarche RénoStandard et ses outils numériques permettent à la fois de consigner et compiler les caractéristiques standardisées et les particularités du bâti, de faire émerger des besoins jusqu'alors non perçus par les ménages et d'y répondre en proposant des travaux performants et adaptés.

Enfin, elle met à disposition un support de présentation permettant d'argumenter en faveur d'une démarche de rénovation énergétique globale objectivée.
Le dispositif RénoStandard se poursuivra jusqu'en 2025 dans le cadre de PROFEEL 2, via le projet RESTORE. Des chantiers de rénovation globale de référence seront réalisés avec les meilleures solutions RénoStandard. Leur mise en œuvre et leurs performances seront ainsi évaluées en conditions réelles de manière exhaustive, selon des protocoles dédiés de suivi de chantier et de suivi de la performance après rénovation, dont SEREINE et QSE. S'appuyant sur ces retours d'expérience, **RESTORE sera en mesure de définir et proposer avec les professionnels de la rénovation des offres techniques, organisationnelles et commerciales intégrées en vue de déployer les solutions RénoStandard à grande échelle. Ces offres intégreront également de nouvelles familles de solutions techniques développées dans le cadre du projet.**

En savoir plus +

RénoStandard, un projet issu du programme PROFEEL

Découvrir les 11 projets de rénovation globale

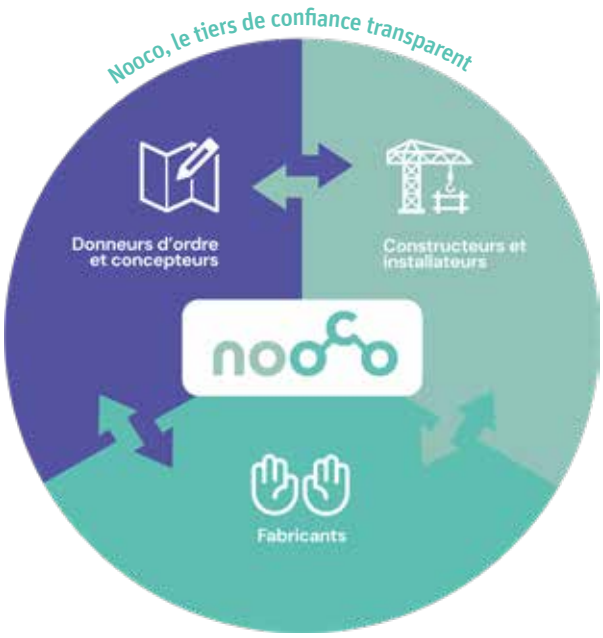
NOOCO VALORISE LES SOLUTIONS CONSTRUCTIVES À FAIBLE IMPACT ENVIRONNEMENTAL

En 2021, le CSTB'Lab, accélérateur de start-up du CSTB, a poursuivi l'accompagnement de nouvelles entreprises innovantes qui développent des solutions en lien avec le secteur de la construction et les transitions environnementale et énergétique. Focus sur Nooco qui valorise les produits et procédés à faible impact environnemental en agissant sur les leviers les plus déterminants.

La plateforme en ligne software as a service (SaaS), développée par Nooco, permet de mesurer rapidement l'impact environnemental d'un projet de construction de manière fiable, transparente et conforme à la RE2020. Avec son ergonomie optimisée pour les problématiques opérationnelles des entreprises, elle leur apporte les indicateurs environnementaux adaptés aux prismes de décision des différents acteurs d'un projet de construction.

Il est ainsi possible d'y comparer différentes options de conception à l'échelle de l'ouvrage, ou d'optimiser le choix de matériaux et équipements à l'échelle du produit, pour permettre d'en maîtriser l'impact environnemental, dans le respect des contraintes techniques de conception.

Comme l'explique Marine Vesson, responsable de la division Environnement au sein de la direction Énergie-Environnement du CSTB, et marraine de cette start-up : *« Avec une solution simple, ludique et efficace, Nooco incite toutes les parties prenantes à prendre conscience de leur périmètre d'action et des clés à activer pour massifier la construction à faible empreinte Carbone ».*



En savoir plus +

Découvrez les start-up du CSTB'Lab

Huit nouvelles start-up intègrent le CSTB'Lab

SÉCURISER ET VALORISER LA PERFORMANCE

CANALISATIONS ET RÉSEAUX :
de la R&D à la garantie de performance des produits et des ouvrages

Le CSTB accompagne les industriels des canalisations en développant des protocoles et des bancs d'essais pour garantir la qualité de leurs produits.

Qu'il s'agisse de l'adduction d'eau potable, de l'évacuation des eaux usées ou des réseaux intérieurs de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, les industriels des canalisations font face aux mêmes enjeux : **garantir la performance des produits et la durabilité des ouvrages installés ou rénovés.**
De concert avec les filières professionnelles, le CSTB réalise des projets de R&D afin d'établir des protocoles, des référentiels et autres outils d'évaluation des performances des produits, systèmes et ouvrages de distribution d'eau et d'assainissement, traditionnels et innovants.

Classement de tenue aux procédés de désinfection

Les procédés de désinfection, notamment mis en œuvre dans les réseaux intérieurs des établissements de santé, sont indispensables pour garantir la qualité sanitaire de l'eau distribuée. L'utilisation croissante de matériaux polymères et élastomères dans les réseaux de distribution d'eau potable (canalisations, robinetterie sanitaire, accessoires de robinetterie…) pose la question de la compatibilité des composants avec ces procédés. Pour les exploitants de ces établissements, celle-ci constitue un enjeu de sécurisation des réseaux dans la durée.

Avec l'appui des participants à la marque QB08 « Canalisations de distribution ou d'évacuation des eaux », le CSTB a mis au point un banc d'essais pour tester les canalisations. Les données scientifiques issues de ces essais de vieillissement chimique lui permettent aujourd'hui de développer un classement spécifique mesurant la tenue des produits face aux procédés de désinfection.

Les produits certifiés QB08 pourront être évalués selon ce classement, à l'instar de la robinetterie sanitaire dédiée au milieu médical, qui bénéficie, depuis 2019, du classement « M » associé à la certification NF 077-15.

Matières recyclées pour les réseaux d'assainissement

Pour réduire l'empreinte environnementale des réseaux d'assainissement, l'utilisation de matière recyclée dans les canalisations se généralise. Si cette pratique n'est pas nouvelle, elle n'est cependant pas éprouvée pour tous les matériaux. Le CSTB a donc lancé, en concertation avec les industriels des différentes filières, un **projet de recherche visant à mesurer la durabilité des canalisations en fonction de la matière produit recyclée utilisée pour les fabriquer et de son taux, dans un milieu agressif représentatif de l'assainissement.** Objectif : permettre une comparaison pertinente des produits destinés à cet usage, sans transiger sur la durée de vie qui doit rester supérieure aux 50 ans conventionnels.

Garantir une plus longue durée de vie des canalisations

Le renouvellement des réseaux publics d'assainissement et d'adduction est un enjeu majeur pour les collectivités et les agences de l'eau sur l'essentiel du territoire français. *« En effet, le taux de renouvellement de ces réseaux est d'environ 0,6 % à 0,8 % par an en métropole,* révèle Anthony Couzinet, chef de division Réseaux et ouvrages extérieurs au CSTB. *Dans ces conditions, il faudrait plus de 150 ans pour renouveler l'ensemble des réseaux alors que leur durée de vie théorique est de 50 ans. »*

Bassin d'orage des eaux usées sous Avis Technique

Par ailleurs, cette durée de vie conventionnelle de 50 ans, issue des travaux de normalisation, ne permet pas de comparer des produits entre eux, alors même que certains pourraient prétendre à une plus grande longévité. Par exemple, des réseaux d'adduction en fonte, en place depuis plus de 100 ans, sont toujours en bon état dans certaines conditions. Orienter les collectivités vers des produits de qualité afin de garantir une meilleure durabilité constitue donc un objectif pour le CSTB. **Ce dernier mène des travaux de recherche pour définir, à partir d'essais spécifiques, des méthodes d'extrapolation à même de porter la durée de vie des ouvrages à 100 ans.**

Expertise d'un réseau d'adduction vieillissant

Concernant les réseaux d'adduction, 50 % des canalisations datent des années 1970. **Les collectivités qui les exploitent peuvent donc être confrontées à des désordres, en particulier lors d'opérations de maintenance. Elles mobilisent alors l'expertise du CSTB pour obtenir des réponses.**

En 2021, le CSTB a travaillé avec Nantes Métropole pour chercher une explication à l'apparition d'eau colorée chez les usagers. Ses experts ont mis en œuvre un observatoire des désordres et ont ainsi pu dresser un arbre des causes de ces phénomènes. Ils ont classé et identifié les causes les plus probables, puis préconisé un plan de surveillance et de maintenance ciblé, afin d'optimiser les opérations annuelles sur les zones critiques. Cette approche scientifique et globale a permis à Nantes Métropole d'obtenir une réponse réellement adaptée à ses besoins.

Des marques de qualité pour satisfaire les règles de l'art en évolution

Les six fascicules du cahier des clauses techniques générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux de génie civil relatifs au domaine de l'eau, qui dataient de 2003, ont été révisés pour intégrer les évolutions de l'état de l'art, des normes et de la réglementation. Ils ont été publiés le 7 octobre 2021.

Les fascicules 70-1 et 71, relatifs à la fourniture, à la pose et à la réhabilitation des canalisations d'eau, apportent aux acteurs de la commande publique un cadre contractuel clair pour les aider lors de la passation des marchés. Le financement public en matière d'assainissement ou d'adduction d'eau potable impose en effet au titulaire des marchés de s'assurer des performances déclarées des produits. Lorsqu'un produit est utilisé, il doit être conforme à une ou plusieurs normes, et cette conformité doit être prouvée.

Les certifications proposées par le CSTB – QB09, NF442, NF055 et NF390 pour les canalisations neuves et les techniques de rénovation sans tranchée par chemisage – permettent aux collectivités de s'assurer de la qualité des produits installés. Un produit certifié NF ou QB répond en tout point à ces exigences, lesquelles sont vérifiées, en continu, par un organisme tiers sur les lieux de production ou de mise en œuvre. **Sans ce marquage, l'acheteur public est tenu de procéder à des contrôles à réception des produits sur chantier.**

SEREINE

SEREINE, UNE SOLUTION INÉDITE POUR ÉVALUER LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE RÉELLE D'UN BÂTIMENT

Le CSTB est le coordinateur technique du projet SEREINE – piloté par l'Agence qualité construction (AQC) –, l'un des neuf projets du programme PROFEEL, qui vise à faire progresser la mesure de la performance énergétique des bâtiments après travaux de rénovation. SEREINE permet de mettre au point des protocoles et dispositifs de mesure opérationnels adaptés à la réalité des acteurs de terrain et, plus spécifiquement, au contexte de réhabilitation.

Installation de capteurs

Après trois ans de travaux, le projet SEREINE, qui s'est achevé fin 2021, a atteint ses objectifs. Pour mesurer la qualité des travaux de rénovation ou de construction et les gains en termes d'efficacité énergétique, SEREINE a développé avec succès une solution inédite pour la maison individuelle neuve ou rénovée. Celle-ci intègre une méthode de mesure de la performance thermique de l'enveloppe de la construction dans des délais records et une application permettant d'évaluer la performance énergétique de tous ses systèmes de chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, ventilation et éclairage. **Les résultats encourageants de ce projet ont conduit à une prolongation du dispositif pour une durée de trois ans, dans le cadre de PROFEEL 2 (2022-2024). L'objectif sera d'optimiser la méthode et le protocole de mesure mis en place.**
Pour cela, la solution sera testée sur 240 maisons individuelles, grâce à 50 opérateurs qui seront recrutés dans le cadre d'un appel à manifestation d'intérêt (AMI) dédié. Une variante de la solution, applicable aux logements collectifs, sera également développée.

En savoir plus +

SEREINE, un projet issu du programme PROFEEL

LE CSTB ENGAGÉ EN INTERNE DANS LA RSE

PLAN DE RELANCE :
les chantiers s'installent au CSTB

Perspective de l'un des bâtiments sur le site de Champs-sur-Marne après réhabilitation

Dans le cadre du Plan de Relance dédié à la rénovation énergétique des bâtiments publics, le CSTB s'est attelé à la préparation des travaux sur trois de ses établissements.

Suite à l'appel à projets France Relance lancé en 2020, trois sites du CSTB – Champs-sur-Marne, Grenoble et Sophia Antipolis – ont été retenus. Grâce à ce programme de rénovation énergétique d'envergure, financé par l'État à hauteur de 16 M€, **le CSTB pourra réduire significativement ses émissions de gaz à effet de serre et améliorer la qualité de vie au travail de ses collaborateurs, ainsi que l'accueil de ses clients. Ces travaux lui permettent également de disposer d'un terrain d'expérimentation pour ses activités de recherche et de mettre en application des outils développés par ses équipes.**

L'objectif est de réduire les consommations énergétiques – en particulier sur le poste chauffage – et les émissions de carbone. Les gains prévus s'élèvent à 2 800 MWhef/an. Les travaux d'amélioration énergétique, de réhabilitation lourde multicritère, de construction de bâtiments d'accueil performants et de connexion au réseau de chaleur urbain du territoire (GEOMARNE) ont été conçus.

À Champs-sur-Marne, le CSTB se raccordera au réseau de chaleur alimenté par la géothermie en cours de déploiement dans la ville. Par ailleurs, le bâtiment administratif sera totalement restructuré pour être transformé en siège social de l'établissement.

À Grenoble, les travaux porteront principalement sur la rénovation du bâtiment principal et d'un centre de recherche. Ils viendront compléter ceux conduits en 2021 pour transférer le laboratoire d'essais des vitrages sur ce site.

À Sophia Antipolis, les travaux concernent le remplacement de l'intégralité des fenêtres, des portes-fenêtres et des luminaires des trois bâtiments.

En 2021, les équipes des établissements concernés ont été fortement mobilisées sur la phase de conception et d'ordonnancement des projets. Les études conduites ont permis d'obtenir les autorisations d'urbanisme, de vérifier la pertinence des solutions envisagées et enfin de consulter et retenir les entreprises. Les déménagements provisoires ont été préparés pour être effectués fin 2021. Quelques travaux préparatoires ont aussi pu être réalisés en fin d'année, permettant aux chantiers de démarrer début 2022.

Terrain d'expérimentation

Ces travaux réalisés dans le cadre du Plan de Relance donnent aussi l'opportunité au CSTB de valoriser ses activités de recherche et de tester des outils élaborés par ses équipes. Plusieurs d'entre eux ont déjà été utilisés à Grenoble et à Champs-sur-Marne. Pour ces deux sites, une analyse du cycle de vie (ACV) a par exemple été effectuée en phase conception sur le bâtiment le plus impacté par les travaux. Ce calcul, qui consiste à évaluer les impacts environnementaux d'un ouvrage sur l'ensemble de son cycle de vie, permet de guider les choix de conception.

SEREINE, protocole d'évaluation de la performance énergétique effective des bâtiments, développé dans le cadre du programme PROFEEL, a également été déployé. Son objectif est de mesurer la performance énergétique des bâtiments après travaux de rénovation, mais les équipes ont souhaité utiliser l'un des ouvrages comme bâtiment test afin d'effectuer, avant travaux, des mesures expérimentales des performances thermiques réelles de l'enveloppe. *« Il était intéressant pour les équipes opérationnelles de faire une expérimentation dans le secteur tertiaire, le dispositif SEREINE ayant initialement été développé pour les bâtiments résidentiels »*, précise Solène Huchet, cheffe de projet au CSTB Grenoble. Toutes les mesures ont été réalisées la semaine avant Noël, quand le bâtiment était vide et que la différence entre les températures intérieure et extérieure était significative. Un test d'étanchéité à l'air sur deux bureaux a également été effectué en parallèle.

Autre outil piloté par le CSTB au sein du programme PROFEEL, le protocole « Qualité sanitaire et énergétique des rénovations » (QSE) est également expérimenté à Grenoble et Champs-sur-Marne afin d'évaluer les consommations d'énergie, la qualité sanitaire de l'air intérieur et le confort d'ambiance.

Des mesures de l'environnement intérieur (température, humidité, qualité de l'air) ont été effectuées avant le début des travaux. Un questionnaire a aussi été diffusé aux usagers des locaux pour préciser les heures d'occupation, déterminer leurs habitudes et évaluer leur confort au quotidien. Le même protocole sera mis en place une fois les travaux de rénovation terminés.

Montée en compétences

Suivis de près par les équipes opérationnelles des directions Énergie-Environnement, Enveloppe du bâtiment et Baies et Vitrages, **ces travaux, qui s'achèveront en 2023, leur donneront l'opportunité de conforter leur expérience de terrain.** *« Nos ingénieurs et chercheurs ont rarement l'occasion de suivre, jour après jour, des chantiers de rénovation, commente Caroline Bouteloup, responsable de la division Réhabilitation et Gestion de parc au CSTB. Les mobiliser pour vérifier la bonne mise en œuvre des produits ou gérer des points critiques constituera une expérience très enrichissante. »*

Également impliquée, la direction Technologies de l'information a réalisé un jumeau numérique du site de Sophia Antipolis afin de modéliser l'ensemble des bâtiments et faciliter la gestion des équipements, comme le réseau électrique, les armoires électriques et les extincteurs.

ACTION CITOYENNE ET RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Le CSTB Nantes, en association avec l'établissement et service d'aide par le travail (Esat) Tournière Services à Carquefou, a créé une blanchisserie au sein d'AQUASIM, son grand équipement de recherche sur la gestion durable de l'eau dans le bâtiment.

Cette laverie, gérée par deux travailleurs de l'Esat, permet au CSTB de **récupérer les eaux usées générées par les lave-linge et de les exploiter pour alimenter ses bancs expérimentaux dédiés à la réutilisation des eaux grises dans le bâtiment**.
Pour fournir cette matière première nécessaire aux études menées par l'équipe d'AQUASIM, la blanchisserie est ouverte trois jours par semaine au personnel du CSTB. Les collaborateurs peuvent y apporter leur linge personnel, afin qu'il soit lavé, séché et repassé sur place. Tous les vêtements professionnels du CSTB sont également pris en charge par la laverie, à l'instar du linge professionnel du Centre technique des industries mécaniques (Cetim) dans le cadre d'un partenariat.

Cette initiative, qui vise également à favoriser l'insertion de personnes en situation de handicap, est complétée par la récupération des eaux grises des quatre douches installées dans le bâtiment AQUASIM et mises à la disposition du personnel du CSTB. En 2021, 37 collaborateurs ont utilisé les services de la blanchisserie de façon régulière.
Au total, 3 000 kg de linge ont été traités, représentant 18 000 litres d'eau collectés.

En savoir plus +

La gestion durable de l'eau avec AQUASIM

VALORISER

LE CAPITAL HUMAIN ET LE METTRE AU CŒUR DES PRÉOCCUPATIONS

28 — Créer des connaissances et les partager
30 — Accompagner l'innovation
32 — Sécuriser et valoriser la performance
34 — Le CSTB engagé en interne dans la RSE

LE REGARD DE

RÉMI LETEINTURIER

Directeur des Ressources Humaines

« L'évolution de notre environnement nécessite de revoir en profondeur nos pratiques pour conserver le lien entre les équipes et notre culture d'entreprise. En 2021, la communication interne s'est donc fortement renforcée pour maintenir un dialogue permanent. »

Conformément à ses missions, l'une des priorités du CSTB est de contribuer à l'amélioration du bien-être, du confort et des usages dans les bâtiments et les quartiers pour bien vivre ensemble.

Au cœur d'un écosystème complexe qu'il forme avec le quartier et, à plus grande échelle, la ville, le bâtiment se doit d'assurer la sécurité de ses usagers et de leur fournir un niveau de confort adapté à leurs besoins. Tout l'enjeu pour le CSTB est de proposer aux citoyens une continuité du « bien vivre » dans tous leurs lieux de vie et d'activité, de la sphère privée à l'espace public.

En 2021, le CSTB a, de nouveau, œuvré pour répondre au mieux à cette ambition : avec le développement de son expertise sur le CIM (outil numérique lié à l'aménagement urbain) ; le déploiement de projets tels que celui de la « qualité sanitaire et énergétique des rénovations » (QSE – destiné à améliorer la qualité de l'air et le confort intérieur) et Ecco Dom (qui vise à limiter la consommation d'énergie dans les DROM tout en maintenant le confort d'été) ; ses recherches approfondies en matière de propagation des virus respiratoires type SARS-CoV-2 dans les espaces intérieurs et l'implication de sa filiale CERTIVEA dans le programme Homes4Life, dédié à la conception d'un habitat favorable au vieillissement des personnes. Cette capacité d'approche multicritère des problématiques du bâti et de ce qui l'entoure est l'une des forces du CSTB, seul capable de réunir l'ensemble des compétences nécessaires à une approche scientifique du bâtiment dans sa globalité.

Les équipes du CSTB et les compétences pluridisciplinaires qu'elles rassemblent constituent le socle de son excellence scientifique et technique, mise au service des pouvoirs publics et de l'ensemble des acteurs de la construction et de l'aménagement. Le développement de ces compétences est donc un enjeu majeur pour le CSTB, qui inscrit ses relations avec ses collaboratrices et collaborateurs dans le long terme. Pour ce faire, il encourage notamment la promotion interne qui concerne, en moyenne, plus de 10 % des effectifs par an. Pour placer chaque salarié dans les meilleures conditions de réussite, il déploie également des dispositifs d'appréciation interne, complémentaires aux entretiens annuels, et d'accompagnement individualisé pour mieux cibler et développer les compétences clés.

Pour assurer le bien-être et la sécurité de ses salariés, mais aussi maintenir leur engagement dans un contexte toujours marqué par la crise sanitaire, le CSTB a signé, en 2021, un accord d'entreprise sur le télétravail permettant jusqu'à trois jours de télétravail par semaine, qui favorise, dans le même temps, un réel équilibre entre la vie personnelle et la vie professionnelle. Les travaux réalisés dans le cadre du Plan de Relance vont également permettre d'améliorer et de moderniser les conditions et l'environnement de travail des collaborateurs, de même que le déploiement d'exosquelettes et la poursuite d'études ergonomiques.

CRÉER DES CONNAISSANCES ET LES PARTAGER

CIM / JUMEAU NUMÉRIQUE URBAIN

L'utilisation des données au service des projets d'aménagement urbain

EPA Euroméditerranée - Opération Les Fabriques

Le CSTB développe son expertise CIM via des expérimentations et des projets de recherche menés avec des aménageurs. Il démarre un accord-cadre avec Rennes Métropole sur le jumeau numérique urbain.

Lors d'une opération d'aménagement urbain, de nombreux intervenants – aménageurs, urbanistes, bureaux d'études, promoteurs, architectes, entreprises, services de la collectivité, etc. – créent et échangent une multitude d'informations. *« Une meilleure utilisation de ces données permettrait d'améliorer le pilotage de l'opération et d'évaluer le résultat au regard des objectifs fixés,* souligne Nicolas Naville, chef de mission numérique pour la performance environnementale des villes et bâtiments. *Elle faciliterait aussi la coordination entre les acteurs du projet, ainsi que la compréhension et l'appropriation de celui-ci. Enfin, elle permettrait de capitaliser l'information pour la transmettre à la collectivité. »*

CIM : partenariats de recherche sur le terrain

Comme le BIM (Building Information Modeling), à l'échelle d'un bâtiment, le CIM (City Information Modeling, en français modélisation des informations de la ville) propose d'organiser l'ensemble de ces données, issues de multiples sources et de formats variés, aux différentes échelles du projet et dans ses différentes phases.

Ces dernières années, le CSTB a passé des conventions avec plusieurs aménageurs pour les accompagner dans cette démarche d'utilisation des données. Des expérimentations ont été menées sur un certain nombre d'opérations avec un objectif précis. Sur les opérations Descartes de EPAMarne - EPAFrance ou Les Fabriques d'EPA Euroméditerranée, il s'agissait par exemple d'exploiter les données des maquettes pour **visualiser des indicateurs utiles au suivi du projet.** Pour faciliter la coordination et la gestion des interfaces sur l'opération Belvédère d'EPA Bordeaux Euratlantique, **l'importation des modèles BIM dans Navisworks et la superposition à la maquette espaces publics Civil 3D ont permis de détecter des problèmes d'interfaces entre bâti et espace public,** comme les cotes de seuils ou le raccordement des réseaux publics et réseaux privés.

Pour **faciliter la compréhension et l'appropriation par le public** de l'opération Les Fabriques, l'EPA Euroméditerranée a réalisé une visualisation 3D du projet dans son environnement.

Le CSTB poursuit, en 2022, ses collaborations de R&D avec les aménageurs publics et amorce une démarche collective avec certains d'entre eux (EPAMarne - EPAFrance, Grand Paris Aménagement, Paris La Défense, EPA Paris-Saclay, EPA Euroméditerranée, EPA Bordeaux Euratlantique, Espaces Ferroviaires) pour **mutualiser les avancées et identifier de nouveaux axes de recherche.**

Les réflexions porteront sur les innovations pour le métier d'aménageur, croisant transitions numérique et environnementale (articulation entre la démarche CIM et les études pour l'optimisation des projets, l'évaluation environnementale, le suivi de l'atteinte des performances des opérations, etc.). Les enjeux de capitalisation de l'information et de transmission à la collectivité seront aussi pris en compte dans une réflexion sur la constitution d'un **référentiel harmonisé de données pour la modélisation de l'espace public.**

Le jumeau numérique urbain, outil de planification et d'exploitation pour les collectivités

Le CIM s'adresse aux aménageurs pendant les phases de programmation, de conception et de construction d'une opération d'urbanisme. En amont et en aval du projet s'ajoutent des phases de planification stratégique puis d'exploitation qui reviennent à la collectivité. Intervient alors **la notion de jumeau numérique urbain, qui vise à appréhender de façon globale les enjeux de gestion des données urbaines sur l'ensemble de ce cycle de vie.** Rennes Métropole, l'une des métropoles les plus avancées sur le sujet, a signé un accord-cadre R&D avec le CSTB sur la structuration des données du jumeau numérique urbain, dans la perspective de développer cette approche sur son territoire et de l'intégrer au sein de son système d'information. Il est prévu d'expérimenter des usages basés sur le croisement de données dynamiques multiples (données sur le cadre bâti, capteurs, remontées citoyennes, données d'exploitation). *« Quand il sera opérationnel, le jumeau numérique urbain aidera les collectivités à répondre aux défis multiples auxquels elles sont confrontées, qui combinent souvent une complexité croissante et un besoin accru de collaboration entre les différents acteurs »*, promet Nicolas Naville.

Modélisation du bruit Rennes Ville et Métropole, logiciel 3D

DEUX RÉFÉRENTIELS INNOVANTS EN FAVEUR DU BIEN-ÊTRE ET DE L'AUTONOMIE DES SENIORS

Le CSTB et sa filiale CERTIVEA, spécialisée dans la certification des cadres de vie durables, sont impliqués dans la réalisation de deux référentiels innovants qui visent à promouvoir l'autonomie des personnes âgées et leur maintien actif dans nos sociétés, tout en respectant leurs choix de vie individuels. Basés sur les principes de l'Organisation mondiale de la santé et des indicateurs de qualité de vie, ils privilégient **une approche holistique du rapport des personnes à leur environnement.**

Dédié à la conception d'un habitat favorable au vieillissement des personnes, le référentiel européen Homes4Life a été conçu dans le cadre d'un projet de recherche rattaché au programme pour la recherche et l'innovation Horizon 2020. Son développement opérationnel est en cours.

Un second référentiel, consacré à la qualité de vie des seniors dans les Ehpad et les résidences autonomie, est destiné à accompagner la transition vers l'établissement de demain en répondant aux aspirations des résidents, de leurs familles et des professionnels qui y exercent. En cours d'élaboration avec le Conseil départemental des Hauts-de-Seine, il s'appuie à la fois sur le label OsmoZ (label opérationnel dédié à la qualité de vie au travail élaboré par CERTIVEA) et sur le projet Homes4Life.

En savoir plus +

Homes4life Certification for ageing in place

Le label Osmoz

ACCOMPAGNER L'INNOVATION

COMPRENDRE LES USAGES
pour mieux maîtriser les charges énergétiques des logements

Le programme Ecco Dom vise à réduire les consommations d'énergie dans les logements sociaux d'outre-mer. Renoptim a pour objectif d'optimiser le confort d'été tout en limitant le recours à la climatisation dans les appartements de la métropole.

Porté par le CSTB et l'Union sociale pour l'habitat outre-mer (USHOM), le programme **Ecco Dom entend réduire les consommations énergétiques des locataires de logements sociaux dans les départements et régions d'outre-mer (DROM).** Une première phase a porté sur l'étude des comportements et des pratiques des habitants. Le CSTB a instrumenté 200 logements dans les cinq DROM et expérimenté des écogestes auprès des locataires. Il a également mené, en 2021, une étude sociologique sur une partie des familles concernées à La Réunion. La deuxième phase du programme, pilotée par l'USHOM, consistera à sensibiliser les habitants aux économies d'énergie et à les accompagner dans la mise en œuvre des écogestes.

Étude sociologique

L'étude sociologique est organisée en trois phases. Une analyse qualitative a d'abord été menée auprès de 21 familles via des entretiens semi-directifs et des visites de leurs logements instrumentés par le programme Ecco Dom avant la phase d'expérimentation des écogestes. **Des ateliers de travail ont ensuite été organisés, d'une part avec des habitants et des acteurs associatifs locaux, d'autre part avec les bailleurs, sur les enseignements tirés de l'analyse sociologique.** Enfin, des visites, observations et entretiens seront réalisés auprès de cinq ménages en 2022, en phase d'expérimentation des écogestes.

Les caractéristiques des logements ainsi que celles de leur environnement ont été prises en considération pour effectuer l'analyse qualitative, les différences climatiques entre les Hauts de l'Île et le littoral, la situation urbaine ou rurale, la date de construction de la résidence, l'orientation, l'étage et la taille du logement pouvant freiner l'adoption des écogestes par les familles. Ainsi, dans un environnement urbain, plus dense et bruyant, les habitants limitent la ventilation naturelle nocturne et recourent à des appareils de rafraîchissement consommateurs d'énergie.

L'étude prend également en compte le mode de vie, la composition et les revenus des familles. Les foyers à faibles revenus adoptent en effet des pratiques économes qui ne sont pas perçues comme des écogestes mais comme relevant de la privation, telles les douches tièdes et rapides. À l'inverse, certaines de leurs habitudes de consommation constituent des freins à l'application des écogestes, comme l'achat d'appareils électroménagers d'occasion, plus énergivores que des appareils neufs.

Les ateliers ont ensuite montré que les habitants souhaitaient mieux comprendre leurs dépenses d'énergie afin d'orienter leurs pratiques dans le sens des économies et des bons gestes. Ils ont surtout été sensibles aux expérimentations concrètes menées sous forme de jeux et de manipulations d'appareils illustrant le lien entre les pratiques adoptées et la consommation d'énergie.

Renoptim : maîtriser la consommation énergétique de la climatisation dans le logement collectif

L'évolution du climat dans les 50 prochaines années engendrera des épisodes fréquents de canicule qui auront un impact sur le confort intérieur. À l'horizon 2050, l'ADEME prédit un recours à la climatisation pour un logement sur deux. L'enjeu concerne les logements collectifs : davantage représentés en milieu citadin, ils sont plus exposés aux îlots de chaleur urbains et aux nuisances sonores, obstacles à la ventilation naturelle.
Avec le projet Renoptim, il convient d'adapter les solutions de confort d'été au juste besoin de chaque logement afin de maîtriser les consommations d'électricité liées à l'utilisation de la climatisation.

Les travaux du projet Ecco Dom – centré sur les DROM – alimenteront Renoptim, tant au niveau de la méthodologie développée que par certains résultats qui pourront être transposés en France métropolitaine. Les bénéfices croisés des deux projets profiteront aux usagers des bâtiments d'habitation collectifs. Le retour d'expérience de l'Union sociale pour l'habitat (USH), partenaire de ce programme, sera également une source d'information pour envisager de nouvelles pistes d'amélioration du confort d'été, au-delà des expériences déjà menées.

« Le CSTB a développé une méthode numérique d'évaluation du confort thermique. Elle sera intégrée dans trois applicatifs destinés aux gestionnaires de parcs d'immeubles résidentiels et permettra de cibler les logements à traiter en priorité », décrit Charles Pelé, directeur du projet. Un autre outil numérique aidera à identifier les solutions techniques à mettre en œuvre pour maintenir le confort intérieur. Une campagne d'essais *in situ* menée dans une centaine de logements complétera les connaissances sur le comportement des usagers, et notamment l'impact des écogestes sur la corrélation entre mesures physiques et ressenti du confort. Enfin, ces résultats de terrain permettront d'affiner les modèles de simulation numérique. Un guide des écogestes sera rédigé à l'intention des locataires. **À destination des gestionnaires de parcs et de bâtiments, ces livrables serviront à la fois de leviers d'action au quotidien et d'outils d'aide à la décision lors de travaux de plus grande envergure.**

En savoir plus +

Le projet Ecco Dom

COVID-19 : ÉVALUER LES RISQUES DE CONTAMINATION DANS LES ENVIRONNEMENTS INTÉRIEURS

Depuis fin 2020, le CSTB mène un travail de recherche afin de disposer d'outils pour l'évaluation et la gestion des risques de contamination au SARS-CoV-2 dans les environnements intérieurs.

Le Département des Hauts-de-Seine a commandé au CSTB la modélisation de l'exposition au SARS-CoV-2 et l'analyse de l'efficacité des différentes stratégies de ventilation dans ses collèges et ceux des Yvelines. Ce projet a permis l'élaboration d'un guide de bonnes pratiques pour limiter la propagation du virus.

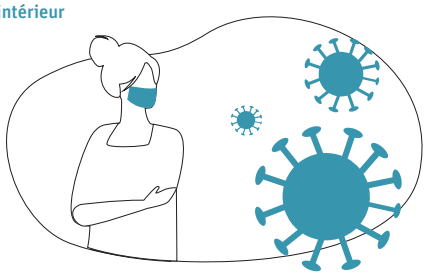
Dans le prolongement de ces travaux, **le CSTB a engagé un projet de recherche pour mieux prévoir l'exposition des occupants d'un bâtiment à des virus respiratoires.** Les experts du CSTB se sont appuyés sur l'analyse des données disponibles sur l'émission et la dynamique des virus respiratoires, en se focalisant plus particulièrement sur les études en lien avec le SARS-CoV-2. Un modèle de transfert de virus a été intégré dans le logiciel MATHIS-QAI, permettant d'estimer la probabilité de contamination dans les environnements intérieurs en tenant compte de l'influence de plusieurs facteurs (stratégies de ventilation, ouverture de fenêtres, distanciation, port de masque, saison et type de locaux : école, bureau, restaurant, espace de commerce, etc.).

Ce travail se poursuit en 2022 dans le cadre du projet de recherche collaboratif GRIPA, lauréat d'un appel à propositions de recherche lancé par l'ADEME pour faire émerger des solutions innovantes.

Ce nouveau projet permettra notamment de **définir une approche d'ingénierie par modélisation numérique pour l'évaluation du risque de contamination aéroportée d'un agent infectieux au sein des environnements intérieurs, afin de pouvoir élaborer des stratégies de réduction adaptées et efficaces en termes de gestion des bâtiments.**

En savoir plus +

Expertise Qualité de l'air intérieur



SÉCURISER ET VALORISER LA PERFORMANCE

POUR DES RÉNOVATIONS
énergétiques qui intègrent le confort et la santé

Le projet de recherche QSE propose une méthode simple pour évaluer, avant et après rénovation, la performance globale énergie-santé-confort des bâtiments.

Le projet « Qualité sanitaire et énergétique des rénovations » (QSE), piloté par le CSTB, est issu du programme PROFEEL. Porté par les organisations professionnelles du bâtiment pour stimuler l'innovation technique dans la rénovation énergétique, **il permet une massification efficace des rénovations. Ce projet de recherche, lancé en 2019, vise notamment à élaborer une méthode simple et peu coûteuse d'évaluation de la performance globale énergie-santé-confort des rénovations.** Destinée principalement aux maîtres d'ouvrage, aux gestionnaires de parcs de bâtiments, aux bailleurs sociaux et, potentiellement, aux particuliers, cette méthode évalue **les consommations d'énergie, la qualité sanitaire de l'air intérieur et le confort d'ambiance** (thermique, acoustique, visuel et olfactif) de leurs bâtiments.

Quand la rénovation énergétique dégrade la qualité sanitaire

En se focalisant sur la réduction de consommation d'énergie, certaines rénovations de bâtiment ont pu entraîner une dégradation des conditions sanitaires. C'est ce que révèlent plusieurs études qui ont alerté l'Observatoire de la qualité de l'air intérieur (OQAI). *« En effet,* relate Driss Samri, directeur Santé Confort au CSTB, *l'amélioration de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment, pour réduire les déperditions d'énergie, peut avoir pour conséquence un manque de renouvellement d'air, et donc une dégradation de la qualité de l'air intérieur si aucun système de ventilation n'est prévu. »* Cela risque d'entraîner une accumulation de l'humidité qui favorise ensuite le développement des moisissures. Des murs isolés par l'extérieur, donc plus épais, peuvent réduire l'apport de lumière naturelle. Enfin, en atténuant les bruits extérieurs, l'isolation favorise parfois l'émergence de bruits intérieurs au bâtiment (voisins, ascenseur, etc.) qui peuvent s'avérer plus gênants. *« Ainsi, c'est un confort global intégrant la qualité sanitaire des environnements intérieurs qu'il faut rechercher, en complément des économies d'énergie »*, souligne Driss Samri.

Des outils simples et abordables

« La méthode QSE devait être un outil accessible à tous, avec des protocoles simples et des moyens de mesure à bas coût ne nécessitant pas de compétences particulières », complète Nelson Rodrigues, pilote du programme PROFEEL pour le CSTB. Pour évaluer la qualité de l'air, il existe aujourd'hui des capteurs connectés à prix abordable et faciles à utiliser. Les mesures acoustiques peuvent être réalisées au moyen d'une simple application, téléchargée sur un smartphone. Quant à la consommation énergétique, elle est facilement connue grâce aux données des compteurs communicants.

Testée avant et après travaux dans une vingtaine de bâtiments abritant des logements, des écoles et des bureaux, la méthode a été publiée dans un guide fin 2021.
Outre la présentation des moyens de mesure, **elle favorise une interprétation homogène et compréhensible des résultats au travers d'un indicateur de performance globale.**
Appliquée avant la rénovation du bâtiment, elle permet d'identifier des points d'amélioration à prendre en compte pour la définition des travaux. Déployée après la rénovation, elle objective la qualité sanitaire et le confort dans le bâtiment rénové.

QUARTET dans la continuité de QSE

La méthode QSE constitue une première étape afin de sensibiliser et d'impliquer le plus grand nombre d'acteurs possible. **Le projet QUARTET, lancé en 2022 dans le cadre du programme PROFEEL 2, s'inscrit dans la continuité du projet QSE et propose d'accompagner la filière du bâtiment dans le déploiement de cette méthode.** Il prévoit notamment la mise en place d'un centre de ressources, en lien avec les outils déjà à disposition des professionnels. En parallèle, le développement des connaissances se poursuit avec la fin des instrumentations engagées via le projet QSE dans des écoles et bâtiments de bureaux.

En savoir plus +

L'expertise santé-confort du CSTB

QSE-QUARTET, un projet issu du programme PROFEEL

Dispositif de mesure standardisée de la qualité de l'air

NF FERMETURES : VERS UN ÉLARGISSEMENT AUX STORES EXTÉRIEURS EN TOILE

La marque NF Fermetures certifie actuellement les produits de fermeture placés devant une fenêtre, une porte-fenêtre, une fenêtre de toit ou une verrière. Parmi eux, on trouve principalement les volets (roulants, battants) et les stores vénitiens extérieurs. **Le comité de certification s'est prononcé en faveur d'un élargissement du champ de la marque à d'autres produits de protection solaire extérieurs, et, plus précisément, aux stores extérieurs en toile.**

Cette évolution découle de la volonté de répondre à des besoins spécifiques des utilisateurs, dictés par la typologie des bâtiments. Elle devrait se matérialiser en 2022 par un changement de nom de marque, permettant plus de lisibilité pour le grand public, en totale cohérence avec les nouvelles exigences de confort d'été imposées par la RE2020. À l'instar des autres produits de protection solaire extérieurs, les stores en toile jouent un rôle essentiel puisqu'ils s'interposent entre le soleil et la paroi vitrée. Ils permettent ainsi **de réguler les apports de chaleur et de lumière dans les bâtiments, et d'adapter leurs caractéristiques d'habitabilité en fonction des conditions climatiques et des besoins des occupants, limitant ainsi le recours à la climatisation.**

En savoir plus +

Comprendre la certification

La certification NF Fermetures

LE CSTB ENGAGÉ EN INTERNE DANS LA RSE

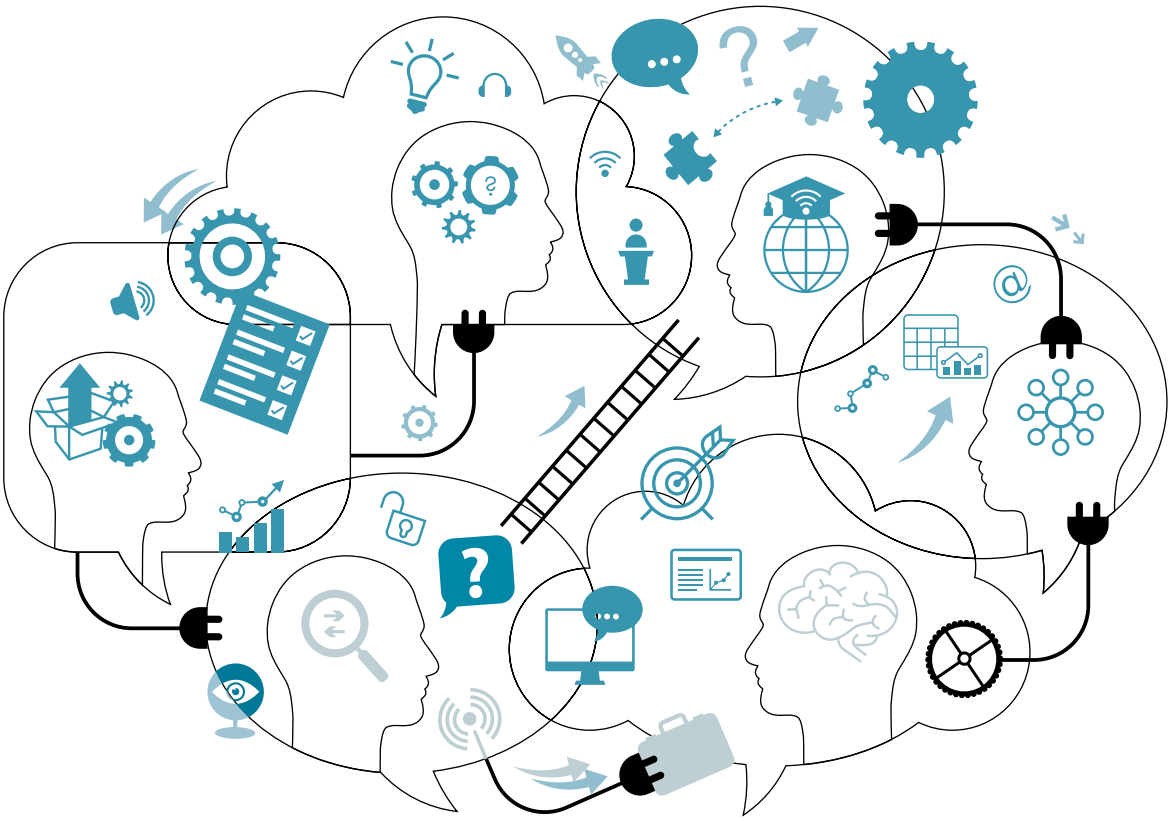
VERS UN SYSTÈME INTÉGRÉ
de gestion des connaissances

Sécuriser le capital de connaissances et encourager le partage et l'appropriation des savoirs et des savoir-faire au sein du CSTB sera bénéfique pour l'ensemble des acteurs de la construction et améliorera tant la performance du CSTB que les conditions d'exercice de leurs missions par ses collaborateurs. Le programme de Knowledge Management, lancé en 2021, vise à mettre en place un système intégré de gestion des connaissances.

En avril 2021, le CSTB s'est lancé dans une démarche de Knowledge Management (KM), ou gestion des connaissances de l'entreprise. *« Il s'agit de mettre en place un système intégré afin de gérer et exploiter de manière optimale les actifs immatériels du CSTB, en connexion avec les bases de connaissances externes »*, explique Hervé Charrue, directeur général adjoint en charge de la recherche et du développement. **Ces actifs peuvent prendre diverses formes : les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être, ainsi que la capacité d'expertise individuelle et collective.** *« Le KM ne se réduit pas à constituer une nouvelle architecture de l'information. Il porte aussi sur la mise en visibilité, l'organisation et la transmission des connaissances entre collaborateurs. »*

Savoirs, savoir-faire et savoir-être

Les enjeux pour le CSTB sont d'améliorer l'efficacité de l'entreprise dans ses missions et, parallèlement, de réduire les risques associés à ses compétences propres et à la mobilité professionnelle de ses ressources. Il faut pour cela identifier les connaissances critiques, faciliter l'apprentissage métier à l'arrivée d'un salarié, développer ses compétences tout au long de sa vie professionnelle et organiser leur transmission avant son départ. *« Pour améliorer la performance, il est nécessaire de favoriser l'accès aux connaissances, de les partager et de les réutiliser, tout en développant les synergies entre métiers »*, décrit Hervé Charrue. Parallèlement au décloisonnement entre les différentes disciplines scientifiques et techniques du CSTB, déjà amorcé grâce à des projets de recherche transversaux, le programme KM contribuera aussi à développer, pour l'ensemble des collaborateurs, **une intelligence collective**, basée sur des méthodes collaboratives agiles, la fertilisation croisée d'idées et d'expériences entre disciplines, cultures et générations.



Un programme en trois phases

Le projet KM s'organise en trois étapes : l'audit, le cadrage et le déploiement.
L'audit, essentiellement réalisé en 2021, s'est poursuivi au premier trimestre 2022. Il consistait à faire le bilan des usages et de l'expérience des collaborateurs en termes de gestion des connaissances et des compétences, à recenser les initiatives et processus KM déjà en place au CSTB et à identifier les acteurs KM. Cette analyse de maturité KM interne a été complétée par une veille sur les pratiques d'autres centres de recherche ou entreprises privées.

En 2022, le cadrage consistera à établir une feuille de route sur 18 mois. Il conviendra de définir précisément les enjeux sur les métiers, les objectifs à atteindre, les bénéfices qu'ils apporteront, ainsi que les efforts collectifs et individuels qu'ils nécessiteront pour, ensuite, **construire une vision commune dont découleront le choix d'une gouvernance, un plan d'action et des opérations de communication pour accompagner la transformation.**

Enfin, en phase de déploiement et d'ajustement du programme, certaines initiatives existantes seront améliorées et quelques projets pilotes, rapides et démonstratifs, seront lancés au côté de projets structurants de plus long terme.

Fédérer les bonnes pratiques

Au cours de l'année 2021, Séverine Kirchner, directrice Knowledge Management et partenariats scientifiques et techniques, est allée à la rencontre des salariés du CSTB pour comprendre leurs comportements, leurs motivations, les manques et les opportunités pour tout ce qui relève du partage des connaissances. Elle a constaté une grande maturité dans l'analyse et un enthousiasme certain pour la démarche au sein des équipes. Celles-ci n'ont pas attendu le projet KM pour mettre en place des parcours d'apprentissage métiers, des communautés de partage de pratiques, des outils collaboratifs ou une communication interne et externe. Le stockage, la sauvegarde et la sécurité des données issues de la recherche ou des activités d'essais sont assurés via diverses bases de données. **Il reste à fédérer toutes ces pratiques pour faciliter encore plus la montée en compétences des collaborateurs et devenir une organisation apprenante par le partage et la réutilisation des connaissances.**

JOURNÉE DU CSTB : « RESPONSABLES ENSEMBLE »

Pour son retour, après une année blanche marquée par la Covid-19, la Journée du CSTB a été placée sous le signe de la RSE.

Découlant directement du programme « Développer et mettre en avant la responsabilité sociétale et environnementale » du projet d'entreprise 2020-2025, cette journée, qui vise à réunir simultanément les collaborateurs des quatre sites du CSTB, s'est déroulée le 25 juin 2021, dans un format principalement dématérialisé du fait de la crise sanitaire.

Durant ce moment de convivialité et de cohésion sociale, différentes animations ont été organisées. « La Fresque du Climat », grand programme de sensibilisation des salariés aux enjeux climatiques, a notamment été lancée. Le principe : regroupés par équipes, les participants disposent de cartes représentant les différentes composantes du changement climatique qu'ils doivent associer en fonction de leur lien de cause à effet. **15 fresques ont ainsi été réalisées par une centaine de collaborateurs,** supervisés par des « fresqueurs » volontaires du CSTB. Préalablement formés à l'exercice, ils animent des ateliers tout au long de l'année, **le CSTB ayant pour objectif de sensibiliser tous ses salariés à l'urgence climatique d'ici 2023.**

Également au programme : des cours de cuisine pour une alimentation durable et plus saine, des ateliers de bien-être, ainsi qu'un challenge 6 000 pas et une Course des solidarités, destinés à récolter des dons pour une association.
En 2022, le « bien vivre ensemble » sera mis à l'honneur lors de cette journée d'entreprise.

S'AFFIRMER

COMME UN GROUPE ÉTHIQUE ET INDÉPENDANT

38 — Créer des connaissances et les partager
40 — Accompagner l'innovation
42 — Sécuriser et valoriser la performance
44 — Le CSTB engagé en interne dans la RSE

LE REGARD DE

CÉLINE HECQUET

Directrice Qualité et Déontologie

« Fidéliser nos clients, nos partenaires, mais également nos talents, et en capter de nouveaux, passe nécessairement par l'engagement dans une démarche RSE. Dans l'inconscient collectif, il ne peut pas en être autrement. Le CSTB réalise ses missions dans le respect des règles éthiques et d'indépendance, et c'est ce qui guide nos actions au quotidien. »

En tant qu'établissement public industriel et commercial, il est dans l'ADN du CSTB d'exercer ses missions de façon éthique et indépendante, tant en interne qu'avec l'ensemble de ses publics clés. Pour ce faire, le CSTB doit se conformer à des règles d'accréditation strictes sur les aspects de transparence, d'impartialité du jugement ou encore de confidentialité qui contribuent à renforcer cette exemplarité.

Le dispositif de déontologie adopté par le CSTB prévoit que chaque collaborateur renseigne et signe annuellement une fiche de déclaration d'intérêts. Sur la base de ces déclarations, le CSTB met en place une organisation de prévention des conflits d'intérêts. Celle-ci garantit que ses missions sont ainsi menées en l'absence de tout conflit d'intérêts et répondent à la préoccupation citoyenne en améliorant les différents lieux de vie et leur environnement.

De plus en plus dans l'anticipation, avec la volonté d'alerter et d'aller au-devant de problématiques, le CSTB apporte notamment son expertise dans la gestion de crise touchant le bâti en développant des méthodologies d'intervention issues de ses travaux de recherche.

Il produit et diffuse des connaissances par le biais de formations professionnelles et de documentation à destination des acteurs de la construction et de l'aménagement pour lesquels la rapidité d'exécution, le gain de temps et l'amélioration des process sont des enjeux majeurs. Le CSTB les accompagne en leur proposant des outils appropriés répondant véritablement à leurs besoins. En 2021, la réalisation de deux guides d'aide à l'évaluation de procédés innovants – dans le cadre de la construction du Village des Athlètes des Jeux qui auront lieu à Paris en 2024 –, le lancement d'une formation opérationnelle de technicien poseur de fenêtres pour demandeurs d'emploi ou encore de l'évaluation environnementale n'en sont que quelques exemples.

En interne également, l'année 2021 a été marquée par la volonté du CSTB de se transformer, de s'améliorer et de renouveler son fonctionnement. On peut citer les chantiers devant permettre la mise en place du Knowledge Management ou encore d'une charte RSE à destination de ses fournisseurs.

Les comités interne et externe de déontologie, garants du dispositif mis en place en 2014, accompagnent le CSTB dans la mise en œuvre de ces nouvelles pratiques internes ou de ses obligations envers la société, ses clients et les professionnels.

Fort de son expérience, le CSTB a décidé de moderniser et de renforcer sa charte de déontologie qui s'appuie sur ses valeurs que sont l'écoute et le service client, l'excellence et la rigueur scientifique et technique, l'impartialité et la transparence, l'ouverture et la responsabilité sociétale et environnementale. Cette évolution devrait affirmer l'attachement du CSTB et de l'ensemble de ses collaborateurs aux principes déontologiques de rigueur : l'impartialité, la transparence, le partage, le secret, la confidentialité et la discrétion professionnelle.

CRÉER DES CONNAISSANCES ET LES PARTAGER

UN OUTIL POUR FAIRE FACE AUX CATASTROPHES

Fort de son expertise dans tous les aspects du bâtiment, le CSTB a développé une méthode propre à la gestion de crise touchant le bâti.

Sollicité à plusieurs reprises par les autorités pour son expertise technique lors de catastrophes qui ont touché des bâtiments, **le CSTB a tiré de ces expériences une méthodologie d'accompagnement à la gestion de crise.** *« Applicable à la majorité des crises potentielles impactant les bâtiments et leurs usagers, cette méthodologie s'appuie sur l'ensemble des compétences du CSTB, notamment en matière de structure, de risques naturels, sanitaires, d'incendie, ou de pathologies liées à l'énergie, l'environnement, ou à la mauvaise exécution ou la dégradation importante de parties d'ouvrages »*, décrit Romain Mège, directeur de Domaine d'Action Stratégique Recherche.

Cyclone, incendie ou effondrement de bâtiments : même démarche

En septembre 2017, l'ouragan Irma frappe l'île de Saint-Martin aux Antilles. Ménad Chénaf, directeur adjoint Sécurité, Structures et Feu au CSTB, se rend sur place pour estimer le niveau de dégâts objectif.
Puis, à la demande de l'État – direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages (DHUP) et direction générale des outre-mer (DGOM) –, une équipe d'experts rédige, en lien avec l'ensemble des acteurs locaux, des fiches simplifiées de réparation des bâtiments touchés et des préconisations pour augmenter la résilience du bâti réparé.

Au-delà de cette réponse très opérationnelle, le CSTB a été mandaté par les pouvoirs publics pour mener une étude internationale comparant les vitesses de vent considérées dans le dimensionnement aux ouragans des États-Unis, du Japon et de l'Australie avec celui utilisé en France.

Le retour d'expérience issu d'Irma et de ces recherches ont permis d'alimenter les travaux sur le dimensionnement des ouvrages pour répondre aux risques cycloniques couplés ou pas à des risques sismiques.

En novembre 2018, trois immeubles dégradés du centre ancien de Marseille (rue d'Aubagne) s'effondrent, entraînant le décès de huit personnes et la sécurisation de 33 immeubles situés à proximité.
L'État, la Métropole et la Ville de Marseille sollicitent le CSTB pour les aider, dans un premier temps, à comprendre les phénomènes ayant pu causer ces effondrements, puis à définir les conditions et les préalables au retour des habitants dans les logements qui, situés dans le périmètre de sécurité, avaient été évacués dans les heures suivant la catastrophe.
Le projet de rénovation du centre-ville de Marseille a été confié à une société publique locale d'aménagement d'intérêt national (SPLA-IN). **Elle a naturellement sollicité l'appui du CSTB pour l'accompagner dans les projets de réhabilitation des quatre îlots prioritaires de la ville.**

Une méthodologie en quatre phases

La méthodologie d'intervention, mise au point par le CSTB pour donner suite à une crise impactant les bâtiments, repose sur différentes temporalités :

- **Phase 1 : l'évaluation des dégâts** quelques jours après la crise. Des diagnostics bâtimentaires permettent de mesurer les désordres et les zones à risque qui doivent être évacuées. Une liste de diagnostics complémentaires est établie en précisant les modalités d'intervention spécifiques aux niveaux de dangerosité identifiés ;
- **Phase 2 : l'objectivation et la préparation de la sortie de crise** quelques semaines après l'événement. Le CSTB analyse les diagnostics complémentaires pour comprendre les causes et les facteurs influençant la vulnérabilité du cadre bâti et donne un éclairage technique en vue d'aider les autorités à arbitrer sur les réintégrations des bâtiments évacués ;
- **Phase 3 : l'accompagnement à la sortie de crise** quelques mois plus tard. Il s'agit pour le CSTB de mesurer la vulnérabilité des bâtiments en dehors de la zone touchée pour quantifier le risque local au-delà de l'épicentre de la crise. Il analyse les solutions de réparation permettant d'augmenter la résilience du cadre bâti, fournit des outils robustes et forme les équipes locales de gestion de crise ;
- **Phase 4 : la mise en place d'une résilience durable** un an après la crise. Le CSTB accompagne les autorités locales ou nationales dans les mesures à mettre en œuvre pour diminuer durablement la vulnérabilité des bâtiments existants à ce type de crise. Cela peut passer par des propositions d'évolutions réglementaires et des projets spécifiques pour appliquer les mesures préconisées ou pour établir des projets pilotes afin de réhabiliter durablement de manière résiliente le bâti ancien.

Base de données nationale des bâtiments

« En parallèle de cette méthodologie aujourd'hui opérationnelle, nous avons développé un outil croisant l'ensemble des bases de données ouvertes au niveau national afin d'en donner une visualisation sur chaque adresse. Il s'avère particulièrement utile pour améliorer la réactivité opérationnelle dans l'accompagnement à la gestion de crise », poursuit Romain Mège.

Cette Base de données nationale des bâtiments (BDNB) est issue des travaux réalisés dans le projet Go-Rénove du programme PROFEEL. Le CSTB travaille aujourd'hui à étendre la connaissance de la vulnérabilité du bâti ancien en s'appuyant notamment sur les prototypes développés à l'occasion des différentes missions de gestion de crise (repérage des immeubles de moyenne hauteur, cartographie du risque du bâti ancien marseillais, etc.). **Il s'agit d'identifier et de croiser les bases de données existantes au niveau local afin de donner accès au maximum d'informations aux personnes impliquées localement dans la gestion de crise pour obtenir des pistes de causes probables pour la crise rencontrée, mieux en circonscrire le périmètre et accélérer les mesures de mise en sécurité du bâti.**

En savoir plus +

Go-Rénove, un projet issu du programme PROFEEL

PLAN DE RÉHABILITATION DES ÉCOLES À MARSEILLE : UNE MÉTHODOLOGIE MULTICRITÈRE DÉVELOPPÉE PAR LE CSTB

Une mission de recherche dédiée à l'élaboration d'une méthodologie de réhabilitation globale et performante des écoles marseillaises a été proposée par le CSTB et validée par la Ville de Marseille et l'État.

Commanditée par l'État, la Ville de Marseille et pilotée par la Société publique de rénovation des écoles marseillaises (SPDEM), elle découle d'une première mission de R&D sur la compréhension des problématiques du patrimoine ancien marseillais dégradé et sa cartographie, conduite à l'échelle de la métropole, dans le cadre de l'accompagnement des autorités locales suite à l'effondrement de trois immeubles rue d'Aubagne en novembre 2018.

Elle vise à étudier quatre typologies d'écoles représentant la majorité des établissements scolaires du parc marseillais, et même du parc national : les maisons d'école (1878-1915), les écoles de type Jules Ferry (jusqu'en 1936), les écoles de type EGGER (1950-1960) et les écoles de type GEEP (1960-1970).

À partir d'un diagnostic multicritère sur un échantillon d'écoles représentatives de ces typologies, l'objectif est de pouvoir proposer des stratégies de réhabilitation globale permettant d'agir sur l'ensemble des critères pertinents pour ces types d'établissements, en prenant en compte :

- La maîtrise des risques ;
- Une qualité d'usages optimale ;
- L'économie des ressources ;
- La qualité de vie des espaces ;
- Un usage numérique adapté.

En 2021, une étude préliminaire d'analyse des potentialités de réhabilitation des écoles de type GEEP, réalisée pour mieux décrire leur état actuel et leurs écarts par rapport aux réglementations en vigueur, et déterminer les enjeux d'une réhabilitation multicritère comparativement à une stratégie de déconstruction-reconstruction, a conduit au lancement de cette mission de recherche globale d'une durée de 18 mois.

École primaire Ruffi à Marseille

ACCOMPAGNER L'INNOVATION

OUVRAGES OLYMPIQUES : deux guides d'accompagnement à l'innovation

Le CSTB et la Société de livraison des ouvrages olympiques (SOLIDEO) ont élaboré deux guides pour faciliter l'évaluation de procédés innovants dans le cadre de la conception du Village des Athlètes qui accueillera les sportifs durant l'été 2024.

Le projet de Village des Athlètes, qui doit être réalisé intégralement en structure porteuse en bois, conduit l'ensemble des acteurs de la construction à imaginer de nouvelles réponses aux enjeux que pose ce type d'ouvrage. **Face à ces défis et aux innovations qu'ils suscitent, la SOLIDEO a demandé au CSTB de rédiger deux guides d'aide à la conception de techniques non traditionnelles d'isolation thermique par l'extérieur mises en œuvre sur des constructions en bois.**
Pour la conduite de ces travaux, le CSTB a mobilisé des acteurs de la filière bois (ADIVbois, l'Association pour le développement des immeubles à vivre en bois, France Bois 2024 et le Club des industriels), ainsi que le contrôleur technique Socotec.

Village des Athlètes

L'innovation au service du développement des constructions en bois

Ces deux guides permettent aux équipes de maîtrise d'ouvrage de s'approprier ces techniques non normalisées, et faciliteront ainsi l'obtention d'Appréciations Techniques d'Expérimentation (ATEx) ou d'Avis Techniques (ATec) portés par les acteurs de la construction et de l'aménagement qui réalisent les ouvrages du Village des Athlètes.
Le premier guide porte sur la conception d'un système d'isolation thermique par l'extérieur (ETICS) sur façade ou construction à ossature bois et le second décrit les procédés de bardage en terre cuite sur façade ou construction à ossature bois.
En charge d'aménager les sites pour les Jeux qui auront lieu à Paris en 2024, dans le cadre d'un projet urbain durable, en lien avec les projets des collectivités territoriales concernées, la SOLIDEO s'est appuyée sur les compétences et l'expertise du CSTB en matière de construction bois dans le but de faciliter l'accès de ce matériau au marché du projet des Jeux.
Cette initiative s'inscrit ainsi dans une démarche collective d'intérêt général menée par le CSTB, la SOLIDEO et les partenaires du projet. Elle doit permettre de **renforcer les recherches dans le domaine des opérations de construction bois, mais aussi de favoriser l'utilisation des matériaux biosourcés à même de stocker le carbone**. Ainsi, les immeubles de logements de moins de huit étages feront intervenir le bois en structure tandis que les immeubles de grande hauteur (supérieurs à 28 m) seront réalisés en matériaux mixtes associant le bois en façade.

Généraliser l'accompagnement à l'innovation

Grâce à ces guides, trois promoteurs (Eiffage-Nexity, VINCI et Icade), dont cinq entreprises générales, ont déjà porté une quinzaine d'ATEx, visant, pour la plupart, plusieurs bâtiments (jusqu'à 12 pour une seule ATEx), mais aussi plusieurs techniques non traditionnelles (jusqu'à quatre pour une seule ATEx). Les premiers procédés innovants d'isolation thermique par l'extérieur sur façade ou construction à ossature bois ont été mis en œuvre début 2022.
La sortie d'un troisième guide, dédié à l'aide à la conception de receveurs de douche sans ressaut accessibles sur plancher en bois pour le Villages des Athlètes, est d'ores et déjà prévue pour l'été 2022.
Réalisés dans le cadre de la construction du Village des Athlètes, ces guides peuvent d'ores et déjà être utilisés pour d'autres chantiers répondant à une même base de conception en France métropolitaine.

En savoir plus +

Guide d'aide à la conception d'ETICS sur construction ou façade à ossature bois

Guide d'aide à la conception de bardages en terre cuite sur construction ou façade à ossature bois

GRAND PALAIS ÉPHÉMÈRE : DEUX ATEX DÉLIVRÉES PAR LE CSTB

Le CSTB a instruit et délivré deux ATEx pour la couverture et les façades en toiles tendues du Grand Palais Éphémère.

Bâtiment temporaire de 10 000 m² installé sur le Champ-de-Mars, le Grand Palais Éphémère est destiné à accueillir, pendant la restauration du Grand Palais, les événements habituellement organisés dans la nef de ce dernier. Constitué d'une grande et d'une petite nefs (52 m x 140 m de long et 34 m x 130 m) qui se croisent et forment des noues, cet ouvrage a été recouvert avec un procédé de couverture et de façades conçu en toiles textiles tendues, renforcées par des câbles métalliques, mis en œuvre sur une ossature bois. Ce système, mis au point par ISAO, spécialiste en architecture textile, est constitué de membranes en toile textile précontrainte enduite de PVC et de membranes ETFE avec des profilés aluminium périphériques. Les façades concernées sont celles de la grande nef, ainsi que les habillages des poutres treillis des quatre pignons.

Après instruction, il a été prononcé une Appréciation favorable à l'Expérimentation du procédé.

Installation de membranes

En savoir plus +

L'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEx)

SÉCURISER ET VALORISER LA PERFORMANCE

L'ÉCO-CONCEPTION
des produits d'un simple coup d'œil

Le CSTB élabore une méthode d'évaluation et d'étiquetage des produits selon quatre critères pour favoriser l'éco-construction.

L'éco-conception et l'économie circulaire sont aujourd'hui poussées par les pouvoirs publics au travers des lois Elan (pour l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique), Agec (anti-gaspillage pour une économie circulaire) et Climat et résilience. Des indicateurs normatifs européens rendent compte de la réalité des filières à un instant donné, mais ne permettent pas d'informer sur le potentiel de recyclage et de réemploi des produits et équipements dans un environnement qui évolue rapidement. La mise en place d'indicateurs complémentaires (matière entrante recyclée et renouvelable, allongement de la durée d'usage avec analyse de la démontabilité des composants, leur potentiel de réemploi ou leur réparabilité) est donc apparue nécessaire pour **éclairer les acteurs de la construction et répondre aux enjeux de l'économie de ressources.**

Un classement selon quatre critères

« Pour répondre au mieux aux attentes des acteurs de la construction, nous avons rencontré des représentants des pouvoirs publics, des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre, des bureaux de contrôle, des entreprises, ainsi que des industriels pilotes volontaires pour s'engager dans une telle démarche », relate Florent Lyon, directeur adjoint au développement au CSTB.

Il en a résulté un classement des produits selon quatre critères :
- **la proportion de matière recyclée ou renouvelable,**
- **la démontabilité,**
- **la réemployabilté** (allongement du cycle de vie du produit),
- **la recyclabilité** (optimisation de la fin du cycle de vie du produit).

Chacun de ces critères se voit attribuer un classement – A, B, C, D ou E, du plus favorable au plus défavorable. Des travaux sont par ailleurs en cours pour couvrir l'ensemble des produits, équipements, matériaux du bâtiment, en intégrant notamment la notion de réparabilité.

Pour être éligibles, les produits devront répondre à deux prérequis : présenter les garanties techniques minimales décrites dans le référentiel et faire l'objet d'une fiche de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) vérifiée par une tierce partie indépendante, comme l'exige la réglementation depuis 2017.

POSE DE FENÊTRES : UNE FORMATION QUALIFIANTE DESTINÉE AUX DEMANDEURS D'EMPLOI

Le CSTB a mis en place une formation opérationnelle de technicien poseur de fenêtres à destination des demandeurs d'emploi.

Impulsée par l'agence R.A.S Intérim, en recherche de main-d'œuvre pour les entreprises locales spécialisées dans la pose de fenêtres, et portée par le CSTB Grenoble en partenariat avec les Compagnons du Tour de France d'Échirolles, cette formation certifiante s'est déroulée du 22 mars au 31 mai 2021 au sein de l'établissement du CSTB à Saint-Martin-d'Hères.

▸ **Objectifs : faciliter le recrutement de personnel formé dans un secteur en tension et permettre un retour à l'emploi durable.** Douze demandeurs d'emploi ont ainsi pris part à cette formation, financée par Pôle emploi et la Région Auvergne-Rhône-Alpes, pour obtenir le CCP1 (certificat de compétences professionnelles) « Installer et équiper des menuiseries et fermetures extérieures » du titre professionnel « Menuisier poseur-installateur » et diverses habilitations (électrique, SST, échafaudage, geste et posture).

▸ **Au programme : apports théoriques, formation pratique** (lecture de plans, moyens de fixation, mise en œuvre de fenêtres, volets roulants et portes de garage), **sensibilisation commerciale et savoir-être**, ainsi qu'un stage de trois semaines en entreprise préalable à leur embauche.

À la suite de cette première expérience, l'équipe « Formation parle geste » du CSTB a réitéré cette initiative au premier semestre 2022, en partenariat avec les Compagnons du Tour de France d'Échirolles et avec le concours de la Maison de l'Emploi des Pays voironnais.

QB48

« SERVICE POSE DE FENÊTRE »

Cette certification atteste de la valeur ajoutée d'une entreprise de mise en œuvre des fenêtres. Elle permet de choisir une entreprise fiable, qui dispose de personnel formé régulièrement aux règles de l'art, dont les compétences et l'organisation sont auditées par le CSTB. Elle garantit un suivi de la qualité de service, une confiance renforcée entre acteurs et une meilleure satisfaction pour les clients.

En savoir plus +

Service pose de fenêtres - Certifications - CSTB Évaluation

L'évaluation sera délivrée pour un domaine d'emploi donné et l'étiquette apposée sur le produit renverra, via un QR code, à une base de données explicitant le classement. Cette base sera également accessible par un moteur de recherche afin de permettre la comparaison entre différents produits d'une même famille. Elle offrira la possibilité de capitaliser sur les informations et de les rendre disponibles au moment de la dépose ultérieure des produits.

Anticipation de la future réglementation

Lorsque s'est posée la question du modèle économique de cette nouvelle marque, le CSTB a opté pour un service gratuit, au moins dans un premier temps. *« Un tel classement n'a d'intérêt pour les prescripteurs que si l'on dispose d'une importante base de données de produits étiquetés »*, souligne Florent Lyon, qui s'emploie à convaincre les différentes filières industrielles. Celles-ci devraient y trouver un intérêt car **ce dispositif préfigure la future réglementation sur la responsabilité élargie des producteurs (REP)**, un dispositif qui s'applique aujourd'hui aux fabricants d'appareils électriques et électroniques ainsi qu'aux producteurs de mobilier. Ces industriels sont responsables de la collecte, de la dépollution et de la valorisation de leurs produits en fin de vie. En France, afin de remplir leurs obligations, les industriels confient cette tâche à des éco-organismes agréés par les pouvoirs publics. L'éco-contribution payée par le consommateur, dont le montant s'ajoute au prix de vente et apparaît sur le ticket de caisse, sert à financer ce service. Les industriels de la construction sont sur la liste des prochains secteurs qui devront se plier à cette obligation à partir du 1er janvier 2023. Si les éco-organismes auxquels adhèrent ces fabricants reconnaissent la démarche d'évaluation environnementale du CSTB, ils pourraient moduler la contribution des industriels faisant preuve d'un effort de circularité de leurs produits.

Lancement en 2022

Un référentiel général a été élaboré en collaboration avec des représentants des industriels, des entreprises de mise en œuvre, des pouvoirs publics, des valoristes et des spécialistes des questions d'économie circulaire. Il sera ensuite décliné par famille de produits. Les fabricants de revêtements de sol et de bardages de façade se montrent déjà particulièrement intéressés. Des échanges sont en cours pour développer des partenariats afin de renforcer la portée de ces travaux et l'étendre à l'ensemble des produits, équipements, matériaux du bâtiment.
Une première famille de produits pourrait se voir proposer ce signe de qualité sur l'éco-conception avant l'été 2022. *« Ces développements sont une très bonne opportunité pour faire valoir la position française, en avance de phase sur le développement de l'économie circulaire dans le bâtiment, et la valoriser au niveau européen »*, conclut Florent Lyon.

LE CSTB ENGAGÉ EN INTERNE DANS LA RSE

RENFORCER LES PARTENARIATS
scientifiques de nos grands équipements

Un conseil scientifique de plateforme de la soufflerie Jules Verne a été mis en place pour renforcer et développer les partenariats scientifiques avec les laboratoires académiques. Il en sera de même, très prochainement, pour les autres grands équipements d'essais du CSTB.

Le CSTB entretient depuis toujours des partenariats avec le monde académique des universités et des grands organismes de recherche nationaux et internationaux, notamment dans le cadre de thèses. Pour que ce processus s'inscrive dans la continuité et se traduise par une coprogrammation sur des thèmes communs, le CSTB a renforcé, en 2015, les partenariats scientifiques pérennes via des contrats quadriennaux avec différents établissements sur des thèmes spécifiques. Puis, fin 2019, il s'est engagé avec le CNRS dans un accord-cadre d'une durée de cinq ans afin d'étendre cette **démarche qui relie la recherche amont et la recherche appliquée, au service de l'intérêt général et des acteurs économiques.**

Montée en compétences

Dany Escudié, directrice de recherche au CNRS et présidente du conseil scientifique du CSTB, a alors proposé de mieux exploiter le potentiel des grands équipements que sont la soufflerie Jules Verne, la plateforme d'essais au feu Vulcain et la plateforme de recherche et d'essais AQUASIM, dédiée au cycle de l'eau, en les ouvrant aux laboratoires académiques. **Il s'agit de favoriser les échanges en matière d'approches expérimentales et de simulations numériques afin de créer une synergie entre les laboratoires pour faire évoluer les compétences de chacun des partenaires dans les champs d'activité du CSTB.**

Chaque grand équipement devra être doté de son propre conseil scientifique de plateforme (CSP). Celui-ci est composé d'experts dans les différentes disciplines scientifiques mobilisées pour l'utilisation de ces équipements, dans le but d'accompagner le projet.
« Ces grands équipements, qui représentent des investissements lourds, doivent être rendus plus visibles sur le plan national comme sur le plan international, estime Nelson Rodrigues, directeur adjoint de la Recherche et du Développement. *Ils en ont la capacité, mais ils doivent pour cela s'appuyer sur des bases scientifiques reconnues, partagées avec les acteurs académiques. Le rôle du CSP est d'exprimer les apports de la recherche académique au regard des capacités d'expérimentation de ces plateformes et de leur couplage avec les outils de simulation numérique. Ceci afin que nous les fassions évoluer pour pouvoir ensuite aborder des questionnements plus complexes tout en valorisant les résultats déjà obtenus. »*

Caractérisation des plateformes

La soufflerie Jules Verne, à Nantes, s'est imposée comme la première plateforme à initier cette démarche. *« Rénovée et agrandie en 2019, il était nécessaire de la doter d'un conseil scientifique afin d'assurer sa légitimité scientifique et technique, compte tenu des perspectives de renforcement des ambitions nationales et internationales pour différents secteurs d'application comme l'architecture, le transport ou encore l'aéraulique »*, commente Philippe Delpech, ingénieur recherche et développement à la direction Climatologie, Aérodynamique et Aéraulique du CSTB.

Évaluation de l'étanchéité à la pluie d'éléments de couverture dans la veine atmosphérique de la soufflerie climatique Jules Verne

Dans le cadre de ses missions, le CSP a accompagné le CSTB dans l'identification et la priorisation des actions à engager – études, simulations, équipements – afin d'assurer la caractérisation et l'optimisation des différentes veines d'essais du dispositif Jules Verne. De même, dans une approche plus académique, le CSP a identifié les questions scientifiques non encore résolues, pour lesquelles une plateforme de ce type pourrait apporter une contribution pertinente, et quelles approches expérimentales et numériques devaient alors être mises en place.

Il a également été décidé d'engager une étude de cas spécifique, dans une configuration que seule cette plateforme permettrait de réaliser, en vue de contribuer à un benchmark international qui permettra la validation de codes numériques innovants et renforcera les liens du CSTB avec ses partenaires, académiques comme industriels. Il s'agit ainsi de proposer une analyse complète des phénomènes aérodynamiques autour des objets d'étude en s'appuyant sur la précision des résultats : évaluation des grandeurs aérodynamiques transitoires par les mesures en soufflerie et compréhension des phénomènes associés, notamment via la visualisation des écoulements et la comparaison avec leur représentation issue de la simulation numérique.

Mesures et simulations numériques

Le CSTB a défini les caractéristiques de l'objet à étudier dans le cadre du benchmark en référence à une précédente démarche internationale : un barreau de grandes dimensions, de section rectangulaire de 20 cm de hauteur et 1 m de longueur, dont l'extension transversale de 5 m exploite de façon optimale la largeur de la section d'essai de la soufflerie Jules Verne. Un document, présentant les cas d'étude proposés sur cet objet ainsi que les diagnostics qui pourraient être mis en œuvre, a été soumis à des équipes extérieures au CSTB, potentiellement amenées à proposer des contributions tant en matière de méthodes de mesures expérimentales complémentaires que de simulations numériques avancées. Cet appel à manifestation d'intérêt a été lancé fin 2021. Après un bilan des réponses réalisé début 2022, le planning du benchmark sera finalisé. **De son côté, la plateforme Vulcain est en cours de caractérisation, préalable à la création de son conseil scientifique avant la fin 2022.**

En savoir plus +

La soufflerie Jules Verne

Les plateformes d'essais du CSTB au service de l'innovation

2022 PALMARÈS FRANCE Capital MEILLEURS EMPLOYEURS " Recherche publique "

ÉGALITÉ PROFESSIONNELLE : LE CSTB CONSOLIDE SES EFFORTS

La politique RH du CSTB accorde une importance particulière à l'égalité professionnelle et, plus largement, à la diversité.

À ce titre, des actions concrètes sont mises en place en matière d'inclusion, d'égalité des chances et de non-discrimination. Pour accentuer l'impact des actions déjà engagées, le CSTB a notamment lancé, en 2021, un module de e-learning sur la diversité, afin de sensibiliser l'ensemble de ses collaborateurs à ce sujet.

Le taux d'emploi direct de personnes en situation de handicap est passé de 3,29 % à 3,96 % (il devrait atteindre 4,2 % – sur les 6 % réglementaires – d'ici la fin de l'année 2022), et cela malgré la révision récente des modes de calcul de la Déclaration Obligatoire d'Emploi des Travailleurs Handicapés (Doeth).

Le CSTB a investi significativement pour améliorer les conditions de travail des salariés concernés tant sur ses activités de production que sur ses activités tertiaires. Par ailleurs, en octobre 2021, le CSTB a participé à la première réunion inter-Epic « Diversité, inclusion et QVT », consacrée au sujet du handicap. Des échanges réguliers ont, depuis, été mis en place pour permettre aux Epic de progresser mutuellement dans ce domaine. Au-delà du handicap, et pour la première fois également, le CSTB a accompagné plusieurs salariés dans des démarches de reconversion professionnelle, via des bilans de compétences, de manière à favoriser la réussite de leurs projets individuels.

L'engagement du CSTB en faveur de l'égalité professionnelle se traduit enfin dans le score de l'index 2021 qui progresse de 6 points par rapport à 2020 pour atteindre 91 points sur 100.

En savoir plus +

Le dispositif de déontologie du CSTB

03
INSTANTANÉ

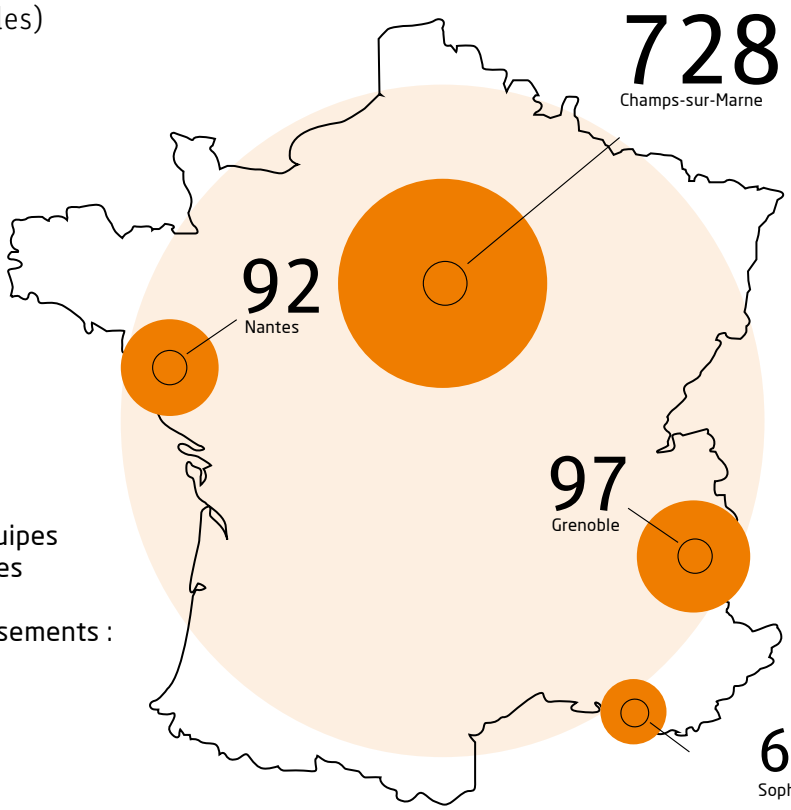
© Agence Rachid Andaloussi / Groupe3 Architectes

CHIFFRES CLÉS 2021

AU 31 DÉCEMBRE 2021

EFFECTIFS & IMPLANTATIONS

(hors filiales)

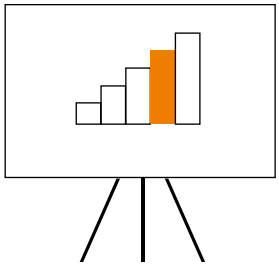


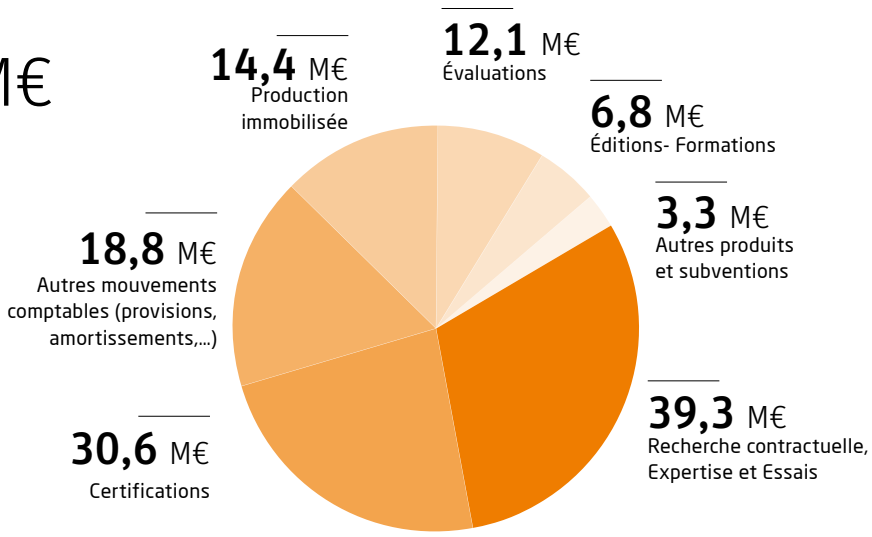
986
collaborateurs

Les équipes réparties dans 4 établissements :

PRODUITS D'EXPLOITATION 2021

125,3 M€
de produit d'exploitation
(hors filiales)





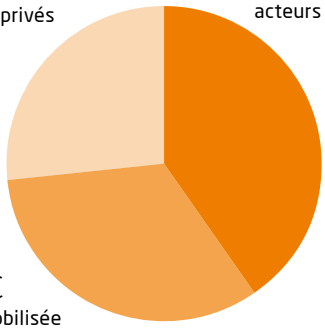
RECHERCHE & EXPERTISE

Total recherche et expertise

43,63 M€

11,58 M€
Recherche et expertise contractuelle avec clients privés

17,67 M€
Recherche et expertise contractuelle avec acteurs publics



14,38 M€
Production immobilisée sur dotation

4,58 M€
Sous-traitances externes incorporées aux produits

1,2 M€
Dotation allouée à l'investissement matériel recherche

6,16 M€
Contrats avec partenaires

1,47 M€
Contrats européens

55
doctorants

206
chercheurs

33*
brevets
*3 brevets et 2 enveloppes Soleau déposés en 2021

77
publications

ACTIVITÉS TECHNOLOGIQUES

131
ATEx

21
ETE

671
ATec/DTA publiés

Tous types (hors modificatifs de prolongation de date de validité) dont 141 de type « Nouveaux » et 495 révisions initiées par les comités

Délai moyen de procédure d'Avis Technique 2021 : 8,4 mois

Marquage CE

522
certificats

Certification produit

5 060
certificats

320
titulaires dont 15 % étrangers

1 774
titulaires dont 57 % étrangers

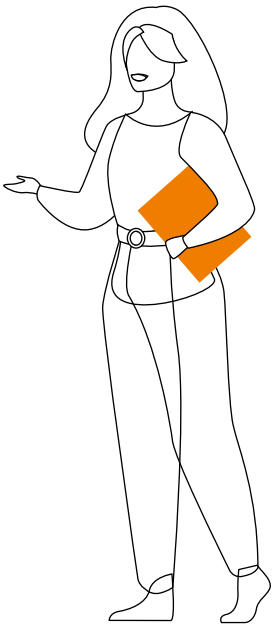
DIFFUSION DES CONNAISSANCES

21 080
heures de formation réalisées

152
formations dont 60 nouvelles ou actualisées

18
formations Parcours Premium et Devenir référent

24
formations tout ou partie en mode digital



04/ LES FEUILLES DE ROUTE

SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES VISION 2030

Le CSTB concentre ses recherches sur des sujets qui font écho aux préoccupations de la société.

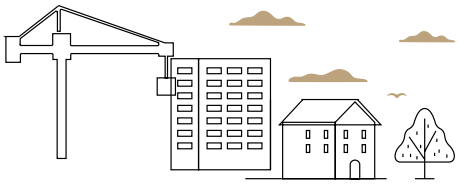
Il se propose de répondre aux attentes des citoyens désireux d'avoir, demain, des bâtiments plus économes en énergie, respectueux de l'environnement et de la santé, compatibles avec l'essor de la biodiversité, plus confortables et agréables à vivre, davantage connectés et, bien entendu, à un coût maîtrisé.

L'incarnation de ces sujets et leur appropriation ont abouti à quatre domaines d'action stratégiques de la recherche. Ceci passe en priorité par une ambition visant des « bâtiments et quartiers pour bien vivre ensemble », répondant à l'impératif des « bâtiments et villes face au changement climatique », en prenant en compte les chantiers « rénovation, fiabilisation de l'acte de construire, innovation » et, in fine, en mobilisant des moyens comme l'« économie circulaire et les ressources pour le bâtiment ».

BÂTIMENTS ET QUARTIERS POUR BIEN VIVRE ENSEMBLE

« L'enjeu est de proposer une continuité du « bien-vivre », depuis la sphère privée du logement jusqu'à l'espace public, en passant par les différents lieux de vie et en intégrant à ce continuum les modalités de déplacement. »

SOPHIE MOREAU
Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche



RÉNOVATION, FIABILISATION DE L'ACTE DE CONSTRUIRE, INNOVATION

« Afin de répondre aux objectifs de neutralité carbone et de réduction des consommations énergétiques, il nous faut changer de regard et considérer l'innovation comme indispensable à la fiabilisation de l'acte de construire et de rénover. »

ROMAIN MÈGE
Directeur de Domaine d'Action Stratégique Recherche

BÂTIMENTS ET VILLES FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

« Le changement climatique est une composante majeure de notre avenir. Le CSTB doit agir en faveur de son atténuation et de l'adaptation à celui-ci du secteur de la construction, en accompagnant ses différents acteurs. »

ALEXANDRA LEBERT
Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche

ÉCONOMIE CIRCULAIRE ET RESSOURCES POUR LE BÂTIMENT

« L'optimisation de l'usage de nos ressources est indispensable pour assurer une certaine pérennité d'usage, ainsi que pour préserver l'environnement. Elle passe notamment par le développement du réemploi, l'allongement des durées d'usage et le recours à des matières premières secondaires de substitution. »

ALEXANDRA LEBERT
Directrice de Domaine d'Action Stratégique Recherche

Consultez les **FEUILLES DE ROUTE SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES**

Les équipes du CSTB sont à votre écoute,
retrouvez-nous sur

WWW.CSTB.FR

Direction de la communication du CSTB - Conception et réalisation : CIMAYA.
Crédits photographiques : Franck GUIZIOU / René MATTES / Stéphane FRANCES / Aurélien BRUSINI / Westend 61 - hemis.fr ; iStock ; Raphaël Dautigny ; CSTB ; EPA Eurométerranée ; Kern & associés ; EPAMarne EPAFrance ; STOA Infra & Energy ; Egis Villes et Transport ; EPA Bordeaux Euratlantique ; Ingerop ; Espaces Ferroviaires ; Ilex International ; Bouygues Immobilier ; Linkcity ; VenhoevenCS & Ateliers 2/3/4/, Image: Proloog ; © Société de livraison des ouvrages olympiques - SOLIDEO / ILLUMINENS© / Dominique Perrault / Ingérop / Une Fabrique de la Ville / VITEC / Agence TER / UrbanEco / Jean-Paul Lamoureux ; © SOLIDEO - Plasticine / Dominique Perrault / Ingérop / Une Fabrique de la Ville / VITEC / Agence TER / UrbanEco / Jean-Paul Lamoureux / PHILIPPON - KALT / INDDIGO / AEU / INUITS / Artélia / Lavigne et Chéron ; © SOLIDEO / Kreaction / Architectes secteur nord : Clément Vergély architectes/Béal & Blanckaert architectes/ atelier Pascal Gontier/Lina Ghotmeh architecture/Gaëtan LePenuel architectes - Architectes secteur sud : Atelier d'architecture Chaix & Morel et associés / Triptyque architecture ; © Kreaction / Architectes secteur nord : Clément Vergély architectes/Béal & Blanckaert architectes/ atelier Pascal Gontier/Lina Ghotmeh architecture/Gaëtan LePenuel architectes - Architectes secteur sud : Atelier d'architecture Chaix & Morel et associés / Triptyque architecture ; ©SOLIDEO / Nexity_Eiffage Immobilier_CDC Habitat_EDF_Groupama

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT
Siège social > 84, avenue Jean-Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Téléphone : +33 (0)1 64 68 82 82 – www.cstb.fr
MARNE-LA-VALLÉE/GRENOBLE/NANTES/SOPHIA ANTIPOLIS

CSTB
le futur en construction