



le mouvement Deep tech
pour la ville de demain

BOOK SCI-TY

Édition 2025



**L'INNOVATION EN FAVEUR DE LA VILLE
DURABLE ET DES BÂTIMENTS INNOVANTS**



ERG.\NEO



SOMMAIRE

ÉDITORIAL	4	LE PEPR VDBI, UNE RECHERCHE TIRÉE PAR L'AVAL	26	LA VALORISATION, UN MONDE PASSIONNANT	35
.....	.....	Interview de Gilles GESQUIERE, Dominique MIGNOT et Jean-Yves TOUSSAINT	.....	Interview de Sophie PEULON-PAGE	.....
LA SITUATION DE LA FILIÈRE	8				
.....				
LA SITUATION DU MARCHÉ	10	LA RECHERCHE PARTENARIALE EST PRIMORDIALE	28	LA FRANCE A LA CHANCE DE BÉNÉFICIER DE FINANCEMENTS POUR LA VRAIE R&D	36
.....	.....	Interview de Hervé CHARRUE	.....	Interview d'Alban MALLET	.....
LES GRANDS OBJECTIFS	13				
.....				
CHIFFRES CLÉS	16	LE CONSORTIUM SCI-TY « VILLE DURABLE ET BÂTIMENTS INNOVANTS »	30	SCI-TY, PONT NÉCESSAIRE ENTRE RECHERCHE ET INDUSTRIE	37
.....	.....			Interview de Matthew WENDELN	.....
PANORAMA DES BREVETS	19	SCI-TY, UNE APPROCHE NOUVELLE AUSSI PASSIONNANTE QUE CONSTRUCTIVE	32	LES MEMBRES DU CONSORTIUM SCI-TY	38
.....	.....	Interview de Florence ALLARD-POESI et Khadim NDIAYE	.....	.....	.....
LA DÉCARBONATION, PRINCIPAL DÉFI DE LA VILLE DURABLE	22	L'APPORT D'UN PROGRAMME COMME SCI-TY EST FONDAMENTAL	34	COMMENT CANDIDATER AU DISPOSITIF	39
Interview de Gérard WOLF	.....	Interview de Ann BOURGES et Emmanuel KEITA	.....	.....	.....
.....				
LA THÉMATIQUE DE LA VILLE N'A JAMAIS ÉTÉ AUSSI CRUCIALE QU'AUJOURD'HUI	24				
Interview de Marine LECLERCQ	.....			
.....				



ERG.\NEO



REPOUSSER COLLECTIVEMENT NOS LIMITES ET CONSTRUIRE DES SOLUTIONS D'AVENIR



Naceur TOUNEKTI

Il y a deux ans, nous faisons le pari audacieux de soutenir l'innovation dans les domaines de la ville et des mobilités durables en rassemblant des acteurs engagés autour d'une ambition commune : transformer les idées et résultats de recherche en leviers concrets de progrès. Aujourd'hui, le consortium est au rendez-vous de ses promesses. Il a su même les dépasser en matière de mobilisation des entreprises.

Ce succès, nous le devons à une conviction forte : l'innovation ne se décrète pas, elle se construit collectivement en portant une attention particulière aux impacts des solutions proposées. Dès le départ, nous avons misé sur des valeurs essentielles – collégialité, subsidiarité, agilité et proximité – pour créer un cadre propice à l'émergence et à l'accélération des projets.

Grâce à une approche collégiale, processus et décisions ont été construits dans un dialogue permanent où les expertises se sont enrichies mutuellement. La subsidiarité nous a guidés, en permettant de capitaliser les procédures existantes et de concentrer nos moyens pour un soutien adapté et ciblé. L'agilité a été une de nos forces, nous autorisant à ajuster nos dispositifs en fonction des situations rencontrées, tout en restant fidèles à nos objectifs. Enfin, la proximité est au cœur de notre engagement, assurant un accompagnement sur-mesure aux porteurs de projets, au plus près de leurs réalités et de leurs besoins.



Gilles ROUSSEL

Au-delà des valeurs, ce sont les femmes et les hommes engagés dans cette aventure qui font la différence. Partenaires institutionnels, entreprises, collectivités, personnels de recherche, entrepreneurs et entrepreneuses : tous ont contribué, avec constance, à faire de ce programme un catalyseur d'innovation. Leur engagement a permis d'expérimenter, d'oser et d'avancer, pour transformer les ambitions en réalisations concrètes.

Après deux ans d'expériences partagées et de résultats tangibles, nos ambitions restent inchangées et nous gardons le même enthousiasme. Ce programme a démontré que nous pouvons collectivement repousser nos limites et construire des solutions d'avenir. Forts de cette dynamique, nous poursuivrons notre engagement pour accompagner les talents et stimuler l'émergence de nouvelles solutions, toujours avec cette même volonté : innover ensemble pour un impact durable sur les pratiques.

Gilles Roussel
Président Université Gustave Eiffel

Naceur Tounekti
Président SATT Erganeo



SCI-TY S'INSTALLE SUR UN CONTINUUM D'ACCOMPAGNEMENT DE PROJETS

Pierre PACAUD, Chargé de mission Mobilité et Ville Durable au ministère en charge de l'Enseignement supérieur et de la Recherche



Cet enjeu crucial à innover n'est pas une obsession nationale : à l'échelle européenne, le rapport Draghi appelle à des efforts pour pallier les faiblesses du « cycle de vie des innovations » pour combler l'écart de compétitivité avec les Etats Unis et la Chine. Simultanément, des réflexions sont en cours en ce sens pour façonner le prochain Programme Cadre de la Recherche et Innovation (PCRI) européen. Cela nous interroge naturellement sur notre capacité à transformer une excellente recherche en innovations porteuses de valeur pour la société.

Notre pays développe beaucoup d'initiatives pour « transformer l'essai » en accompagnant les entrepreneurs porteurs d'innovations et les industriels à plusieurs stades de maturité ; sans exhaustivité, on peut citer les instruments de FR2030, Bpifrance, Pôles de compétitivité, SATT, French Tech, Carnot, IRT/ITE, Station F ... La recherche est soucieuse aussi de valoriser spécifiquement ses travaux en innovations, par exemple par le biais des directions ou filiales « innovations » des grands organismes de recherche nationaux, ou les plus récents Poles Universitaires d'Innovation (PUI). Les Agences de Programme vont aussi contribuer à mieux articuler « l'offre » de la recherche avec les « besoins » du tissu économique.

Dès lors, pourquoi un dispositif « Prématuration / Maturation » tel que Sci-ty dans le domaine de la Mobilité et de la Ville Durable ? L'accompagnement des projets d'innovation, en phase précoce de déploiement, a été pensé dès le lancement des stratégies nationales d'accélération, en articulation avec les autres instruments tels que les PEPR (Programme et Equipement Prioritaire de Recherche). Il a une mission spécifique : accompagner concrètement les projets d'innovation portés par les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, notamment les universités,

les écoles et les organismes de recherche, sur un continuum d'intervention dans des phases dites de pré-maturation et de maturation.

Parce qu'il s'adresse aussi aux stades plus précoces de l'innovation, il complète ainsi la « palette » d'offres au plus près du besoin des écosystèmes pour permettre l'émergence de technologies et de solutions innovantes. Il se distingue par l'échelle de domaines sectoriels assez larges pour à la fois combiner une connaissance et une expertise propres au domaine traité, sans « enfermer » les acteurs sur des sujets trop précis. Il permet en outre de travailler aux interfaces (d'expertise, de maturation, territoriaux, de métiers, ...) qui fait blocage souvent dans la genèse des innovations.

Les débuts de Sci-ty sont très encourageants. Vous avez dans les pages suivantes la vision des porteurs des stratégies nationales d'accélération, des PEPR VDBI (Ville Durable et Bâtiments Innovants) et MOBIDEC (Mobilité Décarbonée), et des experts sur la plus-value et le travail collaboratif mené avec les équipes de Sci-ty. Vous aurez aussi l'occasion d'apprécier, par des projets concrets, le lancement réussi de Sci-ty : 75 projets de qualité sont en cours d'accompagnement, sur des sujets aussi divers et cruciaux que l'efficacité du transport ferroviaire, le développement d'une offre logistique décarbonée, ou des nouvelles offres de transport respectueuses de l'environnement en réponse aux besoins des territoires. Sci-ty intègre en outre, dès aujourd'hui, des solutions intégrées aux grands enjeux de la Ville Durable (pollution, gestion des eaux,

adaptation au changement climatique, ...) et du bâti en particulier (techniques et matériaux innovants de construction, de rénovation, de maintenance...). Cela confirme que l'outil Sci-ty répond bien aux besoins des acteurs de la recherche ; cela nous encourage d'autant plus à accélérer les efforts, pour répondre aux besoins de la société. Deux appels compléteront ce premier « réservoir » de projets et il est capital que tous les acteurs de la recherche et innovation se mobilisent pour profiter de cette opportunité.

« Cela confirme que l'outil Sci-ty répond bien aux besoins des acteurs de la recherche ; cela nous encourage d'autant plus à accélérer les efforts, pour répondre aux besoins de la société. »

Dès lors, comment piloter le dispositif pour aller plus vite, et plus loin ? Pour les acteurs, comment se préparer à faire grandir vos idées d'innovation ? Probablement en poursuivant les efforts pour faire connaître Sci-ty au-delà des partenaires « incontournables » - c'est un outil encore jeune qui demande à s'appuyer sur les structures et les relais, en territoires notamment.

Il s'agit aussi de tirer profit des premiers projets accompagnés pour ajuster l'offre d'accompagnement. Pour les acteurs de la recherche, en cours de travaux de validation de leurs approches, il convient d'anticiper dès aujourd'hui « la prochaine étape », même avec des incertitudes. En vous donnant la chance de confronter vos idées à des possibles partenaires de développement, utilisateurs, financeurs que vous rencontrerez dans votre parcours « Sci-ty », votre approche de développement d'innovation sera enrichie ; la start-up est une voie de développement mais n'est pas la seule. Même - et peut être surtout - si vous n'êtes pas impliqué aujourd'hui dans les stratégies d'accélération Mobilités ou Ville Durable, osez pousser la porte de Sci-ty pour donner une chance à vos idées !



7 grands enjeux techniques

Le premier d'entre eux concerne **la décarbonation des matériaux de construction**. L'industrie du ciment en particulier, responsable d'environ 8% des émissions mondiales de CO², est au cœur des préoccupations. Des entreprises comme le groupe irlandais Ecocem innovent en introduisant des technologies telles que l'ACT (Advanced Cement Technology), permettant de réduire jusqu'à 70% l'empreinte carbone du ciment par rapport aux méthodes traditionnelles.

L'adoption des **technologies numériques** est également centrale. L'intégration du BIM (Building Information Modeling), de l'intelligence artificielle et des objets connectés transforme le secteur de la construction. Ces outils facilitent une conception plus efficace, une meilleure gestion des ressources et une optimisation des performances énergétiques des bâtiments.

Bien que prometteuse, **l'impression 3D** de bâtiments fait face à des défis en Europe, notamment en termes de coûts et de délais de fabrication. Malgré des avancées technologiques, cette méthode reste plus onéreuse que les techniques traditionnelles et nécessite des certifications spécifiques.

L'efficacité énergétique et la neutralité carbone, thèmes sur lesquels l'Europe en général, et la France en particulier, se révèlent particulièrement en pointe, constituent une composante centrale du défi à relever. Selon le Baromètre de la Construction Durable de Saint-Gobain, 42% des professionnels associent la construction durable à l'efficacité énergétique, et 33% à la neutralité carbone. Ces priorités reflètent une tendance forte vers des bâtiments consommant moins d'énergie et émettant moins de CO². Il convient d'intégrer davantage les énergies renouvelables dans les infrastructures urbaines et les bâtiments tout en améliorant leur efficacité énergétique grâce à des technologies innovantes comme de nouveaux matériaux d'isolation ou des systèmes HVAC – chauffage, ventilation et climatisation – avancés.

Sources :

Article « Ville durable » du site Géoconfluences, décembre 2020.

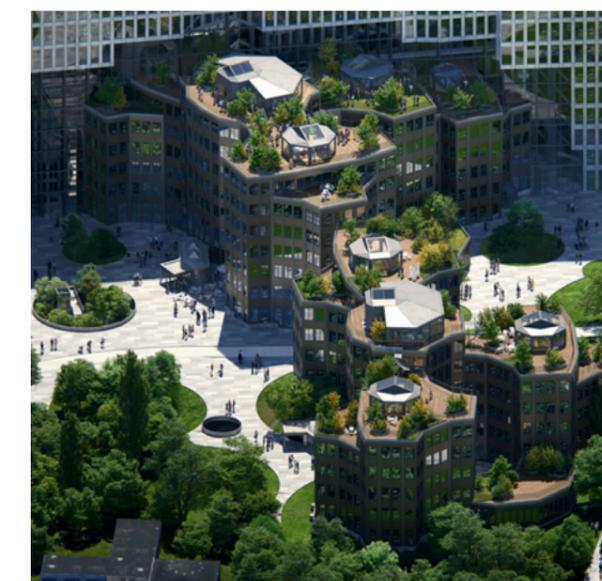
Etude MIKE / Réseau SATT « SNA Villes Durables et Bâtiments Innovants », juin 2024

Ministère du développement durable, Batiweb, Construction 21, Xerfi

La gestion des déchets de construction et la promotion de l'économie circulaire constituent également des préoccupations croissantes. L'utilisation de matériaux durables géosourcés et recyclés et la réduction des déchets sur les chantiers deviennent des objectifs majeurs pour les acteurs du secteur...

... De même que **le bien-être et la santé des occupants**. Bien que moins souvent cités, ils gagnent en effet en importance. La qualité de l'air intérieur, le confort thermique et acoustique sont désormais intégrés dans les critères de construction durable.

Enfin, le dernier grand enjeu concerne plus spécifiquement le domaine de **la rénovation et la réhabilitation**. Face à la diminution des constructions neuves, la rénovation durable des bâtiments existants est essentielle. Elle permet d'améliorer l'efficacité énergétique du parc immobilier tout en réduisant l'empreinte carbone globale.



LA SITUATION DE LA FILIÈRE

Des enjeux mondiaux vitaux

Le développement urbain durable constitue un sujet majeur en France comme à l'échelle mondiale.

Avec le réchauffement climatique, les villes sont en effet de plus en plus soumises à une problématique de résilience si elles veulent parvenir à s'adapter aux changements et bouleversements en cours et à mieux maîtriser les risques. Une réduction des émissions de gaz à effet de serre et des stratégies d'adaptation reposant sur un meilleur équilibre entre les ressources disponibles – eau, biodiversité, sol... – et la consommation s'imposent.

La ville durable : de quoi s'agit-il ?

C'est dans ce contexte que le concept de ville durable s'est développé.

Selon le site Géoconfluences, ce vocable désigne « une ville qui cherche, en application des principes du développement durable, à prendre en compte dans ses aménagements et son fonctionnement les enjeux sociaux, économiques et environnementaux. Cette notion permet de prendre en compte et d'agir à l'échelle locale, celle de la ville ou du quartier, sur des problèmes globaux que sont notamment ceux de l'artificialisation des sols, des nuisances environnementales ou encore de la pollution ».

Il s'agit, en particulier par le biais de l'innovation, d'améliorer la qualité de vie, l'efficacité des services urbains et la compétitivité tout en garantissant une réponse adaptée aux besoins des générations actuelles et futures tant en matière sociale et culturelle que, bien sûr et avant tout, environnementale... sans oublier, par ricochet, le volet économique ! Le marché mondial des villes durables représentera en effet la bagatelle de 3 700 milliards de dollars à l'horizon de 2030... à condition de parvenir à relever les enjeux techniques qu'il implique et qui sont au nombre de sept !

LA SITUATION DU MARCHÉ

La construction durable, des marchés français et européens aux dynamiques contrastées

Ces marchés sont en effet influencés par des facteurs économiques, réglementaires et environnementaux variés.

Pour l'Europe, les derniers chiffres à disposition mettent néanmoins en exergue une tendance générale à la baisse. Ainsi, selon un rapport d'ING, les volumes de construction sur le continent devraient diminuer d'environ 1,5 % en 2024, principalement en raison de la hausse des taux d'intérêt et des coûts de construction. De son côté, Euroconstruct prévoit une baisse de 2,7 % des investissements dans le résidentiel neuf en 2024, avec une diminution notable de 8,5 % des logements achevés, totalisant 1,6 million d'unités. Des pays comme la Suède, la France et le Danemark devraient enregistrer les baisses les plus significatives d'ici 2026.

En France, plus particulièrement, en novembre 2024, 20 900 logements ont été mis en chantier, soit une légère augmentation de 0,6 % par rapport à octobre. Cependant, ce chiffre reste inférieur de 35 % à la moyenne des 12 mois précédant la crise sanitaire. Sur les 12 derniers mois, 258 500 logements ont été commencés, représentant une baisse de 16,2 % par rapport à l'année précédente.

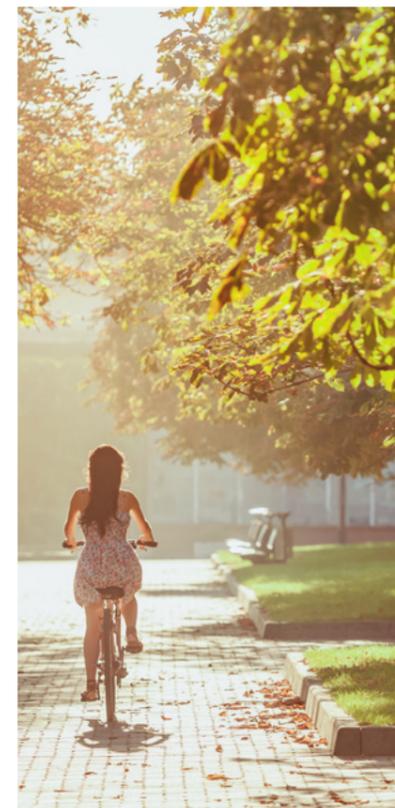


Des perspectives mondiales encourageantes

D'après le baromètre de Saint-Gobain, 95 % des acteurs internationaux du secteur considèrent la construction durable comme importante, voire prioritaire. Cette perception varie selon les régions, avec une priorité plus marquée en Europe.

Face au ralentissement de la construction neuve, la rénovation devient par ailleurs un axe majeur. Saint-Gobain a ainsi maintenu ses revenus en se concentrant sur celle-ci, qui représente 60 % de ses ventes en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique.

Ainsi, si le secteur de la construction durable en France et en Europe traverse une période de transition, marquée par une baisse de la construction neuve et une attention croissante portée à la rénovation et à l'utilisation de matériaux durables, les initiatives réglementaires et les stratégies des acteurs du marché joueront un rôle déterminant dans l'évolution du secteur.



Des matériaux biosourcés et géosourcés à la croissance soutenue

Le marché des matériaux biosourcés - d'origine végétale ou animale - et géosourcés - extraits directement de la terre - pour la construction connaît une croissance soutenue en France comme à l'international en raison des enjeux environnementaux et des objectifs de développement durable.

L'Hexagone constitue ainsi l'un des leaders européens dans leur adoption pour la construction. La stratégie nationale bas carbone (SNBC) encourage en effet fortement leur utilisation pour réduire l'empreinte carbone des bâtiments.

Dans le domaine des matériaux biosourcés, l'utilisation du bois, de la paille, du chanvre et du lin se développe de manière significative non seulement dans la construction de maisons individuelles, mais aussi dans des projets de plus grande envergure comme des immeubles collectifs. Le segment des isolants biosourcés a connu à lui seul une croissance annuelle comprise entre 15 % et 20 % ces dernières années. Le bois représente toujours la plus grande part de ces matériaux en France, avec des projets de construction de bâtiments de plus en plus élevés, notamment des tours. La filière bénéficie également d'un soutien politique

à travers la Réglementation Environnementale 2020 (RE2020) qui valorise les matériaux à faible impact carbone. Utilisé principalement pour l'isolation sous forme de béton, le chanvre connaît également une demande croissante grâce à ses propriétés thermiques et acoustiques excellentes.

Du côté des matériaux géosourcés, la terre crue (pisé, adobe) et naturelle effectue un retour en force ! Le développement de technologies modernes permet en effet d'améliorer leur performance et de les adapter aux normes actuelles. Souvent utilisée dans des projets de rénovation ou pour des constructions écologiques, la terre crue possède d'excellentes propriétés régulatrices d'humidité et est prisée pour son faible impact environnemental.

Néanmoins, les normes techniques et réglementaires freinent parfois l'adoption de certains de ces matériaux en raison de leur non-conformité avec les standards actuels. Leur coût peut également constituer un frein, bien que les subventions et les incitations publiques tendent à réduire cet écart. Autre écueil possible, leur disponibilité dépend du développement de filières locales.

Au niveau mondial, les matériaux biosourcés et géosourcés suivent également une tendance à la hausse portée par les enjeux de durabilité, de réduction des émissions de CO2 et de lutte contre le réchauffement climatique. L'Union européenne pousse ainsi ses États membres à intégrer davantage de matériaux écologiques dans la construction : des pays comme l'Allemagne, la Suède, les Pays-Bas et la Finlande adoptent des stratégies similaires à la France, avec une utilisation croissante du bois, du chanvre et de la paille, le secteur de la construction bois étant particulièrement développé dans les pays scandinaves. Aux États-Unis et au Canada, le marché des matériaux biosourcés est également en croissance : le bois est largement utilisé dans les constructions, notamment avec des projets emblématiques de gratte-ciels, alors que des initiatives locales promeuvent l'utilisation de la paille ou du chanvre. En Asie, la construction bois s'avère profondément ancrée dans la tradition japonaise, l'essor des bâtiments à haute performance énergétique renforçant cette tendance, alors que la Chine et l'Inde montrent un intérêt croissant pour les matériaux écologiques, même si ce marché reste encore limité par des priorités de croissance rapide au détriment de la durabilité... En Afrique enfin, dans certaines régions, l'utilisation de matériaux géosourcés comme la terre crue et la brique en terre stabilisée connaît un renouveau car ils s'avèrent économiquement viables et adaptés au climat local, offrant des solutions de construction

durable dans des contextes de ressources limitées.

Tous les voyants sont donc au vert. Ces matériaux bénéficient en effet de réglementations et d'incitations politiques favorables, comme la RE2020 en France ou les initiatives européennes comme le Green Deal encourageant l'utilisation de matériaux à faible impact carbone. Et ce d'autant plus que l'on se dirige de plus en plus vers une harmonisation des standards internationaux pour faciliter leur adoption globale. Ils jouissent aussi d'une sensibilisation accrue des opinions publiques, le développement durable, devenu une priorité tant pour les acteurs du bâtiment que les consommateurs, favorisant les matériaux écologiques et un renforcement des filières locales pour réduire les coûts et l'empreinte carbone liée au transport des matériaux. Sans oublier le poids accru de l'éducation : de plus en plus de programmes de formation sont mis en place à destination des professionnels de la construction afin de maîtriser leur utilisation. Enfin, les avancées dans les technologies de construction permettent d'utiliser des matériaux biosourcés et

géosourcés dans des projets plus ambitieux et techniquement complexes, tels que des gratte-ciels en bois, des constructions en terre modernes...

Le marché continuera donc de croître sous l'impulsion des objectifs climatiques mondiaux. L'innovation dans la conception de nouveaux matériaux, comme les composites biosourcés ou des hybrides combinant biosourcés et géosourcés, et l'amélioration des performances techniques et de réduction des coûts devraient faciliter leur adoption à plus grande échelle. En France, les prévisions de croissance sont particulièrement optimistes, avec une augmentation de la demande en bois, chanvre et paille, notamment pour de grands projets publics et privés. À l'international, cette tendance va probablement s'accroître avec la multiplication des réglementations environnementales strictes et des initiatives de neutralité carbone.



Sources : Ministère du développement durable ; Batiweb ; Construction 21 ; Xerfi et étude « Sci-ty – Synthèse bio&géosourcés »

LES GRANDS OBJECTIFS

Ainsi, la thématique de la ville durable et des bâtiments innovants concerne-t-elle à la fois la gestion et le traitement des ressources (eau, déchets), l'énergie (efficacité énergétique, énergies renouvelables), les matériaux durables et techniques de construction innovantes, et les technologies de l'information et la communication (les fameuses TIC) appliquées au bâtiment et à l'urbanisme. Des marchés en vive croissance de 10 à 20%, soutenus non seulement par des normes et réglementations environnementales de plus en plus strictes, que ce soit pour les constructions neuves ou les rénovations... mais aussi par différentes subventions qui encouragent les innovations technologiques !

Une Europe qui compte à l'échelon international

Dans les faits, force est ainsi de constater que les investissements pour le développement de solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants sont largement portés par les pouvoirs publics.

Ce sujet s'inscrit notamment dans deux ODD (Objectifs de Développement Durable) de l'ONU : le 11 qui porte sur les villes et les communautés durables, et le 7 qui concerne l'énergie propre et d'un coût abordable.

Parmi les pays particulièrement concernés et qui ont pris le sujet à bras le corps figure l'Inde. Son plan Smart Cities Mission, lancé en 2015, représente 24 milliards de dollars d'investissement, avec pour objectif de développer 100 villes intelligentes à travers le pays en utilisant des technologies numériques et des solutions durables pour améliorer la qualité de vie et la durabilité urbaine.

Loin de rester en retrait, l'Europe se montre également particulièrement dynamique sur le sujet. Ainsi l'EIB (European Investment Bank) soutient-elle les villes et les régions à la politique durable autour des différents axes que sont « régénération urbaine », « villes vertes et intelligentes face au climat », « innovation et villes productives », « villes et économie circulaire ». Pas moins de 21,33 milliards d'euros ont ainsi été alloués à ces différents projets en 2023.

Autre initiative ambitieuse, le Pacte Vert pour l'Europe (European Green Deal) soutient des initiatives destinées à améliorer l'efficacité

énergétique des bâtiments. Près de 275 milliards d'euros des fonds NextGenerationEU et REPowerEU soutiennent les investissements propres, alors que 118 milliards d'euros de la politique de cohésion seront réservés à la transition propre jusqu'en 2027.

Le développement de solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants fait également partie du programme Horizon Europe à travers son Cluster 5 « Climat, Énergie, Mobilité », doté d'un budget de plus de 15 milliards d'euros entre 2021 et 2027, et le 6 « Alimentation, Bioéconomie, Ressources naturelles, Agriculture et Environnement » avec 9 milliards sur la même période. L'une des 5 missions de ce programme est explicitement consacrée aux « Villes intelligentes et neutres en carbone », avec un budget de 360 millions d'euros entre 2022 et 2023 et la présence de 9 villes françaises sur la centaine sélectionnées : Angers, Bordeaux, Dijon, Dunkerque, Grenoble, Lyon, Marseille, Nantes et Paris. Plusieurs partenariats érigés sous la bannière du programme s'avèrent par ailleurs tout à fait pertinents sur ce thème, parmi lesquels « Driving urban transition » doté de 430 millions d'euros entre 2022 et 2032 et « Built4People » avec 380 millions entre 2021 et 2027.

Mais l'action politique autour du thème de la ville durable et des bâtiments innovants ne se décline pas qu'à l'échelon continental. Chaque pays européen est en effet très engagé sur ce thème. Et la France est loin d'être en reste !

Une responsabilité étatique : focus sur la France

Dans l'Hexagone - comme dans le reste du monde -, le rôle de l'État s'avère en effet central. Lui seul est capable de fédérer et d'animer les réseaux d'acteurs, d'accompagner les projets innovants au sein des territoires et de créer un écosystème favorable à l'émergence de nouvelles solutions en réponse aux défis vitaux actuels. Car il s'agit ni plus ni moins que de reconstruire sur les villes existantes en créant ou valorisant des espaces de nature et d'échanges, des fonctions et des services de proximité.

Ainsi la loi Climat-Résilience promulguée en août 2021, dont l'objectif consiste à renforcer le positionnement de la France sur la trajectoire de la lutte contre le changement climatique en réduisant notamment de 50% le rythme d'artificialisation des sols d'ici une décennie, vise-t-elle à développer de nouveaux modes de conception, de réalisation et d'usages de la ville avec comme but le recyclage urbain à toutes les échelles. L'objectif d'une ville neutre en carbone à l'horizon 2050 doit être atteint et cela ne sera possible qu'avec une action massive sur le bâti ainsi que sur l'écosystème des acteurs en charge de la rénovation, la conception et la construction des villes.

Un réseau d'entreprises dynamique

C'est dans ce cadre qu'a été lancé en avril 2023 le PEPR « Villes durables et bâtiments innovants » (VDBI), doté d'un budget de 40 millions d'euros et copiloté par le CNRS et l'Université Gustave Eiffel. Un premier appel à projets, clos en février 2024, a mobilisé près de 18 millions d'euros. Un second de 9 millions devrait être lancé prochainement.

De son côté, l'ANRU (Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine) a été désignée opératrice de 9 programmes d'investissement d'avenir (PIA). L'un d'eux, doté de 71 millions d'euros jusqu'en 2024, était destiné à soutenir les actions innovantes pour la transition écologique pour une ville durable.

Autant d'initiatives susceptibles d'apporter un sérieux coup de pouce au réseau entrepreneurial hexagonal. La politique et les orientations stratégiques des grands groupes français, comme Bouygues Construction, Eiffage, Vinci Energies, Veolia, Suez ou encore Orange, constituent en effet un terrain favorable à l'innovation technologique et à son intégration. De nombreuses start-ups innovent à leur côté dans le domaine de la transition énergétique, de la fabrication additive appliquée à la construction, de l'efficacité énergétique, du recyclage...

Cette SNA « Solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants » s'inscrit dans la démarche « Habiter la France de demain » qui vise « à amplifier et accompagner les projets vertueux et valoriser de nouvelles solutions en réponse aux défis de la ville et des territoires de demain autour de 4 défis : sobriété, résilience, inclusion et production ». Une transformation structurelle qui s'appuie sur la loi Climat-Résilience.

Une SNA spécialement dédiée à la ville durable et aux bâtiments innovants

Conscient de ces enjeux, Jean Castex, alors Premier ministre, dévoilait le 17 mai 2021, au côté de la ministre déléguée chargée du Logement Emmanuelle Wargon, une stratégie nationale d'accélération dont le but affiché est de relancer la construction durable de logements dans les territoires.

Source :
Page consacrée à la SNA sur le site des Ministères de l'Aménagement du Territoire et de la Transition Ecologique
Etude MIKE / Réseau SATT « SNA Villes Durables et Bâtiments Innovants », juin 2024

3 axes stratégiques au service d'une même ambition

Cette SNA, financée à hauteur de 675 millions d'euros par le plan France Relance et le quatrième Programme d'investissements d'avenir, s'organise autour de 12 mesures déclinées dans 3 grands axes stratégiques : accélérer la transition des villes par une nécessaire approche intégrée ; agir sur le bâti pour la sobriété ; accompagner le développement des filières.

Il s'agit ainsi d'accélérer l'émergence d'une véritable culture en matière de construction de la ville durable en faisant émerger et en structurant une communauté d'experts scientifiques et d'acteurs socio-économiques des territoires, afin de positionner la France comme un modèle exportable en la matière. Un objectif qui passe par un soutien actif à la construction sobre, en démontrant l'efficacité énergétique et économique des nouveaux matériaux et procédés de construction, et l'accompagnement du développement des filières de construction.

Axe n°1 :
accélérer la transition des villes par une nécessaire approche intégrée

Cet axe regroupe 5 grands objectifs : structurer une communauté de recherche ; développer les compétences et les métiers de demain ; mettre en place des plateformes numériques territoriales intégrées ; mettre en réseau les professionnels ; accélérer le développement des démonstrateurs de la ville durable.

Ces derniers, qui ont fait l'objet en 2021 d'un appel à manifestation d'intérêt (AMI) doté de 305 millions d'euros, constituent des projets sociaux et environnementaux ambitieux et répliquables mettant en œuvre des solutions innovantes. Ils sont portés par une collectivité et un consortium regroupant l'ensemble des acteurs concernés - industriels, associations, chercheurs... -, dans l'optique de transformer en l'aménageant un îlot ou tout un quartier.

Axe n°2 :
agir sur le bâti pour la sobriété

Il inclut 3 objectifs. Le premier consiste à soutenir l'émergence d'offres innovantes. Le second est de favoriser le déploiement des matériaux biosourcés et géosourcés produits et transformés sur le territoire national. Enfin, le troisième vise à accélérer la massification de la rénovation énergétique grâce à des outils intégrés d'aide à la décision pour les propriétaires.

Axe n°3 :
accompagner le développement des filières

Les 4 dernières grandes mesures incluses dans cet axe consistent à soutenir la maturation et des projets de R&D collaboratifs pour accélérer l'émergence de nouvelles technologies et d'une filière française d'excellence dans le réemploi, à financer des solutions innovantes pour favoriser l'industrialisation des nouveaux procédés et méthodes, à structurer et accompagner les filières des matériaux biosourcés, et à soutenir le pré-déploiement et le déploiement.



LES CHIFFRES-CLÉS

Marché mondial Villes durables

3 700 milliards de dollars en 2030

CHIFFRES CLÉS

Marché mondial de la construction

Sources: divers cabinets, analyse Erdyn

10 000 à 15 000 Milliards de dollars en 2023 CAGR : 5 à 7%/an

Marché mondial du traitement de l'eau

Sources: divers cabinets, analyse Erdyn

320 à 350 Milliards de dollars en 2023 CAGR : 7 à 8%/an

Marché mondial des « Smart cities »

Sources: Statista

Environ 70 Milliards de dollars en 2023 CAGR : 22 à 25%/an

Marché mondial des bâtiments écologiques

Sources: divers cabinets, analyse Erdyn

600 à 700 Milliards de dollars en 2022 CAGR : 9 à 10%/an

Pôles de compétitivité et clusters concernés en France

CAPENERGIES
DERBIES
TENERRDIS
CLUSTER ECO-BÂTIMENT
SBA

BUILD&CONNECT
ADVANCITY
(intégré à Cap digital maintenant)
EFFICACITY
NOVABUIL

Des investissements internationaux



21,33 Md€

pour soutenir les villes et les régions durables en 2023



393 Md\$

pour améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments d'ici 2027



24 Md\$

pour les Smart Cities depuis 2015



Entreprises - Principaux acteurs en France



- ABMI
- ATI ENVIRONNEMENT
- ACOME
- ARCADIS
- ATOS
- AUBRILAM
- BCE DEVELOPPEMENT
- BATIPRINT3D
- BIOFIB ISOLATION
- BIOBRIC
- BLOKIWOOD
- BOUYGUES CONSTRUCTION
- CCB GREENTECH
- COBOD
- CEGELEC
- COLAS
- CORNER
- CUBIK HOME
- CYBE
- DASSAULT SYSTEMES
- DELTA NEU
- EDF
- EIFFAGE
- ETIA
- EVOLIA
- GECINA
- GROUPE GAMBA
- HABITATION MODERNE
- INGÉROP
- LEGRAND
- MK3D
- MANUTAN
- MIGHTY BUILDINGS
- NGE
- ORANGE
- REBARTEK
- SOPREMA
- SETEC
- SMART CAST
- SOCOMEC
- SOGETREL
- STERELA
- SUEZ
- TECHNIWOOD
- TERRAMANO
- TERRIO
- VESTACK
- VICAT
- VINCI ENERGIES
- VEOLIA
- HTREEE

Sources : Valuing the SDG Prize in Cities, Business & Sustainable Development Commission

Marché français des matériaux biosourcés et géosourcés

Taille du marché :

- En 2022, le marché français des matériaux biosourcés dans la construction était estimé à 3,5 milliards d'euros.
- Pour les matériaux géosourcés, il représentait 1,2 milliard d'euros.

Potentiel de croissance :

- Le marché des matériaux biosourcés devrait connaître un taux de croissance annuel composé (CAGR) de 8 à 10% entre 2023 et 2030.
- Les matériaux géosourcés présentent un CAGR de 6 à 8% sur la même période.

Répartition par catégorie :

- Bois : il représente 60% du marché biosourcé, avec une forte demande dans les constructions résidentielles et tertiaires.
- Chanvre et lin : environ 15% du marché biosourcé, principalement utilisé pour l'isolation.
- Paille : environ 10%, surtout dans les constructions écologiques et rurales.
- Terre crue et pierre naturelle : près de 50% du marché géosourcé.



Marché international des matériaux biosourcés et géosourcés

Taille du marché :

- Globalement, le marché des matériaux biosourcés dans la construction était évalué à environ 150 milliards de dollars américains (USD) en 2022.
- Le marché des matériaux géosourcés était estimé à 50 milliards USD.

Potentiel de croissance :

- Matériaux biosourcés : CAGR de 10 à 12% jusqu'en 2030.
 - Matériaux géosourcés : CAGR de 7 à 9% sur la même période.
- Répartition régionale :

• Europe :

- o Marché biosourcé : 40 milliards USD, avec une forte adoption en Allemagne, Suède et aux Pays-Bas.
- o Marché géosourcé : 15 milliards USD, particulièrement en Europe de l'Ouest.

• Amérique du Nord :

- o Marché biosourcé : 50 milliards USD, dominé par les États-Unis et le Canada.
- o Marché géosourcé : 20 milliards USD.

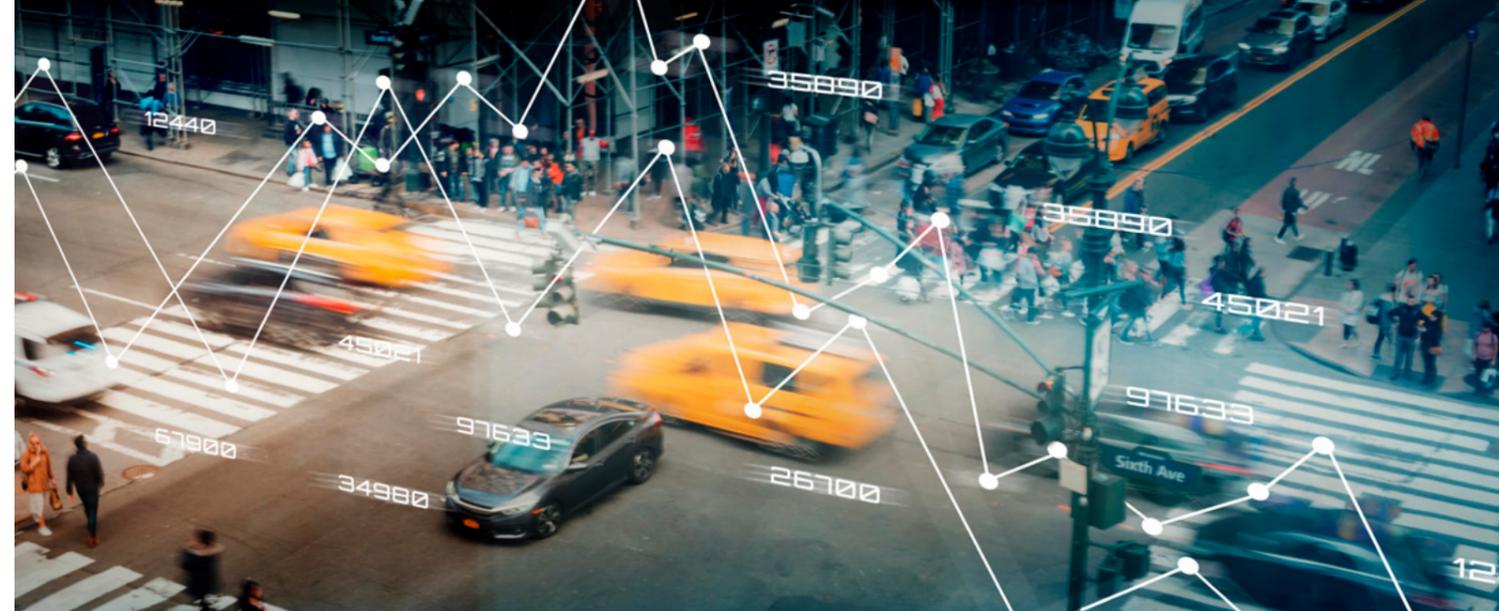
• Asie-Pacifique :

- o Marché biosourcé : 40 milliards USD, avec une croissance rapide en Chine et au Japon.
- o Marché géosourcé : 10 milliards USD.

• Autres régions

(Amérique Latine, Afrique, Moyen-Orient) :

- o Marché biosourcé : 10 milliards USD.
- o Marché géosourcé : 5 milliards USD.



PANORAMA DES BREVETS

Concentration géographique des dépôts de brevets en vigueur

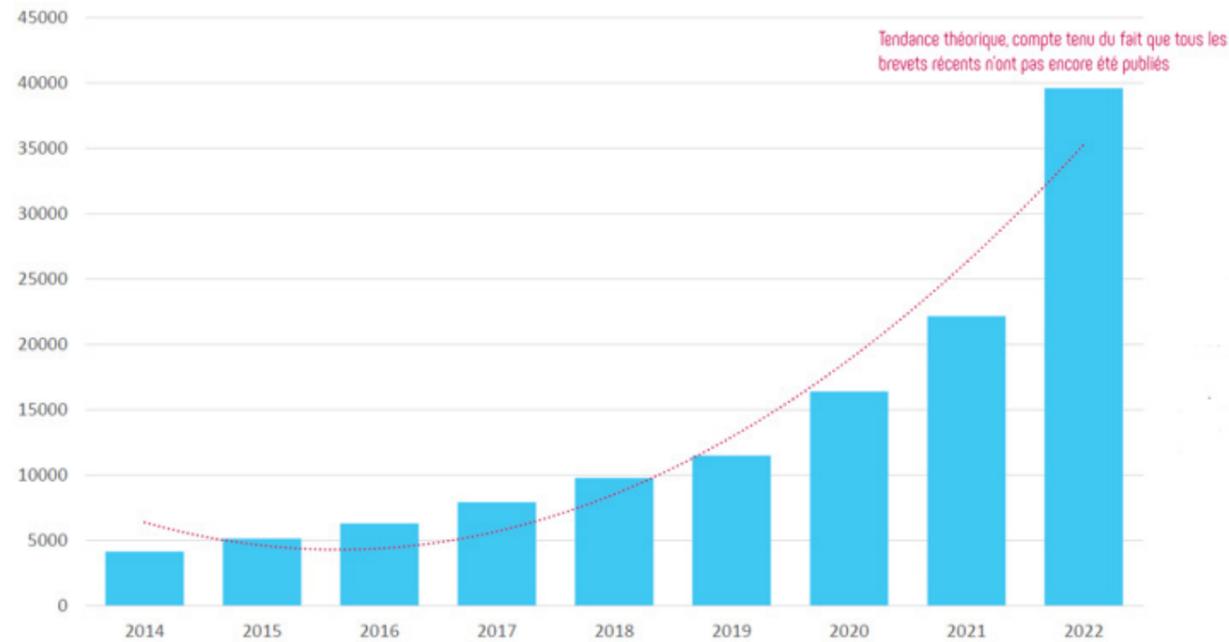


Analyse réalisée sur les 5 dernières années sur les brevets en vigueur. Cette analyse représente la densité de dépôts de brevets par pays, ces brevets étant soit prioritaires soit des extensions de brevets étrangers. Elle reflète donc la présence d'acteurs sur le territoire, ou bien d'acteurs étrangers ciblant le territoire.

La Chine constitue le premier pays en termes de dépôts de brevets sur la thématique de la ville durable et des bâtiments innovants avec plus de 80 000 familles déposées ces 5 dernières années, du fait notamment de déposants très actifs comme SGCC et GREE ELECTRIC APPLIANCES. La Corée du Sud se classe deuxième loin derrière avec 7 540 familles, suivie des USA avec 6 858 familles.

Dynamique des dépôts de brevets sur les 10 dernières années

Dynamique des dépôts de brevets sur les 10 dernières années

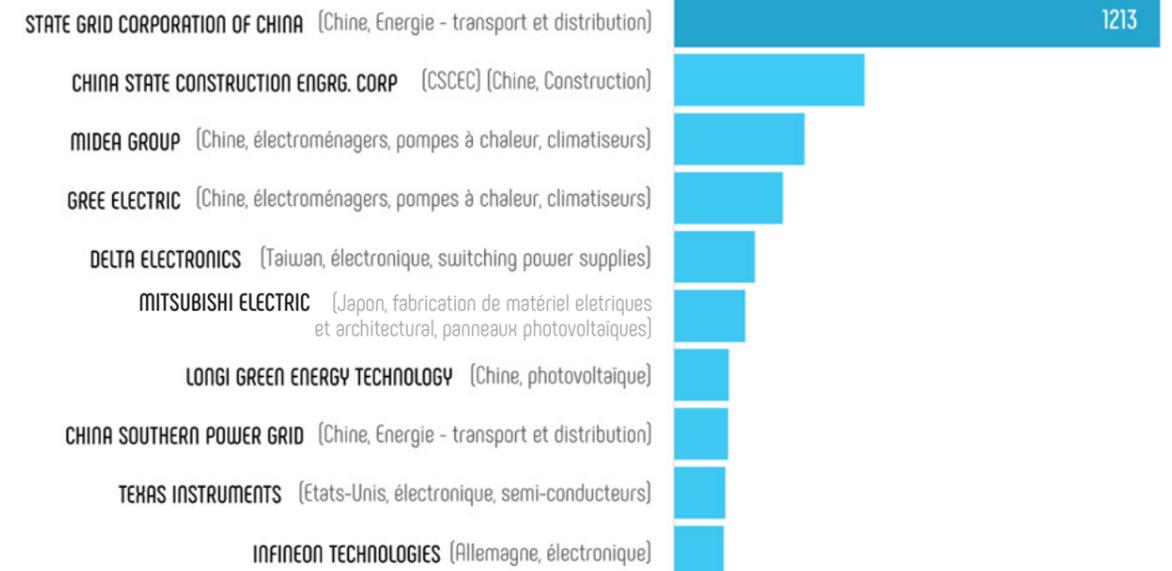


Analyse mesurant le nombre de famille de brevets prioritaires par année de priorité, soit la tendance des investissements technologiques dans le domaine

Si les années 2023 et 2024 ne sont pas représentées en raison des délais de publication, force est néanmoins de constater une très forte accélération des dépôts depuis 2022.

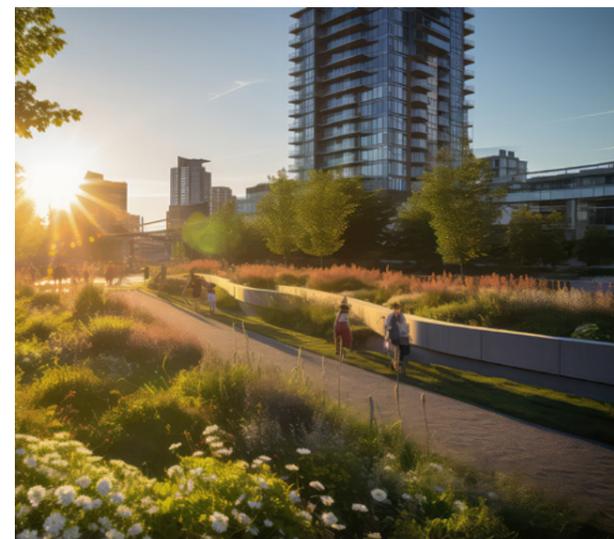


Entreprises - les industriels les plus innovants dans le monde



Analyse réalisée sur les déposants industriels de brevet dans le monde sur les 5 dernières années. Elle apporte une vision des industriels développant de l'IP récente et potentiellement explicitée (limitée aux brevets en vigueur) dans le domaine

Source :
Etude MIKE / Réseau SATT « SNA Villes Durables et Bâtiments Innovants », juin 2024



LA DÉCARBONATION, PRINCIPAL DÉFI DE LA VILLE DURABLE

Gérard WOLF, Fédérateur Ville Durable auprès du Ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères.



accorder ces parties pour pousser la logique de la ville durable au profit de l'écosystème français.

Je préside également la Task Force Ville durable du MEDEF International qui regroupe 300 entreprises de toute taille, de même que le comité « Innovation » de la Société de livraison des ouvrages olympiques (SOLIDEO) sur la phase héritage des JOP. Ce second organisme, en charge de la construction des sites et désormais de la remise aux normes des différents ouvrages pour leur exploitation future, souhaite en effet partager son expérience avec des homologues étrangers. Mon comité doit donc expliquer comment nous avons réussi à diviser par deux l'empreinte carbone et assurer la livraison dans les délais en innovant, le tout en respectant les budgets.

Pouvez-vous nous présenter l'étendue de vos missions ?

Mon rôle, comme son nom l'indique, consiste à fédérer les opérateurs privés et publics concernés par le thème des infrastructures urbaines, en particulier les filières de l'urbanisme, de la planification et de l'architecture, l'ingénierie et la construction, l'efficacité énergétique, la gestion de l'eau et des déchets, les transports et mobilités, ainsi que les technologies numériques associées à ces secteurs.

Mon action s'exerce au moyen d'un comité de pilotage composé d'une quinzaine de membres ayant tous un rapport avec l'activité à l'international sur la ville durable. Elle ne se limite donc pas à la construction, l'opération et aux 4 services essentiels que sont l'eau, l'énergie, le traitement des déchets et les transports. Elle concerne aussi les aides possibles à leur apporter qui dépendent des différents ministères, notamment l'Economie et les Finances, ainsi que les actions de gouvernance des donneurs d'ordres qui fixent notamment les règles sur la décarbonation. Le Fédérateur doit donc

A l'échelle mondiale, quels sont les principaux défis auxquels le secteur de la ville durable est confronté ?

Le principal est la décarbonation, pour les raisons que nous connaissons tous. Mais trois autres, qui lui sont liés, me paraissent également importants.

Le premier est l'inclusion. Globalement, 50% de l'habitat urbain mondial est « informel » : il n'est pas cadastré ou n'a pas accès à tous les services essentiels. Or l'inclusion est consubstantielle de notre action : nous avons le savoir-faire mais il faut aussi « aider à rendre vivable l'informel » en assurant le fonctionnement de ces services essentiels.

Le second défi part du constat que les villes de demain ne seront durables que si elles permettent, au-delà des services essentiels, d'avoir accès à ceux du quotidien. Ce qui soulève des questions d'accessibilité et de proximité des services que l'urbaniste Carlos Moreno résume par la « ville du quart d'heure ».

À ces trois objectifs politiques, au sens étymologique du terme, qui guident mon action, j'ajouterais une dernière problématique transversale : la numérisation. Elle permet en effet, via la digitalisation des process notamment, des gains centraux à la fois en temps et en décarbonation des opérations.

« Les villes de demain ne seront durables que si elles permettent, au-delà des services essentiels, d'avoir accès à ceux du quotidien. »

Au-delà de la production de nouvelles offres, comment relever ces défis ?

En décortiquant l'ensemble de la chaîne de valeur de la construction d'une ville, du ciment utilisé aux systèmes de chauffage. Nous avons appliqué cette méthode pour les JOP avec la SOLIDEO. Résultat : une diminution de l'empreinte carbone de 47% ! Pour vous donner un exemple, si chacun sait que la construction bois participe de l'effort de décarbonation, il est parfois difficile de faire comprendre qu'il peut s'avérer plus solide que le béton. De même, lorsqu'on réalise des trottoirs, l'incorporation de matériaux biosourcés comme les coquillages dans les pavés permet de décarboner et d'absorber en prime davantage la chaleur et la pluie. Grâce aux échanges, on parvient à convaincre et à avancer.

Quelle place les entreprises françaises peuvent-elles revendiquer dans l'accompagnement de ces transitions ?

Les JOP ont prouvé qu'elles sont capables d'adresser tous les segments dont nous venons de parler. En revanche, elles ne sont pas les seules à pouvoir le faire... et heureusement ! Cela signifie que d'autres pays peuvent faire aussi bien,



ce qui est bénéfique pour la planète et bénéficie à chacun en faisant baisser les coûts. Rien de tel que la concurrence pour soutenir l'excellence !

Dans quels domaines la France est-elle la plus en pointe et prometteuse au plan international ?

Tout d'abord et sans aucun doute, dans le digital : des entreprises comme Dassault Systèmes ou Thalès figurent parmi les toutes meilleures au monde.

L'offre française est également bien placée sur les bétons bas carbone.

Nous nous distinguons aussi par notre capacité à innover. Et pas uniquement dans la construction proprement dite. Je pense ainsi à Aérophile, PME qui a mis au point un système de captage de particules fines qui permet de faire ressortir de l'air purifié à 95%. Autre première mondiale, alors que ce type de bâtiments ont habituellement une empreinte carbone certaine, la U Arena de la Porte de la Chapelle à Paris est capable de produire plus d'énergie et de chaleur qu'elle n'en consomme, les excédents – environ 20 % – étant reversés chaque soir à la CPCU, opérateur qui fournit la chaleur aux habitations, bureaux et établissements de la métropole parisienne.

Remerciements spéciaux à Nicolas Frerot, rédacteur spécialisé dans les infrastructures urbaines à la Sous-direction des secteurs stratégiques (DE/STRAT) au Ministère et sherpa de M. Wolf.

LA THÉMATIQUE DE LA VILLE N'A JAMAIS ÉTÉ AUSSI CRUCIALE QU'AUJOURD'HUI

Marine LECLERCQ, Chargée de projets transverses sur le Pôle transition écologique, industrielle et agricole du Secrétariat général pour l'investissement (SGPI) en charge du plan d'investissement France 2030. En fonction en 2024.



Pourquoi la ville durable constitue-t-elle une priorité nationale ?

La thématique de la ville durable et des bâtiments innovants (VDBI) est une priorité nationale parce qu'il est essentiel de répondre aux problématiques du mieux vivre de la population et cela passe notamment par le logement, l'aménagement urbain et la réduction de nos gaz à effet de serre.

Le plan d'investissement de l'Etat France 2030 y dédie la stratégie VDBI, qui a été organisée autour de trois axes prioritaires : le développement d'une approche intégrée sur la manière de concevoir, construire et gérer nos villes ; des actions sur le bâti de façon à ce qu'il soit à la fois plus sobre et résilient ; le soutien et l'accompagnement au mieux des filières de la construction.

Ces trois priorités ont été déclinées à travers différents dispositifs très diversifiés.

À titre d'exemple, le bilan est extrêmement positif en 2023 avec la clôture des dispositifs « systèmes constructifs bois et autres biosourcés » (SCB), « soutien à l'innovation dans la construction

matériaux bois, biosourcés et géosourcés » (SIC), ou encore « mixité pour la construction bas carbone » qui ont permis de soutenir des projets innovants sur tout le territoire.

D'autres dispositifs ont par ailleurs été lancés en 2023 et sont très dynamiques ! Je citerais notamment Construction et rénovation hors-site (CRHOS) qui consiste à modéliser les éléments d'un bâtiment avant de les fabriquer en usines pour ensuite les assembler sur le terrain. Autre dispositif très actif, Opérateurs Ensembliers de la Rénovation (ORENO) qui soutient les innovations permettant de faire émerger des opérateurs ensembliers de la rénovation capables de proposer des offres complètes intégrant conception, travaux, financement et garantie de performance pour des bâtiments résidentiels privés.

« L'objectif est de questionner les différents enjeux de la ville durable, de produire des connaissances, de faire émerger potentiellement de nouveaux consortiums et de contribuer à la formation d'une communauté. »

Enfin, en lien avec Sci-ty, le programme de recherche « Ville Durable et Bâtiment Innovant », piloté par le CNRS et l'Université Gustave Eiffel, est en cours de mise en place et vise à stimuler la recherche scientifique et technique sur cette stratégie : l'objectif est de questionner les différents enjeux de la ville durable, de produire des connaissances, de faire émerger potentiellement de nouveaux consortiums et de contribuer à la formation d'une communauté.

C'est ainsi tout un continuum d'actions qui a été

instauré pour répondre aux objectifs jugés prioritaires, et ce d'autant plus qu'aujourd'hui, la thématique de la ville apparaît comme cruciale du fait de l'ampleur de la crise du logement. Il est donc plus que jamais nécessaire de s'engager et de financer des solutions sur ce sujet majeur. C'est ce que nous faisons !

Quels sont les enjeux stratégiques pour les industriels français ?

Il s'agit tout d'abord de structurer les nouvelles filières, notamment sur la construction hors-site, et d'expérimenter de nouveaux modes de construction, en particulier en intégrant davantage de matériaux biosourcés. Un des autres enjeux majeurs du secteur est la formation : attirer les nouvelles générations pour travailler dans le secteur du bâtiment et de l'aménagement du territoire et adapter les formations aux nouvelles problématiques dans un contexte de changement climatique. C'est que l'Etat fait avec le dispositif « Compétences et métiers d'avenir » de France 2030.

En quoi Sci-ty constitue-t-elle une composante primordiale de cette stratégie ?

Sci-ty est lauréat de l'appel à projet « prématuration – maturation » de France 2030. Il vise à soutenir la création de produits et services innovants pour la ville durable et la mobilité. Il réunit 29 membres et partenaires, répartis sur le territoire national. On observe une grande dynamique et une vraie richesse dans les projets ayant déposé un dossier dans Sci-ty : ils vont de solutions de traitement de l'eau en passant par des problématiques d'amélioration de la qualité de l'air ainsi que de nombreuses solutions autour du bâtiment. Ils permettent de traiter l'ensemble des problématiques inhérentes à la ville durable et aux modes de vie plus résilients. Des liens forts se tissent également avec les actions menées par le PEPR.

Quelles sont les missions et priorités stratégiques de Sci-ty ?

Les priorités de Sci-ty sont alignées sur celles de la stratégie VDBI de France 2030 et les problématiques actuelles que nous venons d'évoquer. Sci-ty vise ainsi à soutenir de multiples projets d'innovation pour favoriser leur transfert vers le monde socio-économique en créant une communauté d'experts et d'innovateurs au niveau national et à l'échelle

des territoires : experts, scientifiques, collectivités et habitants, acteurs socio-économiques.

Sci-ty suit l'esprit de la stratégie VDBI en gardant un nécessaire et précieux bon sens sur les différentes actions lancées.

Quels sont les atouts des laboratoires, et plus largement de l'écosystème français de la recherche ?

Ils seront soutenus grâce au programme de recherche VDBI qui dispose d'un budget de quarante millions d'euros de France 2030. Il sera nécessaire d'opérer un lien à la fois entre eux et de créer des synergies avec les différents dispositifs existants au sein de France 2030 pour que les informations circulent et les innovations se concrétisent efficacement et en bonne intelligence.

Comment pourra se traduire le succès de Sci-ty ?

En premier lieu par de beaux projets susceptibles à la fois de se concrétiser, fonctionner et perdurer. Il faut qu'ils puissent répondre à tout ce qui est financé dans la stratégie : les différents dispositifs ne doivent pas être cloisonnés et œuvrer chacun de leur côté. Il faut ériger des ponts et des synergies entre les différents porteurs de projets qui n'ont pas forcément conscience du travail accompli par leurs confrères. Il convient d'ouvrir les portes et d'abattre les frontières !

Quel message particulier aimeriez-vous adresser aux acteurs qui nous lisent ?

Osez ! Il existe déjà une réelle audace et une prise de risques de la part d'un certain nombre de ces acteurs, prise de risque et innovations qui sont favorisées par le cadre de France 2030. Bien sûr, on peut toujours faire plus : innover plus, répondre toujours mieux aux problématiques actuelles, faire du benchmark pour se confronter à ce qui est développé à l'étranger et être plus compétitif... Mais encore une fois, je trouve que ce qui est fait actuellement dans notre pays est déjà plus qu'honorable. L'écosystème a conscience des enjeux et connaît les outils mis à sa disposition, la communication autour de France 2030 a bien fonctionné et il faut continuer de promouvoir ce qui existe. Alors n'hésitez pas à les utiliser pour amplifier ce mouvement !

LE PEPR VDBI, UNE RECHERCHE TIRÉE PAR L'AVAL

Gilles GESQUIERE (CNRS, Université Lumière Lyon 2), Dominique MIGNOT (Université Gustave Eiffel) et Jean-Yves TOUSSAINT (CNRS, INSA LYON) sont les trois pilotes du Programme et Équipements Prioritaires de Recherche « Solutions pour la Ville Durable et les Bâtiments Innovants » (PEPR VDBI).



Gilles GESQUIERE

Dominique MIGNOT

Jean-Yves TOUSSAINT

Quels sont les objectifs et les enjeux du PEPR ?

Nous partons d'un constat simple : on parle de ville durable depuis 1994 et de durabilité depuis 1985 et pourtant, ces sujets figurent toujours à l'agenda des urgences. Il faut donc se demander comment régler des problèmes... qu'on ne sait pas résoudre ! Pour cela, nous mettons à contribution les scientifiques en les faisant interagir avec des acteurs qui y font face : collectivités territoriales, entreprises, citoyens... Le souci ne réside pas en effet seulement dans le manque de connaissances mais aussi dans leur mise en œuvre. Pour le résoudre, nous partons donc des problèmes rencontrés sur le terrain, en privilégiant une recherche « tirée par l'aval ».

Le PEPR insiste aussi sur la pluralité scientifique. Des problèmes aussi complexes ne peuvent être

réglés avec une seule discipline. Rassembler les sciences permet d'avoir une vision beaucoup plus systémique et holistique. La mobilisation doit être nationale. Il ne s'agit pas de mettre les scientifiques en compétition mais, bien au contraire, de les faire collaborer pour pouvoir trouver des solutions adaptées à des problématiques concrètes.

Enfin, la quarantaine de PEPR mis en place en France se divise en deux grandes catégories : exploratoires et accélérateurs. VDBI, qui appartient à la seconde, s'inscrit dans une Stratégie Nationale d'Accélération (SNA) impulsée par l'état. Ce qui signifie qu'il se doit, par définition, d'accélérer les transferts de connaissances et de méthodes vers les utilisateurs finaux afin qu'ils puissent avoir un usage rapide des résultats de la recherche dans leur quotidien pour favoriser la transition écologique.

La structuration du PEPR insiste sur l'ancrage territorial. En quoi cette spécificité est-elle susceptible de favoriser l'innovation ?

Une recherche tirée par l'aval nécessite de pouvoir expérimenter, mais aussi d'accéder à l'information. Les experts territoriaux sont idéalement placés dans les deux cas. Se priver de cet ancrage reviendrait à passer complètement à côté du sujet. Une fois que l'on possède cette matière, l'innovation vient d'elle-même car elle permet de croiser ces résultats expérimentaux avec des approches scientifiques. Ce sont les discussions entre experts du territoire et chercheurs qui amènent l'innovation.

Discuter avec les collectivités sur de nouveaux matériaux biosourcés, par exemple, revient aussi à se demander si les règlements et les pratiques en vigueur permettent leur mise en œuvre ou encore si les entreprises sont capables de le faire. Ce passage à l'acte requiert autant la mise en place d'innovations humaines et organisationnelles que technologiques.

En quoi le dispositif Sci-ty et le PEPR sont-ils complémentaires ? Quelles sont leurs articulations ?

Si le PEPR réussit sa mission, vont remonter des propositions d'innovations pour lesquelles il ne sera pas forcément nécessaire d'attendre la fin des projets pour lancer de la prématuration et de la maturation. Nous devons parvenir à faire, en quelque sorte, du transfert à chaud. Et cela ne sera possible qu'avec un accompagnement par des dispositifs dotés de ressources tant humaines que financières. Si le pari est relevé, on ne saura plus in fine si la start-up est née dans le cadre de Sci-ty ou du PEPR. Et c'est très bien ! Nous sommes étroitement liés. Deux mailles d'une même chaîne qui doit amener notre pays à favoriser l'innovation dans les territoires.

D'un point de vue organisationnel, en tant que copilotes du PEPR, nous sommes associés aux quatre jurys régionaux de Sci-ty et voyons donc passer les projets. Réciproquement, Frédéric Bourquin, pilote de Sci-ty, est membre de notre collège des parties prenantes dont l'objectif est de favoriser le lien entre la recherche et les initiateurs et utilisateurs finaux. Mais l'intérêt est avant tout que les uns et les autres

rencontrent les différents membres de la communauté... qui sont d'ailleurs généralement les mêmes, comme nous avons pu le constater dans les jurys auxquels nous avons participé. Si aujourd'hui, nous n'avons pas encore de projets directement issus du PEPR car les décisions sont en cours, les collègues qui nous les ont proposés figurent aussi dans les projets de prématuration et maturation. L'intérêt de participer à ces différents jurys consiste donc dans un premier temps à les connaître, savoir ce qu'ils font et voir comment articuler potentiellement leurs travaux avec d'autres projets, et dans un second, en lien avec nos collègues de Sci-ty, à déterminer comment valoriser ceux retenus par le PEPR.

Nous nous retrouvons aussi en interface avec d'autres programmes de prématurations et maturations présents dans d'autres SNA - comme par exemple sur la décarbonation de l'industrie (CACTUS), ou le recyclage (CIRCLE) - et par conséquent, en tant que porteurs de programme, comme ambassadeurs de l'innovation côté recherche : en suivant les projets de notre communauté, nous sommes en mesure de détecter des points d'intérêt à porter à la connaissance de nos divers homologues.

« Nous sommes en mesure de détecter des points d'intérêt à porter à la connaissance de nos divers homologues. »

Quelles recommandations pourriez-vous faire aux futurs candidats ?

N'hésitez pas à candidater ! Même si nous avons déjà fait le plein de projets au niveau de la première phase. Ce qui est normal puisque le sujet Ville durable et bâtiments innovants est très large.

Un autre message que nous aimerions faire passer est que se diriger vers ce type de programme n'implique pas de quitter son établissement pour créer sa start-up. Le rôle du chercheur dans l'innovation peut consister « uniquement » à amener une idée qui sera ensuite éventuellement prématurée et maturée pour aboutir à une start-up, mais sans être nécessairement portée par lui, à moins bien sûr qu'il ne manifeste une appétence particulière pour ce process. Il peut aussi s'agir d'opérations de transferts de connaissances. Si les chercheurs intègrent cela et font ainsi sauter cet obstacle psychologique, nous sommes persuadés que les projets vont affluer !

LA RECHERCHE PARTENARIALE EST PRIMORDIALE

Hervé CHARRUE, Directeur Général Adjoint en charge de la recherche et du développement au CSTB - Centre scientifique et technique du bâtiment.



s'en saisissent. Le sens premier de la recherche partenariale passe par la recherche appliquée pour développer l'activité des entreprises, supporter les réglementations, les innovations, révélant souvent des problématiques fondamentales. Celles-ci relevant plus de la recherche académique, plus tournée vers la création de connaissance mais trop souvent déconnectée de la finalité. La question scientifique est essentielle mais le plus important est d'apporter des solutions opérationnelles à un besoin clairement défini par les acteurs socio-économiques et publics.

Selon vous, parmi tous les champs couverts par la ville durable et les bâtiments innovants, quels sont ceux auxquels devrait s'intéresser le plus la recherche publique et qui devraient bénéficier au mieux de la diversité de Sci-ty ?

L'un des principaux enjeux de la ville durable réside dans les évolutions à apporter à son fonctionnement pour prendre en compte les effets du changement climatique aujourd'hui avérés. Le secteur de la construction, au-delà de l'aménagement urbain et des infrastructures, par sa composante bâtiment, avait une vision jusqu'à présent très centrée sur la construction neuve. Celle-ci représente environ 1% du parc construit, mais a fait l'objet de réglementations thermiques vertueuses. Ce qui n'est pas le cas du stock généralement mal connu, pour lequel le taux de rénovation complète est lui aussi d'environ 1% par an.

Si le sujet de l'adaptation du parc construit dans le cadre de la transition écologique est en marche, celui de la convergence avec la problématique des transports est une question majeure à l'échelle urbaine avec le développement de la mobilité électrique. L'accès aux aménités, pour lesquelles

les déplacements jouent un rôle important, a en effet dicté l'implantation des ménages en milieu urbain. La mobilité électrique est donc en passe de devenir un sujet central entre transport public et individuel. Notamment via son intégration dans les bâtiments en logique home to vehicle / vehicle to home, en particulier lorsqu'il y a mixité des sources d'énergies, et particulièrement quand ils sont anciens et collectifs.

« L'un des principaux enjeux de la ville durable réside dans les évolutions à apporter à son fonctionnement pour prendre en compte les effets du changement climatique aujourd'hui avérés. »

L'autre grande problématique liée au changement climatique est celle des îlots de chaleur : si un pullover permet de se préserver du froid, il est beaucoup plus compliqué de lutter contre la chaleur, en particulier en milieu urbain, avec le risque d'un basculement massif vers la climatisation. Laquelle, en plus de son impact environnemental délétère, rentrerait en concurrence énergétique avec la mobilité.

D'autre part, la question de l'eau en ville avec le développement de la récupération des pluviales pour leur intégration soit dans les bâtiments et/ou dans le développement d'une trame verte, est un sujet crucial dans le cadre du réchauffement climatique et cela pour toutes les communes de France.

L'enjeu est donc de faire en sorte qu'en milieu urbain, la rénovation du bâtiment soit, d'un point de vue énergétique, écologique et sociologique, compatible avec ces évolutions et que le réaménagement urbain accompagne ce mouvement. Seule une approche partenariale, conjuguant les apports de chacun, peut permettre de relever ces défis.

Selon votre expérience, comment le programme Sci-ty peut-il aider à accélérer le transfert d'innovation vers les entreprises ?

La recherche partenariale est primordiale. La première question à se poser est de comprendre les besoins des acteurs, qu'ils soient privés ou publics (collectivités territoriales). Ce que ne font pas nombre de chercheurs, focalisés sur une problématique scientifique à résoudre résultant souvent d'une auto-commande. Le fait que le consortium Sci-ty mette autour d'une même table des industriels et des scientifiques issus à la fois de la recherche académique pure mais aussi appliquée dans des domaines comme l'énergie, les matériaux ou la santé – la pluridisciplinarité étant une nécessité pour le bâtiment –, au fait des besoins des entreprises et adeptes de la co-maturation et du codéveloppement, est donc particulièrement intéressant.

Les donneurs d'ordres sont parfois frileux quant à l'adoption de nouveaux produits ou services. Sur quels leviers s'appuyer pour faciliter la diffusion des innovations issues de Sci-ty ?

Il faut commencer par évaluer l'adéquation de l'innovation par rapport aux besoins du marché.

Il existe ensuite une logique de communication pour montrer son apport et sa pertinence aux différents acteurs dans leur activité, non seulement en ce qui concerne le produit lui-même mais aussi vis-à-vis du système global dans lequel il s'inscrit. Si les innovations de rupture percent souvent rapidement, les incrémentales sont plus difficiles à faire adopter. Nous souffrons aussi d'une certaine frilosité associée au risque. Raison pour laquelle l'Etat avait mis en place pour le secteur du bâtiment les avis techniques qui permettent à des experts d'assurer que ces innovations sont sûres, et donc assurables.

LE CONSORTIUM SCI-TY

« VILLE DURABLE ET BÂTIMENTS INNOVANTS »

Les SNA, késako ?

Au cœur du quatrième Programme d'investissements d'avenir - PIA4 - dont les grandes lignes ont été annoncées en septembre 2020 à l'occasion de la présentation du plan France Relance, les stratégies nationales d'accélération - SNA - France 2030 identifient les principaux enjeux de transition socio-économique de demain. But recherché : y investir massivement via une approche globale qui regroupe tant les financements, que les normes, la fiscalité, la formation ou la recherche. Elles ciblent ainsi plusieurs secteurs, marchés ou technologies prioritaires afin de soutenir les étapes clés de leur développement selon la maturité des innovations, depuis leur conception jusqu'aux conditions de leur déploiement, favorisant une meilleure articulation entre amont et aval des politiques d'aide à l'innovation. Leur pilotage interministériel est confié au Secrétariat général pour l'investissement pour une mise en œuvre efficace et rapide.

L'objectif de l'appel à projets maturation-prématuration lancé dans le cadre des différentes SNA par le Gouvernement et dont les résultats ont été dévoilés en janvier 2023, consiste à « augmenter le flux d'invention, multiplier les sorties tant sous la forme de transfert que de création de start-up et augmenter l'impact sur notre économie et l'emploi, en capitalisant sur les structures de transfert performantes et reconnues ». En tout, 275 millions d'euros sont alloués à 17 consortia, composés des acteurs de l'écosystème, tels les établissements universitaires, les organismes de recherche et les SATT, dans le but de financer les phases de maturation et de prématuration des résultats issus des SNA.

Environnement et développement urbain : l'impossible équation ?

Le développement urbain durable constitue un sujet mondial majeur alors que la lutte contre le changement climatique impose une réduction des émissions de gaz à effet de serre et des stratégies d'adaptation reposant sur un meilleur équilibre entre ressources disponibles - eau, biodiversité, sol - et consommation. Afin de favoriser la résilience, la sobriété et l'inclusion sociale, il est nécessaire de reconstruire sur les villes existantes, en créant ou valorisant des espaces de nature et d'échanges, des fonctions et des services de proximité.

L'Etat français se devait de fédérer et animer les réseaux d'acteurs, accompagner les projets innovants et créer un écosystème favorable à l'émergence de nouvelles solutions en réponse à ces défis. C'est à ce titre que le projet de loi climat-résilience poursuit l'objectif de réduction de 50% du rythme de l'artificialisation des sols d'ici une décennie. Cela se traduit par le développement de nouveaux modes de conception, de réalisation et d'usages de la ville qui visent le recyclage urbain à toutes les échelles. L'objectif d'une ville neutre en carbone à l'horizon 2050 n'est envisageable que via une action massive sur le bâti et l'écosystème des acteurs en charge de la rénovation, la conception et la construction des villes.

Le 17 mai 2021 a ainsi été présentée une stratégie nationale pour relancer la construction durable de logements dans les territoires qui comprend un volet stratégie d'accélération « Solutions pour la ville durable et les bâtiments innovants » financé à hauteur de 675 millions d'euros par le plan France Relance et le PIA4, et élaboré dans le cadre d'une démarche de co-construction avec l'ensemble des acteurs concernés.

Une triple action

Cette SNA comprend trois axes :

1- Accélérer la transformation des villes par une approche intégrée en accompagnant les acteurs et les écosystèmes afin qu'ils appréhendent les interactions et complexités à l'œuvre et les intègrent à leurs projets, mais aussi en soutenant l'émergence d'outils et méthodes innovants, notamment numériques, permettant une mutation durable du secteur. Il s'agit également de favoriser l'émergence d'innovations et d'acteurs économiques capables de créer de la valeur en France et à l'international, la ville constituant un marché potentiel considérable.

2- Agir sur le bâti pour la sobriété en énergies et en ressources en faisant émerger des solutions capables de garantir un haut niveau de performance énergétique et environnemental et de s'inscrire dans les contraintes économiques du secteur du bâtiment.

3- Accompagner le développement des filières, en les aidant à attirer les talents ou encore à renforcer leurs capacités d'innovation et à favoriser le développement de nouveaux matériaux à faible impact carbone et de solutions numériques ou de réemploi pour les bâtiments capables de compléter l'offre existante.

L'union fait la force

S'inscrivant dans le cadre de cette SNA, le rôle du consortium Sci-ty est de soutenir de multiples projets d'innovations pour favoriser leur transfert vers le monde socio-économique en créant une communauté d'experts et d'innovateurs au niveau national et à l'échelle des territoires : scientifiques, collectivités et habitants, acteurs socio-économiques... Objectif commun : développer et renforcer le soutien à la création de produits et services innovants afin d'accélérer la transformation de l'économie française à l'horizon de la neutralité carbone.

Il est mené pour la prématuration par l'Université Gustave Eiffel, également co-pilote du PEPR développé dans le cadre de la SNA. La SATT Erganeo est, quant à elle, chef de file maturation. Forte de son expertise en valorisation - propriété intellectuelle et transfert de technologie -, elle travaille en effet en partenariat avec le réseau des SATT associées aux différents campus de cette université.



le mouvement Deep tech pour la ville de demain

Sci-ty en quelques chiffres

33 membres et partenaires :

- **15 membres établissements d'enseignement supérieur et de recherche** : Université Gustave Eiffel, Aix Marseille Université, Cerema, Cergy Paris Université, Ecole Centrale Lyon, Ecole Centrale Nantes, Ecole des Ponts ParisTech, ENTPE, ESTP Paris, IFP Energies nouvelles, INSA Lyon, Nantes Université, Université Côte d'Azur, Université Paris-Saclay, Université Polytechnique Hauts-de-France

- **6 membres SATT** : Erganeo, Ouest Valorisation, Pulsalys, SATT Nord, SATT Paris-Saclay et SATT Sud-Est

- **11 partenaires** : Cap Digital, Cara, Descartes Développement & Innovation, Efficacy, Nextmove, Railenium, Vedecom, ID4Mobility, Safe, Atlanpole et Infra 2050

1 ambition : soutenir 100 projets de prématuration et 25 projets de maturation en 5 ans

Financement Prématuration : jusqu'à 50 000 €

Financement Maturation : jusqu'à 250 000 €

SCI-TV, UNE APPROCHE NOUVELLE AUSSI PASSIONNANTE QUE CONSTRUCTIVE

Florence ALLARD-POESI, Professeure des Universités à l'Institut de Recherche en Gestion (Université Gustave Eiffel / Université Paris-Est Créteil) porte le projet BENEV.

Khadim NDIAYE est Maître de conférences au Laboratoire L2MGC de CY Cergy Paris Université et travaille sur le projet ECOLOBAT.



Florence ALLARD-POESI



Khadim NDIAYE

Pouvez-vous nous décrire brièvement vos projets ?

Florence Allard-Poesi – BENEV est un projet de développement d'un service destiné essentiellement aux collectivités. Il vise à recueillir auprès des résidents leur perception d'une part de leur bien-être et d'autre part de la nature située à proximité immédiate de leur lieu de vie. L'enjeu consiste à analyser les données ainsi assemblées afin, sur cette base, d'aider les décideurs, notamment politiques, à identifier les lieux où la végétalisation serait la plus à même d'augmenter ce bien-être, et ainsi mieux prioriser les investissements en termes de végétalisation ou de restauration des espaces de nature existants.

Khadim Ndiaye – Le projet ECOLOBAT s'inscrit dans le contexte de la transition écologique : il est en effet essentiel d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments afin d'atteindre l'objectif de neutralité carbone fixé par l'Union Européenne. Notre projet

visait donc à développer des panneaux chauffants innovants exploitant l'énergie solaire pour chauffer les bâtiments. Ils contribuent ainsi à une amélioration significative des performances thermiques et à la réduction de l'empreinte carbone du bâtiment.

Quel a été le déclencheur qui vous a amenés à valoriser vos travaux au-delà de la recherche ?

FAP – BENEV est issu d'une collaboration entre l'ANR, la COMUE Paris-Est Sup et la société Eiffage dans le contexte de la construction d'un écoquartier à Châtenay-Malabry. Dans ce cadre, j'étais responsable d'un projet visant à élaborer et valider scientifiquement un outil de mesure du bien-être des résidents et de leur perception de la nature située à proximité de chez eux. Or nous nous sommes rapidement aperçus que les statistiques que nous produisions étaient difficilement lisibles par les décideurs d'Eiffage. Nous nous sommes donc

dit qu'il fallait proposer non seulement un service de collecte mais aussi un outil simple leur permettant de visualiser les résultats et de prendre des décisions.

KN – De notre côté, nous avons rapidement eu la volonté de transférer notre technologie du laboratoire vers le monde socio-économique pour permettre à ce dernier de répondre aux enjeux pratiques de transition écologique et de neutralité carbone. L'impact de l'utilisation de ces panneaux s'avère en effet très important non seulement par leur aspect écologique mais aussi leur coût moindre par rapport aux matériaux habituellement utilisés pour se chauffer. Le tout avec en prime de réelles conséquences sociales puisqu'ils s'attaquent ainsi à la précarité énergétique !

« La revégétalisation s'avère fondamentale dans le contexte du réchauffement climatique. »

FAP – Cet aspect est en effet central. La revégétalisation s'avère fondamentale dans le contexte du réchauffement climatique. Les personnes en situations socio-économiques les plus précaires sont celles qui souffrent le plus d'une dépendance à leur environnement immédiat et donc celles pour qui cette revégétalisation est susceptible d'avoir l'incidence la plus significative. Notre outil permet ainsi d'identifier ces populations et par conséquent de leur faire bénéficier en priorité des efforts faits en ce sens.

Que vous a apporté le programme Sci-ty que vous n'auriez pas trouvé ailleurs ?

FAP – Le financement s'avère bien sûr important : recevoir 50 000 euros pour effectuer de la prématuration est plus que significatif pour une chercheuse en sciences humaines et sociales ! Mais l'expertise associée au projet est également centrale. J'ai ainsi été contactée très rapidement par des membres du jury qui m'ont incitée à candidater à un concours pour intégrer un incubateur, en l'occurrence Descartes Développement & Innovation. Cela m'a permis de bénéficier d'expertises à la fois en termes de conseils pour l'avancée du projet, mais aussi de soutien pour établir des contacts avec des mairies susceptibles d'être intéressées. Ne possédant pas ce réseau, cela s'est avéré particulièrement précieux !

KN – Le programme nous a apporté une expertise spécifique et un accompagnement ciblé sur le transfert technologique et ses différents aspects industriels, tel le développement technique de prototypes. Et cela s'est avéré particulièrement précieux... Dans les projets ANR que nous avons l'habitude de mener, le volet scientifique s'avère en

effet prépondérant par rapport au côté technique. Or ici, nous avons dû passer par deux phases : une première, écrite et relativement classique, de présentation du projet ; mais aussi une seconde, cette fois-ci orale, à laquelle assistaient des industriels qui nous prodiguaient avis et conseils

et où il était question de termes qui nous paraissaient lointains alors qu'ils s'avéraient centraux comme « opportunités de marché » ! Cette approche s'est avérée aussi nouvelle – et donc impressionnante pour nous – que passionnante et éminemment constructive !

Au-delà des apports que vous venez d'évoquer, qu'attendez-vous du consortium ?

FAP – J'en attends bien sûr la pérennisation des relations nouées dans son cadre. Mais nous arrivons également à la phase de test en conditions réelles, en l'occurrence auprès d'une mairie de l'Est parisien. J'aimerais avoir l'opportunité, suite ce premier test, de présenter l'avancement du projet de façon à pouvoir, d'une certaine manière, prolonger ce réseau grâce à la mise en valeur des résultats obtenus.

KN – Nous comptons sur le consortium pour un accompagnement à la fois stratégique et opérationnel afin de faciliter le transfert de notre technologie vers l'industrie, notamment via le développement de prototypes. Mais nous attendons également des conseils de la part des SATT, notamment en ce qui concerne la gestion de la propriété intellectuelle. Comme Florence l'a évoqué, le réseau du consortium est aussi primordial pour nous aider à trouver des partenaires industriels. Enfin, son expertise en matière de gestion de projets innovants et de validation des opportunités commerciales s'avère également centrale pour maximiser l'impact de nos solutions.

L'APPORT D'UN PROGRAMME COMME SCI-TY EST FONDAMENTAL

Ann BOURGES est Ingénieure de Recherche -HDR- Département Recherche, et Cheffe adjointe du Groupe Objets au centre de recherche et de conservation des musées de France.

Emmanuel KEITA est Ingénieur en Chef des Ponts, des Eaux et des Forêts, chercheur HDR au Laboratoire Navier, Université Gustave Eiffel, Ecole des Ponts, CNRS.



De quelle manière vos recherches s'insèrent-elles dans la dynamique de Sci-ty en matière de ville durable et bâtiments innovants ?

Elles portent sur les matériaux de construction en terre crue. Ils présentent en effet plusieurs avantages, à commencer par leur mise en œuvre à faibles coûts énergétique et impact environnemental. Ils sont aussi très disponibles : de nombreuses terres d'excavation sont dues au BTP. Or elles sont actuellement considérées comme des déchets alors qu'elles pourraient servir en l'état ou via l'ajout de biopolymères naturels, issus de co-produits industriels, pour créer de nouveaux matériaux de construction. Nous nous situons dans une optique d'écoconstruction, que ce soit pour le neuf ou la rénovation. Un lien entre passé, présent et futur symbolisé par les différents laboratoires impliqués dans le consortium, Navier étant orienté nouveaux matériaux et le ministère de la Culture vers le patrimoine.

Quel a été votre parcours et quels sont ses premiers impacts ?

Tout a commencé en 2018 par un projet financé par l'I-SITE FUTURE fédérant six laboratoires du campus de Marne-la-Vallée autour de la construction en terre. Il a débouché sur deux thèses et l'identification d'additifs biosourcés permettant de renforcer les propriétés de la terre, donnant lieu à des publications. Nous nous sommes alors tournés vers Erganeo pour le prolonger vers un développement et des applications à plus grande échelle avec des partenaires. Un premier brevet a été déposé. Le projet a pris le nom de Remabio. Son objectif : se frotter à la réalité et à la variabilité des matériaux industriels et, en ce qui concerne les additifs, remplacer les molécules pures par des déchets agricoles peu valorisés en trouvant des fournisseurs.

Quelles sont les perspectives envisagées ?

L'une d'entre elles est la création d'une start-up. Nous encadrons ainsi un post-doctorant qui, si les résultats sont convaincants, pourrait être amené à la mettre en place afin de proposer des matériaux en terre aux propriétés fortement améliorées par rapport à ceux du marché. La seconde consiste à se rapprocher de grands groupes de matériaux et de

génie civil pour leur proposer nos solutions. L'apport d'un programme comme Sci-ty est à ce titre fondamental : sans le financement d'Erganeo, notre projet académique s'arrêterait sans valorisation.

Quelle expérience tirez-vous de la valorisation de technologie ?

Avec la satisfaction d'apporter sa pierre à un édifice social et environnemental majeur, l'intérêt principal est de sortir des recherches académiques pour regarder les besoins d'innovation de la filière et les rendre les plus pertinentes possible en les repositionnant si besoin.

Quels conseils donneriez-vous aux chercheurs souhaitant valoriser leurs travaux ?

Avant tout de bien connaître les demandes et les besoins du marché. Erganeo nous a aussi beaucoup aidés sur ce plan en enquêtant en amont de Remabio pour voir s'il existait un terrain propice au développement de nos recherches. Les chercheurs sont également peu au fait des questions de propriété intellectuelle car on leur demande essentiellement de publier leurs résultats. Or c'est un facteur primordial à prendre en compte.

LA VALORISATION, UN MONDE PASSIONNANT

Sophie PEULON-PAGE, Chercheuse CNRS dans un laboratoire CEA & Université Paris-Saclay.



De quelle manière vos recherches s'insèrent-elles dans la dynamique de Sci-ty ?

Je travaille sur le projet « Oxyfilm » qui porte sur le développement de traitements innovants pour dépolluer les eaux chargées en métaux toxiques et/ou en polluants organiques comme des pesticides, médicaments, détergents ou autres. Ce projet maturation, financé par la SATT Paris-Saclay et mené en association avec deux industriels pour des tests, a de vastes visées, ces traitements pouvant être appliqués, en plus de l'industrie, aux eaux urbaines, voire potables, pour ces différents types de polluants. Il s'inscrit donc pleinement dans l'action Sci-ty, ces procédés étant écoresponsables, peu énergivores, et basés sur des matériaux naturels synthétisés en laboratoire et auto-régénérants.

Quel a été votre parcours et quels sont les premiers impacts de vos travaux ?

Diplômée d'un IUT de chimie, j'ai eu l'occasion, dans ce cadre, d'effectuer des stages notamment dans le traitement de surfaces. Ayant toujours travaillé dans l'électrochimie, j'ai réalisé ma

thèse dans la synthèse de matériaux pour des photopiles solaires. Mon expertise dans le domaine des films minces s'est enrichie au fil des ans, d'où le caractère original du projet « Oxyfilm », la synthèse de matériaux se faisant sous cette forme. Les avantages sont en effet nombreux : il n'y a pas de filtration, les matériaux peuvent être utilisés comme électrodes, en ajoutant très peu d'électricité, et ainsi amplifier largement leurs propriétés et leur réaction en termes de rendement et cinétique pour dégrader les polluants en allant jusqu'à la minéralisation, tout en jouant sur la régénération des matériaux. Nous obtenons ainsi des résultats identiques à d'autres méthodes très énergivores comme l'ozonation. Nous sommes en train de passer de la recherche fondamentale à des applications concrètes au côté des industriels, particulièrement intéressés par l'aspect écologique et économique du projet.

Quelles sont les perspectives envisagées ?

Nous visons une montée en échelle rapide à la fois sur la production des matériaux et le développement des procédés de dépollution. Pour ce faire, nous travaillons dans un premier temps plus particulièrement sur les polluants organiques contenus dans des effluents industriels, moins complexes que l'eau potable en matière de réglementation notamment, avant d'ouvrir vers d'autres applications comme les stations d'épuration, les terres urbaines polluées...

Quelle expérience avez-vous tirée de la valorisation et du transfert de technologie ?

C'est un monde passionnant, à la fois radicalement différent et complémentaire de celui de la recherche fondamentale. Depuis ma thèse sur les photopiles solaires qui a donné lieu à des brevets, j'ai toujours eu ce goût et cette envie d'appliquer mes travaux à lutter contre la pollution et participer ainsi à la préservation de l'environnement. Le monde industriel et de la valorisation est très différent de celui des chercheurs. Il faut parvenir à se comprendre tout en se protégeant soigneusement, en particulier en matière de propriété intellectuelle. Mais cela vaut vraiment la peine !

Quel a été l'apport du programme Sci-ty ?

Le projet maturation vient juste de démarrer. Alors que nous partions sur deux CDD, Sci-ty va nous permettre d'en recruter un troisième et de bénéficier d'un financement supplémentaire important pour aller plus loin dans les tests plateformes et la montée en échelle.

Quel conseil donneriez-vous aux chercheurs souhaitant valoriser leurs travaux ?

N'hésitez pas... et soyez tenaces ! C'est un autre monde et le processus peut s'avérer très long, comme dans le cas du dépôt de brevet. Mais il est extrêmement gratifiant !

LA FRANCE A LA CHANCE DE BÉNÉFICIER DE FINANCEMENTS POUR LA VRAIE R&D

Alban MALLET, CTO et co-fondateur de XtreeE.



Comment sourcez-vous les projets susceptibles de vous intéresser ?

Nous avons notre ligne directrice R&D. Nous connaissons donc les verrous et c'est à partir d'eux que nous recherchons des partenaires aux intérêts communs. Si des financements correspondent à ces sujets, tant mieux, mais ils ne sont pas à la base de nos projets et ne constituent pas un prérequis.

Quelles sont vos stratégies d'investissement en R&D ?

XtreeE étant issue d'un spin-off d'université, l'école d'architecture Paris Malaquais, notre ADN de base réside dans la recherche. Si nous développons tout en interne - softwares, hardwares... -, notre approche n'en demeure pas moins pragmatique : nous réalisons une analyse de marché afin de dresser un état de l'art dans notre domaine mais aussi dans d'autres, comme l'agroalimentaire ou le pharmaceutique par exemple, pour comprendre les solutions qu'ils ont apportées et les intégrer dans nos propres systèmes de production. Nous choisissons ensuite soit de les développer en interne, soit de trouver le partenaire capable de le faire et va nous permettre d'accélérer, ou encore de travailler avec des universitaires pour lever les verrous nécessitant une recherche fondamentale qui s'avérerait compliquée et trop onéreuse en interne. Nous nous efforçons de renforcer ces travaux avec des financements publics destinés à soutenir la recherche fondamentale.

« Nous sommes toujours les initiateurs, à la seule exception des projets européens. »

À quel stade d'avancement des projets investissez-vous ?

Nous sommes toujours les initiateurs, à la seule exception des projets européens. Nous avons en effet la chance d'être connu dans le milieu de la recherche en général, et de l'impression 3D en particulier, grâce notamment à nos publications et brevets, et sommes ainsi sollicités par des partenaires qui répondent à des appels d'offres continentaux. C'est le seul cas où nous sommes suivis. Le reste du temps, nous initiions les projets et travaillons avec un partenaire industriel ou universitaire sans même attendre les financements que nous cherchons dans un second temps. Pour Fil@cement, c'est l'école des Ponts & Chaussées, avec qui nous travaillons depuis un

certain temps, via notamment deux doctorats, sur ce projet de fibre injectée dans le béton, qui a trouvé le financement auprès d'Erganeo.

Quel intérêt avez-vous à collaborer avec la recherche publique ?

Le principal est de nous donner accès à un niveau de compétences inaccessible pour une start-up. Sans oublier une rigueur scientifique dans nos publications et la légitimité qu'elle nous apporte vis-à-vis des organes de certification, des industriels ou encore du grand public : les mêmes résultats obtenus en interne seraient critiqués et nécessiteraient beaucoup plus de temps à être démontrés.

Que pensez-vous d'une initiative comme Sci-ty ?

Le plus grand bien ! En France, nous avons la chance de bénéficier de financements accompagnant la vraie R&D : crédits d'impôts, programmes, abondements externes... S'ils sont relativement difficiles à décrocher et nécessitent du temps, il est normal de les justifier. Ils sont primordiaux pour permettre à notre pays de demeurer parmi les plus innovants et aux entreprises comme la nôtre de ne pas se concentrer uniquement sur des développements à rentabilité économique immédiate, mais sur d'autres qui constitueront des clés pour des avancées futures.

SCI-TY, PONT NÉCESSAIRE ENTRE RECHERCHE ET INDUSTRIE

Matthew WENDELN, Directeur de projet Stratégies bas-carbone des territoires chez Efficacy.



Comment détectez-vous les projets susceptibles de vous intéresser ?

Je travaille d'abord beaucoup avec la recherche publique, notamment le LVMT, laboratoire de l'Université Gustave Eiffel et de l'École des Ponts, qui nous apporte un conseil scientifique précieux et avec lequel nous collaborons dans le cadre de Sci-ty. Depuis la création d'Efficacy, nombre de chercheurs publics ont en effet été mis à disposition de l'institut, ce qui a permis cette acculturation et de tisser tout un réseau : nous collaborons également avec l'École des Mines de Paris, le CSTB, le Cerema, etc. Mais notre démarche étant nationale, nous collaborons aussi avec l'ensemble des acteurs publics et privés opérationnels qui produisent des outils d'aide à la décision.

« Nous nous engageons à tous les stades de la recherche et développement. »

À quel stade d'avancement des projets investissez-vous ?

Si notre objectif consiste in fine à produire des outils opérationnels pour la planification territoriale bas carbone, nous nous engageons à tous les stades de la recherche et développement. Nous cofinçons par exemple des thèses de doctorat et nous avons un projet de recherche en cours financé par l'Ademe, mais nous menons également des démarches de recherche-action très opérationnelle avec les collectivités sur des projets concrets.

Quel intérêt avez-vous à collaborer avec la recherche publique ?

Tout d'abord, elle nous apporte des capacités techniques, notamment de modélisation, que ne possèdent pas les acteurs opérationnels. Ensuite, les chercheurs disposent de connaissances avancées sur la décarbonation des villes et ont une capacité à challenger la prospective que nous élaborons. C'est le cas de notre futur outil Sci-ty, Planète 2050, qui ambitionne de modéliser une trajectoire de décarbonation des villes jusqu'en 2050. Cette plateforme numérique d'aide à la planification bas carbone vise à constituer une interface simple à manipuler qui reflète les besoins des acteurs tout en intégrant des données et modèles plus sophistiqués, y compris issus du monde de la recherche.

Que pensez-vous d'une initiative comme Sci-ty ?

Le plus grand bien ! Car elle encourage la collaboration entre la recherche publique et l'industrie autour d'enjeux sociétaux majeurs, sachant que la nécessité de bâtir un pont entre ces deux mondes est une problématique de longue date. Sci-ty constitue un maillon important de la chaîne situé entre la recherche amont et sa valorisation opérationnelle. Le fait qu'il soit pensé au sein d'un ensemble d'autres dispositifs d'appui à l'innovation, au service d'une même « Stratégie nationale d'accélération » des villes et bâtiments durables, nous permet de créer des synergies avec les autres dispositifs, tel par exemple l'appel à projet de recherche « PEPR ».

LES MEMBRES DU CONSORTIUM SCI-TY

Chef de file prématuration
Université Gustave Eiffel

Chef de file maturation
ERG.\NEO



LES PARTENAIRES



Contrats ANR
 PRÉMATURATION : ANR-21-MATP-1501 | MATURATION : ANR-21-MATP-1502



COMMENT CANDIDATER AU DISPOSITIF ?

Sci-ty, dispositif de soutien à la prématuration et maturation

Dans le cadre de France 2030, l'Etat a déployé 18 stratégies nationales d'accélération (SNA) avec un soutien fort pour la recherche et sa valorisation. Dédié à la thématique **Ville durable et bâtiments innovants**, le dispositif Sci-ty propose de nouveaux soutiens financiers pour deux phases spécifiques du développement de projets innovants : **la prématuration et la maturation technologiques.**

Vous avez un projet de recherche répondant à l'un des axes suivants :

- Transformer la ville par une approche intégrée
- Agir sur le bâti pour la sobriété en énergie et en ressources
- Développer la construction géosourcée

Comment savoir si mon projet est éligible ?

Vous êtes chercheur, enseignant-chercheur, ingénieur d'un laboratoire rattaché ou accompagné par l'une des structures suivantes :

- Université Gustave Eiffel, Aix Marseille Université, Cerema, Cergy Paris Université, Ecole Centrale Lyon, Ecole Centrale Nantes, Ecole des Ponts ParisTech, ENTPE, ESTP Paris, IFP Energies nouvelles, INSA Lyon, Nantes Université, Université Côte d'Azur, Université Paris-Saclay, Université Polytechnique Hauts-de-France
- Un établissement de recherche issu du territoire des SATT membres : Erganeo, Ouest Valorisation, Pulsalys, SATT Nord, SATT Paris-Saclay et SATT Sud-Est

PRÉMATURATION

TRL	TRL 2 à 3
DURÉE	Maximum 24 mois
BUDGET	50k € maximum

MATURATION

TRL	TRL 3 à 6
DURÉE	Maximum 36 mois
BUDGET	250k € maximum

- 1 Préqualification auprès de l'équipe Sci-ty
- 2 Audition auprès du consortium Sci-ty
- 3 Validation du financement sous 30 jours

Comment candidater ?

Votre projet doit cibler l'une des thématiques citées.

Rapprochez-vous du service de valorisation rattaché à votre laboratoire !

Dossiers à envoyer à chercheurs@erganeo.com

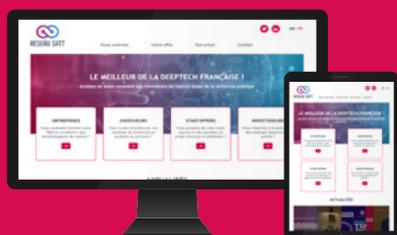
WWW.SCI-TY.FR

**UNE QUESTION,
UNE DEMANDE,
UNE INFORMATION,
UN RENDEZ-VOUS...**

CONTACT

CHERCHEURS@ERGANE0.COM

WWW.SCI-TY.FR



**ACCÉDEZ EN AVANT-PREMIÈRE
AUX INNOVATIONS DE RUPTURE**
issues de la recherche publique

Suivez l'actualité du Réseau SATT
www.satt.fr

