

Le Cerema, expert public de référence

Le Cerema est l'**établissement public de référence** en matière **d'aménagement, de cohésion territoriale et de transition écologique et énergétique**. **Centre de ressources et d'expertises scientifiques** et techniques pluridisciplinaires, il apporte son concours à **l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques publiques**.

Les travaux du Cerema visent à **éclairer les choix des décideurs publics** et à **les accompagner dans la mise en œuvre de leurs projets** dans une optique de développement, de cohésion et d'équilibre territorial.

Le Cerema intervient auprès des services de l'Etat, collectivités et entreprises pour développer, expérimenter et diffuser des **solutions innovantes qui intègrent les usages et les besoins des territoires**.

Il propose un haut niveau d'expertise, d'ingénierie et de compétences dans les domaines :

- De l'expertise et de l'ingénierie des territoires,
- Du bâtiment,
- Des mobilités,
- Des infrastructures de transport,
- De l'environnement et des risques
- De la mer et du littoral.

Ses équipes d'ingénieurs, d'experts et de chercheurs mobilisent **des savoir-faire et une technicité de pointe** au service de la mise au point de **méthodologies innovantes**.

Sous la double tutelle du ministère de la Transition écologique et solidaire et du ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités, le Cerema intervient en appui direct auprès des services de l'Etat, des collectivités et des entreprises (pré-AMO, AMO, missions opérationnelles spécifiques...).

Fort de 2 600 agents sur l'ensemble du territoire métropolitain et d'une **connaissance historique des problématiques et contextes locaux**, le Cerema est résolument engagé dans le défi du développement durable des territoires pour élaborer les politiques publiques de demain.

Le Cerema est présidé par Pierre Jarlier, vice-président de l'Association des maires de France, président délégué de l'Association des petites villes de France, secrétaire national de l'Assemblée des communautés de France, également Maire de Saint-Flour et Président de Saint-Flour Communauté.



Adapter son territoire au changement climatique

La clé pour permettre aux territoires de structurer leur développement en répondant aux enjeux de transition écologique et énergétique et d'adaptation au changement climatique est la stratégie de territoire. En la matière, les réponses sont d'abord locales. Elles doivent être adaptées aux besoins et aux contextes spécifiques. Les premiers outils sont les documents stratégiques qui permettent d'intégrer l'ensemble des enjeux (mobilité, risques, aménagement, environnement...) et de co-construire une véritable stratégie.



L'aménagement est un levier essentiel pour l'adaptation des territoires au changement climatique. Les documents de planification permettent de donner un cadre aux actions à mener et sont le vecteur local des politiques publiques de transition et de cohésion. L'échelle de l'intercommunalité, celle du bassin de vie, permet de développer et mettre en œuvre des stratégies de territoire à travers des documents tels que le PLUi, le PCAET, PPRI...

Le Cerema accompagne les territoires dans la mise en œuvre opérationnelle et l'évaluation de leurs démarches, et fournit des méthodes, formations et outils opérationnels aux acteurs. Il anime le Club PLUi au niveau national et territorial. Objectifs : développer un réseau, diffuser des outils, enrichir les réflexions des intercommunalités.

Réalisée en amont des documents de planification, l'évaluation environnementale est une opportunité pour dresser un état des lieux du contexte local en matière de santé et d'environnement, et pour intégrer les enjeux environnementaux dans les documents d'urbanisme (Scot, PLU, cartes communales...). Le Cerema accompagne les collectivités dans ces démarches et a notamment mis en ligne un cahier des charges type destiné aux EPCI pour réaliser l'évaluation environnementale, en lien avec le Plan Climat Air Energie Territorial, de manière à ce qu'elle constitue une aide à sa réalisation.

Le Cerema, avec Logiville, a développé Urbax, un logiciel de simulation conçu par et pour la formation des collectivités sur les stratégies territoriales, avec des études de cas. Les objectifs sont notamment de sélectionner les outils de planification en fonction des enjeux identifiés et des objectifs fixés, et de comprendre les logiques et les stratégies des acteurs (collectivités locales, opérateurs publics et privés, industriels, agriculteurs, propriétaires).

Stratégie d'adaptation au changement climatique : l'exemple de la Nièvre

Le Département de la Nièvre a sollicité le Cerema pour mener une démarche impliquant l'ensemble des acteurs du territoire.

Ce processus sera mené en trois temps :

- établir en co-construction le diagnostic de vulnérabilité,
- élaborer une stratégie d'adaptation pour guider l'action du Conseil Départemental,
- définir un plan d'action pour l'adaptation des politiques départementales au changement climatique avec les élus et les agents du Département.

Ce plan d'action concernera aussi bien le fonctionnement et l'organisation interne du Conseil Départemental, que l'évolution de ses modes d'action et de son intervention auprès des territoires afin d'encourager leur adaptation au changement climatique.

Planifier l'aménagement urbain : des outils pour les collectivités

Le Cerema développe des applications qui permettent aux acteurs des territoires d'intégrer les enjeux air-énergie-climat et ainsi d'évaluer l'impact de leurs scénarios d'aménagement.

DIACLIMAP, (DIAGNOSTIC CLIMATIQUE des quartiers urbains pour une Méthodologie d'Assistance à la Planification) subventionné par l'Ademe, permet d'intégrer la problématique des îlots de chaleur urbains dans la planification de l'aménagement urbain. L'imagerie satellitaire et le recours à la géomatique permettent également de produire des indicateurs urbains multicritères et de réaliser un **zonage des différents espaces en fonction de leurs conditions climatiques** par une approche statistique simplifiée. Les méthodes développées permettent de **cartographier la ville en zones climatiques locales** (Local Climate Zone – LCZ) à partir de diverses bases de données géographiques et des images satellitaires PLEIADES.



Clim'Urba permet d'intégrer les enjeux climat-air-énergie dans les SCoT et les PLU(i). L'outil apporte un appui à l'élaboration des leviers d'action pour assurer leur cohérence et leur traduction dans le document d'urbanisme, et permet l'évaluation de ces leviers par l'analyse du décalage entre les ambitions initiales et le document final. Il propose une approche multi-cibles (tout public, évaluateur, décideur) qui permet une adaptation souple aux besoins de l'utilisateur avec différents niveaux de détail. Enfin, des fiches de synthèse facilitent la communication sur la démarche et ses résultats, ainsi que l'évaluation du document d'urbanisme. **Clim'urba est un outil collaboratif, qui ouvre le dialogue et la réflexion entre élus, techniciens et experts. Le Cerema propose un accompagnement à la carte des collectivités dans ces démarches.**

GES Urba, application en ligne, a été développée par le Cerema pour évaluer l'impact de scénarios d'aménagement sur la consommation d'énergie et les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) d'un territoire, cela à différentes échelles (SCoT, PLU(i) et PLU). Elle s'utilise pour éclairer l'élaboration du Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) et pour tester différents leviers d'action dans les domaines du bâti (neuf et réhabilitation), de la mobilité des personnes et des marchandises, du développement des énergies renouvelables et des réseaux de chaleur et de l'occupation des sols.

A partir d'un **diagnostic des émissions de GES** d'un territoire, l'application propose d'évaluer l'impact de différents leviers d'action sur la consommation d'énergie et les émissions de GES d'un territoire (usage et construction du bâti neuf, réhabilitation, mobilité des personnes et des marchandises, changement d'occupation des sols, développement des énergies renouvelables...) et permet de comparer et d'évaluer différents scénarios par le calcul de l'énergie consommée et des émissions de GES qui ont pu être évitées. Cette application est développée avec le soutien de l'Ademe et de la direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN).

AMORCE, l'association des acteurs territoriaux de la gestion de l'énergie et des déchets, et le Cerema, ont publié un rapport d'enquête sur la **rénovation des réseaux de chaleur**. Destiné aux collectivités, exploitants de réseaux de chaleur et bureaux d'études, ce rapport donne les clés pour mener à bien une opération de rénovation. Le Cerema propose également aux collectivités une fiche action pour les aider à rénover leurs réseaux de chaleur.



Ancrer les bonnes pratiques au cœur des territoires

Le Cerema développe une importante activité d'animation d'ateliers, conférences, séminaires... dans les territoires. L'objectif : sensibiliser les acteurs des territoires, ancrer les bonnes pratiques dans l'écosystème local des acteurs de l'adaptation, développer des synergies de « collectif agissant » au plus près des réalités de terrain et répondant à la nécessité complexe d'approcher le sujet de façon systémique, recenser, capitaliser, partager et mutualiser les retours d'expérience...



Quelques exemples : ateliers des territoires en montagne dans les Vosges, à La Bresse, COP 21 locale de la Métropole Rouen Normandie, journée d'information et d'échanges sur l'apport de l'imagerie satellitaire pour l'aménagement des territoires à Toulouse, atelier sur l'Adaptation au changement climatique : « Quels sont les enjeux pour les collectivités ? comment agir ? » à Paris, ateliers participatifs sur l'adaptation de la ville au changement climatique et les aménagements urbains, en lien avec la santé des habitants à Figeac, à Carcassonne, journée technique « S'adapter au changement climatique en milieu urbain » à Nancy, journée inter-régionale sur « le rôle du citoyen au cœur de l'adaptation au changement climatique » à Orléans, accord de partenariat entre le Cerema et la Communauté d'Agglomération des Portes de l'Isère afin d'accompagner le territoire dans son ambition de devenir un Territoire à Energie Positive en 2050, prise en compte des enjeux énergie-climat dans la planification territoriale en Saône et Loire...

Le Contrat de transition écologique, un nouvel outil pour les territoires

Le Cerema est impliqué aux côtés de l'Etat dans la démarche des Contrats de transition écologique pour apporter son expertise aux territoires.

Ce nouvel outil lancé en 2018 peut être mis en place par une ou plusieurs intercommunalités. L'objectif : mener une démarche de développement durable qui dynamise les territoires, en co-construction (collectivités, associations, services de l'Etat, entreprises...).

Les territoires qui s'engagent dans un Contrat de Transition Ecologique (CTE) fixent un programme d'actions et des objectifs de résultats, et bénéficient d'un accompagnement sur les plans technique, financier et administratif.

A ce jour, une vingtaine de territoires ont signé leur CTE.



Le Pays de Grasse en région PACA a signé en juin 2019 son CTE, axé sur la biodiversité. Le Cerema sera présent à différents stades de la démarche, depuis l'évaluation des services écosystémiques présents sur le territoire jusqu'au suivi des actions.

Des solutions fondées sur la nature

L'amplification de phénomènes tels que les pics de chaleur et d'ozone, les périodes de sécheresse, les inondations, ou encore l'érosion du littoral, soulignent les enjeux liés au changement climatique. Les Solutions Fondées sur la Nature sont un levier important face aux aléas. Les services apportés par la présence de nature en ville sont nombreux : qualité de vie bien-sûr, mais aussi meilleure gestion des eaux pluviales et du ruissellement, lutte contre les îlots de chaleur, réduction de l'artificialisation, biodiversité... Dans ce domaine, le Cerema peut apporter ses capacités d'expertise et d'études auprès d'agglomérations de toute taille, depuis les grandes métropoles jusqu'aux agglomérations de taille moyenne.

La place de la nature en ville doit être intégrée dès la conception des projets d'aménagement. L'ingénierie écologique permet de gérer, préserver et développer les écosystèmes. Les territoires ont besoin de références scientifiques et techniques (écologie, urbanisme, gestion de l'espace public...), et de réponses adaptées au contexte local. Le Cerema développe et diffuse les connaissances en matière de solutions fondées sur la nature pour l'aménagement des territoires et plus particulièrement des écosystèmes urbains.

Ainsi il participe au **projet de recherche européen Nature 4 Cities** destiné à favoriser au moyen d'une plateforme web collaborative la ré-introduction de la nature en ville. Le Cerema est l'un des 26 partenaires, issus de neuf pays européens, et assure la direction scientifique du projet.

Le Cerema est également l'un des partenaires du projet CoolParks (Cooling optimisation by parks and urban morphology) lancé dans le cadre de l'appel à projets de recherche MODEVAL-URBA 2019 de l'Ademe. Ce projet doit développer un **outil d'aide à la décision destiné aux collectivités territoriales afin de concevoir les parcs et leur environnement bâti, de manière à optimiser le rafraîchissement urbain**, améliorer le confort thermique et réduire les besoins de froid dans les bâtiments.

Avec la ville de Metz et Metz Métropole, le Cerema développe un outil pour aider les collectivités à sélectionner les espèces d'arbres et d'arbustes à planter en ville, en fonction de leurs caractéristiques et des services écosystémiques que l'on attend. C'est le projet SESAME (Services EcoSystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence).

Capitale Française de la biodiversité

Dans le cadre du concours Capitale Française de la Biodiversité, le Cerema accompagne la démarche du ministère auprès des collectivités en favorisant l'émergence de projets.

L'agriculture urbaine, un axe de développement de la nature en ville.

Jardins collectifs, micro-fermes urbaines, fermes urbaines spécialisées, fermes périurbaines maraîchères... l'agriculture urbaine remplit plusieurs fonctions : alimentaire, sociale, environnementale, et enfin économique.

Le Cerema produit des outils, à l'image du guide «L'Agriculture urbaine dans les EcoQuartiers», qui propose des repères au maîtres d'ouvrage qui mènent des projets d'aménagement intégrant l'agriculture urbaine.



Préserver et gérer l'eau en milieu urbain

Le Cerema a édité, en partenariat avec l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse, un ouvrage consacré aux **jardins de pluie**. Il s'adresse aux services techniques des collectivités territoriales, aux bureaux d'études aménageurs, paysagistes et urbanistes. Un groupe de travail a été organisé par le Cerema à la demande du ministère en charge du logement, pour réfléchir à la question du coût global de la gestion intégrée des eaux dans les projets d'aménagement urbains. Des travaux sont menés afin d'identifier l'impact précis de l'aménagement d'un quartier sur l'eau souterraine, via le projet de recherche



MYSTIC mené avec l'Ifsttar et l'Etablissement Public d'Aménagement Paris Saclay.

Réseaux de chaleur, un atout pour développer les énergies renouvelables

La moitié de l'énergie consommée en France est destinée à la production de chaleur. Les réseaux de chaleur ou de froid constituent un levier important pour augmenter l'utilisation d'énergies renouvelables, et les collectivités disposent de nombreux moyens d'action pour les mettre en place, notamment à travers la planification à différentes échelles. Dans ce domaine, le Cerema mène des travaux de recherche, tels que le projet **Interreg HeatNet NWE sur la conception d'une nouvelle génération de réseaux de chaleur moins émetteurs de CO₂**, il intervient auprès des territoires pour identifier les ressources, réaliser un schéma directeur en la matière, ou mener la procédure de classement d'un réseau de chaleur.



Il a ainsi étudié le potentiel de développement de la chaleur renouvelable pour les réseaux de chaleur et de froid en Auvergne-Rhône-Alpes.

Vers des bâtiments verts et intelligents

La construction est l'un des domaines les plus consommateurs de matières premières et d'énergie. Les collectivités, qui sont gestionnaires d'un patrimoine de bâtiments, cherchent aujourd'hui à réduire les consommations d'énergie, et à entretenir ce patrimoine au moindre coût. Le Cerema est présent aux côtés des territoires sur ces deux plans, aussi bien en matière de diffusion des connaissances que d'accompagnement opérationnel.



La performance énergétique des bâtiments est un axe central des travaux du Cerema. Dans ce domaine, le Cerema accompagne le ministère au niveau national pour **l'élaboration de la réglementation**, ainsi que les services de l'Etat pour **la mise en œuvre de cette réglementation**.

Il est également présent au niveau de la **recherche**, à travers des études sur les matériaux, sur les opérations de rénovation du bâti, sur la construction

neuve, sur le suivi des performances des bâtiments. Cela lui permet de **produire des connaissances** pour les maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage, gestionnaires de bâtiments. Il réalise ainsi des missions d'**assistance à maîtrise d'ouvrages publics**, assure des formations et produit des guides et fiches méthodologiques.

Le Cerema est impliqué dans le programme des «**Contrats de Performance Énergétique**», destiné à garantir des résultats en matière de performances énergétiques des bâtiments. Ces contrats sont passés entre un maître d'ouvrage et un prestataire qui s'engage à améliorer l'efficacité d'un bâtiment.

La future réglementation environnementale du bâtiment (RE2020) va imposer une analyse du cycle de vie lors de la construction d'un bâtiment. Il s'agit d'évaluer l'impact environnemental de l'ensemble des éléments du bâtiment, depuis leur phase de conception jusqu'à leur fin de vie, au regard des émissions carbone et des consommations d'énergie. Cette réglementation a été élaborée à partir notamment des expérimentations menées dans toute la France sur des bâtiments bas carbone et à énergie positive, appelée **expérimentation E+ C-**.

Le Cerema a suivi des opérations de construction dans quatre régions de France et capitalise actuellement les enseignements issus des expérimentations de l'ensemble des régions.



Le Cerema propose aux collectivités une offre de service adaptée aux besoins, pour élaborer cette stratégie de gestion intégrée de patrimoine immobilier.

La qualité de l'air intérieur dans les établissements scolaires

Le Cerema peut accompagner les collectivités dans leur action de surveillance de la qualité de l'air: mesure de polluants, mise en œuvre d'un plan d'action orienté sur les comportements des usagers aussi bien que sur le bâtiment, suivi de l'amélioration de la qualité de l'air.



Cube S: réduire les consommations d'énergie dans les collèges et lycées



Cube S est un concours ouvert aux collèges et lycées, pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et les consommations d'énergie dans les bâtiments. L'objectif est d'**impliquer les élèves, les enseignants, les agents techniques, ainsi que les parents et les gestionnaires des bâtiments**, à travers des actions de sensibilisation, la mise en œuvre d'un **plan d'action sur cinq ans** et la création d'une dynamique commune. Un suivi régulier des réductions de consommations et d'émissions permet d'évaluer les actions entreprises. Cube S est un concours national, copiloté par le Cerema et l'IFBEP, et soutenu par les ministères en charge de l'éducation et de l'environnement. Il est le pendant scolaire du concours Cube 2020, qui concerne les bâtiments tertiaires. Les départements et régions ainsi que les structures d'enseignement privé peuvent bénéficier d'un **accompagnement théorique et technique de la part du Cerema**, d'une formation, ainsi que de supports pédagogiques.

Des filières locales pour les matériaux biosourcés

Les matériaux biosourcés, alternative à la construction en béton forte productrice de CO₂ et consommatrice d'énergie, permettent de répondre aux exigences de la construction bas carbone. Ils représentent donc un potentiel fort, dans un contexte où les matériaux de construction classiques produisent plus de 50 % des gaz à effet de serre, et où la stratégie nationale bas carbone de la France vise la neutralité carbone du secteur du bâtiment en 2050.

Le Cerema est engagé dans des travaux de recherche sur les performances de différents matériaux de construction biosourcés (terre, terre chanvre, typha, bois, paille, laine végétale...). L'autre intérêt des matériaux biosourcés est qu'ils sont disponibles sur le territoire, et entrent dans le cadre de l'économie circulaire grâce au **développement de filières locales**.

Adapter les mobilités au changement climatique

Dans un contexte de changement climatique, l'évolution de la mobilité pose question. Nouvelles mobilités, mobilité autonome, mobilité durable, mobilité en territoires peu denses et interurbains... sont des préoccupations quotidiennes pour les collectivités. Les enjeux d'adaptation ne sont pas identiques en montagne, sur le littoral, en ville ou dans l'espace rural, ou encore entre le nord ou le sud de la France. Le Cerema accompagne les territoires dans l'adaptation des modes de mobilité.



Nouveaux opérateurs, nouveaux modes de déplacement, évolution des technologies et de la réglementation : les pratiques en termes de mobilité évoluent. Les **outils numériques** permettent d'unifier l'offre de transport à l'échelle d'un territoire qu'il s'agisse d'information aux voyageurs, de gestion du trafic, de stationnement, d'organisation des transports publics, d'intermodalité, de multimodalité ou encore du véhicule autonome et de l'infrastructure connectée, les «ITS» (Intelligent Transport Systems, **systèmes de transports intelligents**).

Ces nouveaux services de mobilité peuvent être un levier pour développer la mobilité dans les territoires peu denses. Il est essentiel pour la collectivité de **s'organiser en amont pour se donner les moyens de mener une politique de mobilité** et de structurer l'offre. Le Cerema travaille à la réalisation de fiches pratiques et d'outils pour accompagner les petites collectivités dans ce domaine.

Les politiques publiques tendent à favoriser une mobilité durable qui permet l'innovation et de mettre en avant les solutions alternatives à l'utilisation de la voiture individuelle. La prochaine **loi d'orientation des mobilités (LOM)** permettra l'existence d'**autorités organisatrices de la mobilité (AOM)**, soit régionales, soit locales sur l'ensemble du territoire. Le Cerema prépare des fiches techniques pour aider les nouvelles AOM à mettre en œuvre leurs compétences mobilité, quel que soit le territoire.

Un guide pratique pour les acteurs des territoires

Un guide du Cerema, qui s'adresse aux acteurs des territoires (Régions, métropoles et agglomérations, DREAL) pour les aider à agir dans un cadre harmonisé de politiques locales en matière d'adaptation, propose une démarche pour adapter la mobilité d'un territoire aux conséquences du changement climatique. La méthode proposée par le Cerema combine des **actions d'atténuation de la vulnérabilité** du territoire au changement climatique, et d'adaptation en anticipant les transformations qu'il faudra apporter au territoire.

Nouvelles mobilités : réduire l'impact carbone et les consommations d'énergie

Pour **connaître le volume des émissions de gaz à effet de serre (GES)** lié à la mobilité, l'Ademe, l'Ifsttar et le Cerema ont mis au point une méthode d'estimation standardisée des émissions de GES. Une base de données sera disponible en 2020, alimentée par les données issues d'une cinquantaine de territoires. Fondé sur les comportements individuels de mobilité, il apportera un appui à la prise de décision.

Favoriser les mobilités décarbonées

Le Cerema s'est penché sur les outils permettant de développer l'usage du vélo dans les espaces périurbains et interurbains. Il a accompagné de nombreuses collectivités dans l'élaboration de leurs stratégies en matière de vélo ou de mobilités actives.

Adapter les mobilités au changement climatique

Favoriser l'intermodalité et la multimodalité

Intermodalité et multimodalité représentent un fort enjeu dans les milieux urbains et péri urbains, afin de limiter le recours à la voiture individuelle. La série de fiches du Cerema « **Boîte à outils de l'intermodalité** » est destinée aux techniciens et élus des Autorités Organisatrices de Transports afin de les aider à développer l'intermodalité.

Les pôles d'échanges, des atouts pour décarboner les mobilités

Le Cerema travaille sur la **conception des gares et pôles d'échanges multimodaux**. Rattachés à une gare, à un cœur de village, à un réseau express routier, ils permettent aux territoires d'implémenter une stratégie de mobilité.

Le Cerema a mené récemment différentes études locales sur la question, comme avec **Saint-Brieuc Armor Agglomération**, où il a étudié la manière dont les utilisateurs s'approprient les nouveaux usages et modes de déplacements initiés par l'aménagement d'un pôle d'échanges multimodal et comment faciliter cette appropriation. Pour concilier un bon niveau d'accessibilité et de qualité des espaces publics, l'articulation des transports collectifs et des modes actifs est prometteuse car elle offre le **rapport espace/temps le plus efficient en alternative à l'auto-solisme**. Saint-Brieuc a fait ce pari, celui de réorganiser ses mobilités multi-échelles autour d'un pôle d'échanges de haute qualité et ainsi d'élargir un centre-ville en faisant la part belle à la marche et au vélo.

L'organisation des mobilités est un des enjeux clés du renforcement des centralités urbaines. Le Cerema peut accompagner des collectivités pour réaliser un diagnostic exploratoire avant de créer ou développer un pôle ou un nœud d'échanges, et organiser leur pôle de mobilité.

Le MaaS : toute l'offre locale de transport en temps réel

Le Cerema **accompagne les territoires dans la mise en œuvre de la mobilité servicielle.**

Le concept de MaaS (Mobilité as a service, ou mobilité servicielle) permet à l'utilisateur de connaître précisément et en temps réel l'offre de transport, tous modes confondus, sur un territoire, pour qu'il puisse se déplacer en n'utilisant qu'un seul titre de transport. L'utilisateur a ainsi accès à l'offre de transports en commun, de véhicules à la demande, de covoiturage ou encore de véhicules partagés, qui permettent de compléter, en territoire peu dense, les itinéraires qui ne sont pas desservis par les transports en commun.



Le concept de MaaS (Mobilité as a service, ou mobilité servicielle) permet à l'utilisateur de connaître précisément et en temps réel l'offre de transport, tous modes confondus, sur un territoire, pour qu'il puisse se déplacer en n'utilisant qu'un seul titre de transport. L'utilisateur a ainsi accès à l'offre de transports en commun, de véhicules à la demande, de covoiturage ou encore de véhicules partagés, qui permettent de compléter, en territoire peu dense, les itinéraires qui ne sont pas desservis par les transports en commun.

L'accessibilité, enjeu clé des mobilités

En matière d'accessibilité, le Cerema, qui a lancé le réseau «Villes accessibles à tous», mène de nombreux travaux (passages piétons adaptés aux personnes aveugles et mal voyantes, accessibilité des transports en commun et des bâtiments...), et anime le Groupe de travail des référents accessibilité des villes inclusives.

Le Cerema a développé récemment un outil cartographique pour **évaluer l'accessibilité de la chaîne de déplacements**, via un partenariat avec trois agglomérations (**Grenoble Alpes Métropole, Lorient Agglomération et Toulouse Métropole**).

Adapter les mobilités au changement climatique

Optimiser l'usage des réseaux de transports

Pour favoriser les alternatives à la voiture individuelle, il faut fluidifier la circulation des véhicules utilisés en covoiturage ou des transports en commun, en ville comme hors des agglomérations. Agir sur la gestion du trafic est également possible, pour réduire les impacts environnementaux, sociétaux et économiques liés à la mobilité des personnes et des marchandises. Là aussi, le Cerema propose un accompagnement sur-mesure aux collectivités.

A La **Réunion**, le Cerema a accompagné la région qui souhaitait réserver une voie d'autoroute aux bus, en rendant un avis technique et en assurant la formation des agents impliqués dans ce projet.



Améliorer la qualité de l'air en ville avec les Zones à Faible Emission

Ce nouvel outil réglementaire introduit par la loi LOM (loi d'orientation des mobilités) contribue à la réduction des émissions de polluants, notamment ceux pour lesquels les seuils réglementaires sont régulièrement dépassés.

Les Zones à Faible Emission (ZFE) permettent d'**exclure, durant une période donnée, les véhicules dont la vignette Crit'Air ne correspond pas** au seuil fixé par les autorités. Les collectivités peuvent décider d'établir une ou plusieurs ZFE sur leur territoire et déterminent les critères.

Ces ZFE peuvent **être étendues dans le temps et dans l'espace**, et s'accompagner d'encouragements auprès des citoyens pour changer de mode de déplacement.

Le Cerema a publié un dossier pour leur fournir des recommandations dans le cadre des travaux préparatoires, de la conception, du suivi, du contrôle et de la mise en œuvre de ZFE.

La Métropole de Rouen Normandie a lancé dès 2015 les réflexions en vue de la création de ZFE, dans le cadre de l'appel à projets «Villes respirables en 5 ans» dont elle était lauréate. Elle a sollicité le Cerema pour réaliser une **évaluation prospective de l'impact de ce dispositif**, sur le plan social notamment, selon plusieurs hypothèses (en modifiant le périmètre, le taux de véhicules autorisés, la durée). Pour cela, le Cerema s'est servi du modèle multimodal de déplacements de la métropole.

Adapter les infrastructures au changement climatique

Les routes sont impactées par le réchauffement climatique : par exemple, le phénomène du retrait-gonflement des argiles (RGA) provoque d'importants déplacements volumiques des sols qui affectent les fondations des ouvrages et les infrastructures en surface (maisons individuelles, bâtiments et infrastructures routières). L'évolution du changement climatique ne cessera d'accroître ce phénomène et d'augmenter le coût des pertes annuelles engendrées et subies par les gestionnaires des ouvrages sinistrés. Le Cerema propose aux élus et aux acteurs des territoires des solutions et des outils pour les aider dans leurs prises de décision.

En cas de rupture des réseaux de transports, le territoire est fragmenté et cela a un impact sur la vie locale. Afin d'éviter ou d'anticiper une rupture des réseaux de transports, deux outils s'offrent aux gestionnaires :

- établir une stratégie d'entretien sur le long terme : c'est la gestion patrimoniale intégrée des infrastructures de transport, qui vise à prioriser les interventions,
- établir une stratégie de résilience des réseaux de transports afin de limiter les impacts en cas de crise.



Grâce à ses travaux de recherche et à ses interventions opérationnelles auprès des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, le Cerema se positionne pour accompagner les gestionnaires de patrimoine. Dès la phase de conduite des opérations, il intègre la séquence Eviter, Réduire, Compenser (ERC) et les impacts environnementaux des projets. Il a produit un guide méthodologique sur le volet «air et santé» des études d'impact routières.

Le Cerema accompagne les collectivités dans la conduite d'opérations d'infrastructures de transport

Ses guides, «Infrastructures routières, s'adapter au changement climatique, une nécessité» et «Changement climatique - Les réseaux de transport aussi sont vulnérables !» peuvent être téléchargés sur la boutique en ligne du Cerema : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/boutique/general>

Assurer la résilience des infrastructures

Depuis plusieurs années, le Cerema travaille sur la résilience des territoires, et sur l'adaptation des réseaux de transports face aux aléas, notamment les conséquences du changement climatique.

Par exemple, à travers le projet de recherche et développement SisMet, mené en partenariat avec trois collectivités (la Métropole Nice Côte d'Azur, Nantes Métropole, le Département des Alpes maritimes), le Cerema élabore une démarche innovante pour anticiper et prendre en compte le risque sismique portant sur les infrastructures urbaines et interurbaines. L'objectif est d'évaluer le risque sismique sur les itinéraires stratégiques, de déterminer les itinéraires structurants pour le territoire, et d'établir un plan de renforcement des ouvrages essentiels. Via le projet de recherche transfrontalier ECCLIPSE, qui porte sur l'identification des effets du changement climatique sur les ports, une méthodologie standardisée d'adaptation des infrastructures portuaires au changement climatique sur le court ou le long terme sera élaborée.

Avec la Direction Interdépartementale des Routes (DIR) de Méditerranée, le Cerema et le cabinet Carbone 4 ont mis au point et testé une méthode pour améliorer la résilience des infrastructures de transport face au changement climatique. Les 750 km du réseau de la DIR ont été examinés afin de déterminer l'exposition aux événements climatiques, qu'ils soient actuels ou futurs, la vulnérabilité des différentes parties et des fonctionnalités du réseau. Des cartes de risques ont ensuite été réalisées pour croiser les enjeux en fonction de différents aléas climatiques. Plusieurs scénarios de changement climatique peuvent ainsi être évalués. La méthode a été mise en œuvre sur le réseau de transport urbain de Marseille.

Faire face aux risques naturels

Avec le changement climatique, les territoires sont davantage menacés par les risques naturels tels que les inondations, l'érosion ou encore les mouvements de terrain. Spécialisé dans la connaissance et la gestion des risques naturels, le Cerema produit des outils et des méthodes pour permettre aux acteurs des territoires d'anticiper et de prendre des décisions en matière de prévention des différents risques. Le Cerema est également présent auprès de l'Etat pour la définition des politiques publiques et accompagne des collectivités dans la connaissance et la gestion de différents types de risques.

Le risque inondation

Le Cerema a conçu plusieurs outils pour permettre aux collectivités d'anticiper les risques liés aux inondations, et pour réaliser un suivi des conséquences sur le terrain.

Le référentiel national de vulnérabilité aux inondations a été élaboré par le Cerema et le Centre européen de prévention du risque d'inondation (CEPRI), à la demande du ministère en charge de l'environnement. Il fournit les clés pour élaborer une stratégie d'action. Plusieurs territoires ont été accompagnés par le Cerema pour élaborer leurs Plans de Prévention du Risque inondation (PPRI), en adaptant ce référentiel au niveau local.



Avec le CGEDD, le Cerema a également rédigé un guide méthodologique «Retour d'expérience inondation», qui fournit une méthode aux acteurs des territoires pour analyser les inondations passées et en tirer des retours d'expérience afin de compléter les connaissances sur les impacts des inondations et d'améliorer les politiques de prévention.



La prise de compétence Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Inondations (GEMAPI) est obligatoire depuis le 1er janvier 2018 pour les intercommunalités. Avec Irstea, le Cerema a accompagné plusieurs territoires dans l'organisation de leur gouvernance, et la connaissance des enjeux. A partir de ces retours d'expériences, le Cerema a produit des fiches pratiques et une méthodologie à destination des acteurs des territoires. La GEMAPI permet une approche intégrée de la problématique inondation, en prenant en compte la préservation et la gestion de milieux humides.

Un guide portant sur l'intégration des enjeux de la GEMAPI dans les Plans Locaux d'Urbanisme Intercommunaux sera publié courant 2020, il permettra de développer les synergies entre les questions d'urbanisme, de prévention des inondations et de préservation des milieux humides.

Gérer les risques littoraux

Les risques littoraux (submersions marines, recul du trait de côte...) s'amplifient avec le changement climatique. Le Cerema mène de nombreux travaux de recherche pour caractériser le trait de côte (la limite entre la mer et la terre), et l'érosion du littoral, mais aussi pour anticiper les risques et permettre aux territoires de s'adapter au mieux. Le Cerema diffuse ensuite les connaissances, les méthodes et les outils auprès des territoires.

Dans le cadre de la définition de sa stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI), les acteurs du littoral de **Charente-Maritime**, qui fait partie des 122 «Territoires à risque important» définis par la directive inondations, ont fait appel au Cerema pour réaliser un diagnostic complet du territoire au regard des aléas de submersion marine, de la gouvernance, des aspects environnementaux, de la vulnérabilité, de la gestion de crise et des documents d'urbanisme. Des ateliers de concertation ont été animés pour permettre les échanges entre les acteurs concernés et établir les fondements de la stratégie, qui a été déclinée par la suite sur le plan opérationnel.

Dans le **Morbihan**, les services de l'Etat ont lancé une démarche en vue d'élaborer la stratégie locale de gestion du trait de côte, pour identifier avec les acteurs locaux les endroits du littoral où l'érosion aura le plus d'impact sur l'aménagement du territoire. Le Cerema a réalisé des projections du trait de côte à différentes périodes, dénombré les enjeux en matière d'aménagement, et caractérisé, grâce à un indice, la sensibilité à l'érosion.

Le Cerema a conçu **Rivages**, une application Android disponible gratuitement sur Google Play. Elle permet au grand public d'**étoffer la base de données de relevés du trait de côte en réalisant ses propres relevés de la limite entre la mer et la terre**. Via l'application, en marchant au bord de la mer ou au pied des dunes, le contributeur enregistre la trace GPS de son smartphone. Ces données sont ensuite transmises au Cerema, qui les traite de manière sécurisée, et les partage sur la plateforme Géolittoral.

Rivages permet ainsi de constituer une base de données de relevés du trait de côte à grande échelle, utilisée afin de déterminer si le littoral avance, recule ou reste stable.

En impliquant le grand public dans la surveillance du littoral, Rivages joue aussi un rôle en matière de **sensibilisation aux problématiques liées au littoral telles que l'érosion et la protection de cet espace**.



Le changement climatique est une problématique qui nécessite des approches transversales et systémiques inscrites dans la durée.

Le Cerema se mobilise dans la mise en place de la plateforme de Ressources pour l'Adaptation des territoires au Changement Climatique. Portée et construite par le Cerema, en partenariat avec l'ONERC (Observatoire national des effets du réchauffement climatique), l'ADEME, Météo-France et autres organismes ou opérateurs de l'Etat et en lien avec les collectivités, cette plateforme permettra le partage d'expériences et de bonnes pratiques, recensera les acteurs concernés, monde agricole, monde économique, acteurs de l'aménagement, acteurs des transports, entreprises, finance, et fournira de la documentation sur des thématiques liées au changement climatique : aménagement des villes, solutions fondées sur la nature, infrastructures de transport et mobilité, bâtiments, eau, sols, biodiversité, risques naturels et résilience, santé, agriculture, forêt, urbanisme, pêche et aquaculture, tourisme, secteur financier.

Fin 2018, la France a lancé son Plan National d'Adaptation au Changement Climatique (PNACC) pour la période 2018-2022 (la plateforme de Ressources pour l'Adaptation au Changement Climatique est l'une des actions importantes du PNACC confiée au Cerema). Dans les territoires, les Régions intègrent l'adaptation au changement climatique dans leurs Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires - SRADDET, et toutes les collectivités de plus de 20 000 habitants sont également compétentes pour se doter de Plans climat-air-énergie territoriaux -PCAET qui traitent de l'adaptation.

Le Cerema est également partenaire du Sommet virtuel du climat, organisé par l'Association des Professionnels en Conseil Climat, Energie et Environnement (APCC) du 18 au 28 novembre 2019. Premier du genre, le Sommet Virtuel du Climat, qui prendra la forme d'une trentaine de webconférences, s'adresse aux collectivités, aux entreprises et aux acteurs de la finance. A travers les témoignages et partages d'expériences d'acteurs et d'experts, il vise à partager les bonnes pratiques et à réfléchir à de nouvelles solutions opérationnelles.

Vers des smart territories au service des citoyens et de la collectivité

Au croisement des enjeux de développement économique, d'adaptation des territoires aux transitions notamment écologique et énergétique, des relations avec les citoyens : la ville et le territoire connectés. Le Cerema est présent auprès des collectivités pour leur donner les outils nécessaires dans cette transition numérique, afin que la collectivité reste maîtresse de ses données et de sa stratégie, et que le déploiement du numérique et des services connectés se fasse au service des citoyens.

A l'heure de l'open data et du développement des objets connectés, la masse d'informations disponible représente une opportunité pour l'innovation territoriale, dans de nombreux domaines touchant à la vie quotidienne des habitants et à l'organisation des collectivités.

Le Cerema a mis en ligne la plateforme «Villes et territoires intelligents», un centre de ressources sur les expériences menées dans les territoires et les éléments de compréhension du contexte et des démarches à mener, et vise à organiser progressivement un réseau de collectivités autour des démarches de smart territories.

Cette plateforme a été réalisée à travers une démarche de co-construction avec des acteurs engagés dans la transition numérique des territoires, afin de répondre au mieux aux besoins.

