

Présentation des projets financés au titre de l'édition 2009 du
 Programme « Villes durables »

ACRONYME et titre du projet	Page
AETIC - Approche Economique Territoriale Intégrée pour le Climat	2
ASPECT-2050 - Approche systémique pour les Plans Climat Energie Territoriaux : mise en perspective 2050	3
BIMBY - Stratégie de densification, de diversification et de régénération des tissus pavillonnaires	4
D2SOU - Développement Durable et Sols Urbains	5
FLUIDE – Les ports fluviaux au service d'une mobilité durable	6
INOGEV - Innovations pour la gestion durable de l'eau en ville	7
MéDiTOSS - Méthodologie de Diagnostic des Tunnels et Ouvrages Souterrains en Service	8
MUSCADE - Modélisation Urbaine et Stratégies d'adaptation au Changement climatique pour Anticiper la Demande et la production Energétique	9
OMEGA - Outil Méthodologique d'aide à la Gestion intégrée d'un système d'Assainissement	10
RESILIS - Gouvernance des systèmes urbains pour une ville résiliente	11
VegDUD - Rôle du végétal dans le développement urbain durable ; une approche par les enjeux liés à la climatologie, l'hydrologie, la maîtrise de l'énergie et les ambiances	12

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

ÆTIC – Approche Economique Territoriale Intégrée pour le Climat

Résumé

Un nombre croissant de collectivités locales souhaitent s'impliquer très concrètement dans la lutte contre le changement climatique avec la mise en œuvre de plans climat locaux. Peu contraignants à l'origine, ces plans climat locaux deviennent, en phase avec les objectifs climatiques nationaux et européens, de plus en plus ambitieux et requièrent pour leur élaboration des études qui s'appuient sur une approche économique rigoureuse.

L'ambition scientifique du projet est d'établir les bases d'une méthodologie économique générique, exhaustive et rigoureuse pour la mise en œuvre de politiques climatiques à coût efficace à l'échelle des territoires urbains. Cette méthodologie sera appliquée sur l'agglomération de Grenoble et conduira à une analyse du Plan Climat Local.

La démarche retenue vise à identifier, quantifier et analyser économiquement l'ensemble des options de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour une agglomération dans les trois grands secteurs que sont :

- les transports
- les bâtiments résidentiels et tertiaires
- la production et la distribution des énergies locales et/ou renouvelables.

Les différentes options de réduction identifiées seront organisées selon leurs potentiels et leurs coûts (jeux de courbes de Coût Marginal de Réduction) de façon à construire un programme de réduction efficace sur le plan économique.

Dans ce projet de recherche, la définition en amont de deux scénarios transports/usages des sols contrastés structurera les choix de mise en œuvre des options de réduction des émissions dans les secteurs du bâtiment et de l'énergie.

Partenaires

CNRS – LEPII
ENERDATA
IDDRI
CSTB - DESH
VEOLIA Environnement Recherche et Innovation
CNRS – PACTE

Coordinateur

Patrick Criqui – CNRS - LEPII

Aide de l'ANR

599 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0011

Label pôle

TENERRDIS

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

ASPECT 2050 – Approche systémique pour les PCET : mise en perspective 2050

Résumé

Dans l'esprit du Grenelle de l'environnement, les plans climat-énergie territoriaux (PCET) devraient constituer un moyen d'articuler la problématique de l'énergie et du changement climatique à celle de l'évolution des systèmes urbains, du cadre bâti et des transports. Si les collectivités territoriales françaises sont conscientes de la nécessité d'inscrire l'élaboration ces plans climats dans des stratégies territoriales de moyen-long terme, conjuguant selon une approche systémique « usage du sol/ habitat/ transport/ énergie/ gaz à effet de serre », force est de constater qu'elles ne disposent pas de méthodologies adaptées à cet objectif. Ce manque de méthodologie renvoie en particulier à l'insuffisante prise en considération des interactions entre les évolutions des formes urbaines, de l'offre de transports, des pratiques de déplacements, des logiques de localisation dont l'impact en émissions de GES ne doit pas être sous-estimé. L'objectif du projet est de proposer une méthode qui permette d'élaborer des PCET selon une approche systémique centrée principalement sur le « noyau dur » des politiques territoriales constitué par le système « transport/bâtiment/occupation des sols » qui représente près de 60% des émissions de GES et qui constitue l'un des principaux leviers d'action de ces collectivités. In fine, la méthode a pour ambition d'aider une collectivité territoriale à articuler ses actions à différents horizons temporels en appréciant l'importance des impacts prévisibles et en s'assurant de leur cohérence au regard des objectifs assignés, du type « facteur 4 ».

Partenaires

BURGEAP
Isée
EIFER
Egis Mobilité
CSTB - DESH
ENPC - LVMT
ICE
Tracés Urbains

Coordinateur

Jean-Marie Côme – BURGEAP

Aide de l'ANR

655 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 24 mois

Référence

ANR-09-VILL-0009

Label pôle

Advancity

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

BIMBY – Stratégie de densification, de diversification et de régénération des tissus pavillonnaires

Résumé

Afin de renouveler les conceptions actuelles du modèle de la Ville Durable, ce projet propose une stratégie de recherche partant des trois principes suivant:

Observer, dans un premier temps, que le stock de tissu urbain que représentent aujourd'hui les quartiers pavillonnaires existants est l'un des objets de travail les plus cruciaux ;

Considérer, dans un deuxième temps, que l'essentiel des villes durables qui pourront émerger de ces tissus pavillonnaires existants sera produit par des processus de transformation et de régénération continus ;

Focaliser, dans un troisième temps, les travaux de la recherche qui seront réalisés dans le cadre de ce projet sur un ensemble de phénomènes bien ciblés, soulevant un jeu de problématiques bien ficelées, elles-mêmes porteuses d'hypothèses de réponses bien précises :

- A l'échelle parcellaire, étudier l'opportunité et la faisabilité de revendre le capital que représente la propriété d'une maison individuelle « divisible ».
- A l'échelle d'un quartier, intégrer ce modèle à un panel plus large de possibilités de mutations par itérations locales.
- A l'échelle d'une ville ou d'une agglomération, élaborer des outils permettant non seulement de rendre possible et d'amplifier cette croissance par étapes successives, mais aussi de la maîtriser et de l'orienter.

Partenaires

CETE Normandie - DACT
DRE-IF – LROP
ENPC - LATTS
Université Paris-Est - AUS
Caue 27
Ecole d'Architecture de Paris Belleville - IPRAUS
Ecole d'Architecture de Marseille Luminy - INSARTIS
Ecole d'Architecture de Normandie
Communauté d'agglomération de St Quentin en Yvelines
Communauté de l'agglomération rouennaise

Coordinateur

Benoit Le Foll – CETE Normandie

Aide de l'ANR

865 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0008

Label pôle

Advancity

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

D2SOU – Développement Durable et Sols Urbains

Résumé

les systèmes urbains se construisent et se développent à partir d'un milieu naturel : paysage, sols et sous-sol. En associant des responsables urbains (collectivités, aménageurs) aux travaux des scientifiques (sciences humaines et sciences de la terre), le projet D²SOU entend développer les bases nécessaires à la prise en compte intégrée du sol et du sous-sol dans le développement urbain. A partir de l'analyse des critères de soutenabilité à différentes échelles spatiales et temporelles, il s'agit d'établir une architecture organisant les indicateurs candidats pertinents. Le croisement avec les indicateurs déjà identifiés ainsi qu'avec les méthodes et outils de connaissance du sous-sol doit aboutir à un modèle conceptuel permettant la représentation de la problématique du sous-sol vis-à-vis des projets. La diversité des acteurs et des préoccupations conduit à proposer le développement de deux outils :

- un outil qualitatif d'aide à la délibération basé sur des méthodes d'analyse multicritères. L'objectif est de mettre au point un outil exploitable dans une logique multi-acteurs de délibération publique ;
- un outil quantitatif d'aide à la décision pour les responsables. Il s'agit de proposer une « check-list » des points sensibles à éclaircir pour intégrer de manière quantitative les dimensions du sol et du sous-sol dans les différentes étapes des projets de développements urbains en privilégiant une approche économique de type coûts/bénéfices.

Partenaires

BRGM - RNSC
Université sciences et technologies de Bordeaux 1 - GHYMAC
Fondaterra
Université de Versailles St Quentin en Yvelines – C3ED
"UNIVERSITE VERSAILLES ST QUENTIN-EN-YVELINES
Geocarta
Club D2C

Coordinateur

Thierry Pierre - BRGM

Aide de l'ANR

776 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0005

Label pôle

Advancity

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

FLUIDE – Les ports fluviaux au service d'une mobilité durable

Résumé

Paris, Lyon, Lille et Strasbourg disposent chacune d'un ou plusieurs ports fluviaux situés au cœur de leur aire urbaine. L'approvisionnement de ces métropoles dépend de flux nationaux et internationaux qui pour ces derniers passent par les ports maritimes. Les quatre villes fluviales étudiées sont chacune connectées via leur port à de très grands ports maritimes (Le Havre, Marseille, Dunkerque, Anvers et Rotterdam) tout en étant insérées dans de vastes aires urbaines. Cela pose le problème de la répartition des activités logistiques dans l'aire urbaine et du rôle et de la place possibles des ports fluviaux dans cette organisation logistique urbaine. Le transport routier et la contrainte foncière sont les deux moteurs principaux de l'étalement logistique urbain. La question qui sous-tend notre problématique est la suivante: les ports fluviaux peuvent-ils participer à leur mesure au développement d'un système soutenable du transport des marchandises, notamment en favorisant le report modal vers la voie fluviale, tout en s'insérant harmonieusement dans de très grandes aires urbaines ? Pour mener notre recherche, nous prenons appui sur une activité économique précise qui est déterminante pour le bon fonctionnement des villes : le transport des marchandises à travers l'exemple particulier du transport fluvial. Mais ce point d'ancrage n'est qu'un prétexte car à travers ce secteur économique, c'est bien le fonctionnement des activités logistiques de la ville à différentes échelles que nous souhaitons mettre en évidence. Ces activités logistiques ne constituent elles-mêmes qu'une fraction de la « vie urbaine » qui se répercute dans son ensemble sur ces activités logistiques.

Partenaires

INRETS - SPLOTT
CNRS - Centre d'Économie de la Sorbonne
Université Paris 1 - CRIA
CNRS - ART-Dev
Port Autonome de Paris
Interface transport

Coordinateur

Antoine Frémont – INRETS - SPLIT

Aide de l'ANR

756 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0006

Label pôle

Advancity

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet **INOGEV – Innovations pour la gestion durable de l'eau en ville**

Résumé

Ce projet vise à aider les concepteurs et gestionnaires des collectivités locales à définir des stratégies efficaces de gestion des flux de polluants, en analysant les conditions du transfert de connaissances entre les résultats de recherches et l'application opérationnelle à travers une meilleure connaissance des flux de micropolluants en zone urbaine.

Le système considéré pour cette étude est un bassin versant séparatif urbain où l'on distingue l'atmosphère, les surfaces (chaussées, toitures..) et l'exutoire du bassin.

L'originalité du projet consiste à :

- mettre en œuvre une démarche pluridisciplinaire complètement intégrée croisant les objectifs propres aux sciences humaines et sociales et celles propres aux sciences de l'environnement,
- quantifier les flux de micropolluants dans les différents compartiments (atmosphère, dépôts sur les surfaces urbaines, exutoire des bassins versants) ainsi que préciser leur origine, de manière à mieux les modéliser et à pouvoir définir l'efficacité des systèmes de gestion, proposer des méthodes permettant aux collectivités de gérer leurs flux polluants et de suivre les performances des actions qu'elles ont entreprises (procédures allégées de suivi, indicateurs d'évolution,...),
- analyser les mécanismes de transfert de connaissances en vue d'optimiser la gestion de l'assainissement urbain.
- pérenniser le réseau d'observatoires de terrain en hydrologie urbaine réuni au sein d'HURRBIS. qui est sans équivalents au niveau mondial.

Partenaires

LCPC
ENPC - CEREVE
INSA Lyon - LGCIE
IRSN - LRC
ENPC – CEREVA

Coordinateur

Véronique Ruban - LCPC

Aide de l'ANR

880 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 48 mois

Référence

ANR-09-VILL-0001

Label pôle

Axelera, Génie Civil et Ecoconstruction

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

MEDITOSS – Méthodologie de Diagnostic des Tunnels et Ouvrages Souterrains en Service

Résumé

Due à leur vieillissement et à l'augmentation constante de leurs charges de service, l'entretien et la pérennisation des infrastructures existantes est un enjeu majeur pour les villes, afin d'assurer de bonnes conditions de fonctionnement et de sécurité et d'optimiser les coûts globaux de gestion de ces ouvrages. Il est nécessaire que les gestionnaires de ces ouvrages puissent améliorer leurs techniques de diagnostic et disposer d'outils leur permettant de mieux estimer l'état de leurs ouvrages. Les méthodes dont ils disposent actuellement sont soit insuffisantes pour apporter une information quantitative de qualité, soit mal adaptées aux contraintes de des ouvrages enterrés en service notamment.

Ce projet propose de développer une nouvelle méthodologie de diagnostic de ce type d'ouvrage, répondant aux contraintes d'exploitation et de sécurité, ainsi qu'un outil d'étude de leur comportement prenant mieux en compte les différents composants et leur interaction pour, à terme, fournir au gestionnaire un certain nombre d'indicateurs physiques et mécaniques lui permettant d'orienter sa politique de maintenance.

L'objectif est d'abord d'évaluer l'état des différents composants de l'ouvrage. Pour cela, un ensemble d'outils d'auscultation sera testé. Les différentes données obtenues seront ensuite unifiées dans une méthodologie de diagnostic. De plus, les méthodes d'analyse de données devront permettre une bonne évaluation de leur variabilité spatiale.

Le projet prévoit le développement d'un modèle intégrant la variabilité des sols et des structures et prenant explicitement en compte leur interaction. Le modèle sera propre à la problématique envisagée (ouvrage enterré maçonné dégradé, en site urbain). Ce modèle permettra d'évaluer l'état global des tronçons d'ouvrage et servira d'outil de base pour une aide à la décision et d'analyse de risques.

Partenaires

Université de Clermont Ferrand 2 – LAMI
INSA Lyon – LGCIE
RATP
Sol Solution

Coordinateur

Pierre Breul – Université de Clermont Ferrand 2 - LAMI

Aide de l'ANR

500 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 48 mois

Référence

ANR-09-VILL-0002

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

MUSCADE – Modélisation Urbaine et Stratégies d'adaptation au Changement climatique pour Anticiper la Demande et la production Energétique

Résumé

Parmi les nombreuses problématiques concernant le « système ville », MUSCADE propose d'aborder l'énergie, la structure de la ville, et le changement climatique. Ces trois thèmes sont intimement liés, à la fois à l'échelle globale et locale : l'énergie utilisée par les villes est la source majeure des rejets anthropiques de gaz à effet de serre, qui sont la cause du réchauffement climatique global ; cette tendance globale est accentuée, à l'échelle locale, par la formation d'îlots de chaleur urbains influencés par la morphologie des villes. On étudiera le cas de l'agglomération parisienne, et on se placera à l'échelle du siècle, pour tenir compte de l'inertie d'évolution de la structure urbaine et du changement climatique. On construira d'abord un jeu de scénarios combinant hypothèses climatiques, macroéconomiques, évolutions du domaine urbain, techniques de bâti, et production d'énergie décentralisée.

Les outils développés simuleront, de nos jours à 2100, l'expansion de l'agglomération parisienne, la consommation d'énergie liée au bâti, la production décentralisée d'énergie et la répartition des différents types d'énergie, la fréquence d'événements inconfortables, et les émissions de CO₂. Seront aussi simulés certains aspects socio-économiques (accessibilité au logement, durée et dépenses de transport, capital productif), afin d'identifier des stratégies d'adaptation durables de la ville au changement climatique.

La finalité du projet MUSCADE est de sensibiliser et proposer une base de réflexion, aussi bien pour le monde scientifique que pour des décideurs, et permettre d'identifier des leviers d'action pour éclairer des choix futurs en termes de réglementation du bâti, modes de production d'énergie décentralisée et aménagement urbain.

Partenaires

CNRS - GAME
CNRS - CIRED
CSTB - DESH
CNRS - ESO
Ecole d'Architecture de Toulouse – LRA

Coordinateur

Valéry Masson - GAME

Aide de l'ANR

650 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0003

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

OMEGA – Outil MÉthodologique d'aide à la Gestion intégrée d'un système d'Assainissement

Résumé

Les systèmes urbains d'assainissement (eau usée et eau pluviale) ont été progressivement mis en place en France depuis le milieu du XIXème siècle, constituant progressivement un patrimoine très important. Au fil du temps, les objectifs ont changé, les techniques se sont diversifiées et les ouvrages ont vieilli. Par ailleurs, les eaux urbaines sont aujourd'hui de plus en plus souvent considérées comme une ressource, et la diversité des acteurs vient compliquer encore la diversité des techniques. Le système devient donc de plus en plus compliqué et beaucoup d'experts considèrent qu'il est aujourd'hui nécessaire de remplacer le concept d'assainissement urbain par celui de gestion des eaux urbaines. L'objet de cette projet est donc de développer et de tester une méthodologie d'évaluation pluri-disciplinaire permettant i) de mesurer de façon transversale l'ensemble des services rendus par un système de gestion des eaux usées et pluviales urbaines et ii) d'aider les acteurs à choisir une bonne stratégie pour améliorer ce niveau de service. Cette évaluation permettra d'évaluer a priori et a posteriori l'efficacité de la stratégie mise en œuvre de façon à fournir une aide efficace à la décision.

De façon plus précise, cette méthodologie permettra de :

- Préciser les fonctions traditionnelles et émergentes que doit remplir un système durable de gestion des eaux urbaines
- Définir des outils de mesure (indicateurs)
- Définir le niveau de service attendu par l'ensemble des acteurs et des organisations et pour l'ensemble des fonctions
- Choisir la stratégie a priori la plus efficace pour atteindre ce niveau de service ;
- Mesurer de façon continue le niveau de service effectivement rendu par le système
- Adapter de façon permanente la stratégie aux évolutions de la demande.

Partenaires

INSA Lyon - LGCIE
Lyonnaise des Eaux - CTP
INSA Lyon - EVS
Cemagref - GSP

Coordinateur

Frédéric Cherqui – INSA Lyon - LGCIE

Aide de l'ANR

472 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0004

Programme « Villes durables »

Edition 2009

Titre du projet

RESILIS – Gouvernance des systèmes urbains pour une ville résiliente

Résumé

La grande multiplicité des systèmes complexes d'une ville et l'autonomie de direction des systèmes techniques structurants (réseaux de télécommunications filaires, radio, télévision, mobile, réseaux de transports ferrés ou non, réseaux d'eau et d'eaux usées, réseaux d'énergie, etc.), ainsi que les nombreux niveaux territoriaux d'organisation des services et de la gouvernance génèrent en cas de problèmes des dysfonctionnements graves. Les nombreuses interactions entre ces divers systèmes accroissent encore la fragilité globale, alors même que cette multiplicité pourrait être exploitée pour la transformer en redondance en développant l'interopérabilité.

L'objectif majeur de RESILIS sera donc de proposer des moyens de diminuer la vulnérabilité du système et de faciliter la reprise et la continuité des activités.

On attachera également de l'importance à la prévisibilité car aujourd'hui les niveaux de prévisibilité des systèmes, en cas d'aléa, sont très faibles et anticiper correctement les réactions des systèmes complexes est très difficile. Il faudra donc approfondir notre connaissance des menaces, des effets déclencheurs et des signaux faibles.

Partenaires

Egis Mobilité
Sogreah Consultants
Iosis Concept
EIVP
Université de Versailles St Quentin en Yvelines – C3ED
Fondaterra
Cemagref - OHAX
Université Paris-Est - LEESU

Coordinateur

Jean-Pierre Arnaud - EGIS

Aide de l'ANR

789 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 36 mois

Référence

ANR-09-VILL-0010

Label pôle

Advancity

Titre du projet

VEGDUD – Rôle du végétal dans le développement urbain durable ; une approche par les enjeux liés à la climatologie, l'hydrologie, la maîtrise de l'énergie et les ambiances

Résumé

de nos jours, l'étalement urbain est porteur de nuisances : l'augmentation des surfaces artificielles au détriment des surfaces naturelles a des conséquences sur la qualité de l'environnement urbain (îlot de chaleur urbain, pollution...), mais aussi sur les dépenses d'énergie. Dans le projet VegDUD, la végétation est étudiée comme une des solutions possibles au développement durable des villes. Cette recherche se décline en domaines de questions sur les rôles climatiques, énergétiques et ambiantaux du végétal urbain.

Les pratiques : Quelles sont les pratiques du végétal urbain, communes et nouvelles ? En quoi sont-elles intéressantes du point de vue climatique et urbain ? Comment formaliser, pour ces pratiques, un bilan global (environnemental, social, économique) ?

L'instrumentation : Sait-on quantifier les différents impacts sur l'environnement des dispositifs végétaux ? Comment l'augmentation des surfaces artificielles modifie-t-elle ces impacts ? A quelles échelles spatio-temporelles peut/doit-on évaluer ces techniques végétales ?

La modélisation de la végétation en ville : Quelles sont les techniques permettant d'acquérir rapidement une connaissance suffisante de la place du végétal urbain à grande échelle ? Comment construire des modèles informatiques faisant état des interactions végétal/bâti dans la ville existante et des projections pour la ville future ? Comment extrapoler des scénarios réalistes pour aider les orientations politiques ou proposer des solutions aptes à un développement urbain durable ?

L'évaluation des impacts de la végétation : Sur quels critères, à quelles échelles spatiales et temporelles peut-on comparer l'impact de techniques d'implantation du végétal en ville (toitures végétalisées, micro-jardins suspendus, parkings poreux, chaussées filtrantes, lagunage urbain, rivières urbaines) ? Comment faire une évaluation globale ? Peut-on faire émerger une typo-généalogie des ambiances végétales en fonction de caractéristiques climatiques, perceptives et sociétales ?

L'analyse rétrospective et l'anticipation : Quel sera à long terme l'impact des politiques ? Quelles sont les alternatives possibles ? Comment penser le développement du végétal en ville comme un espace appropriable selon l'organisation culturelle de chaque société ?

Dans chacun des volets, nous aborderons les questions de

l'évaluation et des analyses rétro et prospectives. Ces volets reposent principalement sur la réalisation de simulations comparatives à l'aide de modèles. Les dispositifs seront évalués individuellement pour leurs effets à petite échelle, puis des projections à grande échelle des dispositifs les plus intéressants seront analysées.

Les évaluations ne s'arrêteront pas aux rôles physiques de la végétation, elles intégreront les contraintes économiques, les aspects sensibles et les usages du végétal. En effet, la réflexion pour le développement équitable d'un aménagement végétal dans un site urbain ne peut être isolée ni du contexte construit, environnemental dans lequel le citoyen se trouvera, ni de l'expérience pluri-sensorielle des utilisateurs et des usagers.

L'objectif final de ces évaluations est de compléter la typologie mise en place dans le premier volet de recherche pour proposer un outil opérationnel permettant d'orienter une politique climatique de la végétalisation urbaine.

Partenaires

CNRS - CERMA
LCPC
Centre technique Plante & Cité
Université de la Rochelle - LEPTIAB
Université de Nantes - LPGN
INRA - EPHYSE
ONERA - DOTA
CNRS - GAME
CSTB
IRSN – LRC

Coordinateur

Marjorie Musy – CNRS – CERMA

Aide de l'ANR

1 550 k€

Début et durée

Janvier 2010 - 48 mois

Référence

ANR-09-VILL-0007

Label pôle

Aerospace Valley, Génie Civil et Ecoconstruction, Vegepolys