

Intelligence collective des solutions :

Informations et connaissances pour le renforcement capacité des entrepreneurs et des territoires durables

Christian Brodhag¹

Introduction

Ce document de travail, vise à développer une approche de l'intelligence collective mise au service du renforcement de capacité des entrepreneurs et des territoires pour conduire la transition écologique et pour identifier, développer et mettre en œuvre et diffuser des solutions pour le développement durable.

Le collectif d'associations réunis dans l'initiative « Relance verte, comprendre et agir tous ensemble » a proposé la mise en place d'un processus d'intelligence collective. Dans sa première phase il a mobilisé des associations et des réseaux nationaux, et vise une synergie entre des organisations spécialisées de niveau national qui ont des compétences approfondies sur des questions spécifiques et des organisations non spécialisées qui ont une capacité d'entraînement des acteurs locaux. Ce collectif envisage aussi la mutualisation du développement d'une plateforme logicielle partagée.

Ce présent document envisage la dimension territoriale de cette initiative d'intelligence et l'architecture de la plateforme.

Il développera pour cela deux sujets :

- Le premier celui des territoires eux-mêmes et de leurs capacités spécifiques, pour lesquels sera proposé un processus baptisé « contrat territorial d'intelligence » pour organiser les échanges de connaissances
- Le second est celui d'une plateforme logicielle partagée gérant un écosystème de sites combinant des plateformes nationales thématiques et des plateformes locales. Ces plateformes locales viennent en soutien des activités, des processus et des acteurs du territoire.

Le Contrat territorial d'intelligence pour la transition et le développement durable

La transition écologique, l'intégration de la responsabilité sociétale et du développement durable dans les activités économiques et entrepreneuriales repose en grande partie sur les connaissances, la maîtrise de méthodes, d'outils, de référentiels d'évaluation... Il est nécessaire de développer la capacité des villes et des territoires à conduire cette transition, à relever le défi du climat de la biodiversité et des ressources et à créer de la valeur partagée, de la richesse et du bien-être.

Le **contrat intelligence** pourrait être développé dans un territoire qui organise une intelligence collective, c'est-à-dire la coopération dans le domaine de l'information et de la connaissance de l'ensemble des acteurs et des réseaux concernés par les transitions.

Il lie des acteurs privés, associatif, publics, de formation de recherche, développement dans un processus qui organise de façon cohérente, la sensibilisation, la formation, et le développement de l'expertise. Il favorise la production de connaissances en favorisant la capitalisation des expériences, des échanges entre différentes parties prenantes.

Cette approche territoriale est fortement présente et valorise la proximité, mais elle peut s'appuyer aussi sur des outils numériques.

¹ Professeur Emérite Ecole Nationale Supérieure de Mines de Saint-Etienne, Président de Construction 21 France et International et du Pôle National Ecoconception.

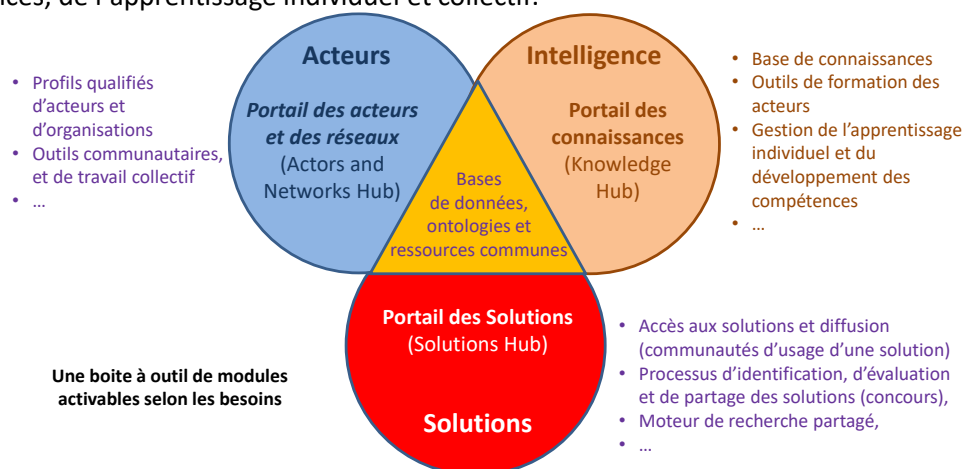
La plateforme logicielle partagée

La plateforme logicielle partagée est composée d'un écosystème de sites qui fonctionnent de façon intégrée, grâce à des bases de données et des ontologies partagées. Ces sites peuvent être thématiques (par exemple un ODD) de niveau national ou international ou des sites locaux. Elle est structurée autour de trois plateformes interconnectées. Conçus de façon modulaire, ses éléments pourront être utilisés de façon libre par les partenaires de l'initiative.

Une plateforme d'acteurs (**actors hub**) qui hébergera des profils qualifiés d'acteurs et d'organisations et les outils communautaires de travail collectif.

Une plateforme des solutions (**solutions hub**) qui permettra d'héberger des bases de solutions, des études de cas, et les processus d'identification, d'évaluation (comme des Awards), de partage et de diffusion des solutions.

Une plateforme des connaissances et de formation (**knowledge hub**) qui gèrera des connaissances qualifiées en fonctions des cibles, des parcours de formation, pour une gestion du développement des compétences, de l'apprentissage individuel et collectif.



Plateforme d'acteurs (Actors Hub)

Elle héberge des contacts individus, organisations et réseaux, et des outils permettant des partenariats et des échanges de connaissances pour une intelligence collective.

Les individus sont caractérisés par leurs positions dans l'action par rapport à des solutions, leur appartenance à des organisations (entreprises, associations, réseaux), leur profil de connaissance et compétences.

L'intelligence collective, vise à fluidifier les échanges de connaissances et la capitalisation des expériences dans les organisations existantes. Des outils communautaires facilitent les échanges entre les différents membres de communautés en ligne. Le fait d'intégrer la connaissance dans ces communautés, ce que l'on peut appeler ses communautés augmentées, nécessite des applications logicielles spécifiques.

L'intelligence des solutions implique aussi de développer des réseaux nouveaux, des systèmes d'innovation qui mettent en réseaux les « *institutions dans les secteurs publics et privés dont les activités et les interactions initient, importent, modifient et diffusent les nouvelles technologies* » (Freeman, 1987).... Elle doit faciliter l'accès des entrepreneurs aux ressources dispensées par les systèmes d'innovation tout en leur permettant des coopérations avec d'autres entrepreneurs.

Ces différents processus d'interaction doivent être visibles et compréhensibles pour les utilisateurs. Ce hub doit donner accès aux connaissances et aux solutions c'est-à-dire être interfacés avec les deux autres Hub

Plateforme des solutions (solutions hub)

La plateforme des solutions (**solutions hub**) permettra d'héberger des bases de données de solutions et des études de cas. Ceux-ci sont décrit de façon permettant leur diffusion : identification du contexte,

des parties prenantes et des ressources mobilisées... pour permettre leur transfert et leur adoption. Un moteur de recherche intelligent permettra un accès à de multiples base de cas. Elle permettra de gérer le cycle de vie des solutions depuis les stages initiaux jusqu'à la diffusion et la massification.

La plateforme hébergera ainsi des processus d'identification, d'évaluation et de partage des solutions, comme par exemple des concours, la tenue du jury et les votes en ligne, le retour des usagers de la solution... Un processus '*adopte une solution*' mené dans un territoire traduira l'engagement d'une collectivité d'adopter une solution innovante, de l'évaluer avec l'ensemble des parties prenantes, et de formaliser le retour d'expérience sous une forme prête à l'emploi (*plug and play*) qui sera publiée sur la base de données partagée de façon à rendre cette solution facilement transférable. Des communautés d'usage de cette solution pourront se développer, et mettre en lien les adopteurs précoces de cette solution avec les adopteurs plus tardifs.

Ce hub est lié aux deux autres hubs, et renvoie aux acteurs et aux connaissances.

Plateforme des connaissances et de formation (knowledge hub)

La plateforme des connaissances et de formation (**knowledge hub**) permet de gérer des connaissances qualifiées en fonction des cibles.

Orientée vers le développement des compétences elle permettra de gérer des parcours de formation et d'apprentissage. Elle donnera accès à des formations présentielles, en ligne ou hybrides. Elle permettra l'apprentissage individuel et collectif.

Dans une logique de mass customisation elle permettra du coaching pédagogique, de l'apprentissage par projet, et des accompagnements individuels en s'appuyant sur des ressources communes.

Ce hub est lié aux deux autres plateformes en utilisant par exemple l'expertise identifiée dans la plateforme des acteurs et les cas de la plateforme des solutions.

Cette architecture globale pourra être déclinée dans un territoire pour faciliter l'organisation des activités du territoire mais permettra des connexions avec d'autres territoires et avec les niveaux nationaux et internationaux.

Cette organisation générale doit être affinée pour pouvoir définir le cahier des charges des développements informatiques. La vocation générique de ces développements, c'est-à-dire utilisables par des acteurs et des organisations traitant de domaines variés, nécessite de définir des ontologies² permettant d'organiser l'information et les connaissances, dans un système intégrant les trois plateformes. Mais ces ontologies pourront aussi être utilisée par d'autres systèmes et donc permettre une certaine interopérabilité.

Pour préparer cette élaboration d'ontologie, le présent document réunit des références bibliographiques pouvant servir de base à une réflexion collective.

Le présent document est soumis à discussion, les commentaires et contributions peuvent être envoyés à cbrodhag@gmail.com

² ensemble structuré des termes et concepts représentant le sens d'un champ d'informations, une ontologie est aux données ce que la grammaire est au langage : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Ontologie_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ontologie_(informatique))

Sommaire

Introduction.....	1
Le Contrat territorial d'intelligence pour la transition et le développement durable.....	1
La plateforme logicielle partagée	2
Définitions	6
1 - Capacité et intelligence collective	7
1.1 - Le renforcement des capacités nationales	7
1.2. - Le renforcement de capacité des villes et des territoires	8
1.3. - Le périmètre d'action	9
1.4. - Caractériser les capacités	10
1.5 - Intelligence collective	15
2 – Les processus d'innovation, éléments pour le Actors Hub.....	15
2.1. - L'écoinnovation.....	15
2.2 - La diffusion et la généralisation	17
2.3. - Les systèmes d'innovation.....	17
2.4 - Gouvernance des systèmes d'innovation.....	20
2.5. - Les Pôles et clusters	20
3 - Les solutions, éléments pour le Solutions Hub.....	21
3.1. Solutions	21
3.2. Domaines des solutions.....	22
3.3. Les solutions complexes	24
3.4 Organisation des bases de cas	25
4 – Les connaissances, éléments pour le Knowledge Hub	26
Compétence	26
4.1. Le système de formation	26
4.2.- Développement de capacité par des processus.	28
4.3. - Une gouvernance du renforcement de capacité	29
4.4. - Exemples développés en annexe.	30
4.5. – Architecture du système d'information	31
Annexe 1 : Education pour le développement durable	35
Les compétences essentielles en matière de durabilité	35
Les objectifs d'apprentissage pour l'ODD11 villes durables.....	35
Annexe 2 : Quelques projets pouvant contribuer à cette capacité locale	37
Le média social Construction 21	37
Les Awards de Construction 21	37
Le Mastère Spécialisé MS PPIEV	39
Annexe 3 : Structure du secteur de la construction	40
Annexe 4 : approche de la construction frugale.....	41

Définition du bâtiment frugal	41
Annexe 5 : Base de données des formations déjà disponible sur Construction 21.....	43
Formations continues	43
Fiche formation.....	43
Bibliographie	44
Liste des figures et des tableaux.....	45

Définitions

Intelligence collective : L'intelligence collective est la capacité d'un groupe de personnes à collaborer pour formuler son propre avenir et y parvenir en contexte complexe, en faisant converger intelligence et connaissances pour avancer vers un but commun. Cette communauté peut être thématique ou territoriale. Elle résulte de la qualité des interactions entre ses membres, notamment des échanges de connaissances et d'expériences. Elle repose sur une communauté d'intérêt, une structure de fonctionnement horizontale, des règles de gestion collective et un système d'information collaboratif. La **capacité** est l'ensemble des moyens qui permettent aux individus, aux organisations et à la collectivité dans son ensemble à gérer leurs affaires avec succès, c'est-à-dire à mettre en œuvre des solutions à leurs problèmes. Le **renforcement de capacité** est le processus de développement des différentes composantes de la capacité par lequel les individus, les organisations et la collectivité dans son ensemble libèrent, renforcent, adaptent et préservent, au fil des ans leur capacité.

Objectif de développement durable territorial (ODDT) les objectifs que la ville, ou le territoire, se donne en matière de développement durable, et sur le plan environnemental le changement climatique, la biodiversité et la gestion des ressources. Ces objectifs sont alignés sur les objectifs de développement durable internationaux (ODD) du programme 2015-2030, les engagements et législations nationales, et des objectifs spécifiques du territoire. Ces objectifs sont stratégiques et sont le résultat au niveau du territoire d'une multitude d'activités et de solutions.

La gouvernance territoriale : le processus de décision permettant d'organiser l'atteinte des ODDT par le déploiement de politiques et de programmes et la mobilisation des parties prenantes sur un territoire.

La transition écologique est une transformation profonde, mais progressive des économies et des sociétés conduite par différents acteurs (pouvoirs publics, citoyens, associations, entreprises...) pour réduire l'empreinte des activités humaines sur l'environnement à un niveau compatible avec les équilibres de la planète et parvenir à un développement durable.

Solutions sont les réalisations matérielles (construction, infrastructure, produits, services et moyens de production...) et/ou organisationnelles qui contribuent à la réalisation des ODDT. Elles ont des objectifs opérationnels (output). Elles dépendent du contexte territorial, une solution peut être pertinente pour un territoire et pas pour un autre. Elles peuvent être matures et éprouvées ou innovantes.

Une innovation urbaine et territoriale est une solution nouvelle sur un territoire qui mobilise des connaissances nouvelles. Nous adoptons ici une acception large de la nouveauté, c'est-à-dire : ce qui ne s'est jamais fait dans un contexte similaire, ce qui a été fait dans un contexte différent mais qui peut être adopté (il s'agit alors de transfert), ce qui est connu au niveau du territoire (habitat vernaculaire par exemple) mais qui va être amélioré et diffusé de façon structurée. Il peut s'agir d'innovations technologiques, notamment numériques, ou organisationnelles, management, modèle d'affaire. Il peut s'agir d'innovation en rupture ou frugale.

Une **bonne pratique** est un processus ou une méthodologie qui est efficace et reproductible, qui a réussi à atteindre ses objectifs et qui peut donc être recommandée comme modèle. C'est une expérience réussie qui a été testée, validée et mérite d'être partagée pour qu'un plus grand nombre l'adopte. Les critères suivants peuvent aider à déterminer si une pratique est une « bonne pratique » :

- a. *Efficacité et succès* : la pratique s'est avérée être le moyen le plus efficace d'atteindre l'objectif souhaité.

- b. *Techniquement faisable* : il est facile à apprendre et à mettre en œuvre

- c. *Intrinsèquement participative* : encourage l'appropriation des décisions et des activités

- d. *Reproductible et adaptable* : devrait avoir le potentiel de duplication - ses objectifs et sa méthodologie peuvent être adaptés à diverses situations.

Une solution est associée à une pratique.

Territoire innovant, ou territoire d'innovation urbaine, où sont conduits des politiques d'innovation permettant l'émergence et le développement de l'innovation, la mise en œuvre de processus permettant aux acteurs locaux (collectivités, opérateurs urbains, entreprises, usagers, citoyens,

académiques...) d'accélérer le développement des innovations urbaines, le montage de projets innovants (démonstrateurs, expérimentations). Un territoire innovant développe des capacités spécifiques.

L'approche consommation/production (ODD12) vise à changer à la fois les modes de consommation et de production, éliminer les modes non durables et stimuler les modes durables.

L'empreinte écologique d'un territoire est le bilan de l'impact des activités et consommations du territoire sur le territoire lui-même et sur les autres territoires en prenant en compte les importations et exportations de biens et de services dans une approche cycle de vie. On parle notamment d'empreinte carbone.

L'approche cycle de vie est le moyen d'envisager la création de valeur et les impacts sur toutes les étapes d'un produit ou d'un service : matières premières, fabrication transport, consommation et fin de vie. C'est la somme des impacts sur l'environnement des différentes étapes qui permet d'approcher l'empreinte écologique. Elle est directement liée à la mise en œuvre de l'ODD12 sur les modes de consommation et production durables.

L'effet rebond, ou paradoxe de Jevons, est l'augmentation de consommation liée à l'amélioration de l'efficacité environnementale d'une technique. Les économies d'énergie ou de ressources permises par l'utilisation d'une nouvelle technologie peuvent être partiellement ou complètement compensées à la suite d'une adaptation du comportement et de la société.

L'écoconception est la conception d'un produit ou d'un service qui prend en compte le développement durable sur l'ensemble du cycle de vie et la chaîne de la valeur en intégrant la prévention, l'efficacité de l'usage des ressources, énergie, matière... Dans son champ le plus large il s'intéresse aux usages, aux comportements et aux effets rebonds.

1 - Capacité et intelligence collective

La capacité est l'ensemble des moyens qui permettent aux individus, aux organisations et à la collectivité dans son ensemble à gérer leurs affaires avec succès. Pour un pays il s'agit de gérer son développement. Le renforcement de capacité est le processus de développement des différentes composantes de la capacité.

Historiquement la question du renforcement de capacité concernait les pays en développement, les pays développés étaient supposés avoir justement développé ces capacités. Contrairement aux objectifs du millénaire pour le développement qui ne concernaient que les pays en développement, le programme 2030 et les objectifs de développement durable sont universels et concernent tous les pays. La question des capacités à conduire le développement durable concerne l'ensemble des pays.

1.1 - Le renforcement des capacités nationales

L'accord de Paris sur l'efficacité de l'aide publique au développement (APD) recommande l'« *alignement de l'aide sur les priorités, systèmes et procédures des pays partenaires et (le) soutien au renforcement de leurs capacités* »³.

La capacité nationale à formuler les stratégies est ainsi une composante de la capacité qui conditionne l'accès du pays aux ressources financières de l'APD, et le renforcement de capacité est ainsi un des objectifs de ces aides. « *Les donneurs peuvent, par exemple, jouer les rôles suivants : faciliter l'accès aux connaissances ; s'entremettre en vue de la conclusion d'accords entre plusieurs parties prenantes ayant pour effet de supprimer les obstacles au renforcement des capacités ; participer au dialogue ou aux activités de sensibilisation en la matière ; mettre à disposition des ressources supplémentaires qui aident à venir à bout des goulets d'étranglement dans les processus de changement ; et créer des espaces pour l'apprentissage par la pratique.* » (OCDE, 2008)

Le PNUD définit le **renforcement des capacités pour un environnement durable** comme le « *Processus par lequel des individus, des organisations et des sociétés renforcent leurs capacités à faire face aux*

³ Déclaration de Paris sur l'efficacité de l'aide au développement, 2005

problèmes environnementaux, à gérer les ressources naturelles et à assurer l'intégration de la durabilité environnementale dans les politiques, les plans, les programmes et les décisions en matière de développement. » (PNUD, 2011). Pour cela le PNUD propose une liste de capacités fonctionnelles :

1. Évaluer une situation, définir des objectifs, analyser et choisir des options ;
2. Élaborer des politiques, des lois, des plans et des stratégies ;
3. Définir un budget, le gérer, le mettre en œuvre, notamment en mobilisant des ressources ;
4. Assurer un suivi, évaluer, élaborer des rapports, tirer des enseignements de l'expérience ;
5. Associer les parties prenantes et mettre en place une collaboration multisectorielle ;
6. Produire, gérer, exploiter et communiquer des informations et des connaissances ;
7. Concevoir et/ou réformer les dispositifs institutionnels ayant trait à l'environnement

Ces réflexions concernent principalement la capacité des Etats.

1.2. - Le renforcement de capacité des villes et des territoires

La question de la capacité des villes et des territoires se pose dans des termes différents de celle des pays.

Les institutions et autorités locales sont en effet à fois intégrées dans des politiques nationales et engagées par des objectifs nationaux et internationaux de développement durable et d'autre part concernées et engagées par les activités menées sur leur territoire. Elles contribuent à hauteur de 70% de l'investissement public. Elles doivent donc articuler les niveaux institutionnel et opérationnel.

Les villes et territoires sont engagés sur des objectifs de développement durable du territoire (ODDT) qui se concrétisent par des projets et des réalisations concrètes : des solutions. Les **solutions** en matière de construction et d'infrastructures, d'économie et de production d'énergie et de ressources renouvelables, en économie circulaire, en gestion des services écologiques... sont majoritairement déployées dans les territoires. La capacité des villes et des territoires à développer des solutions dans ces domaines s'appuie sur une combinaison de différents éléments : cadre institutionnel, ressources financières, connaissances, compétences et la mobilisation de divers acteurs et parties prenantes de ces territoires.

La capacité institutionnelle doit ainsi contribuer à l'intégration du niveau national, où le cadre politique et juridique est fixé, et le niveau local où la plupart des solutions sont mises en œuvre. Un volet de cette capacité est donc lié aux relations Etat/collectivités locales et à la capacité des territoires à mettre en œuvre les politiques et réglementations nationales. Le renforcement de capacité des territoires doit être une composante des politiques et financements nationaux.

Cette approche est principalement descendante, elle considère les collectivités comme une composante de la stratégie nationale, doit être complétée par trois considérations, qui permettent de définir une capacité proprement territoriale :

- La première est d'envisager que les acteurs n'agissent pas pour l'environnement seulement du fait d'incitations institutionnelles nationales, d'approches contraignantes (*command and control*). Dans la réalité leurs motivations sont multiples et peuvent répondre à différents objectifs de création de valeur pour des acteurs variés, parties prenantes qui vont mobiliser des ressources et des connaissances. C'est la logique du développement durable.
- La deuxième est que la protection et la valorisation des ressources naturelles, les services produits par les écosystèmes, les énergies renouvelables ou la gestion des ressources économie d'énergie et économie circulaire sont proprement territoriaux. Ils dépendent de ressources et de conditions géographiques locales, et donc ne peuvent être encadrés par des prescriptions générales de niveau national et international mais doivent être adaptés à chaque territoire, donc pensés, conçus, décidés, mis en œuvre et évalués à ce niveau.
- La troisième est celle de l'innovation, les institutions nationales ne peuvent prévoir et encadrer la variété des solutions innovantes. L'innovation fait intervenir des connaissances nouvelles issues notamment des milieux académiques qui mènent des activités de R&D et produisent des solutions, et de l'expérience acquise dans des projets innovants. Ces connaissances sont aussi largement liées aux territoires et à leurs spécificités géographiques et culturelles et aux dynamiques d'acteurs du

territoire. Les territoires innovants organisent à leur niveau des processus d'innovation, qui peuvent inclure les connaissances traditionnelles.⁴

Des processus de contractualisation peuvent prendre en compte ce problème comme les contrats de transition écologique (CTE)⁵ qui donnent une marge d'initiative aux deux composantes du contrat l'Etat et la collectivité. Les processus territoriaux sont soutenus à travers des initiatives comme la Fabrique des Territoires.⁶

Le renforcement de capacité territoriale peut ainsi avoir deux origines, qui se combinent dans la pratique :

- Endogène à une ville ou un territoire c'est-à-dire décidé et mis en œuvre au sein du territoire
- Exogène c'est-à-dire soutenu de l'extérieur, soit par l'Etat central, soit par des réseaux nationaux.

De la même façon que l'efficacité de l'aide internationale doit renforcer la capacité des pays, il paraît important que les interventions de l'Etat dans les territoires contribuent au renforcement de capacité de ces territoires.

1.3. - Le périmètre d'action

La capacité de la ville et du territoire ne se limite pas à celle des autorités politiques mais implique l'ensemble des acteurs qui agissent sur ce territoire. La question climatique permet d'illustrer les questions de périmètres de responsabilité et d'action (voir Figure 1).

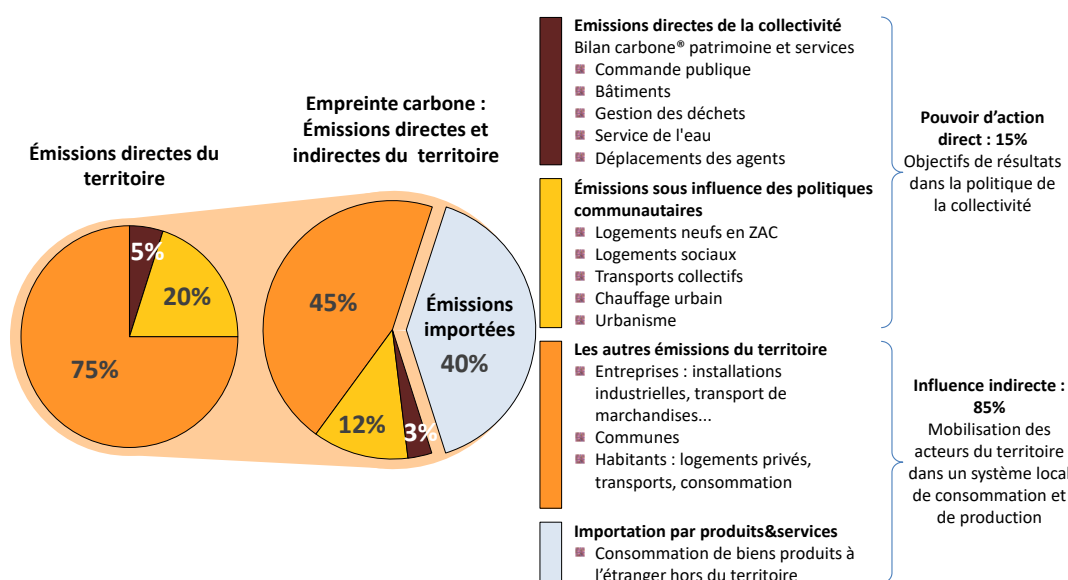


Figure 1 : L'empreinte carbone : le vrai bilan CO₂ d'une métropole française et les leviers d'action⁷

En France, la prise en compte des émissions de gaz à effet de serre induit lors de la production des produits importés augmente de 40% l'empreinte carbone.

⁴ Ces deux dernières questions relèvent de ce qui est décrit en économie par la notion de *principal-agent* : le « principal » ici les institutions publiques nationales ne peuvent contrôler l'action de l'autre partie, appelée « agent », ici les collectivités locales, ou les acteurs privés du fait de l'asymétrie d'information, les collectivités ayant une connaissance des spécificités du territoire et des activités qui s'y déroulent, connaissances qui échappent au pouvoir central.

⁵ <https://cte.ecologique-solidaire.gouv.fr/>

⁶ Une Fabrique de Territoire est un tiers-lieu de mise en commun, de création d'activités et de coopération entre les acteurs du développement local. <https://societenumerique.gouv.fr/tierslieux/>

⁷ Ces chiffres sont purement illustratifs. La disponibilité de ces données un niveau local à travers un dispositif de suivi est une composante importante de la capacité locale. Source : Pour les émissions du territoire : Bilan

Les émissions directes de la collectivité ne portent que sur 3% de l'ensemble et les émissions sous influence des politiques communautaires de 12%. C'est-à-dire le pouvoir d'action direct de la collectivité ne porte que sur 15% de l'ensemble des émissions. Sur le reste, soit 85%, la collectivité n'a qu'une influence indirecte. Elles sont dues aux activités, notamment de production, menées sur le territoire par des acteurs privés (45%) et aux consommations dont une partie est importée et dont la production conduit à des émissions sur d'autres territoires (40%).

Relever l'enjeu de la réduction de l'empreinte écologique des territoires passe ainsi par la mobilisation des acteurs du territoire dans un système local de consommation et de production durables. La capacité du territoire doit donc aussi inclure la capacité des acteurs privés, citoyens...

L'objectif de raccourcir les chaînes de valeur, et de réindustrialisation du pays et des territoires affectera aux territoires français une partie des impacts jusque-là externalisés. Il est donc nécessaire de pouvoir suivre cette évolution.

La connaissance de ces flux, l'analyse du cycle de vie territorial (Alberti, et al., 2019), le « métabolisme » du territoire, est nécessaire pour élaborer une stratégie du territoire, c'est une des composantes de la capacité du territoire.

Les statistiques sont jusqu'à présent élaborées dans un cadre national. Le *Système de Comptabilité Nationale* est normé au niveau international à visée de comparaison entre les pays, et considère quatre catégories d'acteurs les entreprises, les administrations publiques, institutions sans but lucratif au service des ménages et les ménages eux-mêmes. C'est sur la base de ces approches nationales que les pays rendent compte de leurs engagements internationaux. Un système de comptabilité local permettant un suivi local des objectifs de développement durable est un défi nouveau, mais il peut s'appuyer sur le partage des données des acteurs privés du territoire, comme celles des syndicats professionnels ou chambres consulaires, les données massives rendues disponibles par la numérisation et les objets communicants, et par les données issues des projets menés sur le territoire (notamment des mécanismes de redevabilité mis en place pour leur financement). Des processus accompagnés par un système d'information en ligne peuvent fournir aussi des informations, traces des activités.

Au même titre que la gouvernance, le système statistique et d'information est une composante essentielle de la capacité du territoire à atteindre des objectifs de développement durable.

1.4. - Caractériser les capacités

Quelques soient les origines de renforcement, endogènes ou exogènes, les capacités visées sont en grande partie les mêmes, nous allons tenter de les caractériser.

L'OCDE considère trois niveaux d'analyse de la capacité : 1) individuel, 2) organisationnel et 3) général, auxquels se rajoute une approche « systémique » pour caractériser les interactions entre ces différents niveaux. (OCDE, 2008). La Fondation pour le Renforcement des Capacités en Afrique (ACBF, 2019), considère deux niveaux : les capacités composites et systémiques et les capacités techniques et fonctionnelles. De son côté GLU Afrique en distingue quatre : institutionnelle, organisationnelle, humaine et sociétale » (CGLU Afrique, Alliance des Villes, 2018 p. 12). Nous proposons de distinguer en premier lieu deux niveaux institutionnel et opérationnel vis-à-vis des activités menées sur le territoire.

Le niveau institutionnel qui doit gérer l'ensemble du territoire pour réaliser des objectifs globaux de développement durable et prend donc en compte l'ensemble des activités et leurs interactions, c'est-à-dire de façon holistique le système des acteurs et des processus du territoire. Le niveau opérationnel concerne les solutions, projets, innovations initiatives dont la somme doit contribuer à l'atteinte des objectifs de développement durable.

Carbone du Grand Lyon (2009) et cadastre des émissions de CO₂ (Air Rhône-Alpes, publication 2009), et pour les importations de CO₂ le bilan national MTES. 2018. Projet de Stratégie Nationale Bas-Carbone. Ministère de la Transition écologique et solidaire. 2018. Version projet

Au niveau institutionnel on considère la transition et au niveau opérationnel l'innovation.

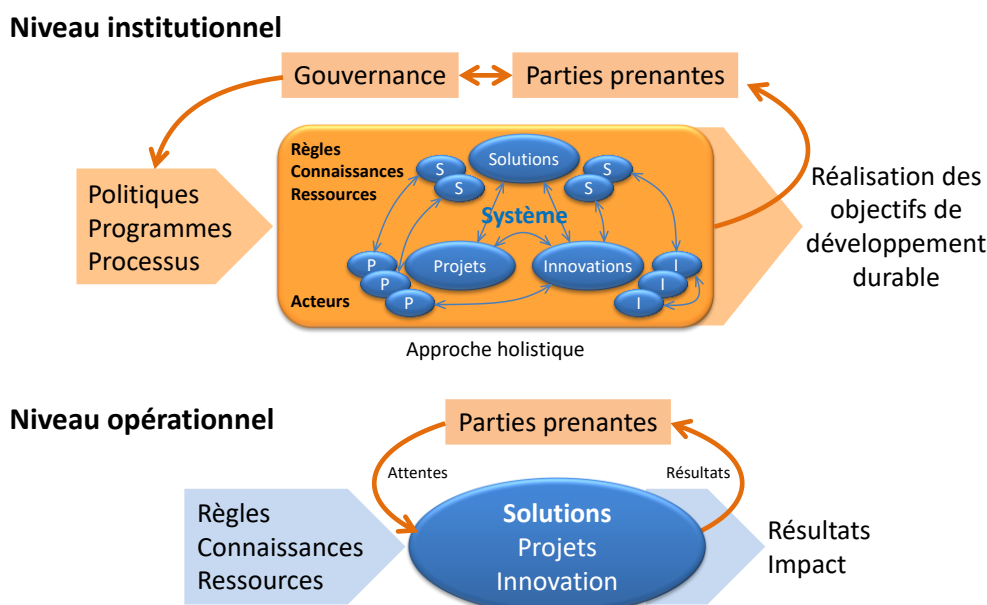


Figure 2 : Niveaux des activités sur un territoire

Si l'on considère l'ensemble du périmètre de l'impact du territoire et non plus le seul domaine de responsabilité directe de la collectivité, il faut envisager la capacité de l'ensemble des acteurs du territoire, c'est-à-dire le renforcement de capacité et la formation de l'ensemble des acteurs, décideurs, professionnels, entreprises et parties prenantes.

L'UNESCO a identifié les compétences essentielles en matière de durabilité telles qu'elles ont été proposées, et qui portent sur une variété de plans, ceux de l'analyse systémique, de l'anticipation, sur les plans normatif, stratégique, de collaboration, de réflexion critique, de la connaissance de soi, de la résolution intégrée des problèmes (UNESCO, 2017 p. 10), voir détails en Annexe 1. Ces différentes compétences doivent être mobilisées aux différents niveaux de capacité.

Nous sommes conduits à proposer de définir quatre niveaux de capacité :

1. **Les capacités institutionnelles**, la capacité des institutions locales à conduire le changement, à élaborer et mettre en œuvre des stratégies en politiques et programmes : les stratégies de développement durable pour les ODDT, et leur application dans la lutte contre l'effet de serre ou de biodiversité, d'innovation et leurs déclinaisons politiques, plans et programmes menés au niveau national comme local, et du système statistique de suivi et d'évaluation... Elles incluent la capacité à mobiliser à travers le leadership des dirigeants (leadership transformateur), les processus de gouvernance mobilisant les acteurs du territoire et l'élaboration de stratégies partagées. Elles sont composites et systémiques.
2. **Les capacités opérationnelles**⁸ des institutions locales (villes et régions), des entreprises et des associations à initier, concevoir, monter et conduire des projets et des **solutions**, construire et développer des infrastructures, à éco-concevoir des produits et des services, à conduire des éco-innovations...
3. **Les capacités techniques** des professionnels employés dans les entreprises et les administrations, et l'expertise en éco-innovation, en écoconception... c'est-à-dire les services apportés aux

⁸ Dans le domaine de l'innovation l'OCDE fait la distinction entre l'activité de conception « visant à planifier et à concevoir des procédures, des spécifications techniques et d'autres caractéristiques d'utilisation ou fonctionnelles pour des produits et processus d'affaires nouveaux » et l'expertise technique d'une entreprise qui désigne « sa connaissance des technologies et sa capacité à les utiliser » (OCDE/Eurostat, 2019 p. 129).

porteurs de projet. Elles se distinguent ainsi des capacités opérationnelles qui organisent la mobilisation de plusieurs capacités techniques.

4. **Les capacités pratiques** c'est-à-dire la capacité des individus et des citoyens d'avoir des comportements en cohérence avec les choix collectifs et la mise en œuvre des solutions notamment, celles qui induisent les comportements des consommateurs, leur implication par exemple dans le recyclage ou la maîtrise des consommations... Les connaissances traditionnelles qui se traduisent par des pratiques et des technologies transmises par imitation et situations d'apprentissage relèvent aussi de ces capacités pratiques.

Les capacités de ces quatre niveaux doivent être considérées de façons intégrée et systémique. La capacité pratique est d'autant plus mobilisable que les citoyens, et les différentes parties prenantes qui les représentent, sont impliqués dans l'élaboration des solutions. Les approches d'innovation ouverte, d'écoconception sur l'ensemble du cycle de vie et de *design thinking*, qui impliquent les usagers et destinataires des solutions contribuent par exemple à cette intégration.

La transition du territoire implique l'engagement et des processus collectifs (voir **Erreur ! Source du r envoi introuvable.**)

1. L'engagement des habitants et des acteurs dans une démarche de transition s'inscrit dans un rapport de ces derniers au territoire.
2. La transition vers un modèle de développement durable implique d'agir de façon plus intégrée, de s'intéresser aux effets systémiques des actions, de l'action.
3. Un des principaux changements à opérer dans le travail dans une perspective de développement durable est le développement d'une capacité de coopération, c'est à dire d'une capacité pour chacun à agir tout en prenant en compte les enjeux des autres parties prenantes.
4. Soutenir une trajectoire vers un modèle de développement plus durable nécessite une nouvelle approche dans l'évaluation de la richesse, des valeurs créées ainsi que dans la mobilisation des moyens qui y concourent. C'est à dire de faire émerger un nouveau modèle économique plus en cohérence avec l'enjeu de développement durable.

Tableau 1 : Quatre dimensions d'une démarche de transition territoriale. (IEEFC, 2019)

Les capacités individuelles s'appuient principalement sur des formations et l'acquisition d'expérience, mais les capacités organisationnelles et générales s'appuient sur des processus collectifs dans lesquels l'expérience et les connaissances partagées jouent un rôle central.

A chacun de ces quatre niveaux les capacités mobilisent trois types de composantes :

1. Les **ressources** financières, énergétiques, matériaux, services écologiques, technologiques... qui implique que ces ressources soient disponibles et gérées au niveau territorial et que les acteurs aient les connaissances et les moyens pour y avoir accès. Ces ressources sont tangibles et concrètes, nécessaires au déploiement de solutions et projets, dans ce cas elles ont un impact direct sur l'environnement. Leur durabilité doit donc être évaluée au niveau territorial. Les ressources peuvent aussi être intangibles et liées notamment à des services et des processus de coopération.
2. L'usage de **règles**⁹ qui sont liées à l'élaboration et à la mise en œuvre des politiques publiques, plans, programmes et les normes privées (niveau institutionnel) et à leur mise en œuvre (niveaux opérationnel, technique, et pratique). Les règles peuvent être constitutionnelles et formelles, être publiques ou privées (normes ISO par exemple), être définies aux niveaux international et national

⁹ « **Le concept de règles** : Les règles sont des conceptions communes parmi les acteurs impliqués qui font référence à des prescriptions imposées concernant les actions (ou les états du monde) requises, interdites ou autorisées. Toutes les règles résultent d'efforts implicites ou explicites visant à réaliser l'ordre et la prévisibilité entre les êtres humains en créant des classes de personnes (positions) qui sont ensuite requises, autorisées ou interdites pour entreprendre des groupes d'actions en relation avec les états du monde requis autorisés ou interdits. » Trad de (Ostrom, 2011)

ou des règles en usage sur un territoire¹⁰. Certaines règles sont issues de la pratique, et être issues de processus d'identification et de diffusion de bonnes pratiques. La mobilisation réelle des règles pertinentes pour un territoire, tant au niveau individuel que collectif, constitue une composante de la capacité.

3. L'accès aux **informations et aux connaissances**. Il s'agit de ressources intangibles qui doivent être produites par et diffusées aux acteurs qui mènent les projets sur le territoire. Il s'agit d'une intelligence collective c'est-à-dire la capacité de la communauté à faire converger intelligence et connaissances pour avancer vers un but commun. Ces connaissances peuvent être issues de l'expérience et de la tradition ou d'approches scientifiques. Elles relèvent alors de différentes disciplines et connaissances en sciences politiques et humaines, en management, en sciences naturelles et exactes, en ingénierie, technologie et innovation... Une partie des connaissances porte sur la connaissance et le bon usage des règles pertinentes et des ressources disponibles.

Enfin il faut considérer une **capacité systémique**, c'est-à-dire les **processus** qui vont connecter les acteurs à ces différents éléments (ressources, règles et connaissances), et permettre la création de vision et de connaissances partagées. Au niveau institutionnel, il s'agit de processus de gouvernance qui visent à conduire la transition, il inclut l'implication des citoyens et la société civile. Au niveau opérationnel il s'agit de la capacité créée lors de la réalisation d'un projet ou de mise en œuvre d'une solution, cette capacité permettant de reproduire plus facilement un projet équivalent, ou même un projet différent qui mobilisent les mêmes acteurs.

Les capacités institutionnelles reposent en grande partie sur les sciences politiques et sociales. Mais les capacités opérationnelles impliquent aussi des connaissances de nature scientifique et technique. C'est ce volet que l'UNESCO recommande de développer :

- « renforcer les capacités institutionnelles de recherche et améliorer l'enseignement des sciences, y compris des sciences de la Terre, en particulier aux niveaux secondaire et supérieur;
- définir des domaines stratégiques pour renforcer les capacités nationales et régionales de recherche et des infrastructures d'ingénierie et d'innovation et concevoir de nouvelles stratégies institutionnelles à l'échelon national et régional
- favoriser la collaboration entre les universités et l'industrie, le transfert de technologie et l'esprit d'entreprise »

	Capacité du territoire	Capacité des acteurs
Règles	Gouvernance institutionnelle • Définition des politiques, plans, programmes, réglementation...	Mettre en œuvre les règles et les bonnes pratiques
Ressources	Gouvernance des ressources • Mobiliser les ressources financières : combinaison des banques locales, de l'épargne, de la finance communautaire et de la finance et des fonds internationaux. • Elaborer des plans de gestion des ressources naturelles : biodiversité, eau, matériaux...	Mobiliser les ressources nécessaires aux solutions
Connaissances	Gouvernance du renforcement de capacité • Organiser les actions de formation et l'accès aux connaissances • Evaluer leur impact en lien avec les objectifs du territoire	Mobiliser les connaissances • Avoir accès aux connaissances et expertises pertinentes • Suivre les parcours de formation et d'apprentissage
Systémique	Gouvernance de la transition • Accompagner les écosystèmes territoriaux • Déployer des initiatives multi-acteurs	S'intégrer dans l'écosystème territorial • Participer aux processus du territoire • S'engager vis-à-vis des parties prenantes

Tableau 2 : Les activités de renforcement de capacité

¹⁰ Cette distinction a été proposée par Elinor Ostrom pour la gestion de communs (Ostrom, 2011).

Cette capacité en **Science Technologie et Innovation (STI)** envisagée aux niveaux national et régional (supranational) doit être aussi développée au niveau local pour prendre en compte les spécificités locales (écologiques, climatiques, sociales, culturelles et économiques). Ces spécificités sont en effet déterminantes sur les solutions, constructions et les infrastructures urbaines, adaptées à un territoire et nécessite une capacité scientifique au niveau des villes en lien avec les acteurs locaux, tant pour développer de nouvelles solutions innovantes que pour valider et renforcer les solutions frugales. Les processus de gouvernance doivent permettre l'implication des acteurs au niveau du territoire : pour la définition des politiques, la mobilisation des ressources et des connaissances (Tableau 2).

Ainsi les villes et les territoires engagés dans la transition, doivent eux-mêmes contribuer au renforcement des capacités techniques et pratiques sur leur propre territoire en organisant les processus qui permettent de lier les organisations académiques (enseignement secondaire et technique, université, écoles d'ingénieurs et de management, organismes de formation privé, instituts de R&D...) au déploiement des stratégies de développement durable et des solutions sur le territoire. Les différents acteurs dont l'action et la coopération constituent la capacité du territoire vont, pour certains d'entre eux, principalement être fournisseurs de ressources et connaissances et pour d'autres plutôt être consommateurs et vont devoir être sensibilisés, informés et formés pour déployer ces différentes composantes de la capacité.

La capacité a une dimension individuelle liée aux compétences des acteurs, décideurs, professionnels... Le développement de ces compétences relève de l'accès individuel aux informations et aux connaissances notamment par le système de formation. Les compétences nécessitent aussi que les connaissances soient mobilisées dans des projets et des activités et permette l'acquisition et la capitalisation d'expériences. Le développement de capacité est ainsi aussi lié à des processus collectifs qui permettent la coopération, les échanges d'information et l'expérience partagée entre différents acteurs. L'accès à ces connaissances pourrait être élargi grâce au numérique soit en donnant accès directement à ces connaissances soit en donnant un accès facilité à ceux qui disposent de ces connaissances notamment à des réseaux de pairs.

Le Tableau 3 donne des exemples d'acteurs cibles du renforcement de capacité. Une cartographie plus fine des cibles doit être élaborée au niveau sectoriel de façon à organiser le renforcement de capacité de toutes les composantes du secteur. Voir Annexe 3 l'exemple du bâtiment.

Niveau	Etats	Collectivités locales	Acteurs parties prenantes
Institutionnel	• Parlementaires • Ministères et Administrations	• Maires et Elus • Administrations locales	• Enseignants et chercheurs • ONG • Agences publiques, agences d'urbanisme
Opérationnel		• Administrations locales (maîtrise d'ouvrage) • Agences locales	• Entreprises et ONG • Enseignants et chercheurs
Technique		• Services techniques	• Entreprises et artisans • Consultants, experts
Pratique			• Citoyens • Associations • Auto-constructeurs

Tableau 3 : Cibles de renforcement de capacité par l'information et la formation

La mise en œuvre de solutions sur un territoire permet le développement de capacités grâce à l'expérience. Mais ce renforcement est implicite et rarement explicite, c'est un '*surplus*' qui n'est en général pas valorisé en tant que tel. La capitalisation de ces expériences, leurs besoins en compétence, les ressources mobilisées et les obstacles rencontrés, peuvent nourrir une stratégie de renforcement de capacité du territoire centré sur des solutions.

Le renforcement de capacité d'une multitude d'acteurs amenés à coopérer, ne peut pas relever d'un processus centralisé, mais d'un processus d'intelligence collective.

1.5 - Intelligence collective

« L'intelligence collective désigne la capacité d'une communauté à faire converger intelligence et connaissances pour avancer vers un but commun. Elle résulte de la qualité des interactions entre ses membres (ou agents). Alors que la connaissance des membres de la communauté est limitée, tout autant que leur perception de l'environnement commun et bien qu'ils n'ont pas conscience de la totalité des éléments pertinents par rapport aux buts, des agents au comportement simple peuvent accomplir des tâches complexes grâce à différents mécanismes et méthodes, notamment ceux désignés sous les appellations synergie » wikipedia¹¹

L'intelligence collective est fondée sur l'engagement des membres dans une communauté d'intérêt et la collaboration dans la production de connaissance partagée. L'adhésion à des buts communs permet d'établir de la confiance mutuelle entre les membres. La répartition des rôles s'appuie sur la complémentarité des compétences, le volontariat et des décisions partagées.

Sur le plan du fonctionnement l'intelligence collective s'appuie sur un certain nombre de règles partagées ainsi qu'un système d'information : un espace collaboratif permettant un accès à l'information et l'interaction entre les membres de la communauté, des processus de partage de connaissances, d'expériences et de pratiques. L'architecture du système d'information et les interfaces doivent faciliter la gestion du corpus de connaissances et la coordination des actions, permettre une vue synthétique et contextuelle de la situation pour chaque membre.

2 – Les processus d'innovation, éléments pour le Actors Hub

Le processus d'intelligence collective met en jeu des acteurs, des organisations qui ont des rôles dans la production, la transformation et la diffusion de l'information. La transition écologique nécessite de mettre cette intelligence collective au service de solutions nouvelles, c'est-à-dire de l'innovation.

2.1. - L'écoinnovation

On considère depuis une vingtaine d'années que l'innovation ne porte plus seulement sur la technologie¹². Les deux premières versions du Manuel d'Oslo de l'OCDE, qui établissaient les principes directeurs internationaux pour la collecte et l'interprétation des données sur l'innovation, ne considéraient que l'innovation technologique de produit et de procédé (TPP). La quatrième version donne une définition plus large : *« Une innovation désigne un produit ou un processus (ou une combinaison des deux) nouveau ou amélioré qui diffère sensiblement des produits ou processus précédents d'une unité et a été mis à la disposition d'utilisateurs potentiels (produit) ou mis en œuvre par l'unité (processus). »* (OCDE/Eurostat, 2019).

Le champ dans lequel une solution peut être considérée comme une innovation est assez large : *« Les innovations doivent au minimum présenter des caractéristiques qui n'étaient pas proposées jusque-là aux utilisateurs par l'organisation considérée. Ces caractéristiques peuvent être nouvelles pour l'économie, la société ou un marché en particulier, mais ce n'est pas nécessairement le cas. Une innovation peut reposer sur des produits et des processus qui étaient déjà utilisés dans d'autres contextes – sur d'autres marchés géographiques ou d'autres marchés de produits, par exemple. Dans ce cas, l'innovation constitue un exemple de diffusion. »* (OCDE/Eurostat, 2019 p. 47)

La dynamique du secteur numérique lui donne aujourd'hui un rôle central dans l'innovation au point de supplanter dans le discours les autres formes d'innovation. Les objectifs du développement durable nécessitent de l'éco-innovation.

¹¹ https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_collective

¹² « Au sens large, « technologie » désigne l'état des connaissances disponibles sur la façon de convertir des ressources en produits, c'est-à-dire d'appliquer concrètement des méthodes, systèmes, dispositifs, compétences et pratiques techniques à des processus d'affaires ou à des produits. » (OCDE/Eurostat, 2019 p. 129)

Le PNUE propose la définition suivante « *L'éco-innovation est le développement et l'application d'un modèle d'entreprise découlant d'une nouvelle stratégie commerciale, auquel a été incorporée la durabilité pour l'ensemble des opérations commerciales sur la base d'une réflexion axée sur le cycle de vie et en coopération avec les partenaires sur toute la chaîne de valeur. Elle implique un ensemble de modifications ou de nouvelles solutions coordonnées pour les produits (marchandises / services), les processus, l'approche du marché et la structure organisationnelle pour des performances et une compétitivité accrue de l'entreprise.* » (PNUE, 2014)

Ces deux types d'innovation ne reposent pas sur les mêmes processus. Le développement du numérique est clairement poussé par la technologie alors que l'éco-innovation est tirée par des objectifs publics par une demande sociale (Brodhag, 2013). L'éco-innovation ne repose pas toujours sur des ruptures technologiques mais aussi des solutions frugales.

Une profusion de formes d'innovation en « *contrainte de ressources* » (*Resource Constrained Innovation* (RCI)) est identifiée par les chercheurs : innovation frugale, Jugaad, innovation catalytique, innovation de la base (grassroots), innovation indigène, ingénierie frugale, innovation gandhienne, innovation contrainte par les ressources, innovation inverse, innovation blowback, innovation trickle-up, bricolage (Agarwal, et al., 2017)¹³. Ces solutions ne s'appuient pas sur la nouveauté et la rupture mais sur des processus d'innovation incrémentale, de recyclage et de recombinaison de solutions anciennes (Joly, 2018). Visant la « *base de la pyramide* » c'est-à-dire les plus démunis et un faible usage des ressources ces innovations sont particulièrement adaptées aux pays émergents, notamment à l'Afrique. Mais des innovations frugales, qui naissent au Sud du fait d'un environnement de ressources contraintes, peuvent être transférées au Nord par des processus qualifiés d'innovation inverse.

C'est pourquoi on doit qualifier d'**innovation urbaine et territoriale** des solutions nouvelles ou partiellement nouvelles, c'est à dire :

- ce qui ne s'est jamais fait dans un contexte similaire¹⁴
- ce qui a été fait dans un contexte différent mais qui peut être adopté par une collectivité nécessitant éventuellement une adaptation au contexte local, il s'agit alors de transfert,
- ce qui est connu au niveau du territoire (les connaissances autochtones comme l'habitat vernaculaire par exemple) mais qui va être amélioré, notamment par des apports scientifiques, formalisés et diffusés de façon structurée, ce qui relève de l'innovation frugale.

Il peut s'agir d'éco-innovations, d'innovations technologiques, notamment numériques, ou organisationnelles, management, modèle d'affaire... qui s'intégreront dans des solutions. Les solutions pouvant combiner différents éléments couvrant plusieurs fonctions (logement, activités, service, mobilité, énergie) de façon systémique, en combinant des technologies existantes variées et en proposant des services innovants.¹⁵ Les solutions sont en effet pour la plupart complexes et systémiques, associant plusieurs technologies, procédés ou processus dont une partie seulement peut être innovante.

Dans la vision historique qui limitait l'innovation à la technologie, on faisait la distinction entre l'innovation endogène issue du territoire et l'innovation exogène venant de l'extérieur. Les pays développés, étant supposés être seuls capables du développement technologique. Cette vision conduisait à la demande récurrente des pays en développement de faciliter le transfert de technologie du Nord vers le Sud. Mais les solutions exogènes doivent s'adapter au contexte local, se connecter aux autres solutions, c'est-à-dire nécessitent des capacités proches de celles qui sont nécessaires pour l'innovation endogène.

La question de l'origine exogène et endogène d'une innovation apparaît donc moins importante que la capacité d'un territoire à combiner les innovations avec des solutions standard, à les adapter et les diffuser. Le terme de solutions couvre donc cette variété de cas.

¹³ Par souci de simplicité nous adopterons dans ce document le terme de frugal

¹⁴ En France Advancity ne considère que cette catégorie d'innovation (Advancity, 2015)

¹⁵ Note de l'AFEP, 2013, « Les acteurs économiques se mobilisent pour organiser une offre française performante en matière de développement urbain durable en France et à l'international ».

2.2 - La diffusion et la généralisation

La contribution des solutions pour relever le défi des ODDT nécessite de poser la question de la diffusion et de la généralisation des solutions les plus performantes et plus pertinentes et la diffusion des bonnes pratiques qui lui sont associées¹⁶.

La dimension systémique de l'innovation dépasse le modèle classique de diffusion (Everett Rogers) fondée sur l'adoption progressive d'innovations par le marché et des populations segmentées en 5 catégories : primo adoptants, majorité précoce, majorité tardive, retardataires.

Il faut considérer une variété de mécanismes. « *La généralisation peut être réalisée par plusieurs mécanismes (complémentaires) : circulation des objets techniques, normes techniques, construction de marchés, création d'organisations intermédiaires ou partage des pratiques et des connaissances entre pairs. La généralisation peut également être comprise comme un processus d'intégration ou d'institutionnalisation, c'est-à-dire un processus par lequel un nouvel ensemble de règles (formelles et informelles), expérimentées dans des situations locales, stabilisent et conditionnent les activités de nombreux acteurs.* » (Joly, 2018 p. 9)

Il est donc nécessaire d'adopter une approche systémique liées au système d'acteurs qui vont fournir des ressources ou des connaissances tant pour le développement, que la diffusion des solutions ; c'est-à-dire aux systèmes d'innovation.

2.3. - Les systèmes d'innovation

Le concept de système d'innovation a été défini comme « *les réseaux d'institutions dans les secteurs publics et privés dont les activités et les interactions initient, importent, modifient et diffusent les nouvelles technologies* » (Freeman, 1987). Cette approche a été développée initialement autour des technologies et des systèmes d'innovation nationaux (OCDE et UNESCO par exemple) elle a été utilisée ensuite à différentes échelles mondiale, nationale, régionale et locale.

L'OCDE a proposé une description de ces systèmes d'innovation servant de base à leur évaluation (Figure 3). Le manuel d'Oslo (version 4) qui rassemble les principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation considère cette approche système et les difficultés pour l'aborder.

« *Aborder l'innovation sous l'angle des systèmes demande des approches pluridisciplinaires et interdisciplinaires, qui permettent d'examiner les interdépendances entre acteurs, l'incertitude des résultats ainsi que les caractéristiques évolutionnistes et de dépendance au sentier de systèmes complexes et non linéaires dans leurs réactions aux interventions des pouvoirs publics. Les systèmes d'innovation font intervenir des organisations du secteur des entreprises et des trois autres secteurs du Système de Comptabilité Nationale [administrations publiques, institutions sans but lucratif au service des ménages et ménages]. Ils peuvent être circonscrits par secteur, par technologie ou par zone géographique et sont souvent imbriqués, les systèmes locaux étant liés aux systèmes nationaux et mondiaux.* » (OCDE/Eurostat, 2019 p. 46)

¹⁶ Le processus d'Awards mis en place par Construction 21 (www.construction21.org) permet la sélection des solutions jugées les plus efficaces par un jury et leur mise en ligne sur une base de données contribue à leur diffusion au niveau national et international. Voir Annexe 2

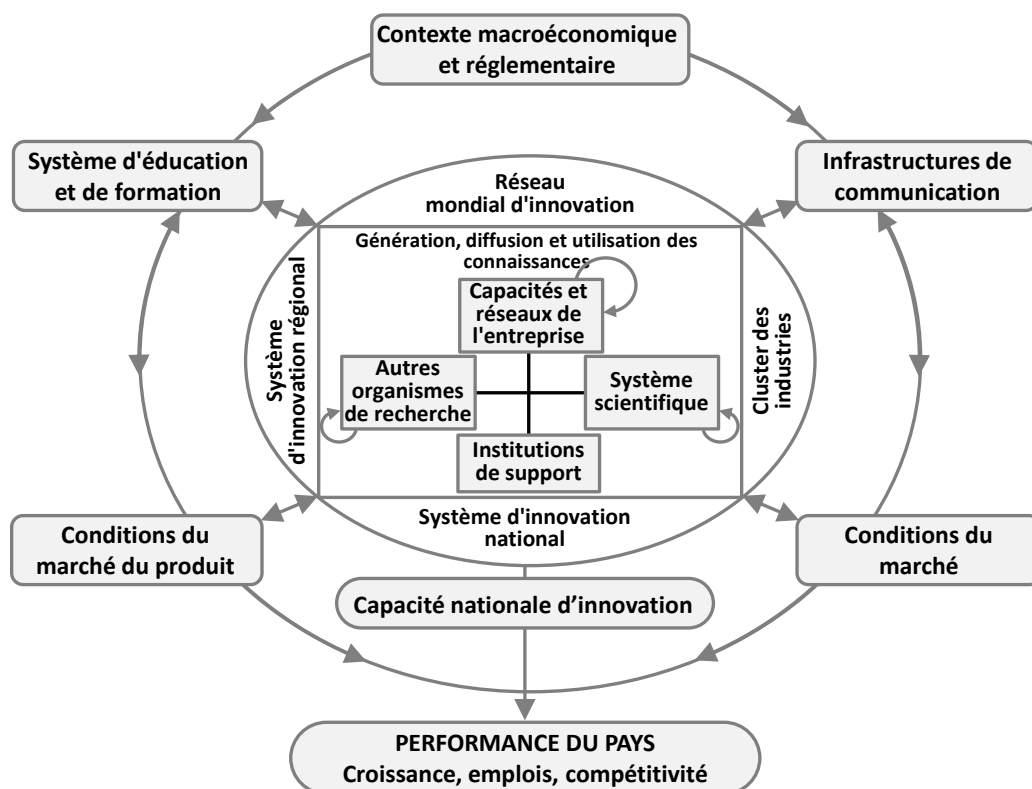


Figure 3 Acteurs et liens dans le système d'innovation (trad. de (OECD, 1999))

Selon les types de domaine d'innovation on peut considérer des systèmes sectoriels spécifiques qui selon les cas peuvent se connecter aux systèmes des autres niveaux (international, national, régional ou local). Dans un domaine spécifique (bâtiments, énergie renouvelable, mobilité, ressources/déchets, services écologiques...) se forment des systèmes d'innovation sectoriels connectés aux autres systèmes innovations (international, national, régional et local) (**Figure 4**). Les alliances internationales, comme la GABC¹⁷ pour la construction, établissent des feuilles de route et coordonnent les activités de transformation et d'innovation d'un secteur au niveau global.

Système d'innovation : « les réseaux d'institutions dans les secteurs publics et privés dont les activités et les interactions initient, importent, modifient et diffusent les nouvelles technologies » (Freeman, 1987).

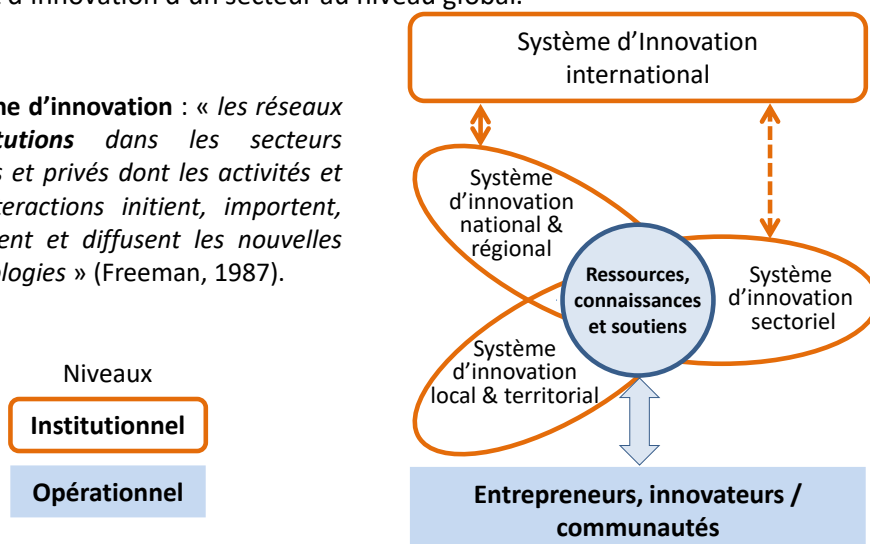


Figure 4 - Déclinaison des systèmes d'innovation selon les niveaux

¹⁷ Alliance Mondiale pour les Bâtiments et la Construction (AMBC) Global Alliance for Building and Construction (GABC) <https://globalabc.org/>

Ces systèmes relèvent de la capacité institutionnelle. Mais autour d'une solution, d'un projet ou d'une innovation précise se constitue aussi un réseau qui combine des technologies, des acteurs, des ressources et des connaissances spécifiques qui sont tirés de ces différents systèmes. Il s'agit de capacité opérationnelle.

Pour le niveau local, où une partie des solutions relève de connaissances autochtones informelles, de pratiques culturelles, de modes de consommation et production locales : on pourrait adopter le terme de système productif et culturel local (voir Annexe 4 : approche de la construction frugale).

Deux grands changements, deux transitions, irriguent ces systèmes d'innovation : le numérique d'une part et d'autre part, dans l'objectif du développement durable, l'éco-innovation et l'économie verte et inclusive. Visant des objectifs plus larges que ceux du marché l'éco innovation donne un rôle spécifique aux initiatives institutionnelles, aux outils d'évaluation de la performance, et aux processus de coopération que l'on ne retrouve pas pour l'innovation à seule visée économique sur laquelle s'appuie le numérique.

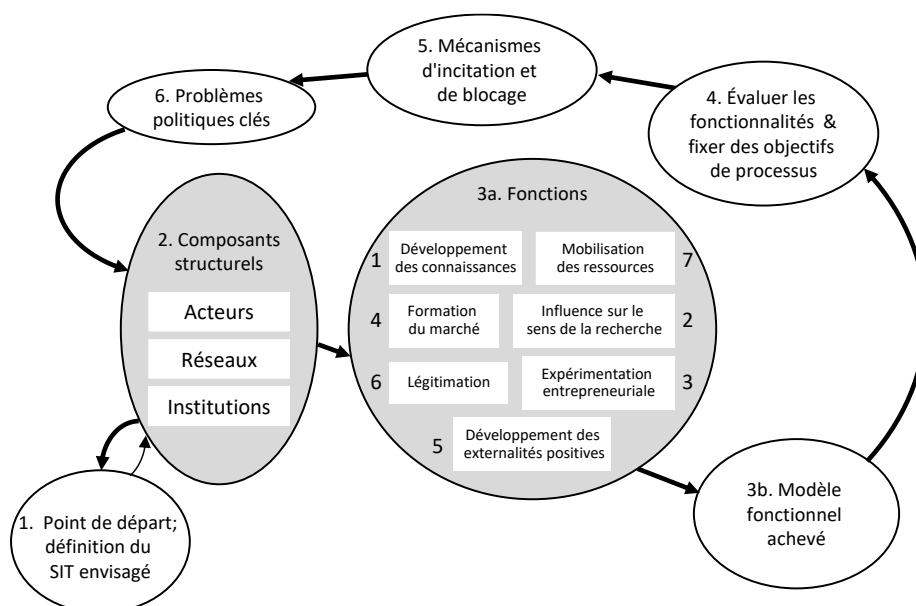


Figure 5 : Le schéma d'analyse du système d'innovation technologique, traduit de (Bergek, et al., 2008 p. 411) le chiffres rajoutés correspondent au Tableau 4.

Un modèle d'analyse des systèmes d'innovation technologique a été proposé (Bergek, et al., 2008) (voir Figure 5), il propose 7 fonctions qui ont été explicitées plus spécifiquement pour l'écoinnovation (Kanda, et al., 2019) (voir Tableau 4).

Fonctions du système	Rôles des intermédiaires
1. Développement et diffusion des connaissances	En général, collecte, traitement, génération et recombinaison des connaissances ; exploration, communication et diffusion des connaissances ; Éducation et formation ; prestation de conseils et de formation, évaluation et évaluation des technologies. Le prototypage et le pilotage, la collecte et la diffusion d'informations et la valorisation de la marque visent à valider les avantages environnementaux des éco-innovations. Liens avec des organisations axées sur le développement durable qui fournissent des connaissances spécifiques à l'éco-innovation.
2. Orientation de la recherche	Articulation des besoins, attentes et exigences ; Stratégie de développement ; progression des objectifs de durabilité ; mise en œuvre des politiques, prospective et diagnostic, identification des problèmes et des opportunités. Utilisation du triple bilan ou de l'analyse du cycle de vie (ACV) pour la planification stratégique et la prise de décision.

3. Expérimentation entrepreneuriale	Créer des conditions d'apprentissage par la pratique et l'utilisation. Test, validation et formation. Utilisation du triple résultat ou de l'ACV pour la planification stratégique et la prise de décision.
4. Formation du marché	Accélération de l'application et de la commercialisation des nouvelles technologies ; prototypage et pilotage ; investissement dans de nouvelles entreprises. Identification des opportunités commerciales.
5. Développement d'externalités positives	Soutien de l'entrée de nouveaux acteurs dans le SIT, ce qui peut contribuer à un processus de renforcement de la dynamique fonctionnelle du SIT, au bénéfice d'autres membres du SIT. Fonction de renforcement des six autres fonctions.
6. Légitimation	Filtrage et courtage ; régulation (formelle, informelle et autorégulation), configuration et alignement des intérêts ; évaluation et évaluation de la technologie ; arbitrage basé sur la neutralité et la confiance ; accréditation et établissement de normes. Évaluation des impacts sociaux et environnementaux plus larges de la société. Utiliser des moyens différents pour créer une marque distincte et une acceptation et une conformité sociales avec les institutions pertinentes pour l'éco-innovation et le secteur des biens et services environnementaux.
7. Mobilisation des ressources	Création et facilitation de nouveaux réseaux ; gestion des ressources financières ; identification et gestion des besoins en ressources humaines (compétences); organisation de programmes de formation, conception, gestion et évaluation de projets, marketing, support et planification, réseau de vente et vente, recherche de financement potentiel et organisation de financements ou d'offres.

Tableau 4 : Contribution potentielle des rôles des intermédiaires aux fonctions du système d'innovation technologique (SIT) pour l'environnement (Kanda, et al., 2019 p. 1141)

2.4 - Gouvernance des systèmes d'innovation

La question de la gouvernance du système d'innovation est essentielle, pour contribuer au développement des capacités de ce système d'innovation. Trois différents « idéaux types » de gouvernance des systèmes régionaux d'innovation ont été identifiés : 1 basique (*grassroots*), 2 en réseau et 3 dirigiste (Cooke, 2004). Dans le modèle basique, l'innovation est essentiellement un système diffus et axé sur le marché avec peu de coordination extérieure. Dans le modèle en réseau, des réseaux de plusieurs niveaux sont établis pour rechercher des accords entre des acteurs tels que les entreprises, les banques, les établissements d'enseignement et les différents niveaux de gouvernement. Dans le modèle dirigiste, l'innovation est initiée au moins en partie de l'extérieur, généralement par des actions du gouvernement central. Ces trois « idéaux types » de gouvernance sont relativement dominants à différentes périodes du développement de systèmes d'innovation locaux spécifiques (Cooke, 2004) (Simmie, et al., 2004 pp. 537-538).

L'innovation pour le développement durable avec des objectifs de gestion des communs et de bien public ne peuvent se limiter à la seule coordination par le marché mais par une combinaison entre le fonctionnement en réseau et l'impulsion par des politiques publiques. Loin d'inhiber l'innovation la réglementation environnementale la stimule (Porter, et al., 1995) (Brodhag, 2013). En revanche des innovations qui ont des effets directs ou indirects négatifs sur le développement durable ne doivent pas être promues.

La combinaison entre réseau et politiques publiques sur les territoires a été illustrée par la politique des pôles de compétitivité.

2.5. - Les Pôles et clusters

Les effets économiques de proximité géographique et relationnelle sont étudiés depuis longtemps par les économistes. Michael Porter a popularisé partir de 1990 la notion de cluster. Les clusters sont des

réseaux d'entreprises constitués en général de PME et de TPE, fortement ancrés localement, souvent sur un même créneau de production ou une même filière. Ce mécanisme de coopération sur les territoires a été classiquement illustré par les districts italiens (Muscio, 2006) qui sont proprement locaux et infrarégionaux. « *Les caractéristiques sociales et culturelles des districts sont si spécifiques que la taille et le cadre institutionnel de la région peuvent être trop éloignés et inadéquats à la fois pour saisir les caractéristiques distinctives du processus innovant et pour définir la politique d'innovation la plus appropriée.* » (Muscio, 2006 p. 786)

Les politiques d'innovation au niveau territorial ont principalement reposé sur la facilitation de ces processus de coopération en vue du développement et du rayonnement des territoires avec par exemple la création en France de Pôles de compétitivité et de Pôles d'excellence rurale¹⁸. Un pôle de compétitivité est « *un regroupement sur un même territoire d'entreprises, d'établissements d'enseignement supérieur et d'organismes de recherche publics ou privés qui ont vocation à travailler en synergie pour mettre en œuvre des projets de développement économique pour l'innovation* ». Les Pôles sont avant tout tournés vers les innovations technologiques positionnées pour le marché mondial et contribuent à la compétitivité. Les pôles d'excellence rurale sont axés sur des projets favorisant le développement des territoires ruraux et leur mise en valeur notamment la promotion, la valorisation et la gestion locale des richesses naturelles, culturelles, patrimoniales et touristiques. Ils mettent en jeu des processus d'échange de connaissances et d'information (Dibiaggio, et al., 2003)

Pour être adaptée au développement des solutions cette approche générale doit être confrontée aux besoins de chacune des solutions dans une logique de systèmes technologiques. L'adoption massive de solutions au niveau d'un territoire visant la réalisation des objectifs de développement durable du territoire, implique en effet de déployer des capacités spécifiques et un accès à des ressources locales. L'usage de matériaux biosourcés pour la construction nécessite que la ressource soit gérée de façon durable. Considérer de façon concrète les besoins des solutions permet d'appuyer une stratégie de renforcement de capacité du territoire sur une base matérielle et concrète. Pour cela nous devons adopter un mode de description de ces solutions complexes qui identifie l'ensemble des moyens mobilisés et donc le renforcement de capacité nécessaire pour les rendre possibles.

3 - Les solutions, éléments pour le Solutions Hub

Pour diffuser les solutions, il faut les formaliser et identifier les capacités qu'elles mobilisent. Nous proposons maintenant d'élaborer un modèle susceptible de structurer une approche par les solutions, susceptible d'être formalisée notamment dans une base de cas de solutions.

3.1. Solutions

Les solutions sont les réalisations matérielles (construction, infrastructures, moyens de production...) et/ou organisationnelles qui contribuent à la réalisation des ODDT. Elles peuvent relever de la technologie ou de réalisations de services plus intangibles.

- Elles sont systémiques quand elles combinent différentes composantes : techniques, produits, services, organisation ... qui sont portées par différentes parties prenantes
- Elles ont des objectifs opérationnels (output) et des cibles (clients, usagers, bénéficiaires...)
- Elles sont inclusives quand elles s'adressent notamment aux plus démunis, la '*base de la pyramide*', ou ceux qui sont victimes de handicaps.
- Des solutions frugales simples mobilisent peu de ressources et fournissent un service de qualité accessible à tous.
- Elles dépendent du contexte territorial, une solution peut être pertinente pour un territoire et pas pour un autre, elles mobilisent des capacités du territoire.

¹⁸ Ces approches prennent dans les différents pays des modalités et des noms différents.

- Elles mobilisent des capacités du territoire.
- Elles peuvent être matures et éprouvées ou innovantes.

La diffusion des solutions implique ainsi la documentation et la vulgarisation des expériences réussies et des bonnes pratiques associées à ces solutions.

Le développement durable implique le développement et l'adoption de nouvelles pratiques, de nouvelles connaissances, de nouveaux référentiels d'évaluation des activités individuelles et collectives, des solutions... C'est pourquoi elles relèvent de l'innovation.



Figure 6 : L'arbre des thématiques de l'innovation urbaine selon (Advancity, 2015)

3.2. Domaines des solutions

Les solutions innovantes pour les villes couvrent une grande variété de domaines liés à la construction et aux infrastructures, la mobilité et les transports, la gestion des ressources et la gouvernance (voir Figure 6). Nous proposons une taxonomie qui permette de décrire de façon systémique les types de solutions, l'échelle à laquelle elles se déploient et les systèmes auxquels elles appartiennent, les besoins de capacité et de ressources. Elle s'organise en plusieurs niveaux plus ou moins emboîtés : bâtiments, quartiers, infrastructures et services urbains, actifs institutionnels et intangibles.

Nous proposons une hiérarchie de solutions emboîtées qui concernent :

- Les produits, matériaux et technologies unitaires
- Les systèmes techniques qui combinent plusieurs produits
- Les bâtiments (rénovation et constructions nouvelles)
- Les éco-quartiers qui fournissent des ressources à un groupe de bâtiments et organise les proximités immédiates.

Les infrastructures urbaines qui gèrent des ressources au niveau de la collectivité :

- L'eau : économie circulaire de l'eau, gestion de la ressource, stockage, utilisation, ville "éponge"...
- L'énergie : production d'énergies renouvelables, gestion de réseaux intelligents.
- La biodiversité et gestion du vivant : biodiversité en ville, agriculture urbaine...
- L'économie circulaire : gestion des matériaux, traitement des déchets.

Et des services

- La mobilité : systèmes de transport et infrastructures
- Les services numériques et la ville intelligente
- La résilience : politiques et dispositifs de gestion des risques et d'adaptation au changement climatique

Une solution pourra concerner simultanément différents de ces éléments et contribuer à plusieurs objectifs de développement durable qui concernent différentes parties prenantes. L'identification de la contribution de la solution aux ODD permet d'identifier des indicateurs pertinents.

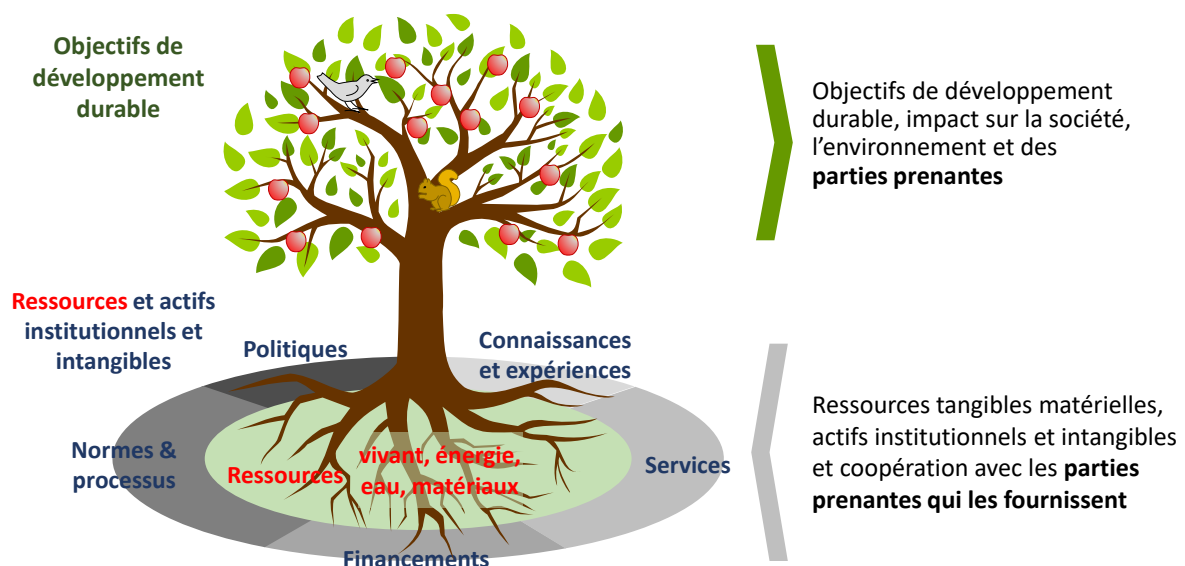


Figure 7 : Une solution mobilise des ressources tangibles et intangibles et peut contribuer à différents objectifs de développement durable

La réussite et le déploiement de la solution dépendent de la mobilisation de ressources (eau, énergie, biodiversité, matériaux...) et de la mobilisation d'actifs institutionnels et intangibles qui forme le cœur de la **capacité de la ville** ou du territoire à déployer ces solutions :

- La réglementation et le cadre politique (inter)national et local
- Les normes utilisées, normes ISO, privées ou locales, les labels et marques
- Les financements et montages financiers
- Les ressources, notamment les ressources naturelles
- Les services d'appui, ingénierie....
- Les connaissances, compétences méthodologiques et cartographie des acteurs, les bonnes pratiques utilisées.

3.3. Les solutions complexes

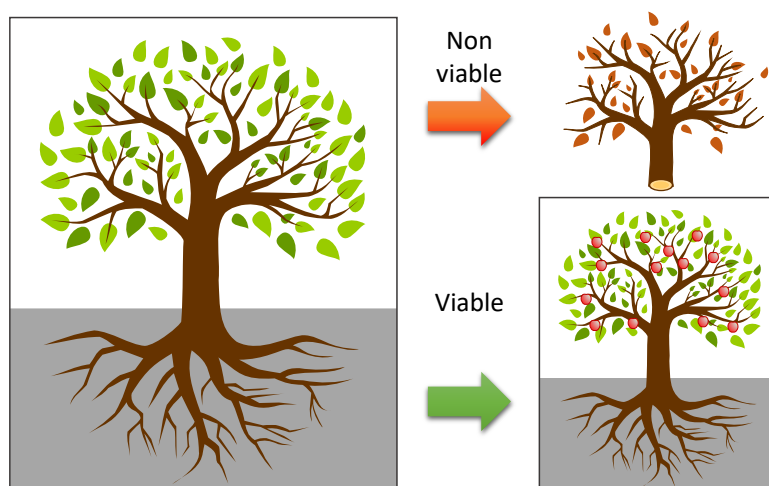


Figure 8 : le transfert d'une solution implique de connaître les conditions de sa réussite

La description précise de ces actifs institutionnels et intangibles sur les solutions permettra d'aborder les capacités mobilisées. Une solution ne pouvant être transférée d'un territoire à un autre par exemple qui si elle peut mobiliser des capacités équivalentes sur le territoire d'accueil. La description simultanée des solutions techniques, des capacités mobilisées et des pratiques associées faciliterait leur diffusion et leur généralisation dans une approche « prêt au transfert » (*plug and play*). Elle permettrait de valoriser le processus de diffusion par imitation. Les témoignages des acteurs clés d'une solution vont permettre par exemple la mobilisation des acteurs sur le territoire de transfert. Cela permettrait un double usage de ces bases de cas : un usage pédagogique d'une part et une diffusion concrète des solutions décrites d'autre part.

La formulation des attentes, des objectifs et des rôles de chacune des parties prenantes du projet traduite dans le langage de l'acteur est alors un argumentaire de mobilisation des nouvelles parties prenantes impliquées pour le développement du projet dans un nouveau contexte. Le témoignage de l'architecte qui a développé une solution dans le bâtiment va permettre de mobiliser l'architecte qui va intégrer la solution dans une nouvelle construction. L' élu local qui valorisera les emplois créés grâce à la solution donnera des arguments pour engager l' élu qui devra faciliter le déploiement de la solution dans sa collectivité.

Cette réflexion permettra de structurer leur description et leur diffusion par une base de cas. Les formations visant le renforcement de capacité pourront ainsi disposer d'études de cas. L'approche par les cas est classiquement utilisée dans l'enseignement en science de gestion¹⁹, il est proposé de l'adopter pour les solutions. Il rejoint la notion de bonnes pratiques qui témoignent d'expérience réussie, testée et formalisée.

L'identification des ressources nécessaires pour adopter une solution est une façon pratique pour analyser les besoins de renforcement de capacité.

¹⁹ Charles I. Gragg, l'un des grands praticiens de cette méthode à Harvard, en a proposé la définition suivante : « Un cas est l'exposé d'un problème d'entreprise, tel que des dirigeants ont dû réellement l'affronter, complété des faits, opinions et préjugés de l'environnement, dont les décisions des dirigeants devaient dépendre. » source Wikipedia. En France ils sont même commercialisés, comme par exemple par la Centrale de cas et de médias pédagogiques <https://www.ccmp.fr/>.

Type	Domaine	Objectifs	Acteurs de l'écosystème
Smart Grids	Gestion intelligente des utilities urbaines	• Modifier les comportements de consommation pour préserver les ressources naturelles du territoire	Opérateurs de réseau, collectivités locales, utilisateurs
Smart Buildings	Gestion des équipements urbains	• Diminuer la consommation énergétique	Acteurs du bâtiments et BTP Fournisseurs d'équipements des immeubles, utilisateurs, collectivités locales, opérateur de réseau
Smart Mobility	Services d'aide à la mobilité Services en situation de mobilité	• Faciliter les déplacements • Résoudre les problèmes de circulation • Géolocalisation • Nouvel canal de distribution de service (paiement, carte de transport, etc.)	Opérateurs de réseau, fournisseurs d'application NFC, fournisseurs de services, acteurs traditionnels du secteur des télécoms, utilisateur, etc.
Smart Cities	Open data	• Décentralisation de la production et de la mise à jour des données publiques • Nouveau mode de gouvernance territoriale • Logique web participative (web 2.0)	Collectivité locale, utilisateurs (consommateurs et producteurs)

Tableau 5 : Typologie des services innovants urbains et numérique (Attour, et al., 2014)

Les liens entre ces domaines peuvent être illustrés par la question numérique : les smart cities. Les applications numériques contribuent aux services dans plusieurs domaines : gestion de l'énergie, les bâtiments, la mobilité et la gouvernance (voir Tableau 4)

3.4 Organisation des bases de cas

La base de cas pourra être portée dans une base de données qui permettrait une navigation fluide entre les différentes composantes d'une même solution systémique, les éléments clés étant décrits. Elle pourrait être accessible par plusieurs entrées :

Celle des solutions elles-mêmes :

- Entrée thématique : types de solutions et contribution à certains ODD...
- Entrée géographique : des cas développés dans un contexte géographique ou social particulier (petites îles intertropicales par exemple permettant un échange de solutions entre pays différents confrontés aux mêmes contextes).

Celle des institutions :

- Entrée juridique : les cas d'expérimentation ou de première mise en œuvre d'une réglementation, permettant d'illustrer comment la réglementation peut être appliquée.
- Entrée par les normes, donnant des exemples de réalisations appliquant une norme spécifique ou un label, permettant un retour d'expérience.
- Entrée par les financements : donnant accès aux cas financés par un fonds spécifique ou une procédure bancaire avec ses critères formalisés notamment de MRV (*Measurement, Reporting and Verification*). Cela permettra de faciliter et de fiabiliser l'accès à ces fonds.
- Entrée par programmes d'expérimentation et de démonstration : donnant accès aux cas qui ont développé les meilleures pratiques, et aux enseignements qui peuvent être tirés de ces cas.

Les différents sujets donnent accès aux parties prenantes clés, la synthèse de leurs contributions et des processus les impliquant ces parties prenantes sont décrites dans le champ « connaissances

expériences » qui collecte les bonnes pratiques. Les acteurs parties prenantes peuvent être directement accessibles par des liens avec les bases de données membre, organisation et réseaux. La collecte des cas et l'évaluation des plus pertinents pourrait s'appuyer sur des processus multiples de jury (comme pour les Awards de Construction²⁰), d'évaluations par les pairs, de recherche... ce processus pourrait être une façon d'animer les associations ou les réseaux de collectivités locales. La description complète des cas pourra s'appuyer sur la communauté académique dans le cadre de mémoires de mastère, de publications scientifiques ou de thèses. Cette base de cas étant utilisée ensuite en enseignement et formation. Ces études contribuent au renforcement de capacité scientifique en focalisant des chercheurs et enseignants sur les cas.

4 – Les connaissances, éléments pour le Knowledge Hub

Le renforcement de capacité ne se limite pas à l'acquisition de savoirs formels, mais comme il s'agit de la capacité des individus, des organisations et de la collectivité à « *gérer leurs affaires avec succès* », elle se développe donc dans l'action et l'apprentissage. L'expérience y trouve une place essentielle. Différents mécanismes de renforcement de capacités peuvent être mobilisés depuis les formations initiales ou continues jusqu'à des processus de capitalisation des connaissances au sein de l'action tant individuelle que collective. Pour le leadership l'ACBF identifie par exemple « *trois mécanismes généraux de renforcement des capacités (...), les institutions de formation spécialisées en leadership, le mentorat et l'apprentissage par les pairs* » (ACBF, 2019 p. 8)

Compétence

La compétence est à l'individu ce que la capacité est au niveau collectif.

4.1. Le système de formation

Le renforcement de capacité tourné vers l'action conduit à privilégier des formations centrées sur l'apprentissage l'approche par les cas plutôt que des formations centrées sur la seule transmission de connaissances disciplinaires.

L'UNESCO propose trois catégories d'objectifs d'apprentissage cognitifs, socio-émotionnels et comportementaux. « *La **sphère cognitive** comprend les connaissances et les compétences en matière de réflexion étant nécessaires afin de mieux comprendre les ODD et les obstacles à leur réalisation. La **sphère socio-émotionnelle** inclut les compétences sociales qui permettent à l'élève de collaborer, négocier et communiquer en vue de promouvoir les ODD ainsi que la capacité de réflexion sur soi-même et sur ses valeurs, attitudes et motivations qui lui permettent de gagner en maturité. La **sphère comportementale** comprend les compétences liées à l'action.* » (UNESCO, 2017 p. 11)

Les enseignements traditionnels peuvent intégrer des composantes liées à l'expérience, aux réalisations et à la mobilisation des connaissances dans l'action.

La mobilisation des compétences pour la capacité prend trois formes :

- Les acteurs sont capables de jouer directement leur rôle dans le système
- Les acteurs vont mobiliser une expertise détenue par des spécialistes, des consultants et autres entreprises de service. Ils doivent pour cela disposer d'un minimum de connaissances pour pouvoir mobiliser cette expertise (comme un appel d'offre pour cette consultance).
- Les acteurs vont coopérer sur un projet avec des acteurs qui se réfèrent d'autres disciplines et connaissances.

Les connaissances doivent donc être diffusées aux différents niveaux de formations et organiser des formes de transdisciplinarité.

Enseignements diplômants et formation continue

Les enseignements diplômants relèvent de différents niveaux dans lesquels les formations peuvent être mobilisées pour le renforcement de capacité, pour mémoire :

²⁰ Construction 21 a développé ce processus, voir détails en annexe : Les Awards de Construction 21

Niveau 3	Enseignement secondaire (deuxième cycle) lycée
Niveau 4	Enseignement post-secondaire non-supérieur
Niveau 5	Enseignement supérieur de cycle court DEUG, BTS, DUT
Niveau 6	Baccalauréat universitaire ou équivalent Licence
Niveau 7	Maîtrise universitaire ou équivalent, Master Mastère
Niveau 8	Doctorat ou équivalent

Tableau 6 : Niveaux des formations

Elle concerne d'une part la formation initiale et la contribution des jeunes diplômés aux besoins de renforcement de capacité, mais aussi aux formations professionnelles qui permettront d'actualiser les connaissances de ceux qui ont été formés dans le passé dans une logique d'apprentissage tout au long de la vie. Les formations continues permettent le renforcement de capacité et la montée en compétence des professionnels pour répondre aux besoins de capacité dans la réalisation des projets. Envisager de façon intégrée sur un territoire les formations initiales et continues permet d'intégrer le retour des besoins du terrain dans les formations sur les plans quantitatif (nombre à former) et qualitatif sur le contenu des formations.

Des processus de validation des acquis de l'expérience par les entreprises peuvent aussi contribuer à préciser les besoins en formation et à renforcer la capacité.

Les niveaux 8 ou 7 voire 6 peuvent être impliqués pour produire des connaissances et de l'expertise. Les thèses et les mémoires de licence et de master/mastère²¹ par exemple sont des connaissances susceptibles d'être partagées et vulgarisées. Un prix sur les mémoires, par exemple, permettrait de stimuler et valoriser cette production utile aux territoires.

L'ensemble de ces activités et le renforcement de la capacité STI nécessitent certes des moyens nouveaux, mais l'adoption de l'approche centrée sur les solutions mutualisée dans des réseaux de coopération permettrait de rendre plus efficient les moyens de formation existants.

Formations en présentiel, en ligne et hybrides

La proximité dans les villes et territoires permet des formations en face à face qui permettent une interaction directe des apprenants avec les enseignants, avec les dispositifs matériels (plateformes techniques, ateliers pilotes, visites de chantier...) ou des communautés de pratique.

Le numérique en revanche, permet de massifier les formations avec : des MOOC, des webinaires, un accès à des documents de formation, des outils d'autoformation et de transferts d'expérience comme des tutoriels. Ces ressources en ligne sont pour une part détachées d'un territoire particulier, mais peuvent-être au service des territoires en mutualisant et partageant des connaissances utiles aux territoires, en favorisant les échanges entre pairs.

Les formations hybrides articulent à des degrés divers des phases de formation en présentiel et des phases de formation à distance, soutenues par un environnement technologique comme une plateforme de formation en ligne et/ou une plateforme technique (Freund, 2016).

Pour ancrer les formations dans la capacité à agir des outils mutualisés de relations avec les solutions peuvent être mis en place :

Plateformes de démonstration technologique et matériauthèques qui permettent de transmettre les connaissances par une confrontation directe, sensible et physique avec des solutions mais qui sont complétées par des présentations en ligne : vidéo de démonstration, données environnementales de matériaux (ACV). Ces outils pouvant être mobilisés par tous types de formations et de transmission.

Sites pilotes de réalisation permettant la compréhension de toutes les dimensions du projet, une version en ligne de la description du projet, et des processus de transmission plus informelles basées sur l'expérience des opérations, portes ouvertes, ateliers de revue par des pairs...

²¹ Voir par exemple le mastère PPIEV décrit en Annexe 1

4.2.- Développement de capacité par des processus.

Le développement de capacité doit considérer l'expérience, c'est-à-dire l'intégration à leur mise en œuvre de connaissances acquises par la formation. Cette mise en œuvre implique le déploiement de solutions au niveau des territoires. Ces solutions, innovantes ou non, se développent et se diffusent dans des systèmes où se combinent des acteurs et des connaissances. Deux échelles doivent être considérées : l'échelle des solutions, projets et réalisations et l'échelle du territoire, l'ensemble des solutions devant contribuer à la performance du territoire et sa capacité à atteindre ses objectifs.

Les formations et les opérations de renforcement de capacité doivent donc s'intégrer dans le contexte de l'action tant collective qu'individuelle, et prendre en compte la production et la diffusion des connaissances dans ces contextes de mise en œuvre. Pour contribuer au renforcement de capacité, la mise en œuvre des projets sur le territoire doit pouvoir générer des connaissances qui se capitalisent au niveau du territoire.

A l'échelle des solutions, plusieurs orientations peuvent y contribuer :

- appuyer les formations sur des études de cas,
- développer des formations en apprentissage visant les compétences en permettant des allers-retours entre l'acquisition des connaissances et le développement de projets,
- organiser et formaliser la production, la capitalisation des connaissances et le retour d'expérience dans les projets et les organisations (entreprises qui les mènent) notamment les projets innovants,
- identifier les compétences mobilisées et mettre en place des processus de reconnaissance des acquis de l'expérience.

A l'échelle du territoire il est nécessaire de consolider les besoins en compétences, pour cela il faut :

- Considérer les systèmes d'acteurs qui forment cette capacité,
- Considérer les relations qui s'établissent entre les acteurs,
- Identifier les informations et connaissances qu'ils doivent mobiliser et partager.
- Identifier les connaissances manquantes pour organiser le renforcement nécessaire.

Ces compétences étant portées par les opérateurs des projets (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, réalisation et exécution) et des experts (académiques ou consultants) qui fournissent des connaissances et un support aux opérateurs.

Les entreprises extérieures au territoire peuvent être mobilisées pour participer à ce processus pour leur permettre notamment de trouver sur le terrain les compétences nécessaires pour mener à bien leurs projets et pour marquer leur engagement de responsabilité sociétale.

L'ISO 26000 dans son chapitre 6.8 (Communautés et développement local) considère que *« l'implication auprès des communautés et la contribution au développement local font partie intégrante du développement durable »* et de la responsabilité sociétale. Elle recommande d'étudier *« la participation à des programmes locaux et nationaux de développement des compétences, y compris des programmes d'apprentissage, des programmes axés sur des groupes défavorisés donnés, des programmes de formation permanente et des programmes de reconnaissance et de certification des compétences »*. (ISO 26000 (F), 2010)

Dans le domaine des solutions en matière d'énergie il a été proposé au sein de la Francophonie la création de Pôles Intégrés d'Excellence permettant une construction de capacité à travers différents processus (Gbossou, et al., 2011).

Un Pôle Intégré d'Excellence est une organisation regroupant divers acteurs et organisations dont la finalité est, par l'action collective, la mutualisation et la diffusion des expériences et des connaissances en vue du renforcement de capacités des acteurs d'un secteur : politiques, enseignants et chercheurs, entrepreneurs, ONG, consommateurs... Il représente l'espace cognitif de mutualisation des expériences et des connaissances pratiques et théoriques, en s'appuyant sur des activités de traduction et de diffusion.

Ils visaient les questions énergétiques, et proposaient de regrouper une grappe d'acteurs autour du développement et de la diffusion de solutions. Un certain nombre de fonctions (Brodhag, 2011) ont été proposées²² :

- Recherche et développement et appartenance et animation de réseaux scientifiques
- Formation initiale diplômante et formation continue et professionnelle
- Participation et réalisation de projets (solutions)
- Observation et évaluation de projets et politiques
- Veille et intelligence économique
- Diffusion des connaissances
- Animation de réseau professionnel
- Expertise et conseil aux décideurs

Les communautés en ligne

La dimension collective peut être facilitée par les applications communautaires en ligne, sous une forme différente de celle des communautés en ligne des réseaux sociaux qui fonctionnent le plus souvent de façon autonome vis-à-vis du monde réel. Il s'agit de communautés hybrides en ligne et ancrées dans les activités réelles.

Les processus cognitifs et d'apprentissage collectifs se déroulent au sein de communautés dans lesquelles le statut de la connaissance est très différent :

- les communautés de pratiques en prise directe avec le réel, orientées vers la réussite d'activités concrètes, et pour lesquelles la création de connaissances est un sous-produit, un *surplus accidentel*. Elles diffusent des bonnes pratiques et des connaissances tacites socialement positionnées (Cohendet, et al., 2003 p. 705) en grande partie par des échanges informels locaux.
- les communautés épistémiques qui « *s'orientent essentiellement vers la création et la codification de connaissances afin de dégager une procédure de résolution de problèmes (...) en s'appuyant sur une autorité procédurale, explicite ou non* ». (Créplet, et al., 2001 p. 13)
- les communautés académiques qui sont orientée vers la création de connaissances et selon des processus de publications validées par la procédure d'examen par les pairs.

Les outils communautaires en ligne peuvent être utilisés pour faciliter le fonctionnement de ces différents types de communautés, les mettre en lien et organiser la circulation des connaissances et des savoirs, les traductions et vulgarisations. Cela doit passer par une architecture logicielle et une ontologie particulière qui reste à développer.

4.3. - Une gouvernance du renforcement de capacité

La composante cognitive du renforcement de capacité de la ville et du territoire doit être développée dans le cadre d'une gouvernance permettant l'élaboration d'une stratégie du territoire en vue d'adapter et de développer le dispositif d'information, de donner accès aux connaissances et aux formations. Ce processus de gouvernance devrait impliquer l'ensemble des parties prenantes du territoire (du système d'innovation). Elle permettrait d'une part à un ciblage des interventions et d'autre part une évaluation, et ceci à plusieurs niveaux (voir Figure 9) :

Le ciblage :

- Mener la réflexion au niveau stratégique sur les moyens à mobiliser et les capacités nécessaires pour la réalisation des objectifs du territoire ODDT (niveau 4)
- Traduire des capacités en compétences particulières à développer chez les acteurs contribuant à la réalisation des projets du territoire, et à évaluer les impacts réels dans les projets (niveau 3)
- Mettre en place des cursus et des processus de formation (niveau 2).

²² Initiative soutenue en 2010-2013 par la Région wallonne, l'IFDD (OIF) et l'Agence Universitaire Francophone. Envisagée de façon expérimentale pour les énergies renouvelables en Afrique de l'Ouest avec 2IE Burkina Faso, BNEDT Côte d'Ivoire, ENDA Sénégal. Ce projet a fait l'objet d'une thèse (Christophe Gbossou) qui en a détaillé les termes de référence. Le projet n'a pas trouvé de financement pour être déployé.

- Mener les formations (niveau 1).

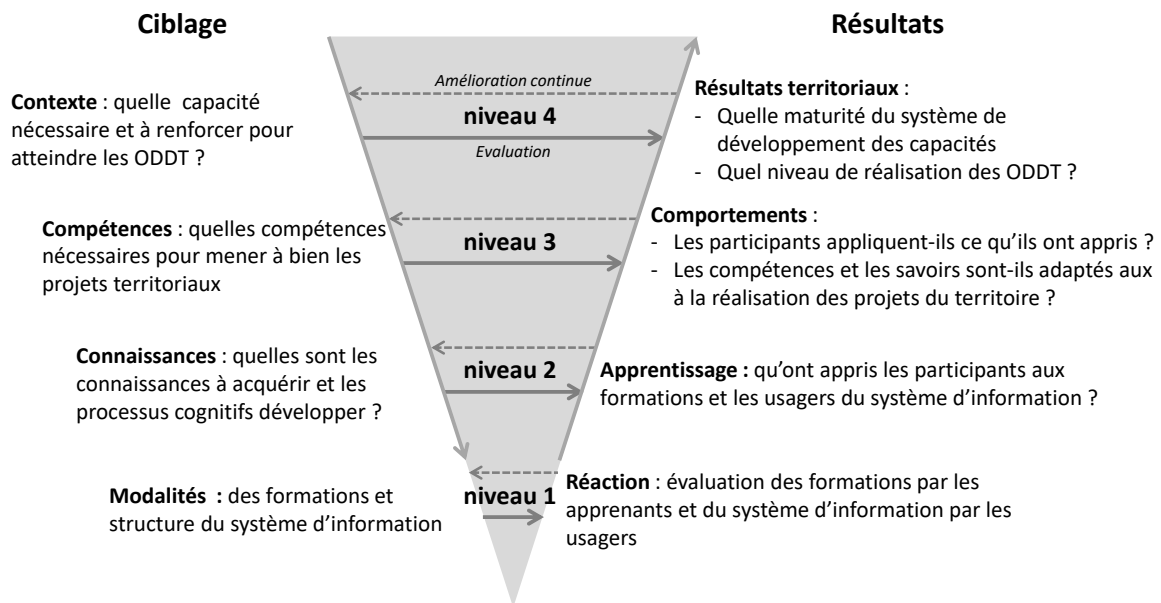


Figure 9 : Les différents niveaux de réflexion, de déploiement et d'évaluation du renforcement de capacité

Cette approche hiérarchique depuis le stratégique jusqu'à l'opérationnel peut se traduire par un système d'évaluation permettant la redevabilité du système et l'amélioration continue.

En nous inspirant du modèle Kirkpatrick on peut considérer quatre niveaux d'évaluation :

- L'évaluation des formations (niveau1)
- Les connaissances acquises grâce à la formation (niveau2)
- Les comportements : les capacités sont-elles adaptées à la mise en œuvre (niveau3)
- Les résultats territoriaux : les capacités développées sont-elles adaptées et suffisantes pour les réalisations des ODDT (niveau 4).

La plateforme en ligne qui garde trace des connexions, des téléchargements et des interactions entre acteurs peut contribuer utilement au dispositif d'évaluation. Les groupes d'apprenants qui ont suivi une formation par exemple, peuvent être suivis au sein de communautés pour actualiser leurs connaissances ou identifier des questions rencontrées dans la mise en œuvre de façon à améliorer la formation.

4.4. - Exemples développés en annexe.

Eco-innovation : Renforcer les capacités techniques sur l'éco-innovation des experts et consultants. Cette formation peut s'appuyer sur l'ECO-I Manuel, édité par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), une méthodologie pour la mise en œuvre de l'éco-innovation dans les Petites et Moyennes Entreprises, développée par l'Université Technique du Danemark. La version Française a été traduite par le Pôle écoconception²³.

Ecoconception et approche cycle de vie : Renforcer les capacités techniques en éco-conception. Sensibilisation des acteurs du territoire à l'éco-innovation et l'écoconception. Déploiement des outils du Pôle Ecoconception (<https://www.eco-conception.fr/>).

Gestion de projets durables. Renforcer les capacités opérationnelles des porteurs de projets. Déploiement du mastère PPIEV (Mines Saint-Etienne) voir Annexe 2
Déploiement des Awards de Construction 21. Voir Annexe 1

²³ <https://www.eco-conception.fr/library/h/eco-innovation-manuel-pour-la-mise-en-%C5%93uvre-de-l-eco-innovation.html>

4.5. – Architecture du système d'information

Les questions de l'information, des connaissances et des compétences sont au cœur de la capacité. Les concepts que nous avons développés sur les systèmes d'innovation et les solutions systémiques doivent pouvoir être renforcés par un « centre de connaissances », un « knowledge hub », un système d'information en ligne. Avant de proposer une architecture pour une plateforme Internet il faut considérer les différentes formes de connaissances, et la limite de l'information en ligne.

Il convient de distinguer principalement deux types de connaissances : explicites susceptibles de transiter par un site Internet et tacites qui ne le peuvent pas.

« La connaissance explicite peut être exprimée en mots et nombres et partagés sous forme de données, formules scientifiques, spécifications, manuels et autres. Cette sorte de connaissance peut facilement être transmise entre des individus de façon formelle et systématique. (...) la connaissance tacite est hautement personnelle et difficile à formaliser, rendant difficile la communication et le partage avec d'autres. Les visions subjectives et les intuitions tombent dans cette catégorie de connaissance. La connaissance tacite est profondément enracinée dans les actions et l'expérience d'un individu ainsi que dans les idéaux, les valeurs et les émotions qu'il ou elle embrasse. Il y a deux dimensions de la connaissance tacite. La première est la dimension technique, qui comprend les aptitudes personnelles et de métier souvent qualifiées de savoir-faire (know how). La seconde est la dimension cognitive. Elle consiste dans les croyances, idéaux, valeurs, schémas de pensée et modèle mentaux qui sont profondément enracinés en nous et que nous tenons souvent pour acquis. ». (Nonaka, et al., 1999 p. 39).

Le territoire qui permet le face à face, des communautés physiques et les processus sociaux donne un poids essentiel aux connaissances tacites. Les connaissances traditionnelles s'inscrivent dans le champ des connaissances tacites. Les échanges de savoir tacite passent notamment par des processus dans lesquels les acteurs échangent directement dans une expérience collective. Une approche purement numérique n'est pas possible.

Le système d'information lié au renforcement de capacité devrait permettre aux acteurs l'accès à des connaissances et des expériences, au développement de relations avec d'autres acteurs et l'implication dans des processus qui véhiculent des savoirs tacites.

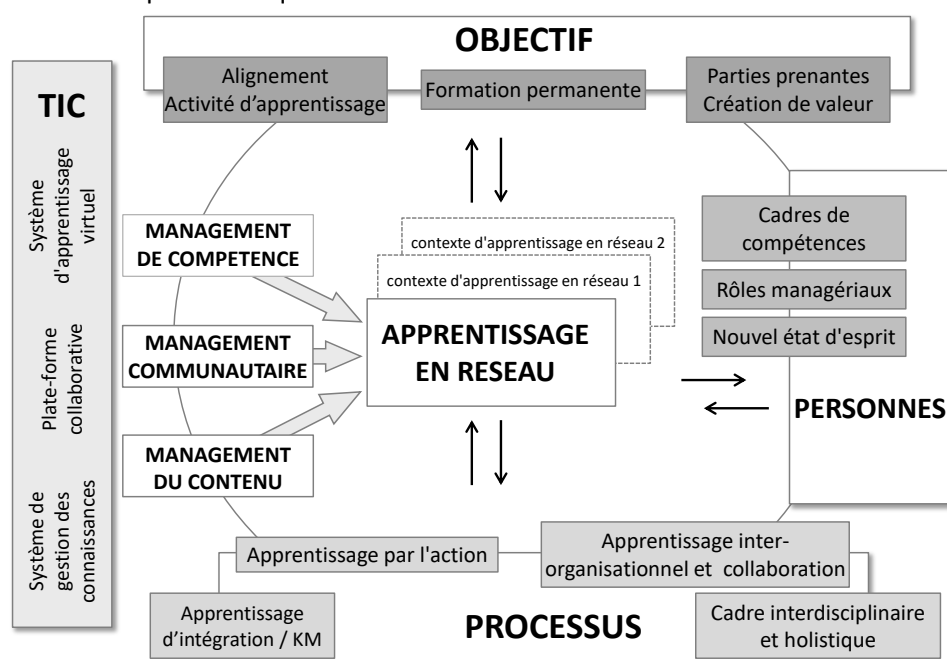


Figure 10 : Un modèle de l'apprentissage en réseau traduit de (Secundo, et al., 2009)

Cela nécessite que chacun puisse-t-être considéré comme producteur et utilisateur de connaissances, et que les dispositifs de traductions permettent les échanges, notamment une formalisation des connaissances tacites.

La constitution d'un tel système peut s'appuyer sur des processus d'apprentissage en réseau (voir Figure 10).

Un tel système d'information devrait donner :

- Accès aux connaissances pour chaque acteur sur les composantes de capacité qui le concernent
- Accès aux ressources partagées et aux processus qui font système sur un territoire (débat, activités, salons...)
- Accès aux réalisations solutions et expériences sous une forme permettant de les adopter
- Accès aux autres acteurs pertinents permettant des échanges bilatéraux ou au sein de communautés.
- Accès à des informations et données du territoire (données massives, objets connectés...) pour suivre la réalisation des objectifs

Mais il devrait aussi faciliter les contributions des acteurs, la production de connaissances au sein même de la réalisation des solutions et des interactions entre acteurs.

Certaines de ces fonctions ont déjà été mises en place sur la plateforme Construction 21, d'autres nécessitent des développements importants.

L'objectif du système d'information d'accès aux bonnes pratiques et connaissances pertinentes est de renforcer l'efficacité des institutions et des solutions :

- Diminuer les risques en s'appuyant sur les expériences les plus abouties, les solutions matures comme innovantes
- Faciliter l'efficacité collective des démarches complexes et multi-acteurs,
- Accélérer le développement de projets pilotes et des démonstrateurs pour initier des solutions innovantes,
- Rendre les innovations urbaines plus facilement duplicables ailleurs,
- Faciliter les transferts de solutions entre territoires

Le développement, le fonctionnement et l'animation du système d'information considérée comme un bien public doit être financé dans la durée.

De la même façon que les donneurs de l'APD sont concernés par le renforcement des capacités nationales pour contribuer l'efficacité de l'aide, les financeurs de projets (privés et publics) et investisseurs pourraient continuer à ce processus de renforcement de capacité opérationnelle et technique pour contribuer à la rentabilité des projets. Les financeurs des fonds verts ou orientés par les engagements TCFD²⁴, pourraient consacrer 1% à ce renforcement de capacité :

- soit en interne au sein de leur processus d'évaluation et de financement pour produire des bonnes pratiques et des cas de référence, accompagner en amont les porteurs de projets...
- soit à l'extérieur pour soutenir des formations et l'animation et le fonctionnement du knowledge hub.

Une approche par compétence

L'architecture de ce centre de connaissance peut être ébauchée en s'appuyant sur une vision claire du dispositif de formation.

Le dispositif de formation est centré sur la compétence, il organise des parcours pédagogiques et des processus d'apprentissage et de partage d'expérience. Il assure une progressivité entre les différents niveaux de compétence.

Pour cela nous proposons d'adopter 5 niveaux de qualification ²⁵ :

²⁴ Le Groupe de travail TCFD a défini des recommandations concernant la transparence financière des entreprises en matière de climat sur quatre domaines : la gouvernance, la stratégie, la gestion des risques et les indicateurs et métriques utilisés (<https://www.fsb-tcf.org/>).

²⁵ Catégories inspirées du « programme du doctorat professionnel en psychologie », Université de Sherbrooke.

1. **Novice** : peu ou pas d'expérience, il n'est pas en mesure de juger de la problématique de l'économie verte. Il doit être sensibilisé.
2. **Débutant** : expérience de situations réelles et des notions générales sur le sujet, il a besoin d'aide pour établir les priorités et faire les choix appropriés.
3. **Compétent** : expérience de situations complexes. Il est capable d'identifier les aspects importants. Il agit de façon autonome et efficace. Il sait quel type de soutien dont il a besoin. Il sait élaborer un cahier des charges pour recruter des *performants* ou *experts*
4. **Performant** : Capable d'appréhender de façon globale. Il effectue un raisonnement conscient pour en arriver à la prise de décision. Il maîtrise de façon autonome les outils et méthodes adaptés à la situation.
5. **Expert** : Dispose d'une expérience de champs d'application et de situations réelles variées, et des ressources théoriques lui permettant d'avoir un recul. Il peut accompagner tout type de niveau de compétence et développer des outils ou des méthodes.

Les experts qui peuvent acquérir des savoirs spécialisés par la plateforme contribuent au système de formation et d'accompagnement.

Les bases de données ont des liens entre elles permettant la navigation :

- **Documents** : documents sous formats divers : PDF, word, excel... Les auteurs sont répertoriés dans les bases de données 'experts'. Ils peuvent porter sur le vocabulaire (glossaires), les normes et outils, les cas, les financements)
- **Vidéos** : modules de MOOC, interview, témoignages, reportages. Liées à la BD experts pour identifier les intervenants. Elles peuvent illustrer des normes et outils, des solutions, des cas et expériences, présenter des financements... Ces éléments s'adressent plutôt aux niveaux novices et débutants.
- **Vocabulaire** : Base de données sur les terminologies issues de différentes origines : glossaires issus de réseaux, des normes et outils, des types de financements. Les communautés mobilisent les principaux termes qu'elles utilisent, ce qui constitue des mots clés. Les mots et leur définition donnent accès aux communautés et aux sources.
- **Normes, textes juridiques et outils** : décrit ces informations en identifiant le domaine d'application (notamment géographiques pour les textes juridiques) et donnent accès aux définitions liées, à des documents et vidéo de présentation, aux cas qui les ont utilisés et aux experts qui peuvent accompagner ou former dans leur mise en œuvre.
- **Solutions, cas & expériences** : (Solution Hub) identifie les normes et outils utilisés, les professionnels (experts) mobilisés, les types de financements utilisés, et peuvent être valorisés par des documents et vidéos.
- **Financements** : catégories et définitions des types des financements. Les fonds particuliers sont décrits dans les bases de données organisations ou réseau. Les financements peuvent être liés à la mise en œuvre d'outils ou de normes, ils sont possiblement décrits dans des documents, vidéo ou vocabulaire
- **Experts** (Individus, Organisations, Réseaux consolidés avec Construction21 et Solution Hub) : qui offrent des services spécifiques : financement, accompagnement et formation sur les normes et outils, ont participé à la réalisation de cas. Ils peuvent témoigner à travers des documents ou des vidéos.

Information / Formation en ligne.

La plateforme donnera accès à cinq types différents de processus de formation :

1. Des **vidéos** et des **documents pédagogiques** diffusables de façon autonome, ils peuvent être regroupés à travers des pages de liens ou dans une « chaîne » logique pour des parcours pédagogiques intégrés dans des communautés en ligne.
2. Des **formations en ligne scénarisées** avec une progression du parcours d'apprentissage, mêlant des vidéos, des cours, des outils d'autoévaluation, de la documentation... (Ex. MOOC).

3. Des **formations en ligne certifiantes** donnant lieu à validation des étapes et délivrance d'un certificat.
 4. Des **formations diplômantes hybrides** (en ligne et en présentiel).
 5. Des **séminaires et formations présentielle** menés par d'autres organisations mais auxquelles la plateforme donnera accès par une base de données préciser les calendriers et conditions d'accès.
- Les apprenants pourront trouver des ressources pédagogiques en ligne, identifier des formations existantes, avoir accès à des services d'accompagnement dans leur apprentissage ou la gestion de projet.
- L'accès l'expertise permettra des accompagnements personnalisés (mentora, coaching...) et des processus d'accompagnement par des pairs coopération décentralisée et réseaux de villes.
- Certaines formations sont gratuites et d'autres payantes. La plateforme peut, si nécessaire, rétribuer des services.

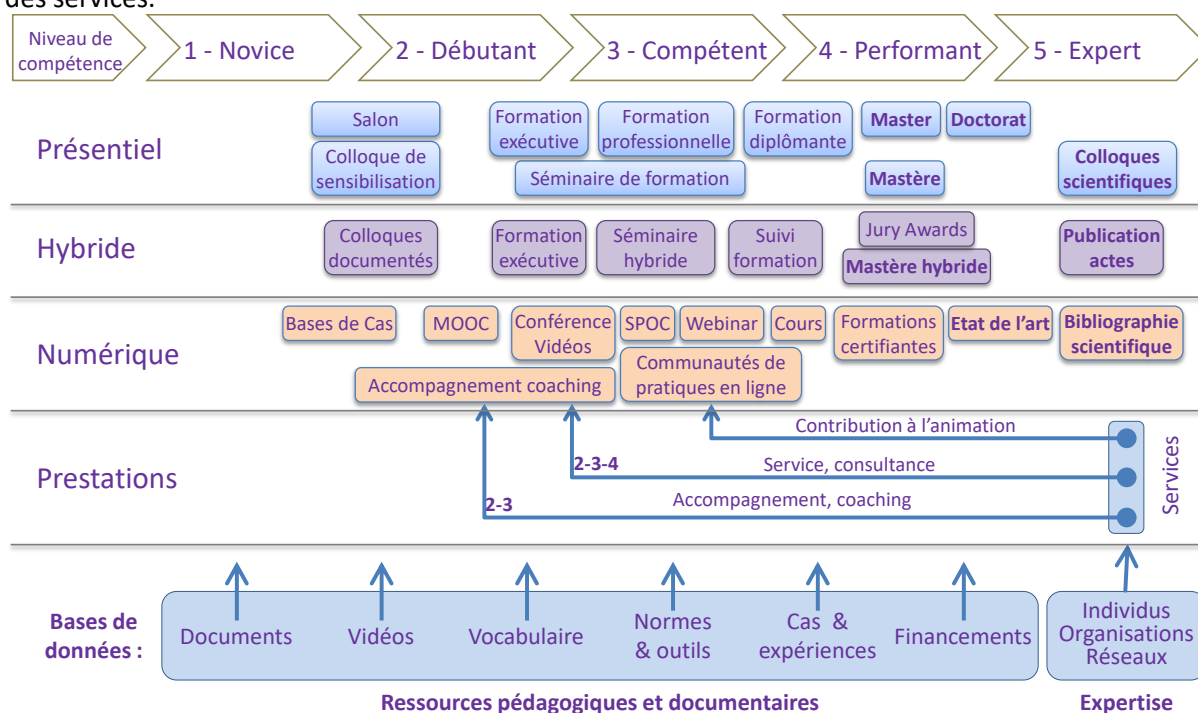


Figure 11 : Organisation des formations selon les niveaux de compétence des cibles

Le système doit être conçu pour donner accès à d'autres plateforme et systèmes d'information. L'ontologie open source est destinée à pouvoir être utilisé largement pour faciliter les échanges.

Annexe 1 : Education pour le développement durable

Le développement durable repose sur des compétences individuelles qui ont été formalisées par l'UNESCO. Elles ont été déclinées en objectifs cognitifs, socio-émotionnels et comportementaux pour chacun des Objectifs de développement durable, notamment pour l'ODD11 sur la ville durable.

Les compétences essentielles en matière de durabilité

« **Compétence sur le plan de l'analyse systémique** : capacité de reconnaître et comprendre les relations, d'analyser des systèmes complexes, d'appréhender la manière dont les systèmes s'inscrivent dans différents domaines à différentes échelles, et de prendre en compte les éléments d'incertitude.

Compétence sur le plan de l'anticipation : capacité de comprendre et d'évaluer de multiples futurs possibles, probables et souhaitables, de forger ses propres visions du futur, d'appliquer le principe de précaution, d'apprécier les conséquences de telle ou telle action, et de prendre en compte les risques et les changements.

Compétence sur le plan normatif : capacité de comprendre et analyser les normes et les valeurs sur lesquelles reposent ses propres actions, et de négocier les valeurs, les principes, les objectifs et les cibles relatifs à la durabilité, dans un contexte de conflits d'intérêts et de compromis, de connaissances incertaines et de contradictions.

Compétence sur le plan stratégique : capacité de concevoir et mettre en œuvre collectivement des actions innovantes qui accroissent la durabilité au niveau local et au-delà.

Compétence sur le plan de la collaboration : capacité d'apprendre des autres, de comprendre et respecter les besoins, les points de vue et les actes d'autrui (empathie), de comprendre les autres, de nouer des liens avec eux et de leur prêter attention (leadership empathique), d'apaiser les conflits au sein d'un groupe et de faciliter la résolution des problèmes sur la base de la collaboration et de la participation.

Compétence sur le plan de la réflexion critique : capacité de remettre en question les normes, les pratiques et les opinions, de réfléchir à ses valeurs, perceptions et actions propres, et de prendre position dans le discours sur la durabilité.

Compétence sur le plan de la connaissance de soi : capacité de réfléchir à son propre rôle au sein de la communauté locale et de la société (de la communauté mondiale), d'évaluer sans cesse ses propres actions et d'en approfondir les motivations, et de maîtriser ses sentiments et ses désirs.

Compétence sur le plan de la résolution intégrée des problèmes : capacité générale d'appliquer différents cadres de résolution à des problèmes de durabilité complexes et de concevoir, pour y répondre, des options viables, inclusives et équitables, promouvant le développement durable, en combinant les compétences susmentionnées. » (UNESCO, 2017 p. 10)

Les objectifs d'apprentissage pour l'ODD11 villes durables.

« Les objectifs d'apprentissage sont classés en trois catégories : objectifs cognitifs, objectifs socio-émotionnels et objectifs comportementaux.

La sphère cognitive comprend les connaissances et les compétences en matière de réflexion étant nécessaires afin de mieux comprendre les ODD et les obstacles à leur réalisation.

La sphère socio-émotionnelle inclut les compétences sociales qui permettent à l'élève de collaborer, négocier et communiquer en vue de promouvoir les ODD ainsi que la capacité de réflexion sur soi-même et sur ses valeurs, attitudes et motivations qui lui permettent de gagner en maturité.

La sphère comportementale comprend les compétences liées à l'action. » (UNESCO, 2017 p. 11)

Objectifs d'apprentissage cognitifs	1. L'élève comprend les besoins physiques, sociaux et psychologiques fondamentaux de l'être humain et sait comment ces besoins sont pris en compte dans son propre environnement physique urbain, péri-urbain ou rural. 2. L'élève est capable d'évaluer et de comparer la durabilité des systèmes mis en œuvre dans son environnement et dans d'autres environnements pour répondre aux besoins, en particulier dans les domaines de l'alimentation, de l'énergie, des transports, de l'eau, de la sécurité, du traitement des déchets, de l'inclusion et de l'accessibilité, de l'éducation, de l'intégration des espaces verts et de la réduction des risques de catastrophe. 3. L'élève connaît les raisons historiques des différentes formes d'établissement humain et, tout en respectant le patrimoine culturel, comprend le besoin de trouver des compromis pour concevoir des systèmes améliorés et durables. 4. L'élève connaît les principes de base des méthodes de planification et de construction durables, et sait reconnaître les possibilités d'améliorer la durabilité et le caractère inclusif de son propre quartier. 5. L'élève comprend le rôle des décideurs locaux et d'une gouvernance participative et se rend compte qu'il est important de représenter une voix durable dans la planification et la formulation des politiques concernant son quartier.
Objectifs d'apprentissage socioémotionnels	1. L'élève est capable de faire entendre sa voix, et d'identifier et d'utiliser les possibilités de participation du public aux systèmes de planification locale, d'appeler à investir dans des infrastructures, des bâtiments et des parcs durables dans son quartier et de débattre des mérites d'une planification à long terme. 2. L'élève est à même de nouer des liens avec des groupes communautaires à l'échelon local et en ligne et de les aider à forger eux-mêmes une vision d'un avenir viable pour leur communauté. 3. L'élève est capable de considérer sa région comme déterminante de son identité, en comprenant le rôle de l'environnement naturel, social et technique dans la construction de cette identité et de sa culture. 4. L'élève est capable de considérer ses besoins par rapport à ceux des écosystèmes plus larges qui l'entourent, à l'échelon local et au niveau mondial, dans la perspective d'établissements humains plus durables. 5. L'élève se sent responsable des conséquences environnementales et sociales de son style de vie personnel.
Objectifs d'apprentissage comportementaux	1. L'élève sait planifier, exécuter et évaluer des projets communautaires axés sur la durabilité. 2. L'élève est capable de participer aux processus décisionnels qui intéressent sa communauté et de les influencer. 3. L'élève est capable de s'exprimer de manière organisée en faveur ou contre les décisions qui intéressent sa communauté. 4. L'élève est capable de participer à la création d'une communauté inclusive, sûre, résiliente et durable. 5. L'élève est capable de promouvoir les approches à faible émission de carbone au niveau local.

Tableau 7 : Objectifs d'apprentissage correspondant à l'ODD 11, « Villes et communautés durables » (UNESCO, 2017 p. 32)

Annexe 2 : Quelques projets pouvant contribuer à la capacité locale

Le développement de systèmes peut être abordé par différents processus qui vont mettre en lien des acteurs et créer des connaissances. Quelques projets ont été conçus dans cette logique.

Le média social Construction 21

Média social du secteur, Construction21 vise à accélérer la transition écologique du secteur du BTP et, au-delà, de la ville et des services urbains. L'objectif général est de permettre l'adoption des solutions et des bonnes pratiques des professionnels pionniers en les faisant connaître à l'immense majorité des acteurs du marché et des parties prenantes.

Pour cela Construction21 leur donne accès aux informations, connaissances et contacts.

En constituant un réseau international de professionnels et d'experts mobilisés par des réseaux sociaux leur permettant d'être à la fois producteurs et lecteurs d'information et de connaissances

En dynamisant la production de connaissances à travers des dossiers, des bases de données des solutions (voir description en Annexe 4) et des Awards (voir ci-après).

En diffusant les connaissances à travers une diversité de médias : réseaux sociaux (Linkedin, Twitter, Facebook...), presse spécialisée, salons et manifestations.

Construction 21 est présent dans une dizaine de pays par des portails dans la langue de chaque pays, et au niveau international un portail, pour l'instant en anglais, permet des échanges au niveau mondial. La gouvernance ouverte du Construction 21 s'appuie sur des chapters nationaux insérés dans le jeu d'acteurs de chaque pays, et une association internationale qui organise les activités internationales et développe les relations avec les initiatives internationales.

Les Awards de Construction 21

Chaque année, Construction21 organise un concours international en ligne de réalisations exemplaires. Les réalisations en compétition sont mises en avant sur toutes les plateformes Construction21. Les plus remarquables sont distinguées lors de la Conférence mondiale sur le climat (COP) et font l'objet d'une campagne de communication et d'une vidéo largement diffusée sur le web. Ce concours est soutenu par la Global Alliance for Buildings & Construction, l'ADEME et des organisations internationales renommées comme le R20 d'Arnold Schwarzenegger, ICLEI, Climate Kic ou le WBCSD.

Les Awards ont été mis en place par Construction 21 dans cette perspective de renforcement de capacité et d'animation du système national d'innovation en lien avec l'international. Les projets soumis par les candidats sont décrits de façon exhaustive dans une base de données accessible de façon ouverte dans la langue du pays et en anglais sur la plateforme internationale. Des prix sont décernés au niveau national et international dans différentes catégories : éco-quartiers, infrastructures, et pour les bâtiments construction et rénovation, avec des prix spéciaux sur l'énergie en climat tempéré ou chaud, sur les matériaux bas carbone, ou sur les problématiques santé & confort. L'identification de solutions accessibles aux prix du marché donne une large part à des solutions frugales.

Activités liées aux Awards	Contribution au renforcement de capacité
Identification et descriptions de cas sur les bases de données	Les cas sont décrits avec leur performance et les professionnels et parties prenantes des projets permettant une diffusion
La compétition permet de collecter les cas	C'est une motivation pour la publication volontaire de cas,
Les « pionniers » auteurs des cas sont identifiés	La promotion des pionniers et leur accès grâce au site
Les jurys réunissent les experts reconnus dans le pays et au niveau international	- Impact direct : identifier les meilleures réalisations pour les promouvoir - Impacts indirects : identification et mobilisation de l'expertise rassemblée dans les jurys, production grâce aux délibérations d'un rapport diagnostic sur les meilleures pratiques et une vision de l'évolution des solutions et du marché
Les cérémonies de remise des prix	- Volet communication : Elles donnent à voir les solutions - En réunissant des institutionnels (ministres par exemple) elles contribuent aux dialogues entreprises / institutions - La présence des pionniers permet le développement de contacts interpersonnels et rompt leur « solitude » en créant une communauté
Les partenariats médias	Permettent d'irriguer les salons, revues et manifestation d'exemples et de cas exemplaires
Les prix étudiants	En associant les étudiants de différentes formations ingénieurs et mastères à la sélection d'un prix, on permet d'intégrer la considération des projets dans ces formations
L'architecture nationale / internationale	Permet une connexion des systèmes nationaux d'innovation avec les autres pays permettant des comparaisons internationales.
La mobilisation du mécénat et du sponsoring	- Permet un cofinancement de la collecte et de la diffusion des cas. - Et de créer des partenariats

Tableau 8 : contribution des Awards au renforcement de capacité nationale

A L'édition 2019²⁶ a permis l'engagement de 192 candidats de 37 pays différents dans le monde, avec une grande variété de bâtiments, de quartiers et d'infrastructures représentées; avec la participation de copropriétés, d'écoles, de complexes sportifs, d'édifices religieux, de projets routiers / de mobilité, etc...

Après avoir déployé son expérience aux niveaux national et international Construction 21 envisage de déployer ce processus au niveau des territoires, villes et régions. Une première expérience a été menée avec l'Agence parisienne du Climat qui a organisé une compétition entre les rénovations menées dans le programme coach-copro. Ces prix et les processus associés peuvent contribuer à renforcer la capacité locale.

²⁶ <https://www.construction21.org/articles/fr/green-solutions-awards-2019-international-winners-22-sustainable-projects-to-inspire-the-profession.html>

Le Mastère Spécialisé MS PPIEV

Mastère Spécialisé Territoires, Technologie et Financement de Portefeuille de Projets Innovants pour l'Économie Verte (MS PPIEV).

Ce mastère spécialisé développé par l'Ecole des Mines de Saint-Etienne vise à former des gestionnaires de projets d'économie verte et de projets d'infrastructures et de services urbains. Cette formation certifiante se déroule pendant une année en alternance. Les apprenants en poste dans des collectivités, des administrations ou des entreprises sont formés en situation de projet. Ils doivent sur l'année élaborer un projet réel de leurs organisations et le formaliser pour atteindre un stade proche de la bancabilité.

Le contenu de la formation des dimensions techniques, managériales et financières

Cette formation en situation de projet vise deux objectifs directs :

- former l'apprenant en identifiant précisément les besoins de connaissance et en lui faisant acquérir une expérience.
- élaborer des projets susceptibles d'être réalisés au terme de la formation

Mais elle permet d'atteindre des objectifs indirects :

- renforcer la capacité des enseignants et experts mobilisés dans la formation qui peuvent utiliser cette expérience pour d'autres formations diplômantes ou non diplômantes.
- établir des coopérations entre établissements de formation du fait de la dimension pluridisciplinaire
- formuler et étudier des cas menés en amont de la formation (les apprenants doivent identifier et étudier des cas réel correspondants à leur projet) et en aval leur propre projet formalisé dans leur mémoire de mastère.
- un séminaire de réseautage permet les échanges avec les institutions sur les obstacles rencontrés ou les besoins identifiés dans les projets²⁷.

Le Mastère est déployé grâce à des partenariats entre l'Ecole des Mines de Saint-Etienne et des établissements d'enseignement des pays et des établissements des pays africains ainsi que l'Université Senghor d'Alexandrie (Egypte) et l'ONG Regions of Climate Action (R20)

Cette formation a été déployée lors de l'année 2017-2018 à **Oran en Algérie** avec l'École Nationale Polytechnique d'Oran Maurice Audin. (Algérie)

Des projets sont engagés dans trois pays mais recherchent des cofinancements :

Notamment en Côte d'Ivoire avec l'Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny (INPHB), et le soutien de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Côte d'Ivoire. Des échanges ont eu lieu avec le Clubs Villes Durables d'Abidjan.

Du fait de la diversité des objectifs du mastère il peut servir de pivot à des formations professionnelles du Réseau d'Instituts franco-africains de la Ville en Afrique (IFAV). Les établissements partenaires ayant un rôle central dans l'institut du pays.

²⁷ En Algérie ce séminaire a été ouvert par une Ministre, les différentes administrations ont été mobilisées

Annexe 3 : Structure du secteur de la construction

Dans le cadre de son programme Building Technologies Accelerator (BTA), EIT Climate-KIC a rédigé des rapports sur le marché du bâtiment dans différents pays afin de favoriser les investissements et la mise à l'échelle des solutions à faibles émissions de carbone²⁸. Ces rapports s'appuient sur une cartographie du secteur. Ce cadre d'analyse peut être utilisé pour organiser le renforcement de capacité du secteur.

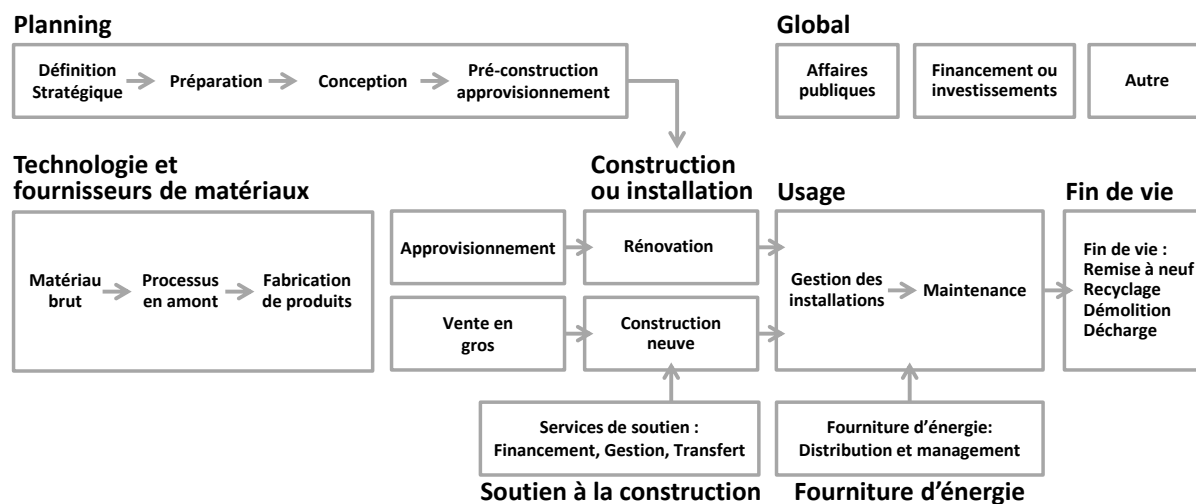


Figure 12 : Cartographie des acteurs de la construction
(d'après Building Market Brief – Switzerland. EEG Workshop Edition)

²⁸ <https://bta.climate-kic.org/services/building-market-reports/>

Annexe 4 : approche de la construction frugale

Définition du bâtiment frugal²⁹

Un bâtiment frugal s'inscrit dans un territoire où il va puiser ses ressources tant pour sa construction que pour son fonctionnement :

- Il mobilise dans sa conception et sa réalisation des savoir-faire, des modes constructifs, des techniques et des matériaux locaux
- Il utilise dans son fonctionnement des ressources énergétiques du territoire, le solaire, le bois, la biomasse, ...

Un bâtiment frugal est adapté au long terme, fondé sur des ressources renouvelables, il est frugal en énergie et en consommation d'eau, il vise une contribution nulle au changement climatique et une adaptation aux conditions climatiques prévisibles : température, précipitations et sécheresses, tempêtes et plus généralement, il est résilient à d'autres événements possibles d'origine non climatique comme les séismes.

Un bâtiment frugal est appropriable par ses habitants et intégré dans les pratiques culturelles, il vise la simplicité d'usage.

Le bâtiment frugal peut avoir deux composantes. La première est issue en partie de l'histoire et de la tradition, c'est-à-dire de l'architecture vernaculaire. « *Un bâtiment vernaculaire appartient à un ensemble de bâtiments surgis lors d'un même mouvement de construction ou de reconstruction affectant une ou plusieurs régions (voire des aires géographiques encore plus vastes) et s'inscrivant dans une période variant d'une région à une autre selon des décalages de quelques décennies à un siècle et plus. (...) l'architecture vernaculaire est soumise à la diffusion de plans, de techniques de construction et de décors stylistiques transcendant le cadre de la "région", parfois même débordant des limites nationales.* »³⁰. Les connaissances et les savoirs faire mobilisés dans l'habitat vernaculaire sont informels issus de la tradition, d'expérimentations et de bricolages. Ils se classent en grandes familles de matériaux : terre, pierre sèche, et matériaux biosourcés (bois) et de matériaux transformés sur place.

La seconde composante du bâtiment frugal porte sur l'innovation frugale, issue de connaissances modernes en climatologie, architecture, gestion de l'énergie ou science des matériaux. Elle intègre des technologies simples (low tech) ou appropriables par les utilisateurs et communautés locales.

Les formes et techniques constructives vernaculaires ont pu être modifiées sur la base d'innovation par des hybridations avec des innovations, certaines frugales d'autres technologiques. L'intégration du photovoltaïque pour l'alimentation électrique et l'éclairage notamment est un exemple de cette hybridation... L'intégration de la construction dans l'économie circulaire va apporter des matériaux nouveaux issus du recyclage de certains déchets ou prendre en compte la gestion des déchets tant des occupants que du territoire.

On peut considérer que l'habitat frugal s'inscrit dans un système productif et culturel local.

²⁹ Extrait d'une note proposant un système de labélisation de solutions frugales locales

³⁰ https://www.pierreseche.com/definition_va.html : Christian Lassurance. L'architecture vernaculaire : essai de définition

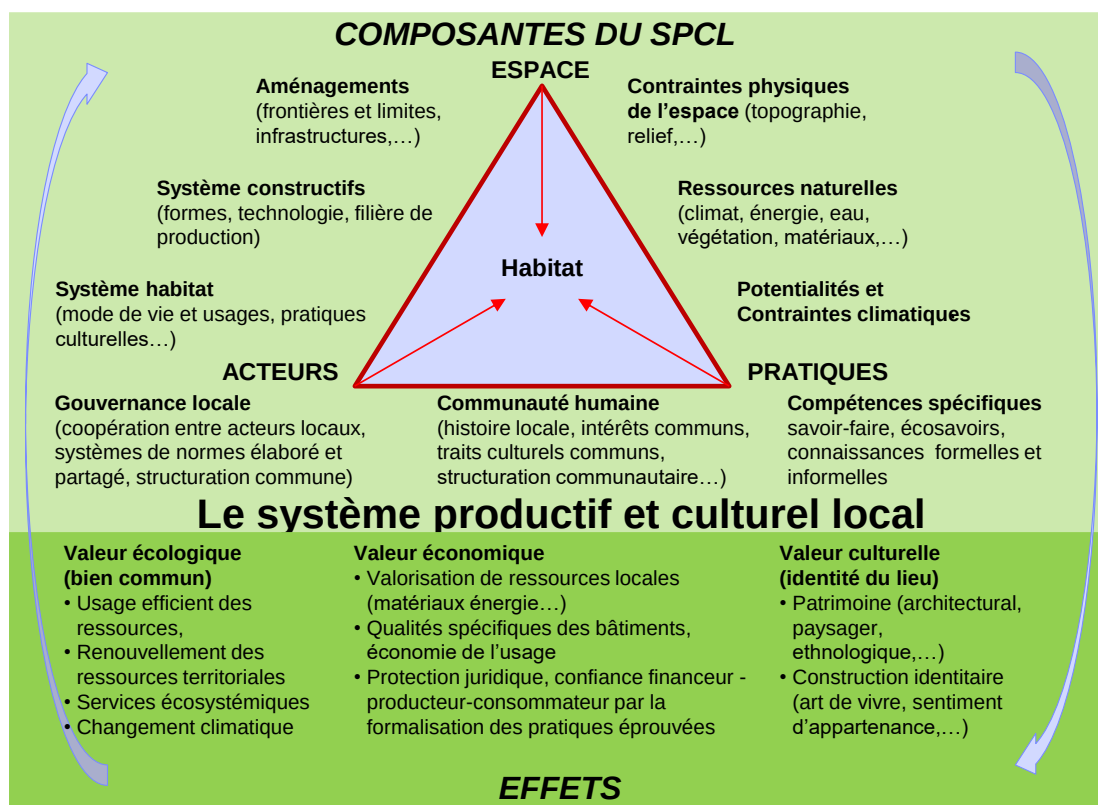


Figure 13 : Représentation schématique système productif et culturel local de l'habitat adapté de (Prévost, et al., 2014)

Annexe 5 : Base de données des formations déjà disponible sur Construction 21

Construction 21 a développé en partenariat avec des acteurs de la construction une base de données sur les formations. Cette formation permet aux professionnels de trouver des formations adaptées à leur besoin, les lieux et le calendrier des formations. Elle est active sur le portail France et International

Formations continues

Rubriques

Ville durable Ville durable Bâtiment durable Conception Construction Exploitation Produits et systèmes Economie de la construction Usage, confort & santé Confort Santé, qualité de l'air Risques et pathologies	Confort acoustique Accessibilité Confort visuel Energie EnR Gestion des systèmes Efficacité énergétique Qualité de l'énergie Réglementation, labels Labels et certifications Performance énergétique, RT Accessibilité	Acoustique Sols pollués Outils informatiques (BIM,) Conception Simulation thermique ACV Simulation acoustique Economie Valeur verte Baux verts Gestion de patrimoine
---	---	--

Public cible

AMO Architecte	Conducteur de travaux Economiste	Ingénieur Maitre d'ouvrage
-------------------	-------------------------------------	-------------------------------

Dates:

D'ici 1 mois D'ici 3 mois D'ici 6 mois J'ai le temps

Durée (jours)

Formation continue	Formation initiale
1-2 jours 3-4 jours 1 semaine Longue durée	1-2 mois 3-4 mois 6 mois Longue durée

Prix HT

< 1000 €	1000 € - 2000 €	2000 € - 5000 €	> 5000 €
----------	-----------------	-----------------	----------

Fiche formation

- Mots-clés : - Rubriques / Sous-rubriques : - Organisme : - Durée - Lieux de formation : - Public : Architecte - Prix HT : 200 € - Disponible en intra : Oui/Non - Inclut du e-learning : Oui/Non	- Objectifs - A découvrir - Description - Formateurs - Dates / Lieux - Population cible	- Prérequis - Ressources : Support de cours fournis, Matériel de démonstration, Etudes de cas, Travaux pratiques en atelier - Liens externes
---	--	--

Evolution : cette base de données sera affinée, en lien avec l'élargissement de son objet à l'ensemble des compétences de la ville.

Bibliographie

ACBF. 2019. *Rapport sur les capacités en Afrique 2019. Encourager le leadership transformateur pour le développement de l'Afrique.* s.l. : Fondation pour le renforcement de capacité en Afrique, 2019. www.acbf-pact.org.

Advancity. 2015. *Vademecum Innovation et villes durables : repères pour l'action. Étude réalisée par CMI, Seban & Associés et IFSTTAR.* s.l. : www.advancity.eu, 2015.

Agarwal, Nivedita, et al. 2017. A Systematic Literature Review of Constraint-Based Innovations: State of the Art and Future Perspectives. february 2017, Vol. 64, 1.

Alberti, Jaume, et al. 2019. Allocation and system boundary in life cycle assessments of cities. *Habitat International*. 2019, Vol. 83, pp. 41-54.

Attour, Amel et Rallet, Alain. 2014. Le rôle des territoires dans le développement des systèmes trans-sectoriels d'innovation locaux : le cas des smart cities. *Innovations. Revue d'économie et de management de l'innovation*. 2014, Vol. 1, 43, pp. 253-279.

Bergek, Anna, et al. 2008. Analyzing the functional dynamics of technological innovation system: A scheme of analysis. *Research Policy*. 2008, 37, pp. 407-429.

Brodhag, Christian. 2011. Connaissances, réseaux et développement durable. [éd.] Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie (IEPF). *LEF*. 1er trimestre 2011, 87, pp. 64-72.

—. 2013. Research universities, technology transfer, and job creation: what infrastructure, for what training? *Studies in Higher Education*. 2013, Vol. 38, 3, pp. 388-404.

CGLU Afrique, Alliance des Villes. 2018. *Évaluer l'environnement institutionnel des collectivités locales en Afrique.* Rabat, Bruxelles : Cités et Gouvernements Locaux Unis d'Afrique, Cities Alliance, 2018. p. 126. 3ème édition.

Cohendet, Patrick et Diani, Morad. 2003. L'organisation comme une communauté de communautés croyances collectives et culture d'entreprise. [éd.] Dalloz. *Revue d'économie politique*. 2003, Vol. 113, 5, pp. 697-720. http://www.cairn.info/load_pdf.php?ID_ARTICLE=REDP_135_0697.

Cooke, Philip. 2004. Introduction: Regional innovation system - an evolutionary approach. [éd.] Philip Cooke, Martin Heidenreich et Hans-Joachim Braczyk. *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*. 2nd. New-York : Routledge, 2004, pp. 1-18.

Créplet, Frédéric, Dupouët, Olivier et Kern, Francis. 2001. Dualité cognitive et organisationnelle de l'entreprise : le rôle différencié du manager et de l'entrepreneur. 2e trimestre 2001, Vol. 95, pp. 9-22. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rei_0154-3229_2001_num_95_1_1784.

Dibiaggio, Ludovic et Ferrary, Michel. 2003. Communautés de pratique et réseaux sociaux dans la dynamique de fonctionnement des clusters de hautes technologies. 2e et 3e trimestre 2003, Vol. 103, pp. 111-130.

Freeman, Christopher. 1987. Technology, policy, and economic performance: Lessons from Japan. *Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan*. London and New York : Pinter Pub Ltd, 1987, p. 155.

Freund, Frédérique. 2016. Pratiques d'apprentissage à distance dans une formation hybride en Lansad – Le juste milieu entre contrôle et autonomie. December 2016, Vol. 19, 2.

Gbossou, Christophe et Brodhag, Christian. 2011. Pôle Intégré d'excellence pour l'énergie : un processus innovant. 1er trimestre 2011, 87, pp. 15-27.

IEEFC. 2019. *Atelier « Villes pairs et territoires pilotes de la transition ». Présentation des quatre hypothèses mises en travail au travers des ateliers, en vue de construire un référentiel partagé.* Loos-en-Gohelle : Institut Européen de l'Economie de la Fonctionnalité, 2019.

ISO 26000 (F). 2010. ISO 26000, Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale. Genève : Organisation Internationale de Normalisation, 2010.

Joly, Pierre-Benoit. 2018. *Innovation and the problem of values.* LISIS, CNRS,. Marne-la-Vallée : Université Paris Est, 2018. Notes de recherche. 6.

- Kanda, Wisdom, et al. 2019.** A technological innovation system approach to analyse the roles of intermediaries in eco-innovation. *Journal of Cleaner Production*. 2019, Vol. 227, pp. 1136-1148.
- Muscio, Alessandro. 2006 .** From regional innovation systems to local innovation systems: evidence from Italian industrial districts. *European Planning Studies* . July 2006 , Vol. 14, 6.
- Nonaka, Ikujiro et Konno, Noboru. 1999.** The concept of "Ba" : building foundation for knowledge creation. [auteur du livre] James W. Cortada et John A. Woods. *The Knowledge Management Yearbook 1999-2000*. s.l. : Butterworth-Heinemann, 1999, pp. 37-51.
- OCDE. 2008.** Pourquoi mettre l'accent sur les capacités ? 2008, Vol. 9, 3, pp. 271-274.
- OCDE/Eurostat. 2019.** *Manuel d'Oslo 2018 : Lignes directrices pour le recueil, la communication et l'utilisation des données sur l'innovation. Mesurer les activités scientifiques, technologiques et d'innovation*. 4ème édition. Paris : Éditions OCDE, 2019. <https://doi.org/10.1787/c76f1c7b-fr>.
- OECD. 1999.** *Managing national innovation systems*. Paris : OECD Publications Service, 1999.
- Ostrom, Elinor. 2011.** Background on the Institutional Analysis and Development Framework. 2011, Vol. 39, 1.
- PNUD. 2011.** *Guide opérationnel : le renforcement des capacités au service d'un environnement durable*. New York : s.n., 2011. https://agora-parl.org/sites/default/files/capacity_development_for_environment_practitioners_guide_-_french.pdf.
- PNUE. 2014.** *Eco-innovation : une opportunité pour les entreprises*. Division de la technologie, de l'industrie et de l'économie du PNUE. s.l. : Programme des Nations Unies pour le développement, 2014.
- Porter, M. E. et Van Der Linde, C. 1995.** Green and Competitive : Ending the Stalemate. *Harvard Business Review*, 73 (5). September-October 1995, pp. 120-134.
- Prévost, Philippe, et al. 2014.** Le terroir, un concept pour l'action dans le développement des territoires. mai 2014, Vol. 14, 1.
- Secundo, Giustina, Margherita, Alessandro et Elia, Gianluca. 2009.** Networked learning for human capital development. [éd.] Aldo Romano. *Open business innovation leadership: the emergence of the stakeholder university*. s.l. : Palgrave Macmillan, 2009, pp. 70-108.
- Simmie, James, et al. 2004.** Local innovation system governance and performance: a comparative analysis of Oxfordshire, Stuttgart and Toulouse. *Int. J. Technology Management*. 2004, Vol. 28, 3/4/5/6, pp. 534-559.
- UNESCO. 2017.** *L'éducation en vue des objectifs de développement durable. Objectifs d'apprentissage ?* 2017. ISBN 978-92-3-200116-0.

Liste des figures et des tableaux

Figure 1 : L'empreinte carbone : le vrai bilan CO ₂ d'une métropole française et les leviers d'action.....	9
Figure 2 : Niveaux des activités sur un territoire.....	11
Figure 3 Acteurs et liens dans le système d'innovation (trad. de (OECD, 1999))	18
Figure 4 - Déclinaison des systèmes d'innovation selon les niveaux	18
Figure 5 : Le schéma d'analyse du système d'innovation technologique, traduit de (Bergek, et al., 2008 p. 411) le chiffres rajoutés correspondent au Tableau 4.	19
Figure 6 : L'arbre des thématiques de l'innovation urbaine selon (Advancity, 2015)	22
Figure 7 : Une solution mobilise des ressources tangibles et intangibles et peut contribuer à différents objectifs de développement durable.....	23
Figure 8 : le transfert d'une solution implique de connaître les conditions de sa réussite	24
Figure 9 : Les différents niveaux de réflexion, de déploiement et d'évaluation du renforcement de capacité	30
Figure 10 : Un modèle de l'apprentissage en réseau traduit de (Secundo, et al., 2009)	31
Figure 11 : Organisation des formations selon les niveaux de compétence des cibles.....	34
Figure 12 : Cartographie des acteurs de la construction (d'après Building Market Brief – Switzerland. EEG Workshop Edition)	40

Figure 13 : Représentation schématique système productif et culturel local de l’habitat adapté de (Prévost, et al., 2014)42

Tableau 1 : Quatre dimensions d’une démarche de transition territoriale. (IEEFC, 2019)12

Tableau 2 : Les activités de renforcement de capacité.....13

Tableau 3 : Cibles de renforcement de capacité par l’information et la formation14

Tableau 4 : Contribution potentielle des rôles des intermédiaires aux fonctions du système d’innovation technologique (SIT) pour l’environnement (Kanda, et al., 2019 p. 1141)20

Tableau 5 : Typologie des services innovants urbains et numérique (Attour, et al., 2014).....25

Tableau 6 : Niveaux des formations27

Tableau 7 : Objectifs d’apprentissage correspondant à l’ODD 11, « Villes et communautés durables » (UNESCO, 2017 p. 32)36

Tableau 8 : contribution des Awards au renforcement de capacité38