

# LA SMART CITY À L'HEURE DE L'OUVERTURE DES DONNÉES : QUELLES ÉVOLUTIONS DES COMPÉTENCES ET DES MÉTIERS ?

## Emploi compétences formation

*Le Conseil d'orientation de l'IRFEDD se réunit autour des enjeux emploi-formation liés à la prise en compte des problématiques de développement durable dans divers secteurs d'activités. Chaque réunion aborde une thématique spécifique avec les acteurs régionaux concernés et donne lieu à un exemplaire des cahiers du Conseil d'orientation.*



<b>résumé</b>	<b>1</b>
<b>contexte</b>	<b>2</b>
□ Définition de la ville intelligente	2
□ L'ouverture des données (open data)	2
• Ce qu'est une donnée ouverte	2
• Contexte législatif et réglementaire	3
• Pourquoi ouvrir les données ?	3
• Pourquoi cela concerne la ville intelligente ?	4
□ En Région Provence-Alpes-Côte d'Azur	4
□ Focus sur le CRIGE PACA et la plateforme DATASUD	5
□ Ce qu'est la smart city	6
• Une ville multithématique	7
• Une multiplicité d'acteurs	8
<b>enjeux métiers et compétences</b>	<b>10</b>
□ Les métiers de l'urbain et l'évolution de la ville	10
• Les nouveaux métiers de l'urbain	11
□ Les métiers de la smart city, aujourd'hui et demain	13
• Les métiers smart city dans la collectivité territoriale	13
• Les métiers de l'Internet des objets	15
• Les métiers de la filière data	16
• Le BIM (Building Information Modeling)	17
• Les métiers « smart »	18
□ Autres enjeux	19
• La mobilité du futur	19
• Le marché de la cyber sécurité	20
• La place du citoyen	20
<b>formation</b>	<b>21</b>
□ Les formations spécifiques smart city	21
□ Les formations en urbanisme, aménagement du territoire et développement durable	22
□ Les formations spécialisées sur les réseaux électriques intelligents	23
□ Les formations liées au génie énergétique	24
□ Les formations liées au numérique et aux télécommunications	26
<b>pour en savoir plus</b>	<b>28</b>
□ Documentation	28
□ Droit européen, références législatives et réglementaires	29
□ Sites ressources	30

Le Parlement Européen définit ainsi la ville intelligente : « une ville qui cherche à répondre aux questions d'intérêt général par des solutions numériques, permises grâce à un partenariat entre une multitude d'acteurs »<sup>1</sup>. La smart city contribue à faire évoluer la manière de penser, fabriquer et maintenir la ville.

A l'ère du numérique, l'enjeu est de fabriquer une ville collaborative, contributive, disruptive, inclusive, créative, ingénieuse, etc. Une ville qui ne soit plus seulement pensée et construite comme étant un support d'activités mais bien comme un lieu d'interactions sociales et économiques entre différents acteurs.

La ville intelligente devrait répondre aux enjeux collectifs existants : climat, habitat, mixité, égalité d'accès aux soins, à l'énergie, à l'eau potable, etc.

L'ouverture des données publiques, conformément à la directive européenne Inspire du 14 mars 2007 et à la loi pour une République numérique dite loi Lemaire du 7 octobre 2016, concerne aussi les professionnels de l'urbain au regard des enjeux de gestion et d'aménagement de la ville intelligente.

Les métiers traditionnels et historiques de l'urbain se transforment (architecte, urbaniste, paysagiste, etc.). Les métiers du numérique sont aussi mobilisés. De nouveaux métiers à l'intersection de différentes filières émergent. Pour entretenir et maintenir cette « ville du futur », les compétences des techniciens sont adaptées : il s'agit d'une nouvelle manière d'exercer son métier dans des domaines tels que la propreté urbaine, les déchets, la maintenance des bâtiments, etc.

---

1 RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

**A**u regard de la spécificité du sujet proposé, l'IRFEDD a organisé cette réunion du Conseil d'orientation en partenariat avec le CRIGE PACA<sup>1</sup> (et dans ses locaux). Le CRIGE a présenté, lors de la réunion, ses activités et la plateforme DATASUD, portée avec la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Ces éléments sont exposés plus bas, dans la partie contexte.

## Définition de la ville intelligente

Le Parlement Européen définit ainsi la ville intelligente : « *une ville qui cherche à répondre aux questions d'intérêt général par des solutions numériques, permises grâce à un partenariat entre une multitude d'acteurs* »<sup>2</sup>.

A l'ère du numérique, l'enjeu est de fabriquer une ville collaborative, contributive, disruptive, inclusive, créative, ingénieuse, etc. Une ville qui ne soit plus seulement pensée et construite comme étant un support d'activités mais bien comme un lieu d'interactions sociales et économiques entre différents acteurs.

La ville intelligente devrait répondre aux enjeux collectifs existants : climat, habitat, mixité, égalité d'accès aux soins, à l'énergie, à l'eau potable, etc.

## L'ouverture des données (open data)

L'ouverture des données publiques, conformément à la directive européenne Inspire du 14 mars 2007 et à la loi pour une République numérique dite loi Lemaire du 7 octobre 2016, concerne aussi les professionnels de l'urbain au regard des enjeux de gestion et d'aménagement de la ville intelligente.

### Ce qu'est une donnée ouverte

Tels que définis dans l'article de la *Sunlight Foundation* « *Ten principles for opening up government information* » c'est-à-dire « [dix principes pour l'ouverture de l'information gouvernementale](#) », les données ouvertes sont à la fois<sup>3</sup> :

1. complètes ;
2. primaires (c'est à dire brutes) ;
3. fraîches ;
4. accessibles ;
5. électroniquement lisibles par une machine ;
6. accessibles sans discrimination ;

<sup>1</sup> CENTRE REGIONAL DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR

<sup>2</sup> RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>3</sup> <http://www.opendatalab.fr/l-opendata/lexique-autour-de-l-open-data> (dernière consultation le 12-12-2018)

7. disponibles sous des formats ouverts (dont les spécifications techniques sont publiques et sans restriction d'accès) ;
8. disponibles sous une licence libre ;
9. accessibles de façon pérenne en ligne ;
10. sans coût d'utilisation (le prix de mise à disposition ne doit pas excéder le coût de production).

## Contexte législatif et réglementaire<sup>4</sup>

La Commission européenne a initié INSPIRE afin de surmonter les problèmes de disponibilité, de qualité, d'organisation, d'accessibilité et de partage des informations géographiques. La directive INSPIRE vise donc à organiser leur mise à disposition en s'appuyant sur les infrastructures des États membres afin que les utilisateurs, décideurs comme citoyens, puissent facilement avoir accès à des informations géographiques fiables. Elle définit des standards pour assurer l'interopérabilité des applications géographiques utilisant des données venant de plusieurs pays.

La directive INSPIRE s'inscrit plus largement dans les dispositions de la Convention Aarhus, publiée en 1998, qui établit un lien entre les droits en matière d'environnement et les droits de l'homme ; les obligations liées à cette convention ont été inscrites dans la directive 2003/4 affirmant le droit d'accès du public aux informations environnementales, transposée en France au sein du Code de l'environnement.

La directive INSPIRE complète également la directive 2003/98 fixant le cadre juridique relatif à l'accès et à la diffusion des données publiques, transposée en France dans la loi n°78-753 dite « loi CADA ».

La loi du 28 décembre 2015 relative à la gratuité et aux modalités de réutilisation des informations du secteur public dite loi Valter a pour objectif de favoriser la réutilisation des données publiques. Le texte pose le principe de gratuité pour l'ouverture et la réutilisation des données publiques, dit « open data ». Ce principe s'applique à l'État et aux collectivités territoriales. Le texte limite les exceptions au principe de gratuité aux autorités publiques tenues de dégager des ressources propres et aux opérations de numérisation des fonds culturels<sup>5</sup>.

La loi pour une République numérique a été promulguée le 7 octobre 2016. Elle prépare le pays aux enjeux de la transition numérique et de l'économie de demain. Elle promeut l'innovation et le développement de l'économie numérique, une société numérique ouverte, fiable et protectrice des droits des citoyens. Elle vise également à garantir l'accès de tous, dans tous les territoires, aux opportunités liées au numérique<sup>6</sup>.

## Pourquoi ouvrir les données ?

L'ouverture des données (open data) vise à encourager la réutilisation des données au-delà de leur utilisation première par l'administration. En utilisant, directement ou via des applications,

<sup>4</sup> [http://cnig.gouv.fr/?page\\_id=8991](http://cnig.gouv.fr/?page_id=8991) (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>5</sup> <http://www.vie-publique.fr/actualite/panorama/texte-discussion/projet-loi-relatif-gratuite-aux-modalites-reutilisation-informations-du-secteur-public.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>6</sup> <https://www.economie.gouv.fr/republique-numerique> (dernière consultation le 12-12-2018)

des données publiées sur la plateforme « data.gouv.fr »<sup>7</sup>, par exemple, il est possible de :

- Répondre à des questions ;
- Prendre des décisions, pour soi, sa commune, son association ou son entreprise ;
- Bénéficier de services utiles au quotidien : pour se déplacer, éviter le gaspillage alimentaire, connaître les services publics à proximité de son domicile ;
- Encourager la transparence démocratique des institutions et des élus, par exemple : connaître l'utilisation de la réserve parlementaire, les budgets de l'État et des collectivités, les titres de presse aidés par l'État.

Cette plateforme s'adresse :

- Aux producteurs de données qui souhaitent les publier dans des formats ouverts et réutilisables ;
- Aux réutilisateurs qui peuvent référencer leurs réalisations : qu'il s'agisse d'une page, d'une visualisation de données ou d'une application ;
- Mais aussi à tout citoyen, association ou entreprise, qui peut ainsi découvrir et utiliser des données.

## Pourquoi cela concerne la ville intelligente ?

Pour développer la ville intelligente, il semble nécessaire de s'appuyer sur : la formation, le décloisonnement des métiers et pratiques, la collaboration entre acteurs publics et privés mais aussi avec les citoyens, habitants et usagers. En effet, l'open data pose la question de l'utilisation par les pouvoirs publics et producteurs de la ville (aménageurs, promoteurs, etc.) des données produites par les acteurs socio-économiques privés et les usagers.

## En Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Dans le Plan Climat de la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur intitulé « une COP d'avance »<sup>8</sup> voté le 15 décembre 2017, sont déclinées les orientations de la politique régionale. Une des actions pour le bien vivre en Provence-Alpes-Côte d'Azur consiste à : « *repenser le modèle des smart Cities, en privilégiant les démarches globales d'aménagement pour faire cohabiter la ville et la nature* ».

La Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur a adopté le Schéma Régional de Développement Economique, d'Innovation et d'Internationalisation (SRDEII)<sup>9</sup>, qui contient l'ensemble des

7 <https://doc.data.gouv.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018) La mission Etalab fait partie de la Direction interministérielle du numérique et du système d'information et de communication de l'Etat (DINSIC), dont les missions et l'organisation sont fixées par les décrets du 20 Novembre 2017. Entre autres, elle développe et anime la plateforme d'open data [www.data.gouv.fr](http://www.data.gouv.fr) destinée à rassembler et à mettre à disposition librement l'ensemble des informations publiques de l'Etat, de ses établissements publics et, si elles le souhaitent, des collectivités territoriales et des personnes de droit public ou de droit privé chargées d'une mission de service public.

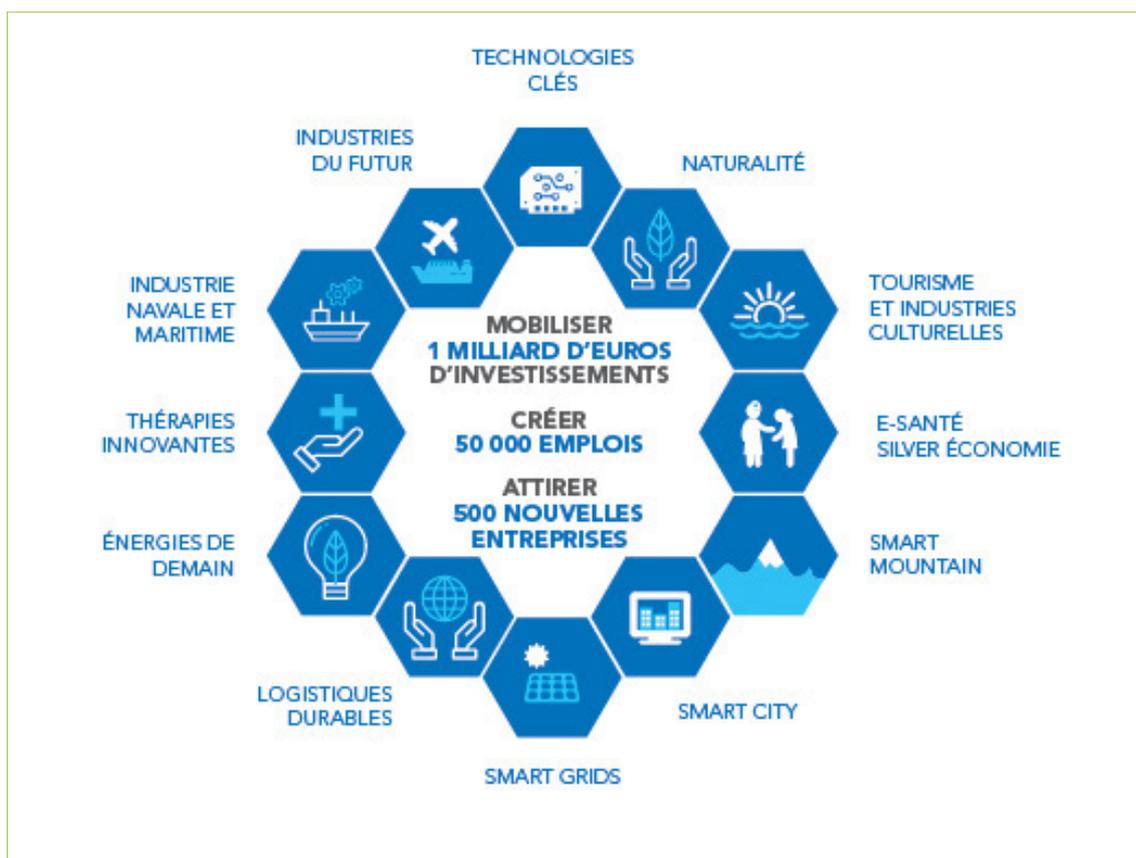
8 REGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 2017. Une cop d'avance : le Plan climat de la Région sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Téléchargeable sur internet : <https://www.maregionsud.fr/developpement-durable/une-cop-davance/le-plan-climat.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

9 REGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 2017. Schéma Régional de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation. Téléchargeable sur internet : <https://www.maregionsud.fr/economie-emploi/srdeii-provence-alpes-cote-dazur-fait-le-pari-de-lexcellence.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

éléments constitutifs de la politique de développement économique régionale.

Parmi les filières identifiées comme stratégiques dans le SRDEII, une approche concerne plus particulièrement le sujet des écotechnologies et des énergies de demain. Ces filières sont complétées par des technologies clés reconnues comme maîtrisées sur le territoire dont le numérique<sup>10</sup>.

L'ambition de la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur en matière d'économie se traduit opérationnellement via des « Opérations d'Intérêt Régional » (OIR). Une OIR porte sur la smart city avec pour objectif de « *construire les services et solutions d'intégration des Smart cities* ».



En novembre 2016, l'exécutif régional a voté une délibération qui fixe les enjeux et objectifs de la stratégie Smart Région : fédérer les territoires, positionner la Région en leader dans l'ouverture des données numériques et en territoire d'expérimentation, favoriser la médiation numérique et la formation.

Il s'agit de prendre en compte les évolutions en matière de conception et de gestion urbaine, notamment au regard de l'ouverture des données, tout en s'intéressant particulièrement à la smart city, en rapport avec l'enjeu de développement d'un territoire durable et connecté. Aujourd'hui, l'objectif est d'accompagner ces évolutions pour qu'elles irriguent largement l'économie, les différents secteurs d'activités, et donc les pratiques, les métiers, dans une perspective de développement durable.

<sup>10</sup> La maîtrise technologique du numérique par les acteurs concernés semble devoir être encore consolidée, tant ce secteur est évolutif (extension de la fibre optique, robotique, cyber sécurité, etc.).

## Mutualiser les données en région Provence-Alpes-Côte d'Azur avec le CRIGE et la plateforme DATASUD

Outil créé en 2003 et financé par l'Etat, la Région, les Départements et les grands EPCI<sup>1</sup> au service de la dématérialisation du territoire et de la modernisation des politiques publiques, le CRIGE Provence-Alpes-Côte d'Azur (Centre Régional de l'Information Géographique) s'adresse aux producteurs et utilisateurs d'information géographique, soit une part importante des données : 80% des données remontées sur la plateforme de l'Etat data.gouv.fr sont géolocalisées. Par son rôle d'animateur du réseau des producteurs publics de données géographiques, le CRIGE facilite la production de données métiers standardisées, cohérentes et homogènes sur le territoire régional. Ces données alimentent des outils de planification, de gestion, d'observation, de suivi des politiques territorialisées. Avec l'accélération récente de l'ouverture des données, les réutilisations procèdent de plus en plus de la sphère « privée ». Entreprises, start-ups, s'appuient sur les données des administrations pour construire de nouveaux services et de nouveaux modèles économiques. Pour faciliter l'accès aux données, le CRIGE s'appuie, depuis sa création, sur une plateforme de diffusion.

Depuis 2018, il s'est lancé dans un projet innovant co-piloté avec la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur et soutenu par l'État et le Conseil départemental des Hautes-Alpes. La plateforme de données DATASUD [www.datasud.fr](http://www.datasud.fr) est le fruit de la convergence entre les mondes des données territorialisées et de l'open data. Elle souscrit aux exigences réglementaires de la Loi pour une République Numérique de 2016. Elle propose un catalogue des données disponibles sur le territoire régional : [trouver.datasud.fr](http://trouver.datasud.fr).

Ce catalogue permet l'accès, via un guichet unique, à des données ouvertes, géographiques et intelligentes au service de l'innovation numérique, du développement des territoires, et donc de la ville numérique de demain. Elle offre des services à tout type d'usagers : recherche avancée, téléchargement en 1-clic, API<sup>2</sup>, catalogues en marque blanche sur le site des producteurs, abonnement à des jeux de données et à des organismes d'intérêt pour chaque utilisateur, commentaires, ... Les partenaires du CRIGE bénéficient de services géographiques supplémentaires : support de premier niveau sur les jeux de données géographiques, gestion des données sensibles, outils de consultation, d'extraction, d'analyse, de discussion, etc.

Plus de 60 organisations diffusent des données sur DATASUD depuis l'ouverture de sa « version bêta » en mars 2018. Les 500 jeux de données diffusés dans le Géoportail actuel du CRIGE seront entièrement basculés dans DATASUD à l'ouverture de la version « finale », au printemps 2019. De nouvelles fonctionnalités et évolutions intégreront l'infrastructure de données au fil de l'eau tout au long de 2019.

Pour accompagner la montée en compétence des acteurs publics et privés dans la valorisation et la réutilisation de données géographiques, et accompagner ses partenaires à la transition numériques, le CRIGE organise régulièrement des ateliers d'informations, de découverte, de publication et de co-construction de DATASUD, ouverts à tous sur simple inscription, les #datadays.



<sup>1</sup> Etablissement public de coopération intercommunale

<sup>2</sup> API : Application Programming Interface, littéralement interface de programmation applicative. Cet acronyme désigne la possibilité de manipuler des services et des données à distance par le réseau Internet, sans nécessité de télécharger le jeu de données localement et ouvre la voie à la création de nouveaux services par exemple dans le domaine de la mobilité et des transports.

## Ce qu'est la smart city

Dans le rapport au Premier ministre sur l'avenir des smart cities, trois principes directeurs de la smart city sont indiqués<sup>11</sup> :

### → Principe n°1 : Organiser une réelle gouvernance

Chaque structure intercommunale devra se doter d'une structure de gouvernance associant a minima élus et administration, et plus efficacement l'enseignement supérieur et des acteurs économiques, permettant de sortir des politiques en silo.

### → Principe n°2 : Assurer la souveraineté, éviter la privatisation de la ville

Les enjeux de souveraineté doivent être appropriés à tous les niveaux de décisions pour s'assurer que les territoires gardent la maîtrise de la donnée, des outils, applications smartphone, des logiciels métiers, et que la standardisation et la réversibilité sont des préalables.

### → Principe n°3 : Garantir une ville inclusive

Donner une place à chaque citoyen, sans fracture sociale ou numérique. Dans une vraie logique d'empowerment, le mettre au coeur des projets en passant d'une approche centrée usager (*user centric*) à une approche centrée citoyen (*citizen centric*).

A ce stade (gouvernance, souveraineté, inclusion), signalons l'importance des réseaux sociaux (structurés par le privé) qui brassent une masse imposante de données. Ces réseaux sont puissants, et parfois, mais pas toujours, des alliés « utiles » (services publics, Internet des objets, mobilités, etc.). Ils génèrent eux aussi des besoins de formation, pour leur propre compte (formations technologiques, commerciales) ou pour leur intégration dans les stratégies publiques de gouvernance. Les chaînes d'information sont aussi d'importants producteurs et gestionnaires de données, avec parfois des outils spécifiques.

## Une ville multithématique

La ville intelligente intègre différents aspects tant pour sa conception, sa construction que pour son exploitation :

- Technologie / High Tech
- TIC / Communication
- Big Data (Données publiques)
- Parties prenantes (Politiques, Entreprises, Habitants, Citoyens...)
- Énergies
- Déchets
- Stationnement
- Sécurité
- Sociologie
- Transports
- Gouvernance
- Services
- Gestion technique des bâtiments (GTB) / Domotique
- ...

<sup>11</sup> RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

La smart city peut se construire « *from scratch* », une toute nouvelle « ville » (quartier) comme s'intégrer à une ville existante. Pour devenir plus intelligentes, les villes existantes devront développer de nouveaux services performants dans un certain nombre de domaines<sup>12</sup> :



## Une multiplicité d'acteurs

Les métiers traditionnels et historiques de l'urbain se transforment (architecte, urbaniste, paysagiste, etc.). Quelles compétences ces professionnels doivent acquérir pour répondre aux enjeux de la ville intelligente ?

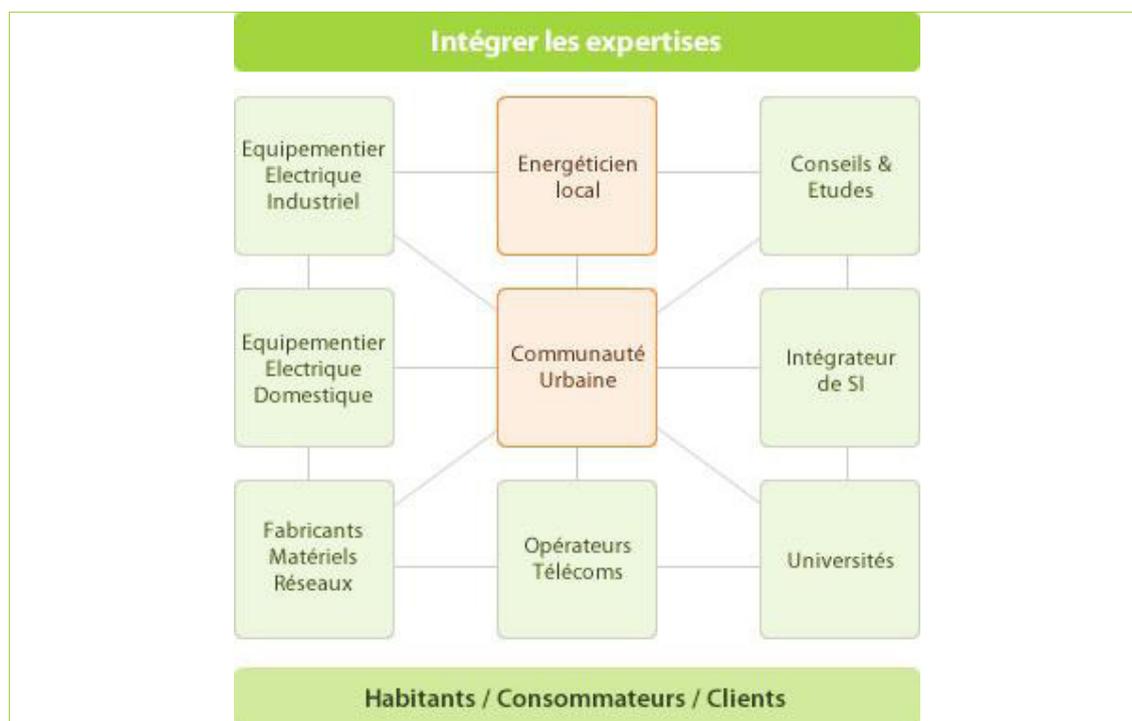
Les métiers du numérique sont aussi mobilisés. De nouveaux métiers à l'intersection de différentes filières émergent. Quelles sont les compétences déployées ? Comment la formation accompagne-t-elle ces dynamiques ?

Dans la mise en œuvre des smart cities, de nombreux acteurs interagissent. Outre les acteurs traditionnels des villes (institutionnels, architectes et urbanistes, fournisseurs de services, opérateurs des réseaux de transport, gestionnaires des réseaux d'énergie, etc.), de nouveaux acteurs apparaissent et prennent une place importante dans la construction de la ville intelligente de demain, les spécialistes des NTIC, par exemple<sup>13</sup>.

La ville, surtout si elle se veut intelligente, ne peut pas être et n'est pas fermée dans son périmètre, même élargi aux métropoles. Elle est de plus en plus connectée à l'extérieur (Etat, autres villes et nations, touristes, climat global, déchets marins, pollutions aériennes, agriculture, fournisseurs d'énergie, de nourriture, de biens, de services bancaires, postaux, ou autres, etc.), ce qui complexifie l'ensemble des questions de gouvernance et de souveraineté, mais aussi de gestion des données par les utilisateurs. L'écosystème VILLE est étroitement imbriqué et dépendant des autres écosystèmes.

<sup>12</sup> <http://batir-rh.fr/smart-city-les-enjeux-pour-les-ingenieurs-de-la-construction/> (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>13</sup> <http://www.smartgrids-cre.fr/index.php?p=smartcities> (dernière consultation le 12-12-2018)



Cela pose également la question du rôle des citoyens qui deviennent à leur tour, producteurs de données. Comment leurs données sont-elles intégrées puis réutilisées par d'autres, acteurs publics comme privés ? Par le fait qu'ils soient producteurs comme utilisateurs de données, les citoyens deviennent proactifs dans le processus de production de la ville.

La smart city met en mouvement un ensemble de compétences et de métiers qui se retrouvent autour de l'enjeu d'aménagement du territoire et des villes : la conception par les architectes, urbanistes et ingénieurs, la conceptualisation, la réalisation par les industriels et entreprises relevant des secteurs urbains (eau, énergie, transport, etc.), l'équipement en matériel numérique (développeurs, intégrateurs, éditeurs, etc.), et la gestion par les pouvoirs publics.

## Les métiers de l'urbain et l'évolution de la ville

**D**ans son étude sur l'évolution des professionnalités et métiers de l'urbain, Mathilde Girault souligne que trois grands champs de métiers coexistent à ce jour sur l'urbain :

- « Des métiers historiques souvent construits à la différence d'autres (comme les ingénieurs et architectes) et très présents dans les référentiels métiers existants ;
- D'autres qui se sont développés dans les années 1990, en lien notamment avec l'essor d'un urbanisme négocié (partenariats public-privé, approches participatives, etc.) et une évolution instrumentale autour des questions environnementales ;
- Enfin un troisième « champ », encore largement émergent et dont les contours ne sont à ce jour qu'esquissés, prenant acte des évolutions plus récentes du fait urbain (par exemple en proposant des modalités plus collaboratives d'exercice des métiers) »<sup>14</sup>.

Ces éléments concernent les métiers traditionnels de l'urbain, ce qui renvoie à une vision assez fonctionnelle de l'urbain : la ville étant le support de diverses activités et interactions entre acteurs, il faut l'organiser de manière rationnelle pour répondre aux différents besoins<sup>15</sup>.

Cela intègre le rôle de l'architecte qui conçoit, dessine et compose avec différents matériaux les éléments urbains à différentes échelles : bâtiment, places, etc.

L'urbaniste est un technicien spécialisé dans l'ordonnancement des espaces urbains. De la planification à l'urbanisme opérationnel, il accompagne l'évolution de ces espaces, à l'interface avec les autres acteurs.

L'ingénieur conçoit et réalise des produits, systèmes et services complexes en lien avec l'environnement urbain. Généraliste ou spécialisé, il peut intervenir sur différents espaces.

Tous ces métiers « de base » s'adaptent aux différents courants de pensée et d'évolution des pratiques métiers qui accompagnent la transformation de l'urbain.

Dans les années 1990, les démarches participatives et de concertation se multiplient, encourageant la participation des citoyens et usagers et prônant plus globalement la conception d'espaces urbains par tous (et pour tous). Les professionnels, particulièrement les architectes et urbanistes, ont eu soit la possibilité de s'adjoindre des compétences complémentaires pour conduire leurs projets de manière participative, soit l'opportunité de travailler avec des personnes dont c'est le cœur de métier (professionnels issus souvent de formations en sciences politiques et sciences humaines et sociales).

Déjà, cela renforce l'idée que l'urbain n'est pas seulement un support d'activités mais aussi un lieu d'épanouissement de tous les imaginaires.

14 GIRAULT Mathilde. 2015. L'évolution des professionnalités et métiers de l'urbain vue par des praticiens : quels enseignements pour les formations ? Apports par enquête sur la région urbaine Lyon - Saint-Etienne et à l'échelle nationale. Rapport de fin de mission réalisée dans le cadre de la création de la Mention Ville et Environnements urbains pour le Laboratoire d'Excellence Intelligences des Mondes Urbains. Téléchargeable sur internet : <http://imu.universite-lyon.fr/formation/atelier-4/etude-levolution-des-professionnalites-de-lurbain-vue-par-des-praticiens-quels-enseignements-pour-les-formations-apports-par-enquete-sur-la-region-urbaine-lyon-saint-etienne-et-a-lechelle/> (dernière consultation le 12-12-2018)

15 Elaborée en 1933, à l'occasion du IVe congrès international de l'architecture moderne, la Charte d'Athènes – publiée en 1942 sous la plume de Le Corbusier – postule que la conception de la ville contemporaine doit reposer sur l'articulation de quatre grandes fonctions qui consistent à habiter, travailler, se récréer et circuler.

La prise en compte des questions environnementales a également contribué à l'évolution de ces métiers. De nombreux architectes sensibles aux enjeux écologiques et environnementaux se forment pour devenir des « praticiens écoresponsables ». Alors que les pouvoirs publics se concentrent plutôt sur la performance énergétique, ces praticiens défendent le principe d'une prise en compte globale du bâti dans une logique de qualité environnementale et durable. Pour cela, il leur est donc nécessaire de renforcer leurs connaissances des matériaux et équipements, des techniques d'intégration des énergies renouvelables, etc.

Cette prise en compte d'enjeux environnementaux nécessite l'intervention d'ingénieurs spécialisés sur des enjeux particuliers tels que l'eau ou l'énergie.

Les urbanistes, quant à eux, se spécialisent sur les enjeux de conception et de gestion de la ville durable et sur l'intégration de ces enjeux très en amont, dans les documents de planification et d'urbanisme.

Ainsi, la ville n'a de cesse d'évoluer. Comme l'évoque Philippe Hamman dans son ouvrage sur la sociologie du développement urbain, il est possible de retracer l'histoire des « *injonctions adressées à la ville au fil des siècles : la ville classique devait être « belle » (en respectant les notions de convenance et de bienséance), la ville moderne devait être « radieuse » (suivant Le Corbusier), la ville contemporaine doit être « durable » (Monin et al., 2002) ».*<sup>16</sup>

L'impact du numérique dans le champ urbain, la demande de prise en compte des attentes sociales et des usagers, le renforcement des attentes en matière de prise en compte des enjeux environnementaux... apportent de nouvelles injonctions qui se qualifient de diverse manière : la ville doit être intelligente, la ville doit être smart, la ville doit être open au niveau des données... soit la ville continue à évoluer et les métiers qui l'accompagnent aussi. Cela concerne les métiers historiques mais aussi les métiers du numérique qui sont impliqués dans l'évolution de la ville. De nouvelles compétences, si ce n'est de nouveaux métiers, sont en émergence.

Cela questionne différents niveaux de qualification : de l'ingénieur concepteur au technicien de la propreté urbaine, tous doivent apprendre à « faire avec » le numérique et ses multiples applications à l'échelle urbaine.

## Les nouveaux métiers de l'urbain

Dans son étude sur l'évolution des professionnalités et métiers de l'urbain, Mathilde Girault souligne que trois grands champs de nouveaux métiers émergent actuellement :

- « Les métiers de l' « interopérabilité », c'est-à-dire de « la sensibilité à la production de services urbains », visant à faciliter la pratique des espaces urbains et pour ce faire liant les usages et l'action publique, mais aussi s'intéressant aux modes de vie (pratiques et représentations singulières significatives à la fois d'une époque et d'éléments émergents)
- Les métiers de l' « intermédiation » entre les acteurs diversifiés de la ville (notamment les habitants), en vue de favoriser une co-construction des espaces urbains
- Les métiers de l' « ingénierie de recherche » et de l'ingénierie circulaire (ex : énergie, recyclages urbains...), relevant à la fois de savoirs techniques et d'une approche globale de l'urbain, qui

<sup>16</sup> Philippe HAMMAN, « La « ville durable », de l'incantation à la profession ? », Natures Sciences Sociétés 2011/4 (Vol. 19), p. 331-343. Téléchargeable sur internet : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2011-4-page-331.htm?contenu=resume> (dernière consultation le 12-12-2018)

constitueraient une forme de sensibilisation (sans doute en formation continue) d'ingénieurs à des sujets des sciences humaines et urbaines (économie, environnement, modes de vie...) »<sup>17</sup>

a) L'interopérabilité renvoie à la nécessité de considérer et traiter la ville de manière transversale. Cette dynamique est déjà en cours : la prise en compte transversale des différents secteurs d'activités (eau, énergie, déchets, etc.) et le décloisonnement des pratiques, des services urbains et des services en interne des collectivités est soulignée depuis longtemps. L'application du numérique dans le secteur urbain renforce cette dynamique tout en l'accéléralant. La communication sur les différents objets et services produits doit être rendue effective et efficace par le biais de réseaux et de plateformes, sans oublier l'indispensable connexion avec les professionnels et usagers.

b) Comme évoqué plus haut, l'enjeu de co-construction de la ville avec les usagers est une ancienne idée nouvelle. Depuis les années 1980 et notamment la mise en œuvre des enquêtes publiques pour les opérations susceptibles d'affecter l'environnement, la participation des citoyens aux décisions publiques se renforce (loi de 2002 relative à la démocratie de proximité<sup>18</sup>, référendum local ouvert à toutes les collectivités territoriales depuis la révision constitutionnelle du 28 mars 2003<sup>19</sup>, loi de programmation pour la ville et la cohésion urbaine de 2014 qui intronise la notion de co-construction<sup>20</sup>, notamment).

Pour autant, les facilitateurs de débat, animateurs de concertation publique, ... détiennent des compétences qui constituent un cœur de métier sans pour autant que cela soit toujours reconnu comme un métier à part entière. Ils développent des compétences, la plupart du temps sur le terrain, pour co-construire la ville avec les habitants. L'arrivée de nouveaux acteurs et professionnels, notamment du secteur du numérique, renforce l'enjeu de dialogue et d'intermédiation entre les professionnels de l'urbain.

c) La troisième grande évolution a trait à l'ingénierie circulaire. Précisons que le concept de ville durable soulignait déjà la nécessité de concevoir, produire et gérer la ville en prenant en compte les différents secteurs d'activités de manière transversale. Dans l'esprit du Grenelle de l'Environnement (processus participatif débuté en octobre 2007 et ayant notamment abouti à la publication de projets de loi), le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire avait lancé en octobre 2008 la plan Ville Durable<sup>21</sup>. L'objectif de ce plan était de mettre en œuvre une vision globale partagée par tous les professionnels de l'urbain.

La notion d'économie circulaire appliquée à la ville recoupe l'enjeu d'une prise en compte globale des différents secteurs d'activités par les professionnels et renvoie à des enjeux de formation.

17 GIRAULT Mathilde. 2015. L'évolution des professionnalités et métiers de l'urbain vue par des praticiens : quels enseignements pour les formations ? Apports par enquête sur la région urbaine Lyon - Saint-Etienne et à l'échelle nationale. Rapport de fin de mission réalisée dans le cadre de la création de la Mention Ville et Environnements urbains pour le Laboratoire d'Excellence Intelligences des Mondes Urbains. Téléchargeable sur internet : <http://imu.universite-lyon.fr/formation/atelier-4/etude-levolution-des-professionnalites-de-lurbain-vue-par-des-praticiens-quels-enseignements-pour-les-formations-apports-par-enquete-sur-la-region-urbaine-lyon-saint-etienne-et-a-lechelle/> (dernière consultation le 12-12-2018)

18 <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000593100> (dernière consultation le 12-12-2018)

19 <http://www.vie-publique.fr/politiques-publiques/decentralisation/reforme-constitutionnelle/#Le%20r%C3%A9f%C3%A9rendum%20local> (dernière consultation le 12-12-2018)

20 <http://www.vie-publique.fr/actualite/panorama/texte-discussion/projet-loi-programmation-pour-ville-cohesion-urbaine.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

21 <http://discours.vie-publique.fr/notices/086003293.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

## Les métiers de la smart city, aujourd'hui et demain

De nombreux métiers sont actuellement en recomposition à partir de métiers déjà existants ou sont en cours d'émergence. Ces métiers concernent tout à la fois différentes structures d'emploi (collectivités territoriales, entreprises, ...) et différentes thématiques. Il s'agit soit de métiers transversaux soit de métiers spécialisés sur une thématique (par exemple déchets, transports, etc.).

Plus largement, tous les métiers basés sur l'analyse de flux (économie circulaire, eau, énergie, déchets et récupération, transports, météo, télécom, journalisme, analyse sociologique, commerce, chantiers de construction, banque, la poste et de nombreux services publics, etc.) sont particulièrement impactés par la prolifération des données et de leurs nouveaux outils (d'où nouveaux métiers, nouvelles formations).

### Les métiers smart city dans la collectivité territoriale

#### Gestionnaire de smart city

Il serait possible d'imaginer la création de postes de gestionnaires de smart city qui auraient tout à la fois une vision transversale des problématiques et des métiers intervenant dans la smart city. Dans des collectivités territoriales, il pourrait avoir un rôle de pivot entre les équipes internes et les prestataires sollicités. Il devrait connaître ses interlocuteurs au sein des différents services, en fonction du sujet traité. Il maîtriserait aussi les différents outils technologiques et serait capable de relayer les attentes de la collectivité auprès des prestataires, lors de la passation de marchés publics, par exemple. Il devrait pouvoir dialoguer aussi avec des techniciens pour répondre aux enjeux de maintenance de la ville.

#### Manager de smart city

*« Pour la mise en place d'une stratégie « smart city », l'accompagnement du changement peut porter sur une réforme d'ampleur puisqu'il s'agit de sortir, au moins pour certains projets, de la logique par silo traditionnellement adoptée.*

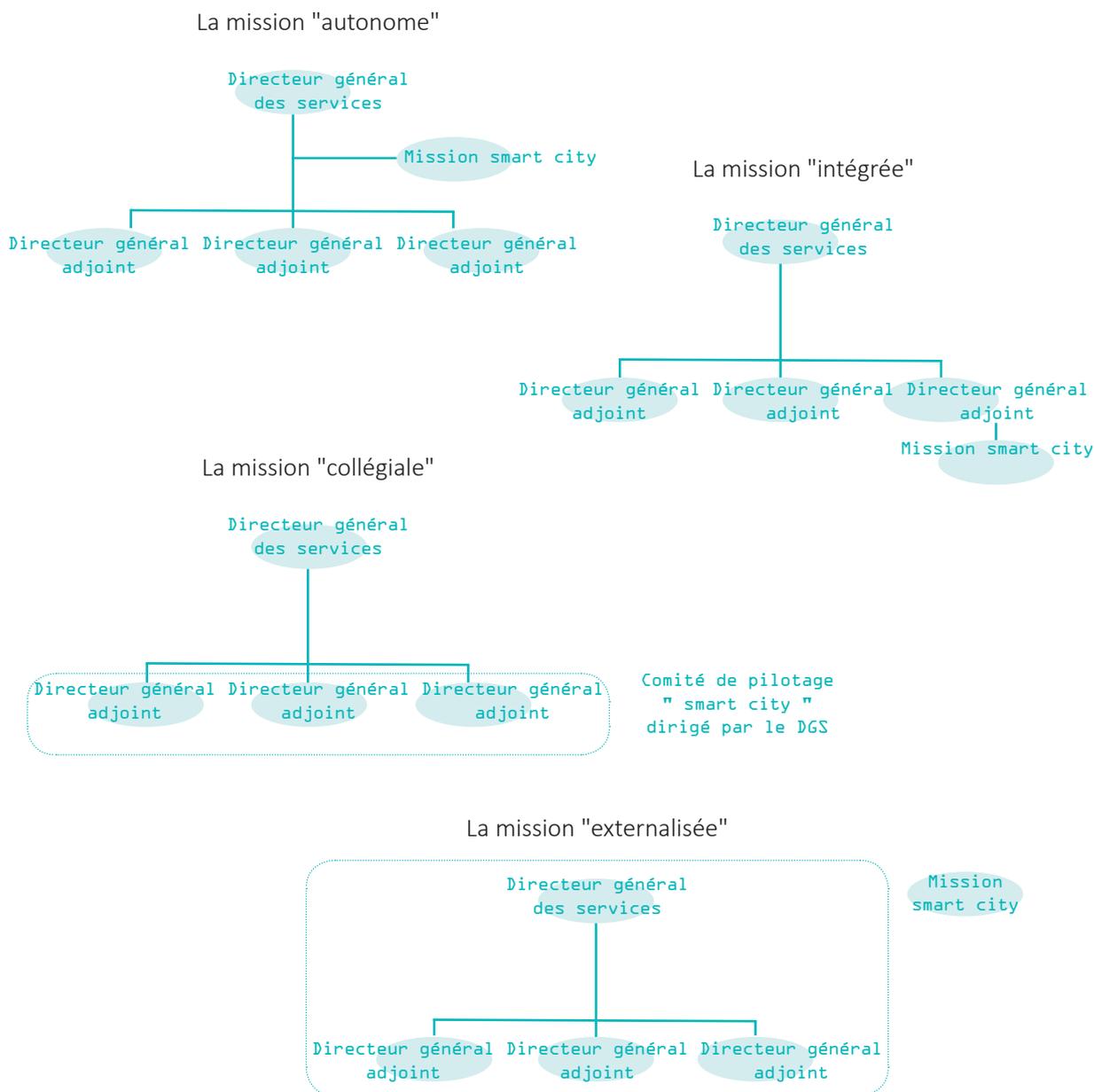
*Plusieurs cycles ou modules à l'Institut national d'études territoriales (INET) proposent de se former à des techniques de management de la complexité, incluant la co-construction, l'innovation et les nouvelles structures organisationnelles. C'est notamment le cas du cycle « stratégie publique et management ». De la même manière, l'École nationale d'administration (ENA) offre des modules de formations continues autour du management de l'innovation, par exemple « Piloter un projet innovant »<sup>22</sup>. »*

Le manager doit détenir des compétences en compréhension des enjeux généraux de la smart city, une connaissance de ses acteurs et une connaissance technique du numérique et de ses outils.

<sup>22</sup> RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

## L'intégration de la « mission smart city » dans la collectivité territoriale

Dans le rapport au Premier ministre sur l'avenir des smart cities<sup>23</sup>, plusieurs modèles d'organisation administrative autour de la mission smart city dans les collectivités ont été dégagés :



Quelles que soient les modalités organisationnelles retenues, il est précisé que : « la difficulté est la transversalité de la « smart city ». L'équipe « smart city », quelle que soit sa forme, doit parvenir à faire vivre cette transversalité et donc à travailler en bonne intelligence avec l'ensemble des services. »<sup>24</sup>

Cela questionne le rapport des professionnels spécifiquement dédiés à la smart city au sein de la collectivité aux autres métiers de l'urbain. Pour tous ces professionnels, il semble indispensable d'apporter en formation, a minima, des éléments clés de contexte, d'enjeux et de définition pour renforcer leur capacité à appréhender les projets territoriaux et les échanges interservices.

<sup>23</sup> Idem

<sup>24</sup> Idem

## Le rapport avec les acteurs privés

Comme souligné dans le rapport de Luc Belot sur l'avenir des smart cities<sup>25</sup>, « si les collectivités territoriales connaissent les opérateurs privés de la ville, par ailleurs délégataires de services publics, et savent engager avec eux des discussions et des collaborations, elles semblent moins à l'aise avec les nouveaux acteurs issus de l'évolution numérique avec lesquels elles ne possèdent aucun lien contractuel (Airbnb, Google, Uber...). Pourtant, ces acteurs opèrent de fait dans la ville avec une action parfois structurante. Waze, par exemple, apparaît prescripteur en matière de trafic et d'orientation de flux. Les exemples étrangers, comme Amsterdam avec Airbnb et New York avec Uber, semblent indiquer que ces acteurs cherchent une relation fluide avec les pouvoirs publics et peuvent donc consentir des efforts dans le sens voulu par une ville. Ces négociations amènent, d'après les collectivités étrangères interrogées, une amélioration globale des services proposés aux habitants et pourraient être recherchées plus systématiquement. »

## Les métiers de l'Internet des objets

L'Internet des objets appliqué à l'espace urbain (IDO en français et *IOT* en anglais pour *Internet of things*) renvoie aux rapports entre les différents objets et espaces qui devraient être interconnectés via Internet, sans nécessiter une action humaine de transmission. Ces objets, ces environnements seraient aptes à collecter un certain nombre de données, via des capteurs. Cela renvoie à la notion d'interopérabilité évoquée plus haut qui implique la connexion des objets entre eux et via une plateforme de traitement et de gestion des données.

A terme, cela signifie, par exemple, que des conditions de circulation pourraient être adaptées en temps réel aux conditions météorologiques, que des transports intelligents permettraient le paiement automatique via téléphone portable, etc.

Les compétences en *IOT* peuvent être adjointes à un certain nombre de métiers en rapport avec l'urbain.

Les conseillers en *IOT* (*IOT advisers*) adaptent des compétences spécialisées en *IOT* à différentes problématiques en lien avec les environnements urbains. Aptes à accompagner une entreprise pour la création d'un nouveau produit ou d'un nouveau service, ils peuvent proposer leurs services aux collectivités dans le cadre du déploiement d'une politique publique ou d'un service urbain.

Au-delà du fait de détenir des compétences et connaissances très pointues sur le sujet, ils doivent également être aptes à accompagner le changement en interne, pour des collectivités. En effet, ils peuvent travailler en étroite relation avec des personnels pour qui l'*IOT* représente une nouveauté.

Les *IOT designer* constituent un profil hybride entre le technicien et le designer. Maîtrisant des compétences en électronique et électrotechnique, ils sont également aptes à concevoir de nouveaux produits. Sensibles aux nouveaux enjeux urbains et formés à l'interopérabilité, ils peuvent développer de nouveaux produits tels que des capteurs pour l'espace urbain. A partir d'objets du quotidien ou de nouveaux objets, ils sont aptes à répondre à des commandes aux contraintes variées : capteurs camouflés dans l'espace urbain, contraintes de taille, objets légers qui peuvent être transportés, etc.

Concernant les techniciens *IOT*, ils doivent être aptes tout d'abord à comprendre le nouvel environnement dans lequel ils sont amenés à évoluer. Le recours à la formation est opportun.

<sup>25</sup> *Idem*

Installer, repérer et réparer tout type de capteur est au cœur de leurs compétences. Bien que le cœur de métier reste inchangé, ils doivent être formés à la maintenance de ces capteurs dont la technologie est adaptée au milieu urbain et qui doit être maîtrisée.

L'IOT concerne aussi les architectes dans le sens où ils peuvent jouer un rôle de chef d'orchestre dans la conception des espaces urbains. A l'interface entre différents métiers, ils devraient être formés à l'intégration des capteurs dans les différents plans, dès la conception des environnements urbains. Cela nécessite de déployer des compétences en cartographie de l'espace urbain, impliquant tout à la fois du génie civil et de l'électronique.

Notons que la production de données en grande quantité et de type extrêmement varié en rapport avec l'Internet des objets pose la question de sécurité et de protection des données. Des métiers tels que juristes (confidentialité, protection de la vie privée, etc.), analystes des données et gestionnaires de base de données s'inscrivent complètement dans ce besoin.

### Les métiers de la filière data<sup>26</sup>

L'administrateur de base de données ouvertes (*open data manager*) administre les bases de données d'une organisation et assure leur bon fonctionnement, notamment par la mise à disposition de données publiques dans des formats adaptés. Spécialiste des questions de données ouvertes, il peut, par une formation complémentaire, s'inscrire pleinement dans les nouveaux métiers de l'urbain. Même s'il n'est pas amené à analyser directement les données traitées, cela semble opportun qu'il intègre au mieux l'environnement dans lequel il est amené à évoluer. S'il détient une appétence particulière pour les sujets en rapport avec la ville du futur, cela facilite l'intégration de profils variés dans le champ des métiers nouveaux.

L'administrateur de base de données serait amené à travailler en collaboration avec des juristes dans la mesure où il devrait gérer les procédures de collecte, d'exploitation, d'utilisation, de protection et de sécurisation des bases de données, notamment en rapport avec les problématiques de confidentialité et de respect de la vie privée.

Le scientifique des données (*data scientist*) extrait des données de la masse pour les analyser afin d'accompagner la prise de décisions.

*« Le métier de data scientist requiert des profils hautement qualifiés. Il doit posséder des connaissances solides en mathématiques et en informatique (programmation et bases de données). Il doit, pour être efficace, développer beaucoup de compétences non techniques tel que l'empathie pour le secteur qu'il analyse et se montrer créatif, innovant et curieux. »<sup>27</sup>*

Pour ce métier-là, la connaissance du secteur semble encore plus indispensable dans la mesure où il doit être en capacité de formaliser le problème et de proposer des schémas et modèles d'analyse pour y répondre. L'immersion dans les problématiques de la ville intelligente nécessiterait une formation spécifique.

*« Le terme de data scientist peut désigner, d'une part, le chercheur qui développe de nouveaux outils statistiques, de nouveaux algorithmes de traitement, et, d'autre part, l'analyste qui paramètre et utilise des outils existants et en interprète et présente les résultats. »<sup>28</sup>*

26 FOREM - SERVICE DE VEILLE, ANALYSE ET PROSPECTIVE DU MARCHE DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. La filière data. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

27 FOREM - SERVICE DE VEILLE, ANALYSE ET PROSPECTIVE DU MARCHE DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. Data scientist. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

28 *Idem*

Ainsi, ce métier comprend plusieurs facettes à la fois opérationnelles et en matière de recherche. Le fait qu'il puisse concevoir de nouveaux outils laisse imaginer qu'il peut intervenir très en amont de la chaîne de production de la ville. Cela renforcerait la nécessité déjà probante d'une formation spécifique aux enjeux de la ville intelligente, aux nouveaux métiers et besoins qu'elle comprend.

## Le BIM (Business Information Modeling)

### Le numérique accompagne les obligations réglementaires

L'intégration du *BIM* (Modélisation des données du bâtiment) et du numérique dans le monde de la construction accompagne pleinement les prochaines obligations réglementaires, ainsi que les innovations et la complexité techniques (qu'elles soient induites ou non par la réglementation). En effet, les concepteurs et constructeurs vont désormais être contraints de réaliser des analyses de cycles de vie des bâtiments. Ainsi, les logiciels *BIM* facilitent ce travail car ils permettent de visualiser les impacts de la construction en phase amont, construction (matériaux, chantier) puis en phase d'exploitation (consommations énergétiques) et de déconstruction (valorisation des matériaux)<sup>29</sup>.

En fait, le *BIM* est un logiciel de création de maquettes numériques : l'ouvrage est virtuellement construit afin de préparer au mieux les différentes phases de son cycle de vie. A ce jour, il existe plusieurs niveaux d'intégration du *BIM*, allant des modèles 3D dont les informations ne sont pas partageables entre les acteurs du projet à la maquette unique sur laquelle il est possible de travailler en temps réel<sup>30</sup>.

### La formation aux logiciels BIM est à développer

Pour autant, cela ne signifie pas que tous soient formés aux logiciels *BIM*, bien au contraire. Il est primordial que ce type de formation soit largement déployé et accessible non seulement pour ceux qui conçoivent ces constructions mais aussi ceux qui en suivent la construction, la maintenance voire la déconstruction dans la mesure où ces analyses sont utilisables durant toute la vie du bâtiment.

Notons que les professionnels de la déconstruction doivent fortement développer leurs compétences pour s'approprier ces logiciels afin de favoriser la récupération et la valorisation des matériaux suite à la déconstruction, dans une démarche d'économie circulaire (économie de rejets de GES<sup>31</sup> en limitant le recours à de nouvelles ressources).

Ainsi, tous les métiers faisant partie de la chaîne de vie du bâtiment sont concernés par ce besoin de formations, sachant qu'il est nécessaire qu'elles soient adaptées en fonction de l'utilisation qu'ils auront à faire de ces logiciels.

Dans la théorie, le recours à ce type de logiciels semble idéal. En pratique, l'usage actuel est encore peu répandu mais les évolutions sont prometteuses. Cela contribuera à faciliter le travail inter-acteurs, interprofessions, ce qui devrait être en faveur de la bonne réalisation des chantiers et permettre un gain des performances environnementales ainsi qu'une diminution

<sup>29</sup> Les cahiers du Conseil d'orientation, « La réglementation dans le bâtiment au défi de la transition énergétique », IRFEDD, 2017. Téléchargeable sur internet : <http://www.irfedd.fr/recherche-action-diffusion/les-cahiers-dorientation/> (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>30</sup> Avec mise à disposition des dernières références de matériaux, etc.

<sup>31</sup> Gaz à effet de serre

des coûts. Cette diminution des coûts est souhaitable, mais elle est loin d'être acquise et n'est pas l'objectif général, tant les acteurs semblent privilégier le gain de qualité/fiabilité, ou simplement l'accès aux marchés<sup>32</sup>.

Pour autant, il pourra aussi devenir plus difficile d'identifier la responsabilité de chacun des intervenants. La masse imposante de données, datées et aux provenances multiples, est un facteur de risque. A contrario, sans exclure la possibilité de rugosités juridiques et « assurantielles », le gain de transparence induit par le *BIM* (traçabilité) semble réel, et devrait clarifier les responsabilités, y compris celle des éditeurs de logiciels, appelant néanmoins des innovations juridiques (recherche, pédagogie, jurisprudences, etc. l'évolution du droit, son impact sur ces professions).

La masse de données brassée par le *BIM* est vertigineuse, et la question de la conservation des données *BIM* au-delà du court terme reste encore à l'étude. La capacité de tous les acteurs concernés à s'en emparer reste plus préoccupante et nécessitera des ajustements et des médiations (impact sur la formation continue) chez tous les acteurs : non seulement architectes et ingénieurs, mais aussi maîtres d'ouvrage, industriels, bâtisseurs, fournisseurs, installateurs, exploitants, etc. Elle induit déjà aussi l'émergence de nouveaux métiers (*BIM manager*, etc.).

Les fournisseurs de logiciels en général et donc aussi de logiciels *BIM* proposent de vendre des packages qui comprennent à la fois le logiciel et la formation adéquate. Ces fournisseurs proposent des prix qui sont, en général, difficilement concurrencés. Ainsi, le développement des formations *BIM* pose la question de la concurrence aux distributeurs dans l'objectif de proposer une offre plurielle et diversifiée<sup>33</sup>.

Notons la création d'une plateforme *MOOC* bâtiment durable depuis fin 2016<sup>34</sup>. Créée et portée par l'ensemble de la filière du bâtiment, sous l'impulsion de l'ADEME et du Plan Bâtiment Durable<sup>35</sup>, l'objectif est de permettre à toute personne intéressée, professionnel ou particulier, de se former sur les sujets du bâtiment durable.

Un autre *MOOC* est disponible sur cette plateforme : intitulé « bâtiment passif et bas carbone, l'approche globale par le *BIM* », l'approche *BIM*, les problématiques ACV et des études de cas sont au programme.

## Les métiers « smart »

La smart city concerne aussi de nombreux professionnels qui sont et seront appelés à se former sur les questions « smart » pour poursuivre leurs activités, du moment qu'elles sont en rapport avec la ville. Cela concerne les métiers de juriste, sociologue, ethnologue, géomètre, promoteurs et gestionnaires immobiliers, fournisseurs de services, etc.

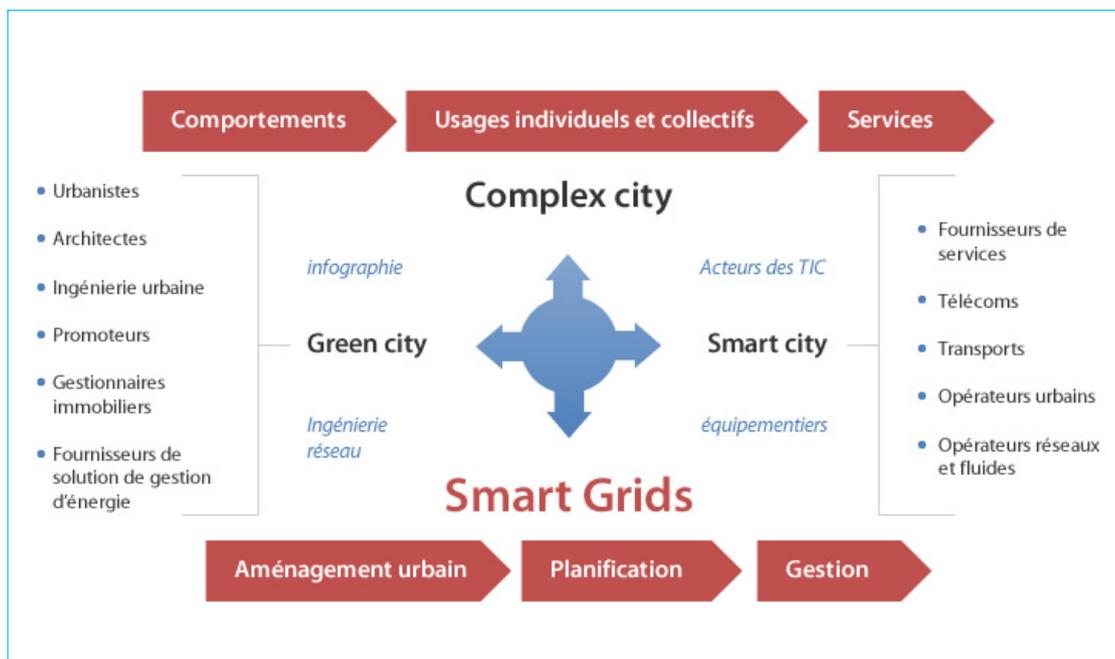
Il semble opportun que ceux-ci soient formés à la ville de demain.

32 L'impact réel sur le taux de sinistres est encore inconnu (le coût des assurances est lié aux taux de sinistres, profession par profession).

33 Cette remarque est également valable pour les matériaux et les négoce. Ces derniers proposent des offres packagées de matériaux et de formation à leur utilisation, qui, lors de commandes importantes de matériaux, se révèlent forcément plus intéressantes pour la partie formation que les offres proposées par les organismes de formation.

34 PLATEFORME *MOOC* BATIMENT DURABLE : <https://mooc-batiment-durable.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)

35 Rattaché à la Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature (DGALN) du Ministère de la Transition écologique et Solidaire et du Ministère de la Cohésion des Territoires, le Plan Bâtiment Durable dispose d'une équipe permanente à l'écoute de l'ensemble de la filière du bâtiment concernée par la mise en œuvre des objectifs de la transition énergétique dans le secteur du bâtiment.



Source : Commission de régulation de l'énergie

## Autres enjeux

### La mobilité du futur

Pour Dejeux et al. (2006 : 39), « la mobilité relève [...] d'une combinatoire complexe qui ne se limite pas à un déplacement physique, ni à des moyens de déplacement : ce n'est pas uniquement une question d'offre de systèmes techniques de transport. La mobilité est une combinatoire d'espace, de temps, de coûts, d'institutions et de rapports sociaux »<sup>36</sup>.

Les véhicules autonomes sont en cours d'expérimentation et les transports participent globalement à la restructuration de l'espace urbain. Aujourd'hui, la mobilité dans la ville est envisagée de manière plurielle : modes doux, TCSP<sup>37</sup>, vélos et véhicules en libre-service... De fait, ces véhicules sont déjà opérationnels, ce qui pose la question des métiers de technicien en gestion de flotte, en maintenance de stations. Cela questionne aussi le rôle d'ingénieurs et designers qui sont impliqués pour concevoir les réseaux de transport en rapport avec les nouveaux usages du numérique et avec les nouvelles technologies appliquées au transport.

<sup>36</sup> Gérard BEAUDET et Pauline WOLFF, « La circulation, la ville et l'urbanisme : de la technicisation des transports au concept de mobilité. », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 11 | mai 2012, mis en ligne le 07 mai 2012, consulté le 11 décembre 2018. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/11703> ; DOI : 10.4000/vertigo.11703 (dernière consultation le 12-12-2018)

<sup>37</sup> Transport en commun en site propre

## Le marché de la cyber sécurité

Aux métiers traditionnels de la ville, s'ajoutent des besoins spécifiques nés de la digitalisation, et notamment la sécurité. « *Le marché de la cyber sécurité dans la smart city devrait atteindre 77,2 M\$, soit une augmentation annuelle de 14,8 % entre 2014 et 2020* »<sup>38</sup>.

La question de la sécurisation des données se pose évidemment pour les collectivités territoriales gestionnaires des services publics et donc productrices et détentrices de nombreuses données. Avec pour corollaire la formation des élus et des techniciens à ces enjeux, étant donné que la question de l'ouverture des données concerne différents services et des professionnels à différents niveaux de responsabilité.

Cela pose aussi la question du statut des données produites par les acteurs privés intervenant dans l'espace urbain et de leur possible récupération par les collectivités territoriales et acteurs publics lorsque ces acteurs privés ne sont pas délégataires de service public.

La question de la sécurité numérique, au-delà de la cyber sécurité (et de son marché) englobe aussi celle de la fiabilité de fonctionnement des systèmes pilotés avec les données : hôpitaux, transports, banques, etc.

## La place du citoyen

Jusqu'ici, la collectivité territoriale détenait un rôle central dans la collecte et la gestion de la donnée. Contrainte de se soumettre à l'ouverture, elle doit aussi apprendre à coopérer avec des acteurs privés... et à prendre plus fortement en considération le citoyen. Dans la nouvelle chaîne de valeur, l'équilibre repose davantage sur la gestion partenariale des projets urbains et dynamiques afférentes. Ainsi, la logique de réseau devient prépondérante. Le citoyen utilisateur devient lui aussi producteur de données et peut également y avoir accès. Cela concerne aussi la multiplication des besoins des personnes en situation de handicap.

Cela pose la question des plateformes accessibles aux acteurs socio-économiques et au grand public qui devraient être conçues pour un usage large mais aussi pour être alimentées par tous. La question de la formation des citoyens reste posée. Soit, ils développent les compétences nécessaires lors de leur expérience utilisateur, soit, ils y accèdent par des canaux professionnels.

Les fractures numériques (technologique, économique ou culturelle) sont des réalités très prenantes, y compris dans des secteurs professionnels ou chez des utilisateurs des services publics « numérisés ». La multiplication des données appelle au développement des métiers de médiation et d'assistance technique, et au développement des métiers de partage des outils (voire de nouveaux outils, nouvelles applications smartphone, téléguichet, etc.).

Autre enjeu : le poids énergétique, environnemental et social du traitement des DATA va inciter à surveiller de près leur développement, métier par métier, impactant les formations. C'est déjà une préoccupation de plusieurs acteurs : des banques, des architectes...

38 RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

## Les formations spécifiques smart city

La plupart des formations recensées sont dispensées dans des écoles d'ingénieur, comme spécialisation en dernière année de cursus<sup>39</sup>. Les écoles d'ingénieurs du bâtiment et de la construction proposent depuis 2015 des formations intégrant des modules autour de la smart city afin de former les futurs ingénieurs sur ces nouvelles technologies pour imaginer, concevoir, construire et gérer les villes de demain.

Institution	Formation	Niveau de diplôme	Nombre d'étudiants	Sujets	Remarques
CESI	Chaire "Industries et services de demain"	N.C.	N.C.	Évolutions technologiques (smart grid, ville du futur...) et managériale (conduite du changement...)	Partenariat avec Cisco
ECAM- EPMI	Energétique et ville futur	Diplôme d'ingénieur (spécialisation)	27	Énergie, transport, urbanisme, hypervision	
Ecole Centrale de Nantes	Sciences et techniques des environnements urbains	Master 1 et 2	15	Environnements physiques urbains, gouvernance urbaine, droit de l'environnement	
Ecole nationale d'architecture de Nantes					
Ecole des Mines de Nantes					
Ecole des ingénieurs de la ville de Paris	Urbantic	Master spécialisé exécutif	N.C.	Ville, TIC	Nombreux partenariats, dont JC Decaux, Dassault System, Rennes métropole, Nantes métropole, ville de Paris
Ecole des ponts Paris Tech					
Ecole des ponts Paris Tech	Cursus "ville, environnement et transport"	Diplôme d'ingénieur (spécialisation)	39		
Ecole des ponts Paris Tech	Integrated urban system	Mastère spécialisé exécutif	20 à 40	Ville	Partenariat avec Alstom, Bouygues, Issy les Moulineaux et Vivapolis
EISTI	Option de spécialisation "smart systems"	Diplôme d'ingénieur (spécialisation)	20	Métiers de l'IoT	
EPF	Urbanisme	Diplôme d'ingénieur (spécialisation)	62	Bâtiments durables	
EPF	Manager de la transition énergétique des systèmes urbains	Mastère spécialisé			Plusieurs partenaires dont Enedis, Saint Gobain, l'Ademe, Schneider electric
ESCP Europe	Management of urban smart territories	Executive MBA (3 semaines)	10	Vision mondialisée des smart cities	3 semaines sur trois continents
Grenoble INP- Ense3	Electrical engineering for smart grids and buildings	Master		Smart grids, bâtiments	Le campus dispose de living labs sur le sujet autour du projet Amiqua4Home
HEI	Smart cities	Spécialisation en diplôme d'ingénieur	32	Bâtiments et quartiers durables, management de l'innovation	
Institut Léonard de Vinci	Smart city et management des éco-quartiers	MBA	20	Bâtiments, citoyens, gouvernance	
Institut Léonard de Vinci	Smart building et objets connectés	MBA		Bâtiments, objets	
Institut Léonard de Vinci	Smart building and cities	Spécialisation du diplôme d'ingénieur	27	Energie, réseaux urbains, bâtiments	
Université de technologie de Compiègne	Génie des systèmes urbains	Spécialisation diplôme d'ingénieur	100 à 110	Enjeux urbains, TIC,	
ESITC en partenariat avec l'ENSI Caen	Mastère spécialisé « Expert en smart construction : ouvrages et territoires connectés »				

39 Source. RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)

« Plusieurs remarques peuvent être faites sur cette offre. D'une part, la logique technologique y est très présente. Cela s'explique en partie par le fait que les formations sont dispensées à des ingénieurs. À noter que deux MBA, plus généralistes et plus orientés vers le management de projets, existent. D'autre part, il faut souligner que la plupart des formations présentées se concentrent sur un aspect spécifique de la smart city. Rares sont celles qui offrent une approche holistique, désilotée, qui est pourtant celle recherchée et prônée par la suite par les spécialistes des infrastructures numériques. Par ailleurs, le nombre d'étudiants formés est faible (entre 500 et 1 000 par an d'après les chiffres que la mission a pu recueillir), sur des sujets plus larges que la seule smart city. Enfin, les débouchés mis en avant par ces formations sont toujours des postes dans des entreprises, ce qui permet une appropriation du sujet par le secteur privé. C'est une chance pour les entreprises françaises dans une logique de développement de l'expertise et donc de renforcement de l'excellence nationale dans les métiers de la ville. Cependant, cela ne permet pas d'alimenter les collectivités territoriales en personnel formé, notamment au niveau de l'encadrement.

Des spécialités vont se renforcer car essentielles pour les smart city : énergie, environnement, domotique. De nouvelles filières vont également voir le jour au cours des prochaines années. »<sup>40</sup>

Précisons que ce panorama n'est pas exhaustif et qu'il n'a pas vocation à l'être. Les informations données datent de décembre 2018 et ont été obtenues à partir des sites internet suivants : <http://www.onisep.fr/> ; <http://www.intercariforef.org/formations/recherche-formations.html> et <http://www.orientationpaca.fr/>.

## Les formations diplômantes, certifiantes ou qualifiantes en urbanisme, aménagement du territoire et développement durable en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

### □ MOOC Ville durable

Trois compétences ont particulièrement été ciblées par la mise en œuvre du MOOC VD :

1. Compétences liées à une vision systémique du développement durable ;
2. Compétences liées à une vision prospective et collective du monde ;
3. Articulation entre compétences individuelles et collectives.

### □ Certificat de compétence Management de la ville intelligente et durable – CNAM

Il existe plusieurs licences et masters en France en urbanisme et aménagement du territoire spécialisés sur les questions de développement durable :

- DUT génie civil – construction durable
- DUT en développement durable
- BTS développement durable
- Licence aménagement, urbanisme et développement territorial durables mention : Géographie et aménagement
- Licence énergie et développement durable
- Master développement urbain durable
- Master sciences humaines et sociales mention géographie spécialité géoprospective, aménagement et durabilité des territoires

<sup>40</sup> *Idem*

- Master sciences humaines et sociales mention géographie et aménagement spécialité géographie sociale et politiques territoriales de développement durable
- Master sciences humaines et sociales mention urbanisme et aménagement parcours ville étalée et aménagement durable
- Master Innovation territoriale et expérimentation : Gestion territoriale du développement durable (INTEX GTDD) Mention : Géographie, aménagement, environnement et développement
- Master 2 droit et métiers de l'urbanisme durable

## Les formations spécialisées sur les réseaux électriques intelligents

Dans le panorama français des formations qui sont directement liées aux REI, quelques-unes sont délivrées en région PACA (dans les Alpes-Maritimes), exclusivement pour des niveaux très diplômés, de bac+5 à bac+6.

Diplôme	Niveau de formation
□ Master professionnel Gestion de l'Environnement et Développement Durable (GEDD)	□ I
□ Engineers for Smart Cities	□ I
□ Engineers fort Smart Buildings	□ I
□ Mastère Optimisation des Systèmes Energétiques (OSE)	□ I (une année de spécialisation)
□ Mastère spécialisé Energies renouvelables	□ I (une année de spécialisation)

Notons que dans les autres régions françaises, ce sont également les formations de master (bac+5) et master spécialisé (bac+6) qui sont le plus fortement développées. Voici un panorama des formations de niveau II et III :

Diplôme	Niveau de formation
□ Licence professionnelle en système électrique	□ II
□ Fonctionnement du système électrique	□ II
□ Marchés de l'électricité	□ II
□ Préparation de réalisation des chantiers	□ II
□ MOOC smart grids	□ II
□ Les fondamentaux des smart grids	□ II
□ DUT Réseaux et Télécoms	□ III
□ Les fondamentaux des télécoms	□ III
□ Introduction aux smart grids	□ III

A ce jour, aucune formation de niveau IV et V spécifiquement dédiée aux REI n'est recensée en France.

## Les formations diplômantes, certifiantes ou qualifiantes liées au génie énergétique en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Intitulé de la formation	Niveau de formation	Nb d'établissements délivrant cette formation en région	Années						
			04	05	06	13	13	14	
CAP Préparation et réalisation d'ouvrages électriques	V	37	1	1	3	20	5	7	
Titre professionnel Agent(e) de montage et de câblage en électronique	V	1	0	0	0	1	0	0	
Titre professionnel Electricien(ne) d'équipement	V	33	1	3	9	13	2	5	
Baccalauréat professionnel Métiers de l'Electricité et de ses Environnements (MELEC)	IV	44	1	2	8	18	9	6	
Baccalauréat professionnel Systèmes Electroniques Numériques (SEN)	IV	14	0	2	2	5	4	1	
Titre professionnel de Technicien/ ne en électricité et automatismes du bâtiment	IV	2	0	0	1	1	0	0	
Titre professionnel de Technicien/ ne mètreur en réhabilitation de l'habitat	IV	1	0	0	0	0	1	0	
BTS Electrotechnique	III	16	1	0	2	8	2	3	
BTS Fluides Energies Domotique (FED) option C Domotique et bâtiments communicants	III	2	1	0	0	0	1	0	
BTS Contrôle Industriel et Régulation Automatique (CIRA)	III	3	0	0	0	2	1	0	
BTS Systèmes Numériques (SN) option Electronique et Communication (EC)	III	14	0	0	2	8	1	3	
DUT Génie Electrique et Informatique Industrielle (GEII)	III	4	0	0	1	2	1	0	
DUT Génie Thermique et Energie (GTE)	III	1	0	0	0	1	0	0	
Titre professionnel technicien(ne) supérieur(e) en automatique et informatique industrielle	III	1	0	0	0	1	0	0	
Licence professionnelle Automatique et informatique industrielle spécialité Systèmes automatisés et réseaux industriels	II	2	0	0	1	1	0	0	
Licence professionnelle Electricité et électronique spécialité Electronique pour les télécommunications	II	1	0	0	0	1	0	0	
Master Sciences et technologies mention Instrumentation spécialité Ingénierie en instrumentation industrielle	I	3	0	0	0	3	0	0	
Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers spécialité Electronique automatique et spécialité Systèmes électriques	I	1	0	0	0	1	0	0	

Intitulé de la formation	Niveau de formation	Nb d'établissements délivrant cette formation en région	Région PACA						
			04	05	06	13	83	84	
Ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de Marseille spécialité Microélectronique et télécommunications	I	1	0	0	0	1	0	0	
Ingénieur spécialisé Informatique et Réseaux diplômé de l'Institut Supérieur de l'Electronique et du Numérique	I	1	0	0	0	0	1	0	
Nombreuses habitations électriques	Sans niveau	Nombreuses formations dans l'ensemble de la région.							
Pose des compteurs Linky	Sans niveau	Plusieurs formations dans l'ensemble de la région.							
Certification de Qualification Professionnelle (CQP) Inspecteur(trice) en vérification périodique d'installations électriques	Sans niveau	Plusieurs formations dans l'ensemble de la région.							

D'un point de vue quantitatif, il existe un plus grand nombre de formations liées au génie énergétique délivrées en région PACA pour les niveaux V à III que pour les niveaux II et I. Ces formations sont proposées dans différents départements, bien que les départements côtiers soient mieux dotés.

## Les formations diplômantes, certifiantes ou qualifiantes liées au numérique et aux télécommunications en région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Intitulé de la formation	Niveau de formation	Nb d'établissements délivrant cette formation en région	04	05	06	13	83	84
Baccalauréat professionnel Systèmes Electroniques Numériques (SEN)	IV	14	0	2	2	5	4	1
BTS Systèmes Numériques (SN) option Informatique et Réseau (IR)	III	11	0	0	1	6	1	3
BTS Systèmes Numériques (SN) option Electronique et Communication (EC)	III	14	0	0	2	8	1	3
DUT Réseaux et télécommunications	III	2	0	0	1	1	0	0
Titre professionnel Technicien(ne) supérieur(e) en réseaux informatiques et télécommunications	III	1	0	0	0	1	0	0
Titre professionnel Conseiller(ère) médiateur(trice) en numérique	III	1	0	0	0	0	0	1
Titre professionnel Conseiller(ère) et assistant(e) en technologies de l'information et de la communication	III	1	0	0	0	0	1	0
Licence professionnelle Réseaux et télécommunications spécialité Administration et sécurité des réseaux	II	2	0	0	0	1	1	0
Licence professionnelle Automatique et informatique industrielle spécialité Systèmes automatisés et réseaux industriels	II	2	0	0	1	1	0	0
Licence professionnelle Électricité et électronique spécialité Électronique pour les télécommunications	II	1	0	0	0	1	0	0
Master 1 Économie, Cognition et Innovation- parcours Innovation, Numérisation et Développement Territorial (INDT) Master 2 Économie et Management de l'Organisation Industrielle (EMOI)-parcours Économie des TIC et Conseil en E-Business Master 2 recherche Dispositifs sociotechniques d'information et communication et Master 2 Communications, cultures organisationnelles, stratégies d'images et Internet	I	1	0	0	1	0	0	0
Master Sciences et technologies mention Instrumentation spécialité Ingénierie en instrumentation industrielle	I	3	0	0	0	3	0	0
Master Droit, économie, gestion mention Droit et management de la culture et des médias spécialité Droit des médias et des télécommunications	I	1	0	0	0	1	0	0

Intitulé de la formation	Niveau de formation	Nb d'établissements délivrant cette formation en région	04	05	06	13	83	84
Ingénieur diplômé du Conservatoire national des arts et métiers spécialité Informatique option Réseaux systèmes et multimédia	I	1	0	0	0	1	0	0
Ingénieur spécialisé en sécurité pour les systèmes informatiques et les communications diplômé d'EURECOM	I	1	0	0	1	0	0	0
Ingénieur diplômé de l'école polytechnique universitaire de Marseille spécialité Microélectronique et télécommunications	I	1	0	0	0	1	0	0
Ingénieur spécialisé Informatique et Réseaux diplômé de l'Institut Supérieur de l'Electronique et du Numérique	I	1	0	0	0	0	1	0
Certificat de spécialisation Environnement numérique et réseaux	Sans niveau	1	0	0	0	0	1	0

D'un point de vue quantitatif, il n'existe pas de formation de niveau V au numérique et aux télécommunications délivrée en région PACA et il existe une seule formation de niveau IV. Tous niveaux confondus, ces formations sont proposées dans différents départements, mais ne le sont ni dans les Alpes de Haute-Provence ni dans les Hautes-Alpes (seul le baccalauréat professionnel Systèmes Electroniques Numériques y est délivré).

## Documentation

- AGENCE D'URBANISME DE LAIRE TOULONNAISE ET DU VAR. 2017. La smart city, une ville intelligente. Des villes et des territoires plus inclusifs, durables et pratiques. Téléchargeable sur internet : <https://audat.org/2017/10/05/smart-city-la-ville-intelligente/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- Gérard BEAUDET et Pauline WOLFF, « La circulation, la ville et l'urbanisme : de la technicisation des transports au concept de mobilité. », Vertigo- la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 11 | mai 2012, mis en ligne le 07 mai 2012, consulté le 11 décembre 2018. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/11703> ; DOI : [10.4000/vertigo.11703](https://doi.org/10.4000/vertigo.11703) (dernière consultation le 12-12-2018)
- CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERTISE SUR LES RISQUES, L'ENVIRONNEMENT, LA MOBILITE ET L'AMENAGEMENT (CEREMA). Lettre de l'information géographique. Numéro spécial juillet août 2018. Open data : quelle(s) réutilisation(s) ? quel accompagnement ? Téléchargeable sur internet : <https://www.cerema.fr/fr/centre-ressources/newsletters/signature/signature-ndeg-66-juillet-aout-2018-numero-special-opendata> (dernière consultation le 12-12-2018)
- CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERTISE SUR LES RISQUES, L'ENVIRONNEMENT, LA MOBILITE ET L'AMENAGEMENT (CEREMA). L'open data en collectivité à la lumière des données de mobilité. Téléchargeable sur internet : <https://www.aurm.org/uploads/media/57ff461ee84bf.pdf> (dernière consultation le 12-12-2018)
- FING. Cahier d'enjeux. Questions numériques. Think small. Prendre au sérieux la puissance transformatrice de la petite échelle. Téléchargeable sur internet : <http://fing.org/?Cahier-d-enjeux-Questions,1373> (dernière consultation le 12-12-2018)
- FOREM- SERVICE DE VEILLE, ANALYSE ET PROSPECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. Data scientist. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 12-12-2018)
- FOREM- SERVICE DE VEILLE, ANALYSE ET PROSPECTIVE DU MARCHÉ DE L'EMPLOI. 2017. Métiers d'avenir. La filière data. Téléchargeable sur internet : <https://www.leforem.be/chiffres-et-analyses/metiers-d-avenir-prospectives-abilitic2perform.html> (dernière consultation le 12-12-2018)
- GIRAULT Mathilde. 2015. L'évolution des professionnalités et métiers de l'urbain vue par des praticiens : quels enseignements pour les formations ? Apports par enquête sur la région urbaine Lyon - Saint-Etienne et à l'échelle nationale. Rapport de fin de mission réalisée dans le cadre de la création de la Mention Ville et Environnements urbains pour le Laboratoire d'Excellence Intelligences des Mondes Urbains. Téléchargeable sur internet : <http://imu.universite-lyon.fr/formation/atelier-4/etude-levolution-des-professionnalites-de-lurbain-vue-par-des-praticiens-quels-enseignements-pour-les-formations-apports-par-enquete-sur-la-region-urbaine-lyon-saint-etienne-et-a-lechelle/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- GROUPE CAISSE DES DEPOTS. 2016. Guide « smart city versus stupid village ? ». Téléchargeable sur internet : <https://www.caissedesdepots.fr/guide-smart-city-versus-stupid-village> (dernière consultation le 12-12-2018)
- GROUPEMENT REGIONAL D'EXPERTS SUR LE CLIMAT (GREC SUD). 2017. Cahier thématique du groupe de travail « Ville ». Climat et ville : interactions et enjeux en Provence-Alpes-Côte d'Azur. Téléchargeable sur internet : <http://www.grec-sud.fr/cahier-thematique/le-cahier-ville/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- Philippe HAMMAN, « La « ville durable », de l'incantation à la profession ? », Natures Sciences Sociétés 2011/4 (Vol. 19), p. 331-343. Téléchargeable sur internet : <https://www.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2011-4-page-331.htm?contenu=resume> (dernière consultation le 12-12-2018)

- LINC (Laboratoire d'innovation numérique de la CNIL). Cahier innovation et prospective n°5. La plateforme d'une ville. Les données personnelles au cœur de la fabrique de la smart city. Téléchargeable sur internet : <https://linc.cnil.fr/fr/la-plateforme-dune-ville-explore-les-enjeux-de-la-smart-city> (dernière consultation le 12-12-2018)
- OURAL Akim. EVENO Emmanuel. DURAND-TORNARE Florence. VIDAL Mathieu. 2018. Vers un modèle français de villes intelligentes partagées. Rapport à Monsieur le Ministre de l'Europe et des Affaires étrangères et à la Commission nationale de la coopération décentralisée (CNCD). Téléchargeable sur internet : <https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/action-exterieure-des-collectivites-territoriales/actualites-de-l-aect/actualites-de-l-aect/article/vers-un-modele-francais-des-villes-intelligentes-partagees-rapport-a-monsieur> (dernière consultation le 12-12-2018)
- PLAN TRANSITION NUMERIQUE DANS LE BATIMENT (PTNB). MISSION INTERMINISTERIELLE POUR LA QUALITE DES CONSTRUCTIONS PUBLIQUES. 2016. BIM et maquette numérique. Guide de recommandations à la maîtrise d'ouvrage. Téléchargeable sur internet : [http://www.miqcp.gouv.fr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=99:bim-et-maquette-numerique-guide-de-recommandations-a-la-maitrise-d-ouvrage&catid=10:guides&Itemid=154&lang=fr](http://www.miqcp.gouv.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=99:bim-et-maquette-numerique-guide-de-recommandations-a-la-maitrise-d-ouvrage&catid=10:guides&Itemid=154&lang=fr) (dernière consultation le 12-12-2018)
- RAPPORT AU PREMIER MINISTRE SUR L'AVENIR DES SMART CITIES. Rapport confié à Luc Belot, député de Maine-et-Loire. 2017. De la Smart City au Territoire d'Intelligences. Téléchargeable sur internet : <https://www.gouvernement.fr/partage/9140-rapport-de-m-luc-belot-sur-les-smart-cities> (dernière consultation le 12-12-2018)
- REGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 2017. Une cop d'avance : le Plan climat de la Région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. Téléchargeable sur internet : <https://www.maregionsud.fr/developpement-durable/une-cop-davance/le-plan-climat.html>(dernièreconsultationle12-12-2018)
- REGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR. 2017. Schéma Régional de Développement Économique, d'Innovation et d'Internationalisation. Téléchargeable sur internet : <https://www.maregionsud.fr/economie-emploi/srdeii-provence-alpes-cote-dazur-fait-le-pari-de-lexcellence.html> (dernière consultation le 12-12-2018)

## Droit européen, références législatives et réglementaires

- CONVENTION D'AARHUS : [https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=treaty&mtdsg\\_no=XXVII-13&chapter=27&lang=fr](https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=treaty&mtdsg_no=XXVII-13&chapter=27&lang=fr) (dernière consultation le 12-12-2018)
- DIRECTIVE INSPIRE : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/directive-europeenne-inspire> (dernière consultation le 12-12-2018)
- LOI DU 17 JUILLET 1978 PORTANT DIVERSES MESURES D'AMELIORATION DES RELATIONS ENTRE L'ADMINISTRATION ET LE PUBLIC ET DIVERSES DISPOSITIONS D'ORDRE ADMINISTRATIF, SOCIAL ET FISCAL DITE LOI CADA : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000339241> (dernière consultation le 12-12-2018)
- LOI DU 28 DECEMBRE 2015 RELATIVE A LA GRATUITE ET AUX MODALITES DE LA REUTILISATION DES INFORMATIONS DU SECTEUR PUBLIC DITE LOI VALTER : <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2015/12/28/PRMX1515110L/jo/texte> (dernière consultation le 12-12-2018)

- LOI DU 7 OCTOBRE 2016 POUR UNE REPUBLIQUE NUMERIQUE : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000033202746&categorieLien=id> (dernière consultation le 12-12-2018)

## Sites de ressources

---

- AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE (ADEME) : <http://www.ademe.fr> (dernière consultation le 12-12-2018)
- CENTRE D'ETUDES ET D'EXPERTISE SUR LES RISQUES, L'ENVIRONNEMENT, LA MOBILITE ET L'AMENAGEMENT (CEREMA) : <https://www.cerema.fr/fr> (dernière consultation le 12-12-2018)
- CENTRE D'ETUDES ET DE RECHERCHES SUR LES QUALIFICATIONS (CEREQ) : <http://www.cereq.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- CENTRE REGIONAL DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE EN REGION PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR (CRIGE PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR) : <http://www.crige-paca.org/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- COMMISSION DE REGULATION DE L'ENERGIE (CRE) : <http://www.cre.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- CONSEIL NATIONAL DE L'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (CNIG) : [http://cnig.gouv.fr/?page\\_id=8991](http://cnig.gouv.fr/?page_id=8991) (dernière consultation le 12-12-2018)
- GROUPEMENT REGIONAL D'EXPERTS SUR LE CLIMAT (GREC SUD) : <http://www.grec-sud.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- INSTITUT MEDITERRANEEN DU RISQUE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (IMREDD) : <http://unice.fr/imredd/presentation> (dernière consultation le 12-12-2018)
- INSTITUT NATIONAL DE L'ECONOMIE CIRCULAIRE : <https://institut-economie-circulaire.fr/> (dernière consultation le 25/10/18)
- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE ET DES ETUDES ECONOMIQUES (INSEE) : <https://www.insee.fr/fr/accueil> (dernière consultation le 12-12-2018)
- LABORATOIRE DE LA VALORISATION DES DONNEES PUBLIQUES : <http://www.opendatalab.fr/l-opendata/lexique-autour-de-l-open-data> (dernière consultation le 12-12-2018)
- MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- OBSERVATOIRE NATIONAL DES EMPLOIS ET METIERS DE L'ECONOMIE VERTE (ONEMEV) : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-des-emplois-et-metiers-leconomie-verte> (dernière consultation le 12-12-2018)
- OBSERVATOIRE REGIONAL DES METIERS (ORM PACA) : <http://www.orm-paca.org/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- PLATEFORME DATA SUD : <https://www.datasud.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)

- PLATEFORME MOOC BATIMENT DURABLE : <https://mooc-batiment-durable.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- PLATEFORME OUVERTE DES DONNEES PUBLIQUES FRANÇAISES : <https://www.data.gouv.fr/fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- POLE EMPLOI - EMPLOI STORE : <https://www.emploi-store.fr/portail/accueil> (dernière consultation le 12-12-2018)
- PORTAIL DE L'ÉCONOMIE, DES FINANCES, DE L'ACTION ET DES COMPTES PUBLICS : <https://www.economie.gouv.fr/republique-numerique> (dernière consultation le 12-12-2018)
- PORTAIL DE L'ÉTAT AU SERVICE DES COLLECTIVITES : <https://www.collectivites-locales.gouv.fr> (dernière consultation le 12-12-2018)
- REGION SUD PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR : <https://www.maregionsud.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- SERVICE PUBLIC REGIONAL DE L'ORIENTATION PACA : <http://www.orientationpaca.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)
- VIE PUBLIQUE : <http://www.vie-publique.fr/> (dernière consultation le 12-12-2018)

## L'IRFEDD remercie l'ensemble des participants à la réunion du Conseil d'orientation du 6 novembre 2018

---

- **AFPA Marseille**  
JULIEN Frédéric  
POMARES Jacques
- **Aix-Marseille Université – Institut d'Urbanisme et d'Aménagement Régional Livinglab T.créatif®**  
CHIAPPERO Michel
- **Aix-Marseille Université – Livinglab T.créatif®**  
LAZZERI Yvette
- **Chambre de Commerce et d'Industrie des Hautes-Alpes**  
CROZAT Yves
- **Centre régional de l'information géographique (CRIGE PACA)**  
KAZMIERSKI Mathieu
- **ENVIROBAT- BDM**  
BRON Pascal
- **Institut Méditerranéen du Risque, de l'Environnement et du Développement Durable (IMREDD)**  
CALZA Arianna
- **La Coque numérique**  
RICHET Vincent
- **Mairie de Marseille**  
LARDIC Jean-Charles
- **Rectorat Aix-Marseille**  
BRISMONTIER-HORNEZ Sabine
- **Wavestone**  
ROCHEGUDE Christophe



Ce document est le fruit d'une étude et d'une réflexion collective conduites par l'IRFEDD ; il n'a pas pour objet de reproduire textuellement chacun des propos tenus lors des différents échanges. Les travaux menés sur cette thématique pourront être complétés lors de réunions ultérieures.

## IRFEDD

Europôle de l'Arbois, Bâtiment Martel  
Avenue Louis Philibert  
13100 Aix-en-Provence

Tél. : 04 42 61 17 29 - Mail : [contact@irfedd.fr](mailto:contact@irfedd.fr)

Retrouvez  
**les cahiers du Conseil d'orientation**  
Sur  
**[www.irfedd.fr](http://www.irfedd.fr)**  
« recherche-action-diffusion »

**Directeur de la publication :**  
Philippe Lebarbenchon - directeur général de l'IRFEDD

**Rédaction :**  
Lauriane Garcia - chargée de mission IRFEDD

**Mise en page :**  
Léa Robert - chargée de communication IRFEDD