



Luxembourg – Un laboratoire unique comme ville intelligente et durable

Texte: Prof. Dr Lucien Hoffmann (LIST)

Comment faire face à l'augmentation constante de la population urbaine et à la raréfaction des ressources? Un modèle citoyen viable à long terme est à la fois écologique et technologique. Le concept de *ville intelligente et durable* répond aux défis futurs.

Il est développé par une équipe interdisciplinaire de chercheurs du LIST.

On peut définir une ville intelligente et durable (*smart city*) comme une ville novatrice qui fait appel aux technologies de l'information et de la communication (TIC), dans le but d'améliorer la qualité de vie, l'efficacité de la gestion urbaine et des services urbains, ainsi que la compétitivité. Le concept de *smart city* respecte les besoins des générations actuelles et futures dans les domaines économique, social et environnemental. Cela implique pour les décideurs de notamment repenser et redéfinir les modalités de la construction des infrastructures, de l'offre de services, de la participation des citoyens et des liaisons entre les systèmes. Il s'agit de faire en sorte que les villes deviennent des lieux de vie plus durables.

L'objectif est donc d'offrir aux habitants une meilleure qualité de vie, en associant innovations technologiques et sociales et en ayant recours aux TIC. L'enjeu est celui de renforcer l'efficacité de secteurs tels que les transports, l'énergie, la sécurité urbaine et l'élimination des déchets. Les caractéristiques essentielles des villes intelligentes et durables sont la durabilité, la qualité de vie et l'intelligence. L'infrastructure TIC est le système nerveux de toute ville intelligente et durable.

Luxembourg et ses atouts comme laboratoire de ville intelligente et durable

La Ville de Luxembourg est appelée à jouer un rôle majeur dans l'implémentation d'une ville intelligente et durable, avec la mise en œuvre des principales solu-

tions relatives notamment à l'énergie, la mobilité et l'économie circulaire. L'intégration des solutions hautement innovantes pour ces secteurs dans le cadre d'une ville intelligente et durable est grandement favorisée par l'émergence de nouvelles technologies, dont les TIC. En la matière, le Luxembourg se distingue par ses infrastructures compétitives (notamment les centres de données, la connectivité) et sa réactivité dans la mise en œuvre de solutions intelligentes. Tout particulièrement les TIC contribuent à alléger la facture énergétique, à améliorer le bilan carbone des autres secteurs d'activité, ainsi qu'à optimiser l'utilisation des ressources et des flux de matières.

L'apport du département environnement du Luxembourg Institute of Science and Technology

La mise en place d'une ville intelligente et durable peut également s'appuyer sur d'excellentes compétences en recherche et développement (R&D). Le Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), né en janvier 2015 de la fusion des deux centres de recherche public *Henri Tudor* et *Gabriel Lippmann*, est un organisme de R&D. Il a pour mission de développer des technologies avancées et d'offrir – à l'économie et à la société – des produits et services innovants dans des secteurs comme l'énergie, l'IT (*information technology*), l'environnement et les matériaux. Grâce à son programme interdépartemental '*Smart cities*', le LIST développe de nouveaux concepts et outils pour une gestion intelligente et ➤

Luxembourg
Un laboratoire
unique comme
ville intelligente
et durable

«
**La Ville de
Luxembourg est
appelée à jouer un
rôle majeur dans
l'implémentation
d'une ville intelli-
gente et durable.**



1



2



3

Guy Hoffmann

durable de la ville, suivant quatre piliers principaux : l'énergie, l'eau, la logistique et la mobilité, ainsi que la construction. Ces quatre piliers sont soutenus par des compétences fortes en technologies de l'information. Ils sont par ailleurs intégrés par des approches holistiques dans l'analyse de l'impact environnemental et dans le développement de nouveaux concepts en économie circulaire.

Le département *Environmental Research and Innovation (ERIN)* du *LIST* regroupe 170 scientifiques et ingénieurs des secteurs de la vie, de l'environnement et de l'informatique. Avec ses ressources humaines, il a les connaissances et les compétences interdisciplinaires nécessaires à la résolution des défis environnementaux majeurs, auxquels notre société est confrontée aujourd'hui : l'atténuation du changement climatique, la résilience des écosystèmes, les systèmes énergétiques durables, l'utilisation efficace des ressources renouvelables, la prévention et le contrôle de la pollution environnementale.

Des projets pour chacun des quatre piliers de la ville intelligente

Dans le domaine de l'énergie :

Le Luxembourg est largement dépendant dans son approvisionnement énergétique de l'étranger. Pour garantir l'approvisionnement et pour éviter une dépendance trop forte au niveau géographique, la stratégie énergétique nationale œuvre à diversifier les sources d'approvisionnement, à soutenir le développement des énergies renouvelables et à promouvoir l'efficacité énergétique et les économies d'énergie. Dans ce cadre le département *ERIN* a développé la plate-forme « *Smart City Energy and Region* ». Celle-

ci permet aux villes d'explorer le potentiel de l'énergie renouvelable, les économies d'énergie, les toitures végétales, et d'identifier les risques liés aux îlots thermiques urbains et à la pauvreté énergétique.

Le projet *OPTIHEAT* a comme objectif principal de concevoir une méthode d'optimisation intégrée pour la gestion de chaleur à grande échelle. Il combine plusieurs méthodes d'optimisation spécifiquement utilisées. Celles-ci couvrent la production et le stockage d'énergie, la récupération de chaleur – et elles prennent en compte les coûts et la réduction des émissions de CO_2 .

Dans le domaine de la gestion de l'eau :

Au Luxembourg, l'aquifère du Grès de Luxembourg constitue la première source d'approvisionnement de la Ville de Luxembourg. Pour fournir à la population des dizaines de milliers de mètres cubes d'eau par jour, un réseau de 70 sources draine l'aquifère. Cette ressource en eau revêt non seulement une forte importance stratégique, mais également une indéniable vulnérabilité tant quantitative que qualitative. L'eau est en effet soumise à un ensemble de forçages naturels (variabilité saisonnière et inter-annuelle des apports pluviométriques) et anthropiques (contaminations par des substances polluantes). Dans ce contexte, le département *ERIN* travaille en étroite collaboration avec le Service des Eaux de la Ville de Luxembourg dans le cadre du projet *POLLUX*.

Il s'agit de mettre en place une démarche durable et optimisée de connaissances, de veille et de gestion de cette ressource en eau potable, et ceci basée sur une meilleure compréhension du système aquifère du Grès de Luxembourg.



4



5



6

- 1 La gestion des déchets...
- 2 ... les matériaux de construction...
- 3 ... l'écologie...
- 4 ... la mobilité...
- 5 ... les énergies renouvelables...
- 6 ... et la gestion de l'eau sont les préoccupations des chercheurs développant un concept de smart city.

Dans le domaine de la mobilité:

Le développement socio-économique de la Ville de Luxembourg se caractérise par une forte croissance des besoins en mobilité. Les défis liés à la mobilité sont accrus par l'importance des flux quotidiens transfrontaliers vers la Ville de Luxembourg, soulevant des enjeux environnementaux supplémentaires. Voilà pourquoi la stratégie de mobilité de la Ville de Luxembourg doit s'appuyer sur une approche intégrative des différentes mesures, pour garantir que l'offre en mobilité durable évolue en symbiose avec le développement économique et urbain du territoire. Le projet *CONNECTING*, coordonné par le département *ERIN*, s'attache à proposer un outil opérationnel pour analyser le cycle de vie des scénarios de mobilité. Il est centré sur le développement d'un modèle qui permet d'évaluer les incidences sur l'environnement selon le choix du mode de transport, notamment dans le cas spécifique des travailleurs frontaliers du Luxembourg.

Dans le domaine de l'économie circulaire:

L'économie circulaire est un modèle économique qui vise à stimuler l'innovation et à aider les villes à découpler la croissance économique de l'épuisement des ressources naturelles. En adoptant un tel modèle, la ville est amenée à réévaluer et repenser ses produits et services de façon systématique. Elle sera ainsi en mesure de générer une croissance économique continue, intelligente et durable, tout en renforçant sa compétitivité. Dans ce contexte, le *LIST* élabore des méthodes et des outils transférables. Ceux-ci permettent d'évaluer de manière intégrée la durabilité de produits, de technologies et de politiques. Il s'agit de définir et de mettre en œuvre des stratégies économes en ressources et en énergie. L'objectif du projet *DAE-*

DALUS est d'évaluer l'impact que la rénovation des bâtiments a sur l'environnement, à l'échelle de la ville. Dans ce but, les chercheurs développent une approche innovatrice, qui englobe une analyse de cycle de vie dynamique. Cette analyse permet de tenir compte des variations temporelles. Elle est utilisée pour l'évaluation des performances environnementales des bâtiments – une évaluation qui tient compte de toutes les phases du cycle de vie, depuis l'extraction des matières premières qui les composent, à la construction, l'utilisation et la maintenance, jusqu'à leur élimination en fin de vie.

La ville de Luxembourg, un futur modèle de *smart city*

Les villes intelligentes et durables s'inscrivent dans une perspective à long terme. Elles répondent aux besoins des générations d'aujourd'hui, sans compromettre leur capacité de répondre aux besoins des générations de demain. La Ville de Luxembourg a de nombreux atouts et peut s'appuyer sur des compétences au niveau des institutions de recherche publique. Dans ce sens, elle peut se positionner en qualité de Ville phare européenne, en terme de développement et d'innovation. En effet, il est possible d'y mettre en œuvre des solutions intelligentes intégrées, multi-échelle, répondant aux défis sociétaux, énergétiques, environnementaux et urbains. Cette mise en œuvre est facilitée par l'apport des technologies de l'information et de la communication. La Ville de Luxembourg a donc un potentiel unique en Europe, en terme de terrain d'expérimentation et de démonstration de nouvelles approches innovantes et leurs répliquations dans les métropoles analogues en Europe. ♦