



**HAL**  
open science

## Les enjeux de la smart city pour le développement durable. Le cas du Maroc.

Sylvie Fauchaux, Isabelle Nicolai

### ► To cite this version:

Sylvie Fauchaux, Isabelle Nicolai. Les enjeux de la smart city pour le développement durable. Le cas du Maroc.. L'Harmattan. COMMERCE, INVESTISSEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE EN AFRIQUE, Collection l'esprit économique, pp.145-170, 2017. hal-01533448

**HAL Id: hal-01533448**

**<https://hal.science/hal-01533448>**

Submitted on 13 Jun 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **Les enjeux de la smart city pour le développement durable du Maroc.**

**Faucheux Sylvie, LIRSA,**  
CNAM-Paris

**Nicolai Isabelle,**  
Laboratoire Génie Industriel, CentraleSupélec,  
U. Paris Saclay (UVSQ)

### **Introduction**

Près de 200 pays se sont accordés, en décembre 2015, à Paris, pour réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub> au niveau mondial afin de limiter la hausse moyenne des températures à 2 degrés par rapport à l'époque pré-industrielle. L'accord entrera en vigueur dès que 55 pays responsables d'au moins 55% des émissions mondiales de gaz à effet de serre l'auront ratifié. L'Accord de Paris a su trouver le mode d'insertion des pays en développement ou en transition, dont la Chine, qui n'étaient pas contraints dans le Protocole de Kyoto et faire revenir les États-Unis dans le dispositif multilatéral (sachant que les États-Unis et la Chine pèsent, à eux deux, pour plus de 42% dans les émissions mondiales de CO<sub>2</sub>).

Il incombe aux États, pour la prochaine étape (COP22) qui aura lieu à Marrakech du 7 au 18 novembre 2016, de créer des conditions d'un investissement massif en faveur des solutions décarbonées au niveau mondial.

L'après-Kyoto laisse à chaque pays la responsabilité de définir ses propres objectifs et d'inventer ses propres instruments, économiques ou non. Cette situation présente des risques, mais elle offre aussi une opportunité d'expérimentation inédite de différents mécanismes économiques et de nouveaux schémas de coopération. De plus, elle rend visible l'engagement climatique de chaque pays. Elle favorise enfin une approche « *multi-stakeholders* » de la lutte contre le changement climatique en incluant d'autres acteurs à d'autres échelles que les seuls gouvernements : elle intègre des entreprises, des territoires, des régions, des métropoles, des villes, des ONG et des citoyens qui, dans bien des cas, ont montré, sur le terrain leur engagement et leur efficacité.

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a dans ce domaine la charge de favoriser les nouvelles initiatives en encourageant les pays à afficher des ambitions suffisantes en matière de réduction de gaz à effet de serre, en veillant à leur cohérence et en faisant connaître les plus efficaces.

La COP 22 à Marrakech s'est inscrite dans une mise en action des décisions diplomatiques et politiques prises lors de la COP21. Rappelons que le Maroc

a été l'un des premiers pays à fournir ses engagements volontaires<sup>1</sup> avant la COP 21, engagements d'ailleurs très ambitieux puisqu'il s'agit d'une baisse de 32 % de ses émissions de GES à l'horizon 2030. La COP 22 constitue également une vitrine, pour le Maroc, permettant d'exposer toutes ses avancées, non seulement en matière de stratégie d'adaptation au changement climatique, mais aussi d'atténuation par le biais de ses nombreux programmes innovants.

Le Maroc, a compris, comme beaucoup d'autres pays émergents ou en développement, dont la Chine et l'Inde, que la lutte contre le changement climatique représente une véritable opportunité pour se positionner sur une trajectoire de croissance verte (Faucheux, 2015).

Le rapport de l'OCDE en 2011 sur la croissance verte<sup>2</sup> propose une définition de l'économie verte qui est principalement axée sur les dimensions économique et écologique du développement durable :

« La croissance verte consiste à favoriser la croissance économique et le développement tout en veillant à ce que les actifs naturels continuent de fournir les ressources et les services environnementaux sur lesquels repose notre bien-être. Pour ce faire, elle doit catalyser l'investissement et l'innovation qui étayeront une croissance verte et créeront de nouvelles opportunités économiques ».

En tenant explicitement compte de l'environnement et de la valeur des actifs naturels, la croissance verte étend les définitions traditionnelles de la richesse au bien-être et à la qualité de la croissance (OCDE, 2011) en incluant la création d'emplois, des gains d'efficacité dans l'utilisation des ressources naturelles, le renforcement de la résilience aux catastrophes naturelles, un développement socialement inclusif (Banque Mondiale 2012, PNUE 2011). Le véritable défi est donc que cette croissance verte relève d'un développement véritablement durable dans ses dimensions économiques, sociétales et écologiques. La première partie, aborde la question du lien entre lutte contre le changement climatique et compétitivité économique, notamment pour le Maroc. La seconde partie traite des conditions requises pour que cette croissance verte s'inscrive sur un sentier de développement durable.

---

<sup>1</sup> Intended Nationally Determined Contributions (INDC)

<sup>2</sup> OCDE, *Vers une croissance verte : suivre les progrès. Les indicateurs de l'OCDE*, 2011

## **1. La lutte contre le changement climatique en tant qu'opportunité économique pour le Maroc**

### **1.1. La situation marocaine**

La croissance verte implique un choix d'activités économiques qui conduit, par une utilisation efficiente des ressources naturelles, vers des modes de production et de consommation durables. Dans cette optique, il est fréquent que les pays adoptent des politiques visant à se positionner dans des secteurs industriels nouveaux, à renforcer leur compétitivité dans de nouvelles filières stratégiques (Faucheux, Nicolai, 2007).

Le Maroc, très tôt, s'est engagé dans des réformes (institutionnelles, réglementaires et financières) afin d'améliorer l'intégration de la dimension environnementale et promouvoir le développement de secteurs économiques tels que les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, l'écomobilité, l'économie circulaire ou encore l'agriculture inclusive...

Ainsi, une Charte nationale<sup>3</sup> et une Loi-cadre<sup>4</sup> de l'environnement et du développement durable ont été adoptées afin d'inscrire toutes les politiques publiques au sein d'une stratégie nationale de développement durable (SNDD) et s'engager dans une économie verte.

Les principaux problèmes environnementaux marocains (PNUE, 2015<sup>5</sup>) portent sur une progression continue de la désertification, une érosion forestière<sup>6</sup>, une diminution du potentiel des ressources en eau<sup>7</sup>, une dégradation accentuée des écosystèmes fragiles telles que les oasis, une perte de la biodiversité ainsi qu'une forte vulnérabilité face aux changements climatiques qui ne fait qu'accentuer les dégradations précédentes sur le capital naturel.

Certains secteurs stratégiques marocains sont à l'origine d'importantes pollutions<sup>8</sup> (production d'acide phosphorique et d'engrais, cimenteries, huileries, utilisation intensive de pesticides et d'engrais dans l'agriculture,

---

<sup>3</sup>La Charte nationale de l'environnement et du développement durable adoptée en 2012.

<sup>4</sup>Loi-cadre 99-12 portant Charte de l'Environnement et du Développement Durable (janvier 2014).

<sup>5</sup>Nations unies (Commission économique pour l'Afrique, Bureau pour l'Afrique du Nord), *Économie verte au Maroc*, 2015

<sup>6</sup> L'exploitation du bois dans des activités industrielles ou pour le chauffage représente 30% de la demande énergétique totale et concerne le milieu rural pour 88%.

<sup>7</sup>La disponibilité en eau est estimée à 730 m<sup>3</sup>/hab/an en 2010 alors qu'elle était 3,5 fois plus importante il y a 50 ans. Un rapport du WRI estime que dès 2020 le stress hydrique commencera à atteindre des niveaux critiques au Maroc (*WRI, 2015, Palmarès des pays manquants le plus d'eau en 2040*).

<sup>8</sup>La moitié des ressources en eau de surface et souterraines sont atteintes de pollution (Institut Royal des Etudes Stratégiques, 2013)

industries pharmaceutiques, plasturgiques...). Plus de 90 % des rejets liquides industriels et 50 % des rejets domestiques sont déversés dans la mer. Le littoral subit les impacts négatifs d'une forte urbanisation et de la concentration des activités (80 % des industries, 53 % de la capacité touristique et 92 % du commerce extérieur). Les émissions de CO2 sont modestes mais en augmentation<sup>9</sup>. Le coût de la dégradation de l'environnement (CDE), initialement évalué à environ 4 % du PIB (Banque Mondiale, 2010<sup>10</sup>), est loin d'être négligeable. L'étude de la BM, présentée le 9 novembre 2016 et destinée à actualiser les informations des études passées, indique que CDE en 2014 a légèrement baissé à 3,52 %. Le CDE porte sur différentes dimensions<sup>11</sup> :

- sociale (morbidité, mortalité dues à la pollution, pratiques inadéquates d'approvisionnement en eau, etc.)
- économique (perte de production des forêts, terre de parcours, etc.),
- environnemental (dégradation du littoral).

Si l'on ne change rien à la trajectoire de croissance actuelle marocaine, la gravité et la fréquence des catastrophes naturelles vont augmenter, menaçant la sécurité hydrique, les infrastructures et les moyens de subsistance des populations pauvres et la productivité agricole conduisant à toujours plus de pauvreté et d'inégalités sociales.

Pourtant des données récentes montrent que la croissance verte peut avoir des retombées positives et ouvrir des débouchés, tant sur le court que sur le long terme. Ces opportunités, fournies notamment par la lutte contre le changement climatique, alliant développement économique et protection de l'environnement, se traduisent par la notion d'éco-innovation (Faucheux et Allal, 2012).

---

<sup>9</sup> En 2014, les émissions annuelles de CO2 par habitant du Maroc sont de 2,1 tonnes par habitant et par an loin de la moyenne mondiale qui est de 4,9 tonnes par habitant et par an. Toutefois, même si elles restent faibles ces émissions se sont accrues de 20% entre 2005 et 2013.

<sup>10</sup> World Bank, 2010, *The Cost of Environmental Degradation: Case Studies from the Middle East and North Africa*, Croitoru L. and Sarraf M., Direction in Development, Environment

<sup>11</sup> Lelia Croitoru and Maria Sarraf (Editors), 2017, *Le Coût de la Dégradation de l'Environnement au Maroc*, World Bank Group Report Number 105633-M, 147 pages

## **1.2. L'enjeu des éco-innovations en termes de compétitivité**

Des solutions pour réduire ou éviter l'impact des activités humaines sur le climat passent par l'éco-innovation<sup>12</sup>. Trois grandes catégories d'éco-innovations peuvent être distinguées :

- *Les éco-innovations intégrées.*

Il s'agit d'incorporer les impératifs « bas carbone » dès la conception des produits et des procédés plutôt que de les ajouter en bout de chaîne. De telles éco-innovations visent à limiter les inputs énergétiques, à favoriser l'utilisation de matières premières moins polluantes, la production de biens réutilisables et/ou recyclables (ex : l'utilisation de biomatériaux), à adopter de nouvelles méthodes de conception (éco-conception). Elles concernent tant des solutions techniques, matérielles et de design que des changements organisationnels. C'est notamment le principe de l'économie circulaire impliquant que les déchets soient recyclés dans la conception ou l'utilisation du produit final.

- *Les éco-innovations radicales.*

Contrairement aux éco-innovations incrémentales traitant la pollution après coup (les filtres à particules par ex), les éco-innovations radicales sont porteuses de ruptures susceptibles de changer les modes de production, de consommation et de style de vie. Elles nécessitent une recherche fondamentale plus importante, ne peuvent être valorisées qu'à moyen ou long terme, comportent une part d'incertitude. Elles induisent en retour des retombées accrues en termes de compétitivité, étant généralement à l'origine de nouveaux produits, services ou métiers. Les énergies renouvelables, la chimie verte, les « smart grid » (réseaux énergétiques intelligents), les véhicules électriques en constituent des illustrations.

- *La substitution de services aux produits.*

Cette forme d'éco-innovation, plus connue sous le vocable d'économie de la fonctionnalité, consiste à remplacer la vente d'un produit par la vente d'un usage. La valeur d'un produit pour le consommateur réside dans la fonction, en réponse à un besoin, et non dans la possession du produit en question. Les systèmes d'auto-partage en font partie, tout comme les services d'efficacité énergétique proposés par les grands groupes énergétiques à leurs clients. Il s'agit en effet de vendre moins de kwh mais davantage de solutions d'économie d'énergie. Toutes ces catégories d'éco-innovations peuvent se

---

<sup>12</sup>Selon, (Kemp and Pearson, 2007, p.7) : «L'éco-innovation est la production, l'assimilation ou l'exploitation d'un produit, d'un procédé de production, d'un service, ou d'un outil managérial qui est nouveau pour l'organisation qui le développe ou l'adapte, et qui conduit, tout au long de son cycle de vie, à la réduction des risques environnementaux, de la pollution, et des autres impacts négatifs de l'utilisation de ressources (y compris de l'énergie) comparativement à d'autres alternatives pertinentes»).

conjuguer (Faucheux & Nicolaï, 2015). L'éco-mobilité en fournit un exemple avec, à la fois l'utilisation croissante de biomatériaux dans la conception des véhicules (éco-innovation intégrée), des véhicules électriques et intelligents (éco-innovations de rupture) et l'amélioration de la performance de l'auto-partage ou plus généralement des services à la mobilité (remplacement d'un produit par un service). Ce constat peut s'étendre aux réseaux électriques intelligents (*smart grids* en anglais) ou encore aux bâtiments intelligents.

Les éco-innovations sont désormais au cœur des questions de compétitivité (Porter et Van der Linde, 1995 ; Faucheux et Nicolaï, 2008). Elles sont devenues, dès le début des années 2000, des domaines d'excellence appréhendés par l'espace européen de la recherche (voir notamment le 6ème PCRD<sup>13</sup>). Les motivations relatives à l'éco-innovation sont d'ordre à la fois environnemental et économique (Orsato, 2006 ; Azzone et Noci, 1998) dans le but soit d'intégrer de nouvelles contraintes dans la stratégie d'innovation (Faucheux et Nicolaï 2011), soit d'appliquer (voire d'anticiper) les réglementations se référant à une logique de recherche de légitimité (Di Maggio et Powell, 1983) ou encore de construire une différenciation concurrentielle (Dal Bo, 2006).

Le Maroc a lancé ainsi des initiatives conjuguant décarbonisation de l'économie et compétitivité au travers de la promotion d'éco-innovations. Par exemple, le nouveau Plan d'accélération industrielle (2014-2020) vise à améliorer la productivité et la compétitivité des entreprises particulièrement des PME et soutenir l'intégration graduelle des TPE. Ce plan sera développé plus particulièrement sur les filières vertes prioritaires. Il s'agit d'accroître la capacité de production locale et de renforcer l'engagement des entreprises en faveur de la croissance verte. Dans le même temps, une politique de l'innovation est mise en œuvre.

« L'initiative Maroc Innovation » vise ainsi à impulser l'innovation technologique dans les nouvelles filières, au développement de technopoles et à la création d'instituts spécialisés de recherche et de formation sur les éco-innovations. L'OCP<sup>14</sup> a également lancé en 2011 l'*Innovation Fund For Agriculture* pour promouvoir l'innovation et l'entrepreneuriat dans l'agriculture et l'agro-industrie.

Un autre exemple concret de l'investissement vert des industries marocaines peut être présenté sur le cas de la mobilité durable. Mi-septembre 2016 s'est tenue, à l'initiative de la Société Nationale des Autoroutes du Maroc<sup>15</sup>, une conférence rassemblant plus de 200 participants.

---

<sup>13</sup> Programme Cadre de Recherche et Développement. Il est le principal instrument de financement de la R&D dans l'Union européenne.

<sup>14</sup> Office chérifien des phosphates

<sup>15</sup> Cet acteur marocain a une position centrale sur les questions d'aménagement du territoire et de développement économique et social. [www.mobilitedurable.ma](http://www.mobilitedurable.ma)

A cette occasion, le ministre de l'équipement, du transport et de la logistique marocain (M. Aziz Rabah) n'a pas hésité à insister sur le fait que le changement climatique est le seul vrai défi du 21<sup>ème</sup> siècle pour l'ensemble de l'humanité. Bien sûr, il a été rappelé que le secteur transport est aujourd'hui l'un des plus gros émetteurs de gaz à effet de serre aux côtés des secteurs de la construction et de l'énergie. Cela étant, l'opportunité économique représentée par les mesures d'atténuation a été discutée par plusieurs intervenants. Ainsi, découpler la croissance économique et les dommages environnementaux qu'elle peut engendrer nécessiterait la conception d'infrastructures différentes et la promotion de nouveaux secteurs économiques. En passant à des infrastructures modernes et plus durables, le Maroc pourrait bénéficier d'infrastructures plus efficaces et économiquement productives qui sont également respectueuses de l'environnement. Au moment où le Maroc mène une grande politique de construction d'autoroutes pour se moderniser, des éco-innovations sont en cours de déploiement : dans une approche d'adaptation au changement climatique les innovations portent sur des infrastructures capables de résister aux pires intempéries; et dans une logique d'atténuation, des infrastructures peu émettrices de gaz à effet de serre et même, prochainement, des routes productrices d'énergie solaire sont à l'étude pour un déploiement sur le territoire.

Toutefois, ces innovations sur les infrastructures sont à imaginer dans une réflexion plus large portant sur la multi-modalité, la planification et la gestion des infrastructures, la distribution énergétique, les modalités de financement, l'insertion sur un territoire. Ainsi, quand on imagine des éco-innovations dans le transport on doit réfléchir à l'échelle de la ville avec ses dimensions démographiques, sociales, économiques, environnementales. De plus, nombre de futures éco-innovations sont liées aux avancées et applications des technologies de l'information et de la communication dans tous les secteurs dont la principale intégration passe par ville du futur qui sera intelligente - *smart city* - (Faucheux, Hue, Nicolaï, 2010). Dans une *smart city*, les éco-innovations qui se développent de manière « intelligente » se combinent de manière intégrée : elles portent sur des secteurs ayant le plus d'impact en termes d'émissions de CO2 avec de forts enjeux sociétaux (construction, énergie, transport).

### **1.3. Le rôle crucial des *smart cities***

Rappelons que la moitié de la population mondiale vit actuellement dans les villes qui occupent seulement 2 % de la surface de la terre. D'ici à 2050, la proportion pourrait atteindre 75 %. Or, entre 1990 et 2010 les émissions de CO2 ont augmenté de 45 % principalement à cause de la croissance urbaine et les villes génèrent plus des trois quarts de ces émissions. Les *smart cities* susceptibles de réduire de 15 % les émissions mondiales de gaz à effet de serre d'ici à 2020 peuvent être une opportunité stratégique dans le cadre

d'une politique de lutte contre le changement climatique. Mais les *smart cities* ne sauraient se réduire à de la technologie numérique. Pour être durable une ville intelligente doit placer l'humain, via les services et les usages, au cœur de ses préoccupations et d'abord répondre aux besoins de ses citoyens en les rendant acteurs.

Des solutions sont donc disponibles dans tous les secteurs et peuvent être source de compétitivité. Mais, pour aller plus loin il importe que le contexte soit propice aux bonnes décisions en matière d'investissement, de prix et de circuits de financement. De plus, si la décarbonisation est source d'opportunités, elle peut provoquer de coûts et cela, dans un contexte où les questions de concurrence et de compétitivité industrielle restent centrales. Les entreprises sont donc demandeuses d'un effort de coordination internationale afin d'éviter des situations de blocage ou le déplacement d'émissions de GES en raison du dumping environnemental de certains pays. Il incombe donc aux États, aux collectivités comme aux industriels, de pousser, dans le cadre de la COP 22, à la création de conditions d'un investissement massif en faveur du déploiement des solutions décarbonées au niveau mondial et notamment au Maroc, qui a acquis une certaine avance en la matière.

## **2. Comment passer de la croissance verte au développement durable ?**

La création de conditions d'investissements en faveur d'un déploiement de solutions décarbonées passe par une gestion de la transition impliquant des réflexions sur les dimensions relatives aux compétences et aux métiers, sur des solutions responsables, sur un développement d'un éco-système sur un territoire.

### **2.1. Pour une anticipation de la transformation des métiers et des compétences**

La *smart city* constitue un défi pour les emplois du futur en touchant tous les secteurs et tous les métiers et compétences. Ce qui est en jeu c'est, non seulement la création de nouvelles activités, mais c'est aussi la transformation de tous les métiers et compétences. Les défis, en termes d'emplois actuels et encore davantage pour les emplois du futur, sont colossaux. L'OIT en 2012 table sur plus de 60 millions d'emplois au niveau international, et l'UE en 2014 parle de 20 millions nouveaux emplois pour l'Europe d'ici 2030. Le marché des *smart cities* favorise déjà aujourd'hui une forte demande de ressources humaines. A titre d'exemple, aux États-Unis, 280 000 emplois ont été créés et 140 000 emplois préservés depuis deux ans uniquement pour répondre aux besoins des systèmes énergétiques intelligents (smart grids).

Pour l'économie marocaine (MEMEE, étude Emplois et Compétences), les différentes initiatives<sup>16</sup> prévoient des opportunités de création d'emploi dans les secteurs verts identifiés comme stratégiques :

- Energies renouvelables à l'horizon 2025 : 23 000 emplois
- Efficacité énergétique à l'horizon 2020 : 36 800 emplois<sup>17</sup>)
- Forêts à l'horizon 2020 : 50 000 emplois
- Déchets à l'horizon 2020<sup>18</sup>: 11 000 emplois.

Il s'agit alors d'analyser et d'anticiper les impacts de cette transition sur la transformation des métiers et de proposer des réponses, tant micro-économiques, que macro-économiques sans oublier la dimension sociale d'accompagnement de l'évolution des métiers pour assurer la réussite de cette transition.

Tous les secteurs économiques, y compris ceux des services, notamment avec l'économie de la fonctionnalité, sont interpellés par cette transition vers le développement durable. Les éco-innovations touchent progressivement l'ensemble des secteurs : les systèmes énergétiques, les modes de production et de construction, la mobilité, la conception et la gestion des bâtiments, des villes et des territoires ou encore la logistique, la gestion des déchets et de l'eau ainsi que l'agriculture.

Le digital constitue un levier important en faveur de cette transition. Selon les grands exercices de prospective internationaux, nombre d'éco-innovations sont liées aux avancées des systèmes intelligents dans tous les secteurs (*smart grids, smart mobility, smart buildings, etc.*) dont la principale intégration passe par la ville ou plus largement les territoires intelligents. La Silicon Valley ne s'y pas trompée en se reconvertissant massivement dans les *Cleantech*.

Mais ces emplois seront-ils nouveaux ? Seront-ils des emplois qui s'adaptent à la transition soutenable ? Jérémy Rifkin (2008), dans sa description de la 3<sup>ème</sup> révolution industrielle, décrit une transformation importante des métiers. Derrière l'adhésion à l'impératif inéluctable d'une transition vers le développement durable apparaît la perspective à la fois prometteuse et inquiétante d'un nouveau processus de création/destruction d'emplois. Elle a et aura des conséquences directes sur l'emploi, les qualifications et les compétences ainsi que pour les entreprises. Les mutations dans les manières de produire et de consommer ont d'ores et déjà commencé à se traduire

---

<sup>16</sup> Trois modalités d'éco-innovation sont prévues : les filières qui souscrivent à l'économie d'énergie, qui contribuent à la préservation des ressources naturelles, qui concourent à la réduction des émissions CO2.

<sup>17</sup> Rapport sur l'Économie Verte, *Opportunités de création de richesses et d'emplois*, CESE 2012

<sup>18</sup> Rapport *Étude du marché de l'environnement au Maroc, analyse et perspectives*, WAMAN 2008

principalement dans le secteur de la production d'énergie, par des transformations en profondeur des activités (CEREQ, 2014 ; CESE, 2015). La transition vers une économie verte détruira des emplois si aucune anticipation ou mesure n'est prise pour adapter les compétences aux évolutions à la fois des métiers traditionnels et des nouveaux métiers (SNTEDD 2015-2020 ; UE 2014). Il est apparu également que le nombre d'emplois verts créés pourrait être moins important que prévu (Cedefop, 2010). En effet, il a été constaté que certaines compétences issues des «vieux» secteurs, voire des secteurs en déclin, peuvent se révéler précieuses pour l'économie sobre en carbone. Par exemple, les travailleurs ayant une expérience dans la construction navale et dans le secteur gazier et pétrolier sont hautement recherchés dans l'industrie éolienne pour leurs compétences dans les domaines de la soudure, du traitement des surfaces et des travaux d'équipement.

L'étude du Cedefop (2010) sur les compétences pour les emplois verts dans six pays européens conclut à un effacement progressif des frontières entre ce qui relève d'une activité sobre en carbone et ce qui n'en relève pas.

Pour développer une économie décarbonée, le rapport mentionne la nécessité de faire évoluer les compétences en intégrant de nouveaux éléments au métier « traditionnel » : un dosage équilibré de compétences génériques (autonomie et communication, par exemple), de compétences vertes génériques (liées, par exemple, à la réduction des déchets et à l'utilisation plus efficace de l'énergie et des ressources) et de compétences professionnelles «complémentaires» est beaucoup plus important que des compétences vertes plus spécialisées. Le degré de reconversion dont les travailleurs ont besoin pour évoluer dans des métiers verts devrait être adapté à chaque profil.

Mais si tous les acteurs sont conscients du potentiel d'emplois qu'offre le passage à une économie sobre en carbone, la mise en œuvre n'est pas si simple.

Bien que le perfectionnement professionnel semble plus efficace que le développement de nouvelles compétences vertes, certains secteurs devront consentir des investissements significatifs dans les compétences nouvelles. D'autres facteurs devront accompagner ces efforts financiers : l'efficacité énergétique et la construction d'habitations sans émissions de carbone sont fortement impulsées par la législation nationale.

Le Maroc a contribué à ces débats avec, notamment les travaux du Conseil Economique, Social et Environnemental à Rabat sur « l'Economie Verte: opportunités de création de richesses et d'emplois » (CESE, 2012). Ce rapport indique que les investissements projetés dans quatre secteurs clés de l'économie verte (énergies renouvelables, efficacité énergétique, gestion de déchets solides et assainissement liquide), d'un montant de 20 milliards d'euros, devraient permettre la création de plus de 90 000 emplois à l'horizon 2020. Une cartographie des opportunités d'emplois et

d'entrepreneuriat verts (relevant de l'entrepreneuriat dit social, cf le § 2.3 ci-dessous) conduites dans le cadre du projet *YES GREEN* confirme l'existence d'un potentiel important pour l'insertion des jeunes (Nations Unies, 2016). C'est en répondant aussi à ce défi de transformation des métiers qu'il sera possible de faire de la croissance verte, un point d'appui pour trouver ou renouer avec une nouvelle trajectoire de croissance... soutenable cette fois ! Comme l'a souligné le rapport Maroc CESE, un certain nombre de conditions doivent être réunies.

## **2.2. De l'éco-innovation à l'innovation responsable**

Dans la mise en œuvre de la « smart city », ce sont tous les secteurs concernés par les éco-innovations qui sont mobilisés (produits et services). Les conditions de mobilisation des acteurs évoluent aussi. Les éco-innovations sont de nature à bouleverser toutes les structures de marché et d'induire des changements de comportements. Comprendre les conditions d'acceptation par les usagers de l'éco-innovation devient central dans leur déploiement. En d'autres termes, la seule dimension économique-écologique retenue par les solutions de l'éco-innovation, sous toutes ses formes, doit être complétée par la dimension sociale qui avait été un temps oubliée. Il s'agit de renouer avec de véritables innovations en faveur du développement durable et de faire que les chaînes globales de valeur (CGV) de l'ensemble des industries et des services où se propagent les éco-innovations, sous toutes leurs formes, soient plus responsables à tous les niveaux, mondiaux comme locaux. L'introduction des éco-innovations de rupture modifie en profondeur le processus de création de valeur. Celui-ci, souvent représenté sous la forme d'une chaîne de la production vers la consommation, voit sa dimension systémique renforcée avec des interactions nombreuses et, notamment, des « boucles » de recyclage et de réutilisation. Ainsi, le consommateur, qui traditionnellement revêt un rôle passif, peut également devenir acteur, voire partenaire dans des filières originales de « l'économie circulaire ». Cela a des conséquences pour la définition des « facteurs de production » et pour les relations entre les acteurs économiques. Le modèle de création et de répartition de la valeur doit évoluer vers un modèle de « valeur partagée » (Porter et Kramer, 2011) avec l'ensemble des parties prenantes. Cette transition remet en question les origines mêmes de la valeur et les conditions de sa réalisation.

Une innovation responsable (Stilgoe et al, 2013), en plus de viser des bénéfices économiques, prend en considération ses propres implications sociétales en étant soucieuse du respect de l'environnement, de la santé humaine, des conditions de travail, du niveau de vie et des choix de société en matière d'éthique (Ambassade de France au Royaume Uni, 2011).

L'innovation responsable fait émerger deux questions complémentaires aux défis économique-environnementaux :

- *Adéquation des besoins et des individus*

Que sait-on vraiment de l'attente des individus ? A titre d'exemple les compteurs intelligents ne parviennent pas à se développer autant qu'on pouvait l'espérer. Pourquoi ? Les Pays Bas, depuis longtemps, tentent par exemple d'appréhender les attentes de leur population par des grands exercices de prospective concertatifs (Faucheux et Hue, 2000). Pourquoi ne pas y regarder de plus près plutôt que de penser que le marketing se chargera d'écouler les innovations, y compris les éco-innovations ?

Par ailleurs même si le marketing a su, d'une façon générale, développer un certain nombre de techniques pour motiver des nouveaux besoins chez les individus grâce à de nombreuses innovations, faut-il toujours susciter de tels besoins ? Pour mémoire, nous avons eu en dix ans vingt générations d'Ipod

...

- Anticiper les conséquences directes et indirectes des éco innovations

Il s'agit par exemple de se demander quelles sont les conséquences sur la sécurité des données et le respect de la vie privée ou encore des risques de la fracture numérique des éco-innovations que constituent les smart cities (Faucheux, Hue, Nicolai, 2007)

Il s'avère indispensable d'intégrer l'idée que nous interagissons tous les uns avec les autres. Ainsi, le lancement d'une innovation peut avoir un impact sur ses clients, mais aussi sur les individus non-clients. Ce type de responsabilité nécessite une certaine maturité puisqu'il faut être capable de rendre des comptes à des individus qui paraissent a priori se trouver en dehors du champ de nos actes.

Il devient indispensable de comprendre que si l'éco-innovation est fondamentale pour la lutte contre les changements climatiques, elle doit aussi intégrer son impact sur la société, sur les citoyens, tout ce qui constitue son écosystème... Loin de promouvoir le « principe de précaution » qui peut nuire à la compétitivité dans un contexte mondialisé, c'est plutôt auprès du principe de responsabilité d'Hans Jonas qu'il faut se tourner : « Agis de façon que les effets de ton action soient compatibles avec la permanence d'une vie authentiquement humaine sur terre » ou tout simplement à la maxime que François Rabelais écrivait, il y a cinq siècles, « science sans conscience n'est que ruine de l'âme ».

Par conséquent, la ville intelligente pour être durable, tout comme la médina autrefois, doit retrouver ses fonctionnalités urbaines et sociétales, sa structuration spatiale réfléchie, ainsi que son dynamisme économique et la préservation de l'environnement. Dans cette perspective, Souvanic ROY, dans le numéro de la revue *Social Scientist* de Mai-Juin 2016, offre une analyse très documentée d'une vision indienne de la ville intelligente donnant une priorité à l'inclusion et plus largement au développement durable, plutôt qu'au seul aspect technologique, via les systèmes intelligents. Un exemple d'éco-système responsable qui pourrait accompagner la mise en place d'une smart city est l'entreprenariat social.

### **2.3. Pour un éco-système responsable : l'entrepreneuriat social**

L'entrepreneuriat social concerne la création d'une activité économique renvoyant aux valeurs du Développement Durable et de sa déclinaison aux niveaux des organisations : la Responsabilité Sociétale des Entreprises. L'entrepreneuriat social accompagne le mouvement de fond de nos sociétés qui font face à plusieurs mutations : contexte économique difficile, marché de l'emploi traditionnel en attrition, budgets publics réduits, inefficacité commerciale des entreprises, enjeux environnementaux. Un rapport du Centre d'Analyse Stratégique et de l'OCDE (2013) souligne l'intérêt croissant de la part des décideurs politiques et du grand public pour cette nouvelle forme d'entrepreneuriat : augmentation des créations d'entreprises « sociétales », éclosion des chaires dédiées à cette thématique dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, organisation de conférences et séminaires portant sur l'ampleur de ce phénomène. Il s'agit donc d'un mouvement de fond au niveau mondial et la Commission européenne y est particulièrement attentive.

Au sens large, l'idée de l'entrepreneuriat social, c'est l'idée de créer de la richesse et de placer l'efficacité économique au service de l'intérêt général. L'entrepreneuriat social vise à répondre aux besoins sociaux et environnementaux (éco-innovations, circuits courts, accès aux soins, économie circulaire, etc...) en créant de l'activité et des emplois non délocalisables sur les territoires.

Cela consiste finalement à prendre son destin en main pour créer une nouvelle économie, plus durable, qui ne soit fondée ni sur le modèle du tout étatique ni sur celui du tout financier. Les entreprises sociales sont en général très innovantes, tant du point de vue de l'éco-innovation que de l'innovation responsable. Cette nouvelle forme d'entrepreneuriat fait sans conteste partie de ces activités relevant de la transition vers le développement durable par la constitution d'un éco-système responsable.

L'entrepreneuriat social apporte des réponses innovantes à plusieurs défis importants: systèmes alimentaires industriels, partages des ressources, énergies propre (coopératives éoliennes citoyenne), finance solidaire. Il faut se positionner sur les secteurs d'intérêt général afin de répondre aux besoins fondamentaux des populations: bien se nourrir, bien se loger, bien se soigner, lutter contre les exclusions et la protection de l'environnement.

Au Maroc, bien que la culture de solidarité et d'entraide fasse partie des traditions, l'émergence du secteur économie sociale sous une forme structurée et organisée date du début des années 1990. C'est à partir de 2005, et le lancement de l'Initiative nationale de développement humain (INDH) par le roi Mohamed VI que les organisations de l'économie sociale, notamment les associations, se sont fortement mobilisées. Elles interviennent pour identifier les besoins des populations, porter des activités génératrices de revenus, participer au financement, organiser les bénéficiaires des projets, participer aux organes de gouvernance de l'INDH, etc.

La force des entreprises de l'entrepreneuriat social réside dans leur proximité avec les populations, leur connaissance du terrain, leur mode de fonctionnement souple qui leur permet d'intervenir rapidement et efficacement. Ces activités participent à la production de biens et services tout en contribuant à la création d'emplois et de la valeur ajoutée. Ces expériences tentent de repenser le modèle socio-économique d'aménagement des territoires au niveau local tout en dynamisant les relations de proximité. De ce fait elles améliorent le niveau de vie des ménages et atténuent la pauvreté.

De nombreux exemples dans les secteurs de l'agriculture, l'artisanat, le logement, la santé, l'éducation... mettent l'accent sur l'insertion des individus dans l'activité économique. (British Council, CISE, 2014).

Par exemple, Looly, une *start-up* spécialisée dans la vente de couscous à l'étranger a pu changer la vie des femmes d'une part et apporter des compléments de revenu pour la communauté. Ainsi, le marché visé à l'étranger est le couscous de qualité et soigneux de l'environnement. Il s'agit d'un produit haut de gamme qui génère une valeur ajoutée. Cette valeur est répartie de la façon suivante : les femmes qui travaillent sont payées plus que le salaire moyen du marché (20 % environ), les femmes qui encourent un risque de violence familiale sont embauchées et donc éloignées de situation à risque ; Les maris sont intégrés autant que faire se peut dans l'entreprise (par exemple dans les transports de biens) afin de créer un équilibre dans les ménages ; Looly reverse 40 % des bénéfices à la communauté pour créer un fonds de pension pour l'éducation des enfants, l'alphabétisation des adultes, des prestations de soins de santé... Enfin, en poursuivant la tradition de la fabrication du couscous Looly contribue à préserver le patrimoine culturel du territoire.

L'entrepreneuriat social peut s'appuyer sur la maîtrise des nouvelles technologies de l'information pour assurer son développement. Ainsi, Anou a aidé les artisans à vendre leurs produits directement sans intermédiaires en les formant à l'utilisation de plateforme d'e-commerce. Cette organisation permet à une communauté d'artisans illettrés de vendre leurs produits sur une plateforme en ligne (comme *ebay*) qui leur permet d'avoir un accès direct aux marchés internationaux. L'augmentation de ses revenus a permis à la communauté d'artisans de financer des projets d'alphabétisation et d'infrastructures. De plus, une partie de chaque vente est dédiée à la formation d'artisans locaux pour revitaliser le territoire et permettre aux artisans de vivre de leur travail.

L'entrepreneuriat social s'adresse aussi à tout type de territoire. Ainsi, une organisation sociale Anarouz s'est développée en zone rurale pour développer les compétences en business et entrepreneuriat des femmes berbères travaillant en centre d'artisanat.

### **Conclusion :**

Un prix du carbone s'avère un pré-requis pour mieux lever des financements privés. Il existe en effet des capitaux disponibles si l'on est capable d'instaurer des conditions favorables et la première de ces conditions est la tarification du prix du carbone (Burgenmeier, 2015). Tant que les coûts du changement climatique ne sont pas imputés, via un prix du carbone stable et généralisé, dans le bilan des opérations en fonction de leur intensité carbone, les entreprises et plus largement tous les acteurs économiques, ne pourront pas orienter leur choix de long terme grâce à un signal-prix. Il sera dès lors difficile d'inciter la mise en place de solution décarbonées pourtant si nombreuses! C'est pourquoi, de plus en plus d'entreprises sont demandeuses d'un effort de coordination internationale pour obtenir un prix du carbone, au niveau international, et pour éviter le dumping « carbone » de certains pays.

La théorie économique nous enseigne que si l'on veut augmenter les flux financiers vers les investissements sobres en carbone et réduire les investissements dans les activités intenses en carbone, alors le carbone doit avoir un prix en relation avec les « externalités » qu'il génère (de Perthuis, 2016). Tous les économistes travaillant sur ce sujet sont unanimes sur cette question, y compris le prix Nobel d'économie Jean Tirole ! Pourtant cet aspect économique a été absent des discussions officielles de la COP 21 car il n'est pas recevable, pour beaucoup de pays, aujourd'hui ! Sans ce prix du carbone, l'opérationnalisation de l'Accord de Paris se heurtera à un système économique aveugle et sourd aux impacts du changement climatique avec des agents économiques qui ne verront pas l'intérêt d'en tenir compte !

### **REFERENCES**

- Allal, S. and Fauchoux, S. (2012), « L'économie verte un nouveau paradigme de développement pour l'Afrique, » Liaison Énergie - Francophonie, Numéro Spécial, 2e trimestre 2012, pp. 64-69.
- BCG, 2009, Capturing the Green Advantage for Consumers Companies
- Benkhad A., 2011, Mobilisation pour une croissance verte au Maroc, Annales des Mines, Responsabilité environnementale
- British Council, CISE, 2014, Social Enterprise UK, Paver le Chemin
- Burgenmeier Beat, 2015, Finance Verte. Marketing ou Révolution ? Presses Polytechniques et universitaires Romandes.
- Cedefop, Centre européen pour le développement de la formation professionnelle : Skills for green jobs: European synthesis report

[Compétences pour les emplois verts: rapport de synthèse européen] (août, 2010, n°3057).

Cereq, (2014) « La prise en compte des mutations induites par la transition écologique dans les formations professionnelles initiales ».

Commissariat Général Au Développement Durable, 2011, Les Compétences Necessaires A Une Economie Verte Et Equitable

Conseil Economique et Social (Maroc), 2012, Economie verte, opportunités et création de richesses et d'emplois », février 2012.

Conseil Economique Social et Environnemental, (2015) intitulé « L'emploi dans la transition écologique »

Faucheux, S. Hue Ch., Nicolaï I., TIC et Développement Durable. Les conditions du succès, de boeck, 2010.

Faucheux, S., Hue Ch, Nicolaï, I. (2007). L'éco-innovation : une opportunité pour l'avenir du développement durable? Quelques éléments de bilan et de prospective aux niveaux européen et international. Les Ateliers de l'Ethique, Vol.2(1), 42-56.

Faucheux, S., Nicolaï, I. (2007). Réchauffement climatique et croissance économique : risques et opportunités. Cahiers français (337), 28-33.

Faucheux, S., Nicolaï, I. (2011), "IT for Green and green IT: A proposed typology of eco-innovation", Ecological Economics, Vol.70, No.11, pp. 2020-2027.

Faucheux, S., Nicolaï, I. (2015), "Business Models and the Diffusion of Eco-innovations in the Eco-mobility Sector", Society and Business Review, Vol 10 No.3, pp 203-222.

Faucheux, S., Nicolaï, I., (2008), « Eco-innovations et compétitivité internationale: enjeux et limites », Liaison Energie Francophonie 78, pp.19-34.

Faucheux, Sylvie (2015), « Conséquences économiques du changement climatique, Techniques de l'ingénieur, 10 Novembre, référence SE4240.

GIEC, 5 eme rapport du GIEC, 2015 Web site : <https://www.ipcc.ch>)

ILO, CEDEFOP, 2011, Des compétences pour des emplois verts un aperçu à l'échelle mondiale, Rapport de synthèse basé sur 21 études de pays,

ILO: Skills for green jobs: global synthesis report [Compétences pour les emplois verts: rapport de synthèse global] (juin, 2011).

IPEMED, (2013), L'économie sociale et solidaire au Maghreb, Quelles réalités pour quel avenir, études de cas nationales

Nations Unies, Commission Economique pour l'Afrique, 2015, Industry and the green economy in North Africa: Challenges, practices and lessons learned

Nations Unies, Commission Economique pour l'Afrique, 2015, La croissance verte inclusive au maroc, une série d'études de cas

Nations Unies, Commission Economique pour l'Afrique, 2016, L'économie Verte au Maroc. Un objectif stratégique qui nécessite une dynamique partenariale et une coordination des efforts.

Observatoire Eco-innovation, 2012, Closing the ecoinnovation gap: an economic opportunity for business, Eco-Innovation Brief #12

OCDE, CAS (2015), L'entrepreneuriat social en France, réflexions et bonnes pratiques, OCDE

Oubdi L., Elaouali J., 2015, Financement des Investissements Verts l'Expérience Marocaine, 7èmes journées scientifiques internationales du FEM «Economie verte, croissance et développement : Etat des lieux et perspectives, Marrakech

Perthuis (de), Christian, 2016, L'économiste face aux enjeux environnementaux, Responsabilité et Environnement, n° 83 ; juillet 2016) (numéro spécial Où vont les sciences de l'Environnement).

Région Ile de France (2014) « Evolution Compétences Emplois Climat ».

Rifkin R., « Engager la troisième révolution industrielle : un nouvel ordre du jour énergétique pour l'Union Européenne, au XXIème siècle », Fondation pour l'Innovation Politique, 2008

Roulleau, Thomas (2015), « une approche économique du thème pertes et dommages », responsabilité et Environnement, n° 77, janvier 2015 (n0 spécial : quel accord pour l'environnement en 2015 ?).

Souvanic Roy, 2016, The Smart City Paradigm in India. Issues and Challenges of Sustainability and Inclusiveness, Social Scientist, Vol 44, n0 5-6, Mai Juin.

Stratégie Nationale de transition écologique vers un développement durable (SNTEDD) 2015-2020.