

Quelles solutions concrètes face aux enjeux villes et climat?

LES villes sont au centre de la question climatique. Déjà, les territoires urbains représentent 54% de la population mondiale et 70% des émissions de gaz à effet de serre. En 2050, 66% de la population mondiale sera citadine. Or les villes sont aussi des hubs d'innovation, de business et de résilience, capables de réinventer nos modes de production, de consommation et de distribution, notre rapport à la mobilité, à l'énergie et aux déchets.



Pour cette deuxième édition de Solutions&Co, il nous a semblé évident avec les 20 médias économiques partenaires de choisir une ligne éditoriale commune autour des villes. Comme l'année dernière, les médias ont cherché les entreprises les plus innovantes de leurs pays qui répondent aux enjeux climatiques des villes, et partagé les articles entre toutes les rédactions. Aujourd'hui, ce 4 novembre, 50 articles de ces titres prestigieux, dont L'Economiste, sont publiés à travers le monde.

Des lecteurs en Chine, au Brésil, en Afrique du Sud, Arabie saoudite, France et Allemagne – entre autres pays représentés – découvrent en même temps que vous ces entreprises et organisations qui changent la donne.

Pour aller plus loin, nous avons réuni des grands spécialistes du climat, comme Mary Robinson et Dame Ellen MacArthur, dans un E-Book inédit. Téléchargez-le depuis [www.solutionsandco.org](http://www.solutionsandco.org) pour découvrir des dizaines d'entreprises innovantes, des paroles d'experts et d'entrepreneurs, œuvrant tous pour la ville durable.

Grâce à la première édition, plusieurs entreprises mises en lumière ont vu de nouvelles opportunités s'ouvrir à elles, et certaines ont pu nouer des partenariats avec des grandes entreprises et organisations. Ces projets ont également inspiré le partenaire fondateur de Solutions&Co, Total, qui cherche et développe des réponses aux enjeux de la transition vers des énergies durables.

Sparknews travaille depuis cinq ans avec les grands médias pour repérer et publier les histoires d'un monde qui sait trouver les solutions à ses défis. Parallèlement nous agissons avec les acteurs du terrain dont l'impact potentiel est énorme: collectivités, décideurs économiques et entrepreneurs innovants se rassemblent autour de nos événements et dans notre Club de l'innovation positive. Chacun peut jouer un rôle.

Pour la prochaine édition de Solutions&Co, proposez des entreprises innovantes sur [form.solutionsandco.org](http://form.solutionsandco.org)

Bonne lecture! J'espère que vous trouverez dans ces pages des briques de solutions durables pour transformer votre entreprise ou votre territoire. □

Christian de Boisredon, fondateur de Sparknews (@cdeboisredon) et l'équipe Sparknews (@sparknews @solutionsandco) [contact@sparknews.com](mailto:contact@sparknews.com)

# Villes durables Ces idées qui inspirent



Supplément porté par Sparknews avec le soutien de



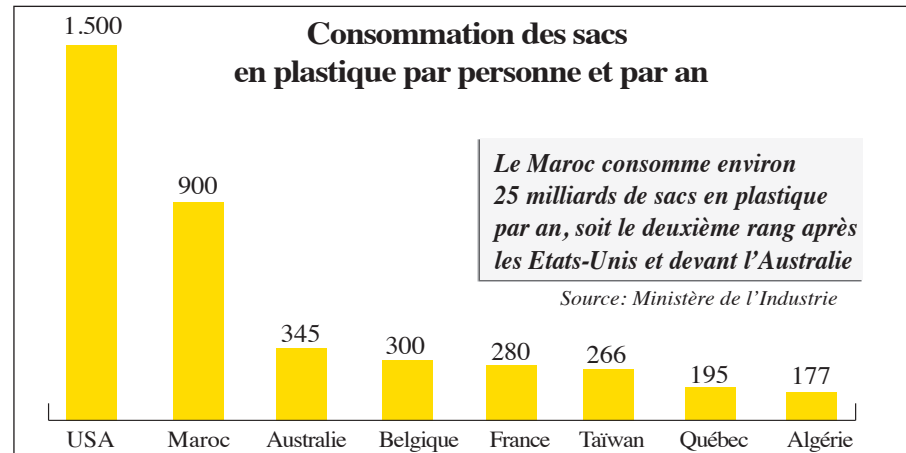


# Quand le Maroc se met au «Zéro Mika»

**Pour éradiquer le phénomène des sacs en plastique, le Maroc a opté depuis le 1er juillet 2016 pour une solution radicale: l'interdiction de ces types de contenant dans un délai de six mois après la publication de la loi. Baptisée «Zéro Mika», l'opération a aussi révélé des situations inédites.**

**L**ES sacs en plastique constituent un véritable fléau au Maroc. Les ménages marocains consomment environ 25 milliards par an. Sauf qu'après utilisation, ils finissent dans la nature, faute d'une filière de récupération et de recyclage. Conséquence: des océans à perte de vue de sacs en plastique dont la durée de vie est estimée à près de quatre siècles et donc un impact désastreux sur l'environnement. C'est la raison pour laquelle le Maroc s'est lancé le défi de les éliminer dans les plus brefs délais. D'autres pays s'y sont pris à plusieurs reprises avant de pouvoir les interdire. L'opération a ainsi été baptisée «Zéro Mika» (Mika étant la traduction en arabe du mot plastique). L'interdiction ne concerne que les sacs dits de «caisse» ou bretelles, qui sont à usage unique. Les autres catégories (sacs de congélation, poubelle, de déchets industriels, végétaux, etc.) restent autorisées. Des arrêtés viennent d'être publiés, précisant les

conditions de marquage de ces différents types de sacs. La loi interdisant la fabrication, la commercialisation et l'importation de ce type d'emballage représente le principal produit. Par conséquent, pour leur permettre



le 1er juillet dernier, soit six mois après sa publication au Bulletin officiel.

Le contrôle représente un axe majeur dans cette nouvelle stratégie. Ainsi, trois administrations sont impliquées: le ministère de l'Industrie pour les usines, le ministère de l'Intérieur chez les commerçants et l'Administration de la douane pour les importations. De lourdes sanctions pécuniaires sont prévues en cas d'infraction. Les montants des amendes varient de 10.000 à 1 million de dirhams (environ 90.000 euros) selon la nature de l'infraction et son auteur (personne physique ou morale). L'interdiction

de continuer d'exister et préserver les emplois, le gouvernement a mis en place un plan de reconversion, doté de 200 millions de dirhams (environ 20 millions d'euros). Le principe consiste à accompagner les entreprises transparentes afin de se positionner sur des produits d'emballage non polluants. Dans une première étape, et pour ne pas être pris de court le jour «J», les grandes surfaces commerciales qui sont souvent à l'avant-garde par rapport aux autres catégories de points de vente ont dû importer des millions de sacs. Depuis l'entrée en vigueur de la loi, différentes alternatives ont

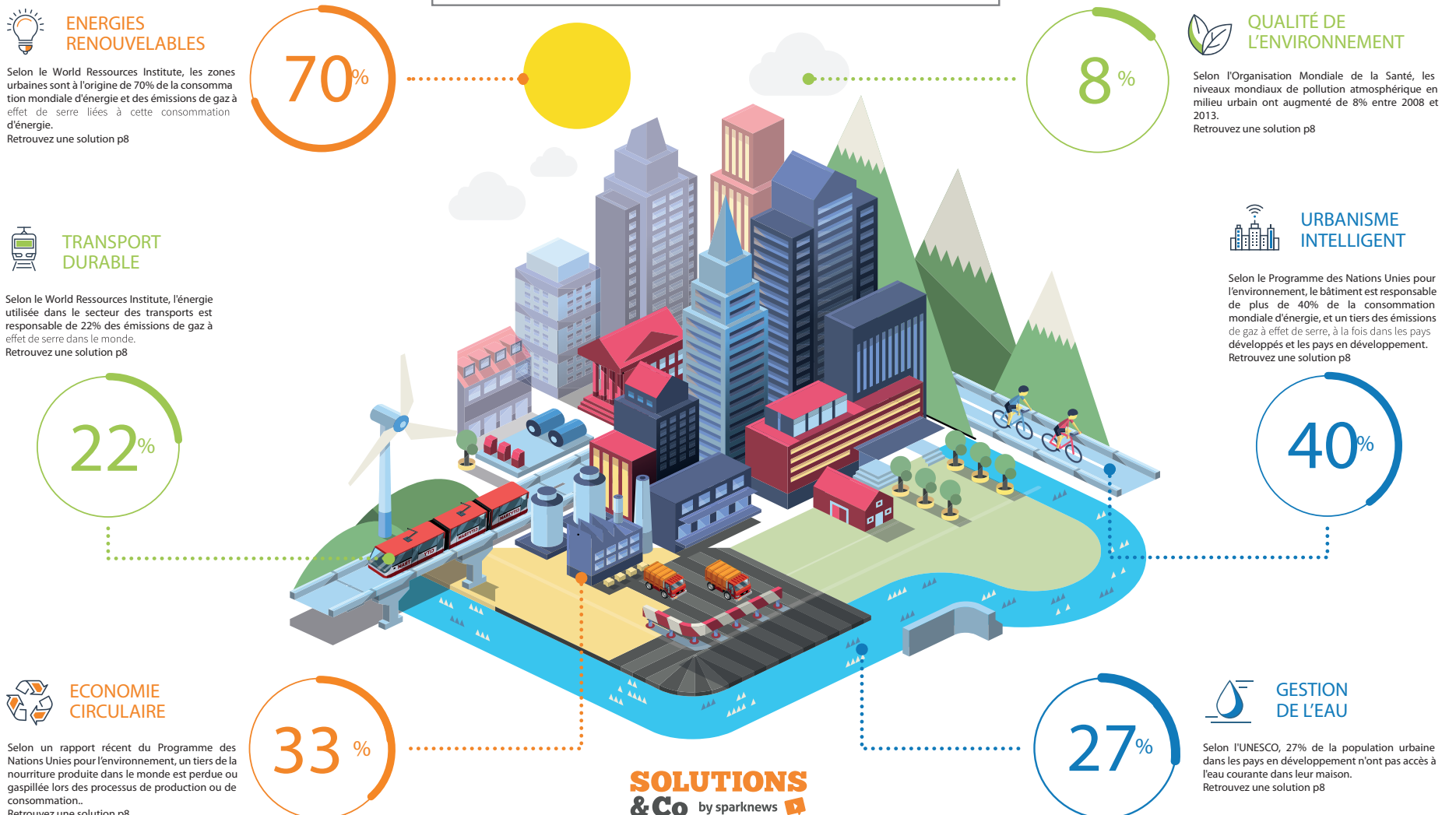
vu le jour. Différents types de matériaux sont utilisés selon le type de produit. Mais dans tous les cas, il s'agit d'emballages qui se dégradent avec le temps ou qui peuvent être réutilisés. Les nouveaux contenants commencent à rentrer dans les mœurs des consommateurs. Certains ménages se sont remis au traditionnel couffin ou au caddie de course. L'interdiction des sacs en plastique a tout de même donné lieu à une évolution pour le moins cocasse. Si auparavant des commerçants, y compris les grandes surfaces, avaient l'habitude d'offrir des sacs en plastique, parfois de très haute facture, depuis le 1er juillet ils font payer leurs clients le nouvel emballage. Ce qui représente pour eux un nouveau business.

Une campagne de ramassage des sacs dans la nature a été lancée en même temps que l'entrée en vigueur de la loi. Plusieurs milliers de tonnes de sacs ont ainsi été récupérées et confiées à des cimentiers pour incinération. L'opération devrait durer jusqu'à la fin de l'année. Ainsi, tout le monde semble jouer le jeu et «Zéro Mika» démontre bien que les Marocains ont la capacité à se mobiliser autour d'un grand projet de société. Dans tous les cas, le terrain finira bien par le démontrer. □

Hassan ELARIF

L'ECONOMISTE

## OBJECTIF | VILLE DURABLE





# Comment Mexico a résolu sa crise environnementale

**Le programme Proaire a débuté à la fin des années 1980, alors que la pollution à Mexico avait atteint des niveaux inimaginables. Vingt-cinq ans plus tard, seulement 29% des jours de l'année affichent un mauvais taux d'ozone.**

**L**e programme Proaire, créé dans le but d'inverser la tendance quant à la détérioration de la qualité de l'air dans la région métropolitaine de la vallée de Mexico, a eu un impact sur la vie de 21 millions d'habitants au total, y compris ceux de la ville de Mexico et de 59 municipalités environnantes. Il concerne 5,3 millions de véhicules, 2.410 entreprises et services réglementés, 1.935 installations industrielles et 5,8 millions de foyers.

Ce projet a débuté à la fin des années 1980, alors que la pollution avait atteint des niveaux inimaginables. «Cette situation d'urgence a permis de rassembler de nombreuses institutions publiques et privées, nationales et internationales, pour lancer ce projet novateur», a déclaré Antonio Mediavilla Sahagún, directeur du programme.

Avant sa mise en œuvre, la ville a enregistré une très mauvaise qualité de l'air presque tous les jours. Vingt-cinq ans plus tard, seulement 29% des jours de l'année affichent un mauvais taux d'ozone.

En quoi Proaire contribue à réduire la pollution et à protéger la santé de la population? Mediavilla Sahagún, également directeur général de gestion de la qualité de l'air au département de l'Environnement de la ville de Mexico (Sedema), a expliqué que Proaire engendre des actions concrètes pour le contrôle des émissions de polluants atmosphériques, et que le programme est un élément-clé au sein d'une stratégie plus large, englobant également les diagnostics et les accords.

**L'objectif des autorités: 100% des jours de l'année exempts de contaminants**

Il a expliqué que, d'une part, le temps, le climat et la qualité de l'air devaient être surveillés «pendant plusieurs saisons, avec un inventaire des émissions»; ces trois facteurs étant saisis dans un modèle de dispersion des polluants grâce à un logiciel qui convertit les émissions (déchets des automobiles, fumées de cheminées et autres sources



*Le programme Proaire, créé dans le but d'inverser la tendance quant à la détérioration de la qualité de l'air dans la région métropolitaine de la vallée de Mexico, a eu un impact sur la vie de 21 millions d'habitants au total, y compris ceux de la ville de Mexico et de 59 municipalités environnantes (Source: Cuartoscuro)*



de pollution) en niveaux de polluants affectant directement les êtres humains. Ces résultats sont ensuite comparés aux données de surveillance; si les deux sont identiques, cela signifie que le système fonctionne.

Grâce à Proaire, on peut planifier des politiques au niveau théorique: «C'est de là que viennent les propositions, par exemple, en ce qui concerne les restrictions sur les véhicules. Nous pouvons en effet modéliser l'évolution des niveaux de pollution si telle ou telle politique était mise en œuvre. On peut ensuite

analyser les niveaux qui en découlent, pour voir s'ils correspondent ou non à la norme, c'est là que ce programme entre en jeu».

L'objectif des autorités est que 100% des jours de l'année soient exempts de contaminants. En plus du programme «Hoy No Circula» (journées sans voiture), sur les 25 dernières années, les mesures prises ont permis d'améliorer la qualité des carburants, de moderniser et de mieux contrôler les émissions du secteur industriel (avec par exemple la fermeture d'une raffinerie dans le dis-

trict d'Azcapotzalco en 1992), la reforestation des zones boisées qui entourent la ville et, depuis 1991, le recours à des convertisseurs catalytiques à deux voies sur les véhicules à moteur.

Des mesures plus récentes ont mis l'accent sur la mobilité, le développement du métro de la ville de Mexico (STC), les programmes de mobilité urbaine tels qu'Ecobici (système de partage de vélos), l'introduction en 2005 du Metrobus et son extension dans l'État de Mexico, le développement des trains de banlieue et la rénovation des parcs de taxis et de bus publics.

**«L'atmosphère n'a pas de frontières»**

Selon Mediavilla Sahagún, le Mexique a fait de grands progrès ces 30 dernières années. Il a considérablement réduit la pollution, même s'il reste encore beaucoup à faire en raison de la constante augmentation de la population, ainsi que du nombre de véhicules immatriculés.

Selon lui, l'introduction de l'essence sans plomb en 1991 et l'installation des pots catalytiques sur les voitures «ont constitué la politique environnementale la plus importante des années 90 concernant la réduction de la pollution», avec la réglementation de la pollution dans le secteur industriel. «Aujourd'hui, malgré le fait que les médias affirment que la qualité de l'air est pire que ce qu'elle était il y a des années, elle s'est nettement améliorée». Il a également précisé qu'on ne tient plus aujourd'hui de discours alarmiste, la prévention en la matière étant plus stricte, avec des taux de concentration de pollution plus faibles pour le déclenchement des phases d'alerte. «Ce qui a déclenché une phase d'urgence en avril cette année n'aurait même pas déclenché une phase de pré-crise d'urgence il y a quinze ans».

Mediavilla Sahagún a conclu qu'un défi clé à relever est d'assurer une continuité des programmes sur une zone plus étendue incluant les mégapoles de six États, puisque le programme ne concerne aujourd'hui que la ville de Mexico et ses environs. «Il nous faut élargir notre champ d'action pour couvrir une zone beaucoup plus grande, car l'atmosphère n'a pas de frontières».

Nelly TOCHE

## Mode d'emploi

**C'**EST la quatrième version de Proaire, un projet qui s'est étalé sur plusieurs mandats présidentiels. Ayant débuté en 1990, alors appelé Programme intégré contre la pollution atmosphérique (PICCA), son nom a été remplacé par Proaire en 1995. La dernière période couvre les années 2011 à 2020. En tant qu'outil de gestion, Proaire a engendré 116 actions, 81 mesures et 8 stratégies, impliquant à la fois le gouvernement fédéral et les autorités locales, ces dernières étant en charge de la plus grande partie de la mise en œuvre.

Un certain nombre d'institutions participent, la plus importante étant Sedema (ministère de l'Environnement de la ville de Mexico). Les autres comprennent notamment les départements de la mobilité, du logement et du développement urbain, de la sécurité publique ainsi que des travaux et services, de même que Metrobus et Cetram. En septembre 2016, 41% du programme Proaire a été mis en œuvre. Ceci constitue une «évaluation positive», sachant que le programme est prévu pour durer encore quatre ans.



# Le métro de Santiago fonctionnera au solaire et à l'éolien

La construction d'une centrale électrique solaire et d'une ferme éolienne a commencé au début de l'année en vue d'alimenter le réseau de métro souterrain de la capitale chilienne pendant les 15 prochaines années.

**A** la mi-juin, la présidente chilienne, Michelle Bachelet, a signé les Accords de Paris qui engagent le Chili à une réduction de 30 % de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2020.

Pour atteindre cet objectif, le secteur public a lancé plusieurs projets, dont un qui a été annoncé par la présidente Bachelet au mois de mai 2016: le métro de Santiago a signé un accord avec la centrale solaire d'El Pelicano et la ferme éolienne de San Juan, qui seront toutes deux totalement opérationnelles en 2018. Cet accord couvrira les besoins énergétiques du métro de Santiago par l'intermédiaire d'un Système interconnecté central (SIC). Ces deux projets combinés représentent un investissement public de plus de 500 millions de dollars.

Il s'agit d'un enjeu majeur à plusieurs titres. Alors que les engagements des Accords de Paris sont actuellement au centre de l'attention, la capitale chilienne est bien avancée dans la construction de deux nouvelles lignes de métro qui doivent être terminées entre 2017 et 2018.

Au cours de ces dernières années, le Chili est devenu l'un des pays ayant le potentiel le plus important au monde en matière d'énergie solaire. L'électricité d'origine éolienne semble aussi constituer une option des plus intéressantes. Plusieurs acteurs internationaux du secteur solaire sont ainsi venus s'installer dans le fameux désert d'Atacama en raison des niveaux élevés du rayonnement solaire (plus de 1200 W/m<sup>2</sup>).

On estime que le Chili dispose d'une capacité solaire de 1,3 GW grâce à l'installation à grande échelle de panneaux solaires (principalement dans le Nord), ce qui a généré une explosion dans l'utilisation de cette technologie.

«Le gouvernement et le secteur privé envisagent tous deux avec enthousiasme l'objectif initial qui est de générer 25 % de l'électricité à partir de sources ERNC (Energie renouvelable non conventionnelle) en 2025 et nous travaillons pour atteindre cet objectif très rapidement», a déclaré Peter Horn, PDG de Heliplast, une société germano-chilienne de solutions solaires qui travaille depuis plus de trois décennies dans ce secteur.

Dans ce contexte, El Pelicano (exploité par SunPower), situé entre les régions de Coquimbo et d'Atacama, disposera d'une capacité de 110 MWp, soit la consumma-

tion électrique moyenne de 100.000 foyers chiliens. Toute l'électricité générée par cette centrale sera utilisée par le métro de Santiago. «En association avec Total, SunPower s'est engagé à la croissance continue du secteur solaire local, et en particulier à répondre à la demande d'électricité solaire renouvelable à un prix compétitif», a assuré Manuel Tagle, directeur général de SunPower Chile.

Pour sa part, la ferme éolienne de San Juan de Aceituno (propriété de Latin American Power), qui doit être construite dans le district de Freirina dans la région d'Atacama, aura une capacité de 185 MWp et fournira au métro 15 % de l'électricité produite.

Par conséquent, à partir de 2018 la matrice énergétique du métro de Santiago sera constituée de 40 % d'électricité conventionnelle (Chilectra), d'environ 42 % d'électricité d'origine solaire (El Pelicano) et de 18 % d'électricité d'origine éolienne (ferme éolienne de San Juan). En outre, en termes d'impact réel, on estime qu'à partir de 2018, ces deux nouveaux contrats



Alors que les engagements des Accords de Paris sont actuellement au centre de l'attention, la capitale chilienne est bien avancée dans la construction de deux nouvelles lignes de métro qui doivent être terminées entre 2017 et 2018

permettront une réduction des émissions nationales de CO<sub>2</sub> de 130.000 tonnes par an, équivalente à la plantation de 7,8 millions d'arbres. «Dans leur ensemble, ces contrats consolideront le développement environnemental durable de l'entreprise. Ceci permettra au métro de Santiago de disposer d'une énergie à un prix stable et compétitif. En effet, celui-ci restera infé-

rieur à 100 dollars/MWh en moyenne, si l'on prend en considération la totalité de la matrice énergétique», a ajouté le représentant du métro de Santiago. □

Daniel FAJARDO CABELLO

PULSO

## L'énergie des vagues

**S**UR les îles du sud de l'Italie, l'accent est mis davantage sur l'énergie obtenue à partir du soleil et de la mer.

Pantelleria, la plus grande des îles satellites siciliennes, a commencé à exploiter la puissance des vagues à l'aide d'un appareil conçu par Wave for Energy (W4E), une équipe issue de l'Université Polytechnique de Turin. ISWEC, une unité flottante de 200 kilowatts, produit 150 mégawatts-heures par an et alimente une usine de dessalement, qui produit de l'eau douce, une ressource rare et précieuse pour l'île. L'énergie est produite en utilisant un convertisseur gyroscopique à deux modules, composés de deux roues métalliques de 10 tonnes qui tournent grâce à la puissance des vagues. Le prochain projet est d'installer une deuxième machine similaire qui répondrait aux besoins en énergie de 200 familles. En plus des dispositifs de l'Université Polytechnique, le projet Smart Pantelleria Island prévoit la mise en œuvre de systèmes photovoltaïques, systèmes solaires thermiques pour la production d'eau chaude, des mini-éoliennes et les systèmes de stockage d'énergie. Le projet sera lancé cet été par la société énergétique Terna, en collaboration avec la municipalité de Pantelleria –dans le but d'augmenter la production d'énergie à partir de sources renouvelables sur l'île à 30%. L'île d'Elbe se concentre également sur l'énergie des vagues. C'est ici que la première machine commerciale produite par 40SouthEnergy a été installée. Créée par l'Italienne Michele Grassi, cette entreprise innovante, ayant des bureaux à Londres et à Pise, a reçu le soutien de la société multinationale d'énergie renouvelable italienne, Enel Green Power, durant des étapes différentes. Ces dispositifs déployés sur les fonds marins sont moins sujets aux tempêtes que les dispositifs flottants, bien que moins générateurs d'énergie. La plus petite de ces machines, le 50 kilowatts H24, est constituée d'une partie de guidage fixe qui repose sur le fond marin et d'une autre partie montée au-dessus,

qui oscille avec le mouvement des vagues ou des marées. Avec un coût qui concurrence déjà le réseau d'électricité, l'énergie des vagues pourrait se révéler être la carte maîtresse pour les petites îles italiennes.

Sur Favignana, la plus grande des îles Egades, l'objectif est d'encourager l'utilisation généralisée de l'énergie photovoltaïque, et de développer une mobilité durable, des réseaux intelligents et de l'éclairage LED. Dans un premier temps, La Sea, la compagnie d'électricité des îles Egades –en collaboration

avec ses partenaires du projet Abb, Gewiss et

Mercedes-Benz- veut recouvrir le toit du nou-

veau centre d'alimentation de l'île avec des panneaux solaires. Cette installation leur permettra de produire environ 700 mégawatt-heures d'énergie électrique par an et alimentera les nouvelles stations de recharge pour véhicules électriques.

Favignana, en particulier, a plus de 300 vélos électriques, grâce à une incitation du conseil municipal. L'objectif à moyen terme est de répondre à l'ensemble de la demande d'électricité en utilisant l'énergie solaire, qui remplacera progressivement le

carburant diesel, qui est actuellement la principale

source d'énergie pour les habitants de l'île. Selon une

étude réalisée par La Sea, la surface totale des toitures à Favignana est d'environ 320.000 mètres carrés. En théorie, cela équivaut à une installation d'environ 11 MW de puissance: énergie suffisante pour assurer une production annuelle capable d'assurer les besoins de l'ensemble de l'île, même en haute saison. La réalisation de l'ensemble du programme, y compris les systèmes photovoltaïques, les réservoirs de stockage et les réseaux intelligents, impliquera un investissement total d'environ 25 millions d'euros. □



Ph. Porfirio

Elena COMELLI  
nòva<sup>24</sup>



# En Chine, le tramway est rechargé en 30 secondes

L'entreprise CRRC Zhuzhou Locomotive a présenté deux nouveaux moyens de transports publics à faible émission de carbone cette année.

**L**A Chine étant devenue le plus grand producteur mondial de véhicules, les engins à moteur sont devenus une des pires sources de pollution de l'air dans le pays. Confrontées à l'aggravation des conditions climatiques, de nombreuses villes chinoises ont commencé à promouvoir les transports à faible émission de carbone. Cette année, CRRC Zhuzhou Locomotive Co., le plus grand constructeur de locomotive électrique de Chine, a lancé deux nouveaux produits dans le domaine des modes de transport à faible émission de carbone.

Après avoir mis au point en 2012 un train léger circulant sur rail en utilisant la technologie de stockage de l'énergie de type supercondensateur, l'entreprise a développé des tramways destinés au transport de voyageurs, avec chargement rapide et plancher surbaissé, ainsi que le premier train à vitesse moyenne et lente de type maglev (lévitation magnétique) de Chine.

Le nouveau tramway à supercondensateur est un mode de transport urbain qui n'utilise pas les câbles électriques aériens, qui peut atteindre une vitesse de 70 km/heure et transporter jusqu'à 380 passagers. Il peut être intégralement rechargé en 30 secondes et parcourir de trois à cinq kilo-

mètres, selon Suo Jianguo, ingénieur en chef auprès de CRRC Zhuzhou. De plus, 85% de l'énergie nécessaire au freinage du tramway est recyclée et stockée dans le supercondensateur. Ses propriétés de charges électriques particulièrement rapides en font un tramway idéal. Au mois de mai, le premier train de passagers à lévitation magnétique (maglev), et à vitesse moyenne et lente conçu par CRRC Zhuzhou Locomotive Co. a été mis en service sur un tronçon de 18,5 km, circulant de la gare de Changsha, jusqu'à l'aéroport international de Changsha Huanghua.

Le train à sustentation magnétique présente plusieurs avantages par rapport au transport par rail léger, aux métros et autres formes de transport ferroviaire, tels que la faible pollution sonore, des capacités de haut vol et un coût réduit.

Le train maglev possède la même apparence qu'un train à grande vitesse. Plusieurs contrôleurs de suspension se trouvant en dessous du train, un écart de 8 à 10 mm sépare le train de la voie. Suspendu au-dessus de la voie ferrée et ne possédant pas de roues, le train à sustentation magnétique peut monter des pentes et franchir des obstacles peu élevés sur le terrain. Il peut gravir l'équivalent de trois étages, alors qu'un



Le nouveau tramway à supercondensateur peut atteindre une vitesse de 70 km/heure et transporter jusqu'à 380 passagers (Source: Denys Nevozhai)

train léger moyen ne peut s'élever que de quelques mètres sur une longue distance.

La pollution sonore en fonctionnement du train maglev à sustentation magnétique à vitesse moyenne et lente est remarquablement faible, soit environ 62 dB, ce qui équivaut à peu près au niveau sonore d'une conversation humaine typique. Zhang Kunlun, qui dirige le groupe d'essai en charge du train maglev à vitesse moyenne et lente, a déclaré que la valeur de rayonnement de ce moyen de transport était inférieure à celle d'une plaque à induction mesurée à

un mètre de distance, et représentait moins de la moitié des rayonnements d'une micro-onde mesurés à une distance de trois mètres. Le coût de la voie pour le train maglev de Changsha coûte 230 millions de CNY (34,5 millions de dollars) par kilomètre. Le coût de construction d'un métro traditionnel peut atteindre plus de trois fois ce montant. □

Chen JUAN

**CBN** CHINA BUSINESS NEWS.COM

## Fabriquer un smartphone éthique

**L**ES raisons pour ne pas acheter un téléphone mobile abondent, du moins d'un point de vue éthique.

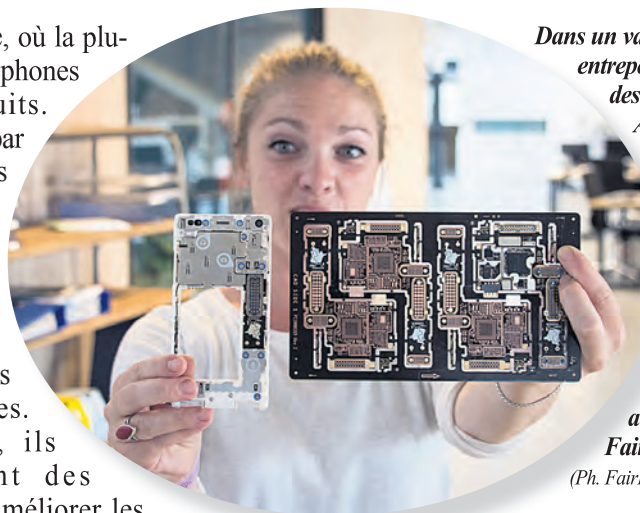
Un smartphone est composé d'une quarantaine de minerais dont beaucoup proviennent de pays pauvres. Les pratiques d'extraction y sont proches de l'exploitation, tandis que les profits miniers peuvent financer des conflits locaux.

Dans un vaste ancien entrepôt du quartier des docks de l'est à Amsterdam, une cinquantaine de jeunes entrepreneurs œuvrent à perfectionner le premier smartphone socialement responsable au monde: le FairPhone. Le fondateur Bas van Abel et les co-fondateurs Miquel Ballester et Tessa Wernink n'avaient aucune expérience dans la production de téléphones, mais ils étaient convaincus que c'est de l'intérieur que l'on peut le mieux impacter une industrie. Lorsqu'ils se sont rencontrés, Bas van Abel et Miquel Ballester évaluaient le potentiel du marché de l'électronique équitable à l'Open Design Lab de la Waag Society, une fondation à but non lucratif. Tessa Wernink était quant à elle responsable marketing et communication. Pour bien prendre la mesure du défi, l'équipe part en mission d'enquête dans l'est de la République Démocratique du Congo, où de nombreux minerais sont extraits, ainsi

qu'en Chine, où la plupart des téléphones sont produits.

Ils mènent par ailleurs des recherches poussées sur les technologies embarquées dans les smartphones. Ensemble, ils identifient des moyens d'améliorer les pratiques sur l'ensemble de la chaîne de valeur de l'industrie, des matières premières au recyclage.

En 2013, FairPhone reçoit un premier investissement de 400.000 euros (450.000 dollars) et lance une campagne de crowdfunding qui dépasse son objectif: 25.000 téléphones sont vendus avant même que la production ne commence. «Soudain, nous nous retrouvons avec 3 millions d'euros sur notre compte sans avoir jamais fabriqué un seul téléphone», raconte Tessa Wernink. FairPhone s'associe avec une petite usine chinoise adhérant aux principes du commerce équitable, et vend son premier modèle à 60.000 exemplaires. Le modèle



Dans un vaste ancien entrepôt du quartier des docks de l'est à Amsterdam, une cinquantaine de jeunes entrepreneurs œuvrent à perfectionner le premier smartphone socialement responsable au monde: le FairPhone (Ph. FairPhone)

suivant, FairPhone 2, est plus complexe. Modulaire, il permet à toute personne équipée d'un petit tournevis de remplacer les pièces cassées – et bientôt les pièces qui auront été mises à jour. Plus de 50.000 unités s'en sont vendues, au prix de 525 euros, depuis juillet 2015.

Déployer un réseau de distribution fait partie des défis auxquels FairPhone s'est trouvé confronté. Il est en effet compliqué de vendre hors d'Europe, notamment en raison des spécifications techniques propres à chaque marché. Il est par ailleurs impossible à l'entreprise de garantir une chaîne d'approvisionnement irréprochable pour chaque minéral. Elle promet cepen-

dant qu'au moins quatre de ses composants – étain, tantale, tungstène et or – proviennent de mines certifiées exemptes de lien avec un conflit. Aujourd'hui, l'entreprise gagne 9 euros par téléphone vendu. Ses revenus sont présentés avec la plus grande transparence sur son site Internet. En plus de collaborer avec des usines qui promeuvent des conditions de travail équitables, FairPhone finance un programme social en faveur des ouvriers. L'entreprise s'attaque également aux déchets électroniques. Pour chaque FairPhone vendu, 3 euros sont réservés au recyclage des téléphones mis au rebut au Ghana, au Rwanda, au Cameroun et en Ouganda, en partenariat avec l'organisation néerlandaise de recyclage Closing the Loop.

L'objectif cette année est de vendre 100.000 téléphones, ce qui assurerait sa rentabilité. Que cela se réalise ou non, l'objectif de FairPhone est atteint. «Le but n'est pas de dominer le marché», explique Fabian Hühne. «Le but est d'inspirer d'autres entreprises, et de collaborer avec d'autres entreprises pour les aider à suivre notre exemple.» □

Nina SIEGAL

**spark news**  
have an impact, share solutions



# La route solaire, une première mondiale française

Fruit de cinq ans de recherche, l'innovation proposée par la filiale du groupe Bouygues a été baptisée Wattway et se présente sous la forme de dalles dotées de cellules photovoltaïques et recouvertes de résines assez résistantes pour supporter la circulation de poids lourds de 13 tonnes par essieu.

**R**AREMENT une innovation en matière de BTP a suscité un tel intérêt dans l'Hexagone, mais après tout, c'est une première mondiale et elle est française... La route solaire arrive, promet Colas, la filiale de travaux routiers du groupe Bouygues. Ou plutôt la route (ou le parking) photovoltaïque. Fruit de cinq ans de recherche conjointe de Colas et de l'Institut national de l'énergie solaire, Wattway -c'est son nom - se présente sous la forme de dalles dotées de cellules photovoltaïques et recouvertes de résines assez résistantes pour supporter la circulation de poids lourds de 13 tonnes par essieu. «A Chambéry et Grenoble, nous avons testé Wattway avec succès sur un cycle d'un million de véhicules et la surface ne bouge pas», assure le dirigeant de Colas, Hervé Le Bouc, en présentant l'invention en octobre 2015. Tout le savoir-faire de Colas, protégé par deux brevets, réside dans la nature de ce revêtement transparent qui protège les cellules photovoltaïques, très fragiles en elles-mêmes». Autre atout, les dalles peuvent recouvrir les routes existantes, pas besoin de refaire les infrastructures.

Des connecteurs transfèrent l'électricité produite par Wattway directement à des points de consommation (réverbère, feux de signalisation, etc.) ou à un système de transport ou de stockage d'énergie. D'après les estimations de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de

l'énergie (Ademe), quatre mètres de route Wattway (soit 20 m<sup>2</sup>) suffisent aux besoins d'un foyer en électricité (hors chauffage), 15 m<sup>2</sup> alimentent les feux d'un carrefour et un kilomètre de route peut éclairer une ville de 5.000 habitants.

Les usages possibles sont multiples, reste à voir quels sont les plus intéressants. Et à convaincre les sceptiques. Du côté des énergéticiens, on doute que le coût de production électrique de Wattway puisse rivaliser un jour avec celui des fermes solaires classiques. Du côté des professionnels de la route, on doute de la résistance des dalles. «De toute façon, Wattway n'est visiblement pas destiné à une circulation intensive car Colas a testé sa dalle pour un million de passages de poids lourds. Or, sur une autoroute à fort trafic, à raison de 80.000 véhicules par jour dont 15.000 poids lourds, ce chiffre est atteint en moins de trois mois», remarque un expert. Cela ferait en effet court comme durée de vie...

«D'ici 2018, nous allons tester les divers usages de Wattway avec des clients partenaires, publics et privés, via une centaine de chantiers d'application en France et à l'international, dont une trentaine cette année, déclare Pascal Tebibel, directeur de la prospective chez Colas. Ils se feront en conditions réelles, sur des superficies allant de 20 à 100 m<sup>2</sup> (maximum)». Annoncé en juin, le premier de ces tests se fait actuellement avec le département



Après différents tests, la ministre de l'Environnement française, Ségolène Royal, a enchaîné les annonces, déclarant vouloir 1.000 km de routes solaires d'ici cinq ans, puis, en mars, vouloir débloquer cinq millions d'euros de crédit (Ph. Wattway)

de la Vendée, pour 50 m<sup>2</sup> de parking dans un complexe sportif, qui alimentera une borne de recharge de véhicules électriques. Le deuxième chantier test n'est pas encore dévoilé. Sans attendre, la ministre de l'Environnement française, Sé-

golène Royal, a enchaîné les annonces, déclarant dès janvier vouloir 1.000 km de routes solaires d'ici cinq ans, puis, en mars, vouloir débloquer cinq millions d'euros de crédit (on les attend encore) avant d'aller le 26 juillet à l'usine SNA de Tourouvre (Orne), chargée de produire les 5.000 m<sup>2</sup> de dalles destinées aux chantiers d'application. Et si, au terme des tests, Wattway tient la route, «SNA a une ligne de production d'une capacité de 150.000 m<sup>2</sup>. En 2018, on pourra passer à la commercialisation», souligne Pascal Tebibel. □

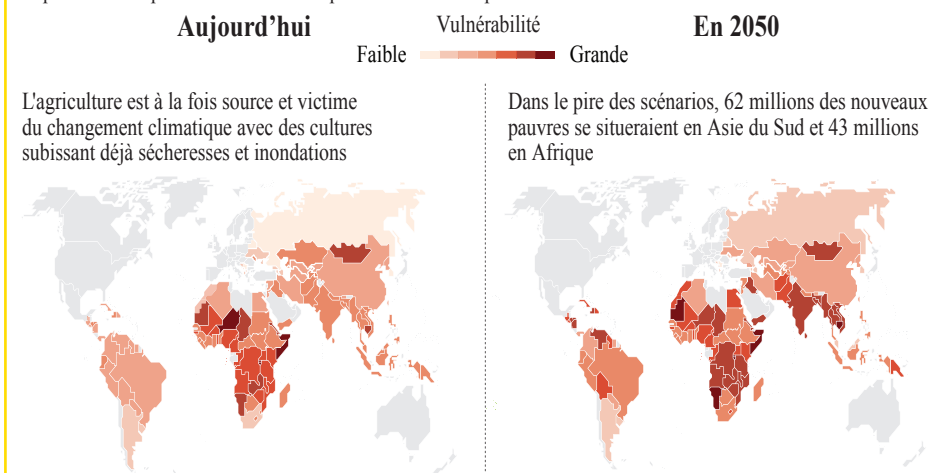
Myriam CHAUVOT

Les Echos

## Des chiffres alarmants

### Le réchauffement climatique, menace pour l'agriculture

L'impact du changement climatique sur la sécurité alimentaire pourrait conduire jusqu'à 122 millions de personnes en plus vers une extrême pauvreté durant les prochaines décennies

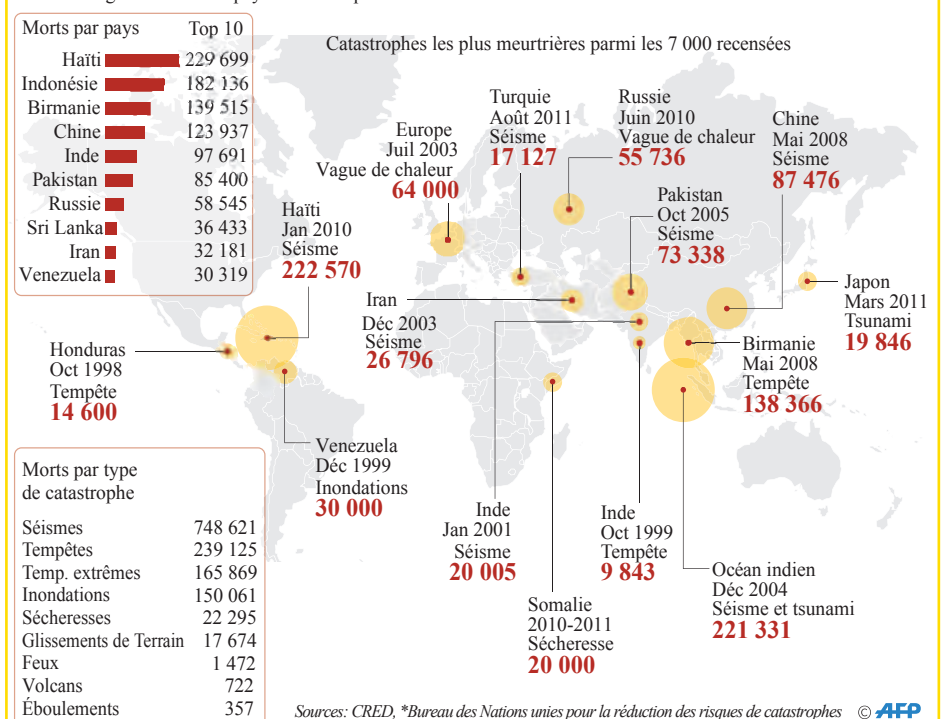


Sources: Met Office Hadley Centre and WFP 2015, FAO

© AFP

### Catastrophes naturelles dans le monde: 1996 - 2015

90% des 1,35 million de décès survenus ces 20 dernières années lors de catastrophes naturelles ont été enregistrés dans des pays à revenus pauvres ou intermédiaires selon l'UNISDR\*





# En terre, en bois ou en kit, l'habitat se réinvente

Des offres inventives et innovantes d'habitation, c'est ce que propose la start-up marocaine Eco-Dôme. De terre à 90% et de ciment, l'habitation en forme de dôme est écologique, résiste aux catastrophes naturelles et revient moins chère qu'une construction en béton armé. Les avantages ne s'arrêtent pas là: durée des travaux réduite de moitié, isolation acoustique et thermique et baisse des émissions de CO2 jusqu'à 64%. L'entreprise propose aussi des «maisons de demain» en kit ou en bois à monter en 2 semaines.

**L**A première technique n'est pas nouvelle. Elle est même plutôt ancienne. Utiliser la terre pour élever les murs de sa maison. Sauf que là, le mélange est composé de terre à 90% et de ciment, et l'habitation prend la forme de dômes. Résultat: la construction se fait écologique, résiste aux catastrophes naturelles, du cyclone aux inondations et séismes, mais aussi au feu, et s'auto-stabilise grâce à ses arrondis sans utilisation de ferrailage. Le fait de l'utilisation de matériaux de construction naturels et locaux réduit nettement son coût, s'inscrivant ainsi comme une alternative pour les petits budgets. C'est la promesse de la start-up marocaine Eco-Dôme Maroc, née de l'accompagnement des experts du programme accélérateur Impact lancé par OCP entrepreneurship network et Enactus Morocco. Cette entité a également été distinguée au niveau mondial en novembre 2015 lors de la compétition internationale CleanTech Open Global à San-Francisco et en décembre de la même année au plus grand Bootcamp, le MassChallenge à Boston.

## Isolation acoustique et thermique

Le premier intérêt pour le citoyen est de voir chuter de 45% le coût du m<sup>2</sup> par rapport à une construction en béton armé. Autre gain, de temps cette fois, puisque la durée des travaux est réduite de moitié. De plus, la terre et sa forme en dôme assurent une isolation acoustique, mais aussi thermique qui rend l'habitation parfaitement chaude en hiver et fraîche en été, permettant une économie de chauffage et de climatisation. Sans oublier sa touche environnement puisque'elle garantit une réduction des émissions de CO2 jusqu'à 64%. L'offre est alléchante. Pour acquérir une maison de 72 m<sup>2</sup> avec 4 pièces, installation en électricité et en eau, appareils sanitaires et électriques compris, il



Un centre culturel de 250 m<sup>2</sup> au profit des élèves de la région d'Agouïm est actuellement en cours de réalisation. Il s'agissait là pour l'entreprise d'offrir aux enfants de cette région rurale, située entre Marrakech et Ouarzazate, un lieu où lire, créer et se cultiver (Source: Eco Dôme Maroc)

faut déboursier 140.000 DH. L'entreprise marocaine a d'ores et déjà 2 projets à son actif. La construction d'une habitation à Sidi Allal El Bahraoui où vit une famille de 5 personnes, et d'un centre culturel de 250 m<sup>2</sup> au profit des élèves de la région d'Agouïm, actuellement en cours de réalisation. Il s'agissait là pour l'entreprise d'offrir aux enfants de cette région rurale, située entre Marrakech et Ouarzazate, un lieu où lire, créer et se cultiver.

En kit et en bois maintenant pour ces maisons françaises, aujourd'hui disponibles au Maroc, à monter en à peine 2 semaines. Véritables «maisons de demain», elles coûtent 250.000 DH, livrées et construites, pour une superficie de 100 m<sup>2</sup>. Murs et plafond sont en bois canadien, robuste et connu pour ses propriétés

isolantes, les normes suivent la qualité internationale et les installations sont prêtes à accueillir les équipements de production d'énergie, qu'elle soit éolienne ou par panneaux photovoltaïques. Une option d'habitation, privée ou touristique, écologique comme le veut la tendance et idéale pour les régions du Sud.

## Ecotourisme, de plus en plus de convertis

Dans la région de Marrakech notamment, certains acteurs du tourisme jouent la carte de la valorisation locale. Entre mesures en développement durable et promotion de l'écotourisme, ces établissements collent à l'environnement, et à

Pour 140.000 DH seulement, Eco-Dôme Maroc propose des habitations écologiques de 72 m<sup>2</sup>, composées de 4 pièces, faites d'un mélange de terre et de ciment (Source: Eco Dôme Maroc)

l'environnement immédiat puisqu'il s'agit de s'appuyer sur la culture amazighe, son architec-

ture, sa cuisine et ses activités. Une offre qui s'étoffe. Dans le désert d'Agafay ou dans la vallée de l'Ourika, certains se développent au rythme de la permaculture, accueillant les amateurs de nature sauvage, alors que d'autres eco-lodges préfèrent allier à la tradition, le chic et le luxe. L'avantage de ces régions tient également dans ses possibilités d'activités et d'excursions. Potagers, animaux, stages mieux-être, tout est tourné vers un tourisme responsable, qui permet de mettre en avant les productions locales et artisanales. Comme une alternative à la pauvreté. □

Stéphanie JACOB



# En Afrique du Sud, une solution rentable pour traiter les eaux usées

Sur les 5 milliards de litres d'eaux usées produites par jour en Afrique du Sud, seules 20% répondent aux standards pour être reversées dans des sources. Un problème que l'entreprise San Aqua HCA a décidé de résoudre grâce à sa solution brevetée qui retire les agents contaminants plus efficacement.

LES précipitations erratiques, l'urbanisation, les infrastructures vieillissantes et l'association du manque de fonds et de compétences techniques dans les municipalités contribuent à la détérioration progressive de la qualité de l'eau potable en Afrique du Sud. Le professeur Anthony Turton, du Centre pour la gestion de l'environnement de l'Université de l'État-Libre, a déclaré que l'Afrique du Sud produisait cinq milliards de litres d'eaux usées chaque jour et que seulement 20% de ces eaux usées étaient traitées selon une norme permettant leur évacuation dans les sources d'eau. Selon lui, les contraintes liées à l'eau présentaient des risques et des opportunités. L'une des sociétés qui y voient une opportunité est San Aqua HCA, basée au Cap, qui a conçu et breveté une solution appelée HydroChemical Activation (HCA - Activation hydrochimique). Elle a réalisé des tests informels avec des usines



*La HCA avait été conçue pour constituer un complément à une usine municipale de traitement des eaux usées existantes, avec entre 0,1 et 50 mégalitres/jour. Elle n'a pas remplacé l'infrastructure existante nécessaire pour une usine municipale, mais a multiplié sa capacité par deux, car elle a permis que les polluants puissent être retirés plus rapidement et de manière plus efficace (Ph. San Aqua HCA)*

municipales de traitement des eaux usées de 1,8, 0,5 et 0,25 mégalitre/jour qui, selon la co-fondatrice de San Aqua HCA, Pamela Alborough, ont dépassé toutes les attentes. La HCA est une amélioration d'un procédé existant appelé activation électrochimique, dans lequel une charge électrique est appliquée à l'eau pour la stériliser. Le système HCA peut égale-

ment incorporer des capteurs qui fournissent des informations sur la qualité de l'eau et les performances du système à un ordinateur central. Alborough a déclaré que la HCA avait été conçue pour constituer un complément à une usine municipale de traitement des eaux usées existantes, avec entre 0,1 et 50 mégalitres/jour. Elle n'a pas remplacé l'infrastructure

existante nécessaire pour une usine municipale, mais a multiplié sa capacité par deux, car elle a permis que les polluants puissent être retirés plus rapidement et de manière plus efficace.

Selon Alborough, le fonctionnement de la HCA ne demandait pas de compétences particulières. Il est nécessaire de disposer d'une source d'alimentation, mais la HCA n'utilise que l'équivalent de huit ampoules d'électricité à un débit d'un mégalitre par jour. Le coût du capital d'une usine municipale de traitement des eaux usées est d'environ 8 millions de rands par mégalitre de capacité (environ 530.000 dollars). L'usine HCA pourrait réduire ce coût à environ 4-5 millions de rands/MI. Elle réduit également les coûts de fonctionnement parce qu'il est nécessaire d'utiliser moins de produits chimiques. Cependant, les municipalités sont conservatrices en termes de décisions, et San Aqua vend donc sa solution à des entreprises et des quartiers résidentiels à forte densité, en anticipant qu'une fois que les gestionnaires municipaux auront vu son fonctionnement dans le secteur privé, ils seront prêts à l'adopter. □

Charlotte MATHEWS

**BusinessDay**

## Pénurie alimentaire: Une solution, des chambres froides solaires

P OUR des millions de Nigériens de l'État rural de Kaduna, se rendre au marché alimentaire en plein air permet un accès facile et bon marché aux denrées de base du régime traditionnel. Lors d'une semaine normale, des dizaines de paniers en osier débordent de tomates mûres, ingrédient essentiel aux riches ragoûts très appréciés par la population locale. Pourtant, au cours de l'été, les habitués des marchés ont été consternés de voir la montée en flèche du prix d'un fruit considéré comme une nécessité nationale. Après qu'une épidémie de lépidoptère ait ravagé près de 80% des cultures de tomates de la région en mai, le prix d'un panier est passé de 1,20 à plus de 40 dollars, et les autorités de Kaduna ont été contraintes de déclarer un état d'urgence.

«La crise de la tomate» de Kaduna fait partie d'un fléchissement national dans la production alimentaire qui inquiète les experts de la sécurité alimentaire au Nigeria.

Dans le but de minimiser les pertes après la récolte, les entreprises commencent à développer de nouvelles technologies afin d'aider les agriculteurs. Pour l'un de ces entrepreneurs, les causes des pertes après la récolte sont évidentes. «La majorité du gaspillage commence dans les exploitations

parce que les agriculteurs ne reçoivent pas la visite de camions de livraison tous les jours», indique Nnaemeka Ikegwuonu, directeur général de Cold Hubs.

En 2011, le Programme alimentaire mondial de l'ONU estimait que les pertes annuelles de produits alimentaires en Afrique subsaharienne dépassaient 30% de la production agricole totale et coûtaient quelque 4 milliards de dollars aux agriculteurs chaque année. Cold Hubs propose une solution simple. L'entreprise installe des chambres froides près des fermes et des marchés dans le but de préserver les denrées lors de la période déterminante avant qu'ils n'aboutissent dans les mains du consommateur. Les tomates qui auraient pourri sur le lieu de production sont rapidement expédiées vers une unité réfrigérée voisine, pour laquelle les agriculteurs doivent verser environ 50 ¢ par caisse et par jour de réfrigération. C'est un



*Les chambres froides solaires sont installées près des fermes et des marchés dans le but de préserver les denrées (Ph. Cold&Hubs)*

modèle de paiement à la carte qui permet aux agriculteurs d'éviter les contrats d'entreposage coûteux, dont les prix élevés ne tiennent pas compte du type de production. Encore plus pratique dans un pays où on estime que 95 millions de personnes n'ont pas accès à l'électricité, cette réfrigération fonctionne entièrement à l'énergie solaire. Que les unités soient installées dans des villages ruraux isolés ou sur des marchés urbains animés, on peut recueillir l'éner-

gie du soleil pour conserver plutôt que pour gâcher les produits. Il s'agit d'un modèle abordable et respectueux de l'environnement, libéré des infrastructures coûteuses, dont l'entreprise estime qu'il pourrait être rapidement déployé sur tout le continent, en commençant par une poursuite de son expansion au Nigeria, et par un système de franchises au Kenya.

«Nous voulons installer 1.000 réfrigérateurs au Nigeria dans cinq ans, et à l'avenir, il pourrait y avoir 1 million d'unités partout en Afrique», affirme Ikegwuonu. «Nous sommes très ambitieux car il existe beaucoup de débouchés: les chambres froides peuvent servir pour les écoles, les hôpitaux, les aéroports, partout où l'on a besoin de conserver des aliments». □

David THOMAS

**African BUSINESS**





## Gestion des déchets

# Quand la technologie connecte entreprises et réseaux informels

**Au Brésil, les ramasseurs d'ordures informels représentent 90% de l'industrie du recyclage. Depuis 2014, une loi oblige les fabricants à recycler l'emballage de leurs produits. Une start-up a décidé de servir de pont entre les producteurs et les ramasseurs.**

**L**E Brésil produit des déchets comme une nation riche, mais les élimine encore à la manière d'un pays sous-développé. Dans les grandes villes comme São Paulo et Rio de Janeiro, chaque Brésilien produit 1,2 kg de déchets par jour en moyenne, et 41 % des déchets urbains produits sont encore éliminés sans être traités, souvent dans des décharges à l'air libre appelées «lixões». La loi nationale sur les déchets solides passée en 2010 a amené des concepts modernes de gestion des déchets au pays, mais sa mise en application n'a pas encore conduit à de véritables changements. L'un de ses objectifs était la disparition des lixões avant 2014.

### Leader mondial de recyclage de canettes

Cependant, de nombreuses communes en manque de fonds ont protesté, et la date limite a été repoussée à 2018. Même si le Brésil recycle d'importants volumes de certaines matières (le pays est leader mondial dans le recyclage de canettes en aluminium, dont 98 % sont réutilisées dans l'industrie), toutes les villes n'ont encore pas implanté la collecte sélective structurée. Beaucoup d'entre elles dépendent de coopératives de collecteurs de déchets qui travaillent souvent de manière informelle.

Selon la loi, l'industrie doit assumer la responsabilité de s'assurer que les déchets qu'elle génère sont manipulés correctement; et cela va d'une simple bouteille de shampoing à un ordinateur en fin de vie utile. Une start-up dont le but est de connecter les deux extrémités de la chaîne, l'industrie et les coopératives de collecteurs de déchets, est née il y a un peu plus d'un an: il s'agit de New Hope Ecotech, à l'initiative de deux managers de São Paulo, Luciana Oliveira et Thiago Carvalho Pinto.

La stratégie de New Hope Ecotech consiste à utiliser des logiciels de gestion des données afin que les sociétés qui produisent des biens de consommation paient les collecteurs pour le volume de déchets qu'ils retirent de

l'environnement et rendent au processus de production. Tout est enregistré dans un système en ligne qui fournit une transparence en temps réel du processus. Le logiciel cloud gère des indicateurs comme la quantité de matériel qui arrive aux coopératives (classée par type de déchet), la personne l'ayant fourni et la date d'entrée. La quantité de matériel vendue à l'industrie de recyclage

est également stockée dans le logiciel, et des rapports réunissant ces informations sont générés à partir des données. New Hope Ecotech a également développé une plate-forme de gestion gratuite pour les agents du recyclage. Actuellement, cinq sociétés productrices d'aliments et de boissons utilisent les services de la start-up, principalement des petites et moyennes entreprises. Par le biais de ces

clients, la société a déjà pu restituer un million de tonnes de déchets à la chaîne de production, et les premiers paiements aux collecteurs auront lieu en octobre; c'est, selon Luciana, la preuve de la viabilité du système. □

Andrea VIALLI

**Valor** ECONÓMICO



Aujourd'hui, 20 grands journaux économiques vous font découvrir 50 solutions business pour faire de nos villes des espaces durables.

#Cities4Climate | @SolutionsAndCo | solutionsandco.org

**spark news**  
have an impact, share solutions

Accélérateur d'innovations positives et fondateur de Solutions&Co.

@sparknews

**TOTAL**

Leader de l'énergie et partenaire fondateur de Solutions&Co.

@total | total.com

**THE B TEAM**

Groupe mondial de chefs d'entreprise au service de meilleures pratiques économiques.

@thebteamhq

**C40 CITIES**

Réseau des grandes villes du monde engagé à lutter contre le changement climatique.

@c40cities



# De la boue et des déchets sucriers pour du compost

La fraction organique des déchets ménagers au Maroc représente plus de 60%. Non valorisée, elle se retrouve dans les décharges et participe à la production de gaz à effet de serre. Le co-compostage de cette fraction avec d'autres déchets, tels que les écumes des sucreries et les déchets verts, représente ainsi une solution viable écologiquement et économiquement. C'est l'innovation proposée par la société Biodech.

**A**jouter les écumes des sucreries aux boues des Step (Station d'épuration des eaux usées), une autre manière de les traiter. Ce procédé est actuellement à l'étude au sein de l'équipe de biochimie et biotechnologie des plantes (BBP) de la faculté des sciences Semlalia de l'Université Cadi Ayyad à Marrakech au Maroc, sous la direction du Pr Khalid Fares, en collaboration avec la société Biodech sarl, spécialisée dans le recyclage des déchets et la production de compost. L'addition aux boues des Step de ces déchets sucriers appelés écumes, issus de l'épuration des jus de betterave et de canne à sucre par la chaux, permet de réduire la charge bactérienne, de diminuer les pertes de gaz, et ainsi d'améliorer le compostage. Tout en valorisant au passage ces déchets sucriers, qui représentent environ 270.000 tonnes par an, ce procédé testé augmente également le tonnage de compost. Un intérêt économique non négligeable. Les résultats



L'équipe de biochimie et biotechnologie des plantes (BBP) de la faculté des sciences Semlalia de Marrakech, en collaboration avec la société Biodech sarl, spécialisée dans le recyclage des déchets et la production de compost, ont mis au point un procédé d'addition des écumes des sucreries aux boues des Step (Ph. BBP)

de l'expérience ont été communiqués dans plusieurs congrès nationaux et internationaux et montrent qu'aussi bien sur le point de vue physicochimique que bactériologique, l'addition de ces écumes est une piste à suivre. D'autant que ce compost répond à la norme française NFU 44095 dédiée aux composts issus des boues des Step. Testée sur du radis, la méthode a donné d'excellents résultats. Un projet de rédaction et de dépôt de brevet est d'ailleurs en cours.

Pour le professeur Fares, «la loi sur l'eau (loi 10-95) et le Plan national d'assainissement liquide ont eu le mérite d'avoir

poussé les communes, les villes et les industriels à se doter de stations de traitement et d'épuration des eaux, les Step. Ces stations fonctionnant selon différents modèles produisent des eaux traitées qui sont encore peu valorisées au Maroc -à part quelques initiatives louables- mais aussi des boues souvent rejetées à côté ou dans les décharges publiques. C'est le

maillon "oublié" de la loi 10-95».

Le compost de la société Biodech sera dans un premier temps utilisé uniquement au niveau des espaces verts «tant la résistance au changement n'est pas négligeable au Maroc et la méconnaissance du compost et de ses vertus est grande». Notons que l'entreprise a été créée via l'incubateur universitaire de Marrakech par les 2 chercheurs de l'équipe BBP, Khalid Fares et Nabila Saadaoui, qui sont à l'origine de 4 brevets marocains sur la valorisation des déchets dont 3 utilisent les écumes des sucreries. Biodech, qui a été invitée à présenter son invention lors de la COP21, est

600.000 tonnes à l'horizon 2030

**D**ANS son rapport sur «l'état de l'environnement du Maroc» en 2015, le ministère délégué en charge de l'Environnement évalue la quantité des boues produites à plus de 60.000 t/an. Selon le même rapport, en globalisant à la fois les boues urbaines et industrielles, la production atteindra à l'horizon 2030 un total de plus de 600.000 tonnes de matière sèche par an, dont 500.000 tonnes proviendraient des boues urbaines. Or, le tonnage important de ces boues, leur charge bactérienne et leur composition chimique imposent un traitement et une valorisation par le compostage notamment. Très ancien, il a l'avantage d'être facile à gérer et de ne nécessiter que très peu d'investissement. De plus, le produit final (compost), riche en substances humiques, réincorporé dans un sol, améliore sa structure et sa teneur en matière organique. □

également à l'origine du compostage des margines, l'eau de végétation contenue dans les cellules des olives. Cette solution à très faible coût permet elle aussi de réduire l'utilisation des engrais chimiques et leur effet néfaste sur la nappe phréatique. □

Stéphanie JACOB

L'ECONOMISTE

## Le solaire à moindre coût

**I**nnover en continu. C'est la mission que se fixe Alto Solution, la jeune entreprise marocaine à la recherche des solutions les plus rationnelles d'accès à l'eau et à l'énergie. C'est ainsi qu'a vu le jour son projet Parabolic Trough for solar energy (PaT). Ce dernier concerne la conception et la fabrication de concentrateurs solaires cylindro-paraboliques, «plus performants et plus éco-

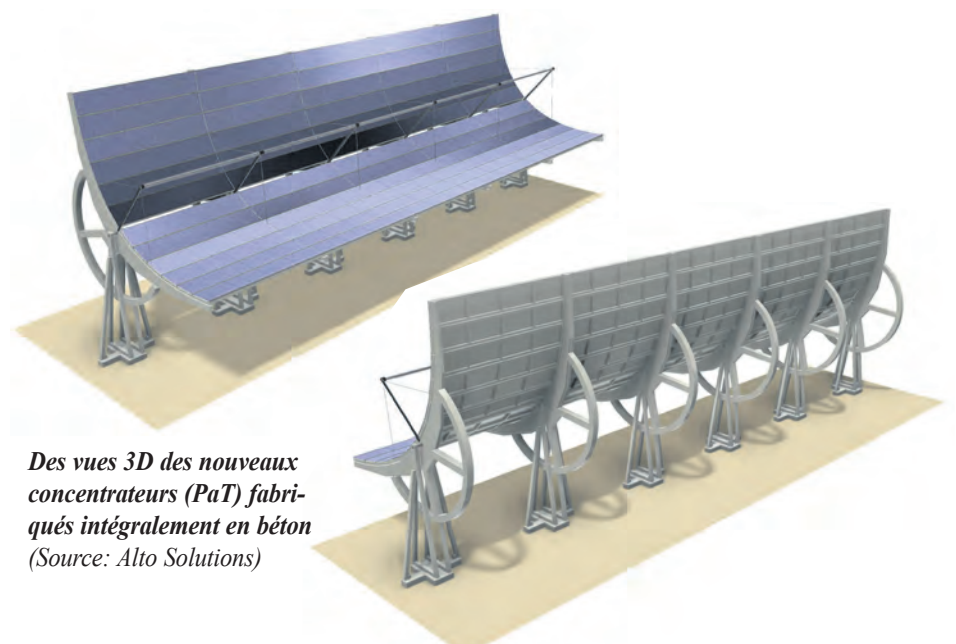
explique Mehdi Berrada, fondateur de Alto Solution. «Notre ambition est de promouvoir de nouveaux concepts de zones industrielles alimentées en grande partie par énergie solaire», ajoute-t-il. Le principe de base consiste à cintrer mécaniquement des miroirs plans et à les maintenir en position, de façon à créer une parabole parfaite. Cette technologie permet de réduire l'erreur optique et d'augmenter la production éner-

Jusqu'à 450 °C

**U**NE centrale solaire à concentration CST produit de la chaleur à des températures relativement élevées. Pouvant aller jusqu'à 450 °C, cette chaleur peut être mise au service des industriels d'une zone d'activités en substitution partielle, mais conséquente voire totale, de leur consommation en fioul ou en propane. La technologie CST est idéale en milieu industriel pour alimenter un réseau de vapeur, ou pour toute application nécessitant de l'énergie thermique: chauffage, séchage, cuisson, distillation, stérilisation, pasteurisation, évaporation, vaporisation, étuvage, rectification, torréfaction... □

nomiques que les technologies actuelles». Ils permettent de produire de la chaleur de procédés en milieu industriel, en substitution du fioul lourd n°2 ou du gaz naturel,

gétique, tout en garantissant une résistance très élevée au vent. Le coût, de l'ordre de 75 dollars/m<sup>2</sup>, est en accord avec les objectifs du programme Sunshot du DoE (US



Des vues 3D des nouveaux concentrateurs (PaT) fabriqués intégralement en béton (Source: Alto Solutions)

Department of Energy), indique Berrada. Le brevet de cette technologie a été déposé aux Etats-Unis. L'entreprise a déjà installé un démonstrateur à la coopérative Copag à Taroudant, dans le sud du Maroc. Ici, il est question de démonstrateur étant donné que la centrale dispose d'une petite puissance (50 kW), alors que l'optique est de travailler sur des unités d'une taille minimale

de 500 kW, explique Mehdi Berrada. A terme, l'idée est de proposer cette solution pour la production d'électricité aux grandes entreprises, ayant besoin de concentrateurs performants et économiques. □

Fatiha NAKHLI

L'ECONOMISTE



# Les bicyclettes du recyclage

**Une entrepreneure nigériane a découvert une façon artisanale d'encourager les citoyens à recycler leurs déchets et à nettoyer leur ville tout en gagnant de l'argent.**

**A** Lagos, au Nigeria, on est choqué par la vue et l'odeur des ordures non ramassées. Des tas de déchets jonchent les rues et s'amassent à l'extérieur des maisons, autour des lieux de travail et dans les zones où les enfants jouent. Les ordures remplissent les voies d'écoulement des égouts et les voies navigables qui mènent à l'océan Atlantique, créant ainsi un terrain propice au développement des maladies comme la malaria.

Les villes du monde entier éprouvent des difficultés à gérer leurs déchets, mais le cas de Lagos est particulièrement désastreux. On estime que les deux tiers de la population habitent dans des bidonvilles. Beaucoup n'ont pas accès à un ramassage des ordures fiable et le recyclage y est pratiquement inexistant. Née il y a quatre ans, une start-up écolo appelée Wecyclers est déterminée à faire du recyclage une pratique courante à Lagos et dans l'ensemble du continent africain en aidant la population à voir dans les ordures une source de valeur.

## Un business model où tout le monde est gagnant

Wecyclers fonctionne grâce au travail d'équipe, en mettant en place des mesures de collecte incitatives dans les zones de la mégalopole où les revenus sont les plus



*Wecyclers fonctionne grâce au travail d'équipe, en mettant en place des mesures de collecte incitatives dans les zones de la mégalopole où les revenus sont les plus faibles. Chaque semaine, une flottille de cyclistes pédalent sur des triporteurs fabriqués sur mesure en faisant du porte-à-porte*

C'est un business model où tout le monde est gagnant. Chaque semaine, une flottille de cyclistes pédalent sur des triporteurs fabriqués sur mesure en faisant du porte-à-porte. Le long d'étroites ruelles non pavées où des camions ne pourraient pas circuler, ils pèsent et ramassent des déchets recyclables auprès des foyers inscrits au programme de collecte. Les membres reçoivent des points pour chaque kilo-

peut s'agir d'une télévision, d'une machine à coudre ou même de l'argent indispensable pour payer un mariage», a déclaré la PDG et fondatrice de Wecyclers, Bilikiss Adebisi-Abiola.

Une fois les ordures recyclables ramassées par Wecyclers, les articles sont triés, emballés et vendus à des entreprises de recyclage nigérianes qui utilisent les matériaux pour fabriquer de nouveaux produits comme par exemple du rembourrage pour les oreillers.

Aujourd'hui, la compagnie est subventionnée et soutenue par le gouvernement de l'Etat de Lagos, par des compagnies privées comme DHL, Unilever et Oracle Corporation, et par des fondations comme Small World Foundation. Récemment, Eric-Vincent Guichard de Gravitas Capital a proposé d'émettre une obligation Diaspora pour Wecyclers, en partie appuyée par l'Usaid.

Wecyclers a également reçu une reconnaissance internationale. La start-up a été finaliste de l'Eco Startup Showcase SXSW 2016, et au moment de l'écriture de cet article, Bilikiss était en lice pour obtenir le prix All Africa Business Leader.

Mais Wecyclers doit encore relever beaucoup de défis. Bilikiss a admis qu'elle n'avait pas encore réalisé de bénéfices, bien qu'elle n'en soit pas loin. «Pour l'instant nous supportons le coût total du ramassage des ordures. Nous avons besoin que le gouvernement prenne des mesures pour encourager les citoyens à se sentir responsables des déchets qu'ils produisent».

En dépit des obstacles, elle est décidée à élargir les opérations et à aider les gens à changer de comportement vis-à-vis des déchets. «Je pense que nous touchons au but quand je vois la prise de conscience dans les yeux des gens que nous servons», rapporte-t-elle. «Ils comprennent maintenant que les déchets ont une valeur et ils sont motivés pour en tirer un revenu et améliorer leur niveau de vie».

Jessica ELLIS

## 10.000 tonnes de déchets par jour



**L**AGOS est la région métropolitaine la plus peuplée d'Afrique, avec environ 21 millions d'habitants. Tous les jours, 10.000 tonnes de déchets sont produites, d'après les autorités, créant ainsi des risques majeurs pour la santé et l'environnement dans de nombreuses communautés. Actuellement, on estime que seulement 40% environ des déchets de la ville sont ramassés et 13% recyclés. □

faibles (et là où les services municipaux sont souvent inaccessibles) et en donnant aux citoyens locaux la possibilité de contribuer à la résolution du problème des déchets de Lagos.

gramme de déchets recyclés, points qu'ils peuvent échanger contre des marchandises. «Nous aidons nos souscripteurs à économiser en utilisant leurs déchets pour obtenir des choses qu'ils souhaitent posséder. Il

## 103 emplois créés

Depuis 2012, Wecyclers a collecté 1.000 tonnes de déchets domestiques auprès de plus de 11.000 foyers et a créé 103 emplois. «A mon avis, la preuve que Wecyclers fait une différence est la quantité de déchets que nous ramassons chaque jour», a expliqué Bilikiss. «Parfois je m'arrête et je pense à ce qui se passerait dans ces communautés si nous ne ramassions pas les déchets».

Née et élevée à Lagos, Bilikiss Adebisi-Abiola est partie aux Etats-Unis à 17 ans pour poursuivre ses études. Elle a inventé le concept de Wecyclers en faisant un MBA au Massachusetts Institute of Technology (MIT), dans le cadre d'un cours destiné à trouver des solutions pratiques pour aider les plus pauvres. «Au Nigeria, environ 70% de la population vit à la base de la pyramide. Ce constat a déclenché en moi une prise de conscience», a-t-elle souligné. A son démarrage, Wecyclers a reçu le soutien de divers programmes du MIT.



# Neobuild, le laboratoire vivant

**Bâtiment zéro énergie, Neobuild agit comme un «living lab» de 2.000 m<sup>2</sup>, véritable pôle d'innovation technologique de la construction durable au Luxembourg.**

**D**ANS la course à l'innovation énergétique, les idées ne manquent pas dans le secteur de la construction. Mais encore faut-il pouvoir mettre à l'épreuve le concept pour le valider. C'est ce que propose le Neobuild Innovation Center. Situé dans

tion. La firme fondée en 2011 a deux missions: la promotion de l'innovation dans le secteur et l'accompagnement de projets innovants. Et pour parvenir à cela, quoi de mieux qu'un laboratoire vivant? Il n'abrite que des sociétés et des start-ups qui collaborent avec Neobuild, faisant de cet édifice un incubateur vert.

Dans une salle de réunion, un isolant acoustique et thermique d'un nouveau genre est expérimenté: des copeaux de bois déminéralisés. Un peu plus loin

tandis que le verre électrochromatique se nettoie comme une simple vitre. Sur le toit du bâtiment, les panneaux photovoltaïques et thermiques se comptent par dizaines. Un peu plus loin, une serre urbaine abrite des fraisiers et des plants de tomates. «L'idée est de récupérer la chaleur du bâtiment pour les plantes». Celui-ci n'est pas encore autosuffisant mais ses concepteurs ont déjà prévu le délestage du réseau pour plus tard, lorsque les expérimentations auront porté leurs fruits. «Le problème

avec la société Béton Feidt. Ils offrent une performance double pour une épaisseur réduite de 16 cm à 7 cm. La société accompagne également les administrations publiques dans leurs recherches d'efficacité. Elle discute en ce moment avec la commune de Sanem pour développer des routes photovoltaïques sur lesquelles l'énergie serait récupérée puis stockée dans des petites batteries pour ensuite les éclairer à moindre coût.

Face aux nombreuses cordes à l'arc de Neobuild, le responsable reconnaît



Entre un système de huit chapes différentes, un mur végétal, cinq isolants différents dans la toiture sans compter les 14 vitrages différents, le bâtiment de 2.200 m<sup>2</sup> est une zone de test unique en son genre (Ph. Alain Rischard/Edipress)

le sud du Luxembourg, ce bâtiment est un laboratoire vivant où les idées d'aujourd'hui prennent racine pour devenir les innovations de demain. Entre un système de huit chapes différentes, un mur végétal, cinq isolants différents dans la toiture sans compter les 14 vitrages différents, le bâtiment de 2.200 m<sup>2</sup> est une zone de test unique en son genre. Et pour mesurer tout cela, un système de 1.500 capteurs permet de «comprendre où on perd et où on peut encore gagner, et détecter plus vite les déviations», explique le directeur de Neobuild, Francis Schwall. «On est entre le laboratoire et la vie réelle», ajoute-t-il. Car si d'un côté il y a bien une expérimentation, de l'autre côté, le bâtiment est aussi un immeuble de bureaux parmi d'autres dans cette zone industrielle proche de la frontière française.

Neobuild est une des sociétés pilotées par l'a.s.b.l. CDEC. Derrière elle, on retrouve deux fédérations luxembourgeoises actives dans la construc-

tion. La firme fondée en 2011 a deux missions: la promotion de l'innovation dans le secteur et l'accompagnement de projets innovants. Et pour parvenir à cela, quoi de mieux qu'un laboratoire vivant? Il n'abrite que des sociétés et des start-ups qui collaborent avec Neobuild, faisant de cet édifice un incubateur vert.

Dans une salle de réunion, un isolant acoustique et thermique d'un nouveau genre est expérimenté: des copeaux de bois déminéralisés. Un peu plus loin

tant

de

aujourd'hui, c'est le règlement. Si je vais au-delà de l'innovation, j'ai besoin de nouvelles lois», insiste le directeur. Ainsi par exemple, en matière de bétons recyclés, les normes en vigueur n'auto-

risent que des mixtures avec 13% maximum de produits recyclés. En cinq ans d'existence, Neobuild a déjà aidé à la concrétisation d'une série de projets novateurs. Citons par exemple les pré-murs isolés sous vide conçus

que les interlocuteurs se demandent parfois ce que fait la société. Mais au final, elle se distingue par son réseau de connaissances et d'experts et son panel de techniques et matériaux réunis dans son bâtiment. «Ce qu'il faudrait, c'est qu'il y ait quelques bâtiments équivalents au nôtre qui fassent pareil dans les autres régions». D'ailleurs, des discussions sont en cours avec certaines universités en Europe. «Ça serait intéressant pour avoir plus de données parce que malheureusement, on n'a pas pu tout tester». Indubitablement, le climat local et les usages du bâtiment induisent des besoins énergétiques différents. Il y a donc encore matière à innover et cela, toujours dans une approche expérimentale. □

## Quelques chiffres

- **6,1 millions d'euros (TTC):** c'est ce qu'a coûté le bâtiment Neobuild
- **16 mois:** c'est la durée du chantier de construction de Neobuild
- **2.200 m<sup>2</sup>:** c'est la superficie de Neobuild
- **100:** c'est le nombre de matériaux, produits et systèmes différents inclus dans le bâtiment Neobuild
- **1.500:** c'est le nombre de capteurs de données dans l'ensemble du bâtiment Neobuild
- **60 m<sup>2</sup>:** c'est la superficie de la serre pilote de Neobuild en matière d'«urbanfarming». Avec le soutien du ministère de l'Environnement, une seconde serre urbaine, de 600 m<sup>2</sup> cette fois, sortira de terre prochainement à côté du bâtiment. □

Catherine KURZAWA

Journal



# Technopôle Angus, un cas d'école à Montréal

**A la fois projet de revitalisation urbaine et laboratoire «grandeur nature» de développement durable, le Technopôle Angus est construit sur une ancienne friche industrielle. Le site conjugue réalité économique et souci environnemental.**

**F** AÇADES de briques rouges, piliers en métal, fenêtres gigantesques, hauts plafonds... Du passé ferroviaire du quartier qui a abrité les ateliers du Canadien Pacifique (premier chemin de fer transcontinental au Canada) pendant des décennies dans Rosemont, il ne reste que les entrailles des anciens «Shop Angus» où étaient entretenus les trains et les locomotives depuis 1902. Fermés au début des années 1990, les ateliers sont devenus une jachère industrielle avant d'être transformés, dans les années 2000, en un quartier d'affaires et résidentiel intégrant les dernières normes environnementales. «C'est parti d'un désastre, clame Christian Yaccarini, président et chef de la direction de la Société de développement Angus. Après la désindustrialisation massive des années 1980 et la fermeture de nombreuses usines, il y avait 20% de chômage dans le quartier et un immense terrain contaminé. On ne voulait plus que ça arrive. Il fallait trouver des solutions pour assurer un développement durable du site». Une entreprise d'écono-

mie sociale - un organisme à but non lucratif (OBNL) - a été constituée, la Société de développement Angus. Elle a acheté une partie des terrains et a conçu un plan de développement original basé sur un souci de développement durable, visant à revitaliser le quartier en accueillant des résidents tout en conservant une vocation économique.

Centre commercial, restaurants, commerces de proximité, entreprises du secteur des médias, du multimédia, des TIC, de la santé, etc. Plusieurs entreprises montréalaises ont embarqué dans le projet. Une soixantaine de PME, employant 2.300 personnes, sont aujourd'hui installées dans les 13 bâtiments construits lors de la première phase de réalisation du Technopôle Angus. La dernière en cours d'emménagement: la compagnie de taxis verts de l'homme d'affaires Alexandre Taillefer, Taxelco. «Ces PME sont attirées par la qualité de l'espace mis à leur disposition (luminosité, espace, etc.), la proximité de la main-d'œuvre et la préoccupation des gestionnaires pour le développement durable», croit Christian Yaccarini. En effet, le projet de revitalisation urbaine se veut «un laboratoire grandeur nature de développement durable». Le site, qui occupe une superficie de 580.000 pi<sup>2</sup> (square feet)



*Le site, qui occupe une superficie de 580.000 pi<sup>2</sup> (square feet) abrite plusieurs espaces verts; tous les immeubles sont construits selon les normes de construction environnementale Leed (Ph. Martin Flamand, Les Affaires)*

abrite plusieurs espaces verts; tous les immeubles sont construits selon les normes de construction environnementale Leed. Un programme de compostage et de recyclage en entreprise a été mis en place, ainsi qu'un système de covoiturage. Christian Yaccarini est conscient que «le souci de l'environnement ne doit pas se traduire par des mesures qui ressemblent à des punitions pour les gens, sinon ils ne les utilisent pas». La SDA veille donc à conjuguer réalité économique et souci environnemental. «On ne veut pas être un musée. On veut que notre modèle soit rentable», poursuit le dirigeant, qui se targue «de construire des bâtiments Leed au prix de bâtiments normaux». Sa solution: «On applique les principes du développement durable aux ressources financières. On choisit judicieu-

sement les investissements. On refuse les gadgets qui n'ont pas une grande efficacité sur le bilan environnemental du bâtiment. Par exemple, pour que l'air soit préchauffé avant d'entrer dans les bâtiments, on a utilisé des panneaux de réfrigérateurs comme revêtement sur les murs plutôt qu'une autre solution coûteuse». La deuxième phase de développement du Technopôle Angus est en cours. Un million de pieds carrés seront construits de nouveau à usage mixte. La société vise à accueillir une quarantaine d'entreprises supplémentaires, de façon à créer 1.500 emplois et à fournir de 350 à 400 unités d'habitation, dont 20% de logements sociaux. □

Anne Gaignaire

**les affaires**

## Libérer de l'argent vert pour des obligations vertes

**L** ES projets verts à large échelle, de l'énergie géothermique à l'énergie éolienne ou au traitement des déchets de manière responsable pour l'environnement supposent souvent des coûts élevés et peuvent avoir du mal à attirer de l'investissement de haut niveau. Cependant, il existe depuis quelques années un endroit particulièrement favorable à ce type de projets pour la communauté financière internationale: la Bourse du Luxembourg (LuxSE), qui est devenue leader dans le domaine des obligations vertes.

Chiara Caprioli, gestionnaire en développement d'entreprises à la Bourse du Luxembourg, n'en est pas surprise. «Nous faisons partie des pionniers dans ce domaine. La première obligation a été émise ici dès 2007», a-t-elle déclaré. La première obligation verte émise au monde a été créée par la Banque européenne d'investissement (BEI) qui soutient et promeut les projets reflétant les idéaux européens et ayant pour but d'aider l'environnement. Le développement de ce domaine a commencé de façon hésitante en raison de la crise financière de 2008, mais en 2014, le nombre d'obligations vertes a connu une augmentation

radicale. Parmi les émetteurs de telles obligations, on trouve la Banque mondiale, le KfW, la province canadienne de l'Ontario, la Banque asiatique de développement et le groupe italien Hera. 26 sociétés ont choisi de participer à la plateforme verte de la Bourse des valeurs du Luxembourg qui correspond à une valeur d'environ quarante-cinq milliards de dollars, avec 110 obligations. «Nous sommes également un leader mondial en nombre de cotations et de montants», souligne Caprioli. «Actuellement, les parts de marché des «obligations vertes» représentent 1% du marché total. Il est donc très probable que le marché continue à progresser grâce aux buts politiques et aux convictions de ses investisseurs», affirme Caprioli. «Malgré une diversification amplifiée et plus progressive, nous nous attendons à ce que plus de concurrence surgisse entre les différents centres financiers. Actuellement, tout le

monde veut attirer des émetteurs de Chine et d'Inde en raison des obligations à haut rendement qui ont suivi l'entrée de ces pays sur le marché en 2015, à travers la Banque agricole de Chine, Axis Bank et Yes Bank, pour ne nommer que quelques entités».

Selon la Bourse, les caractéristiques les plus importantes qui attirent les émetteurs sont la transparence, la responsabilité, la facilité de comparaison et la promotion des normes les plus exigeantes possibles. Pour faire entrer son obligation à la Bourse du Luxembourg, il est nécessaire de divulguer de nombreuses informations. «Nous espérons que ce processus nous permettra d'éviter ce que l'on appelle le greenwashing», souligne Caprioli. Le but de la Bourse n'est pas de juger les projets, mais plutôt de protéger les investisseurs. Le développement rapide de ces obligations vertes est également dû à des développements politiques comme

la Conférence sur le Climat de Paris en 2015 (COP21). «Nous aurons besoin de la finance privée et publique pour atteindre de tels buts politiques. Les banques ne peuvent pas mettre suffisamment de capital à disposition, car elles ont les mains liées, par les réglementations de Bâle II par exemple». Les Bourses peuvent jouer un rôle important pour fournir les moyens de financer les objectifs liés au changement climatique. En Chine, il existe déjà des initiatives publiques pour financer les obligations vertes. Avec l'Inde, ce pays exerce une pression immense en faveur des obligations environnementales. En juillet 2016, la première obligation environnementale d'une banque chinoise a été émise au LuxSE. Dans tous les cas, le leader mondial en obligations vertes est très bien placé à l'international, comme le mettent en évidence les 20 différentes devises dans lesquelles les obligations LuxSE ont été émises. Les sociétés bénéficient de la tendance des obligations vertes, tout comme les émetteurs qui améliorent leur réputation. □

**La première obligation verte émise au monde a été créée par la Banque européenne d'investissement (BEI) qui soutient et promeut les projets reflétant les idéaux européens et ayant pour but d'aider l'environnement**

Cordelia CHATON

**Journal**  
LE LUXEMBOURG  
Finances & Commerce



# Des vêtements à partir de déchets maritimes

**Aquafil contribue à faire la différence en matière de production de déchets dans le monde en recyclant le nylon de moquettes, de vêtements et de filets de pêche. Des sociétés comme Adidas, Speedo et Desso emploient aujourd'hui cette fibre pour fabriquer des vêtements de sport, de natation.**

**L**es rives du site touristique du Lac de Garde ne sont pas réputées pour la production de nylon. Mais c'est bien là qu'une entreprise italienne, Aquafil, a découvert le moyen de récupérer de la moquette, des vêtements et des filets de pêche usés, pour en faire une fibre nylon recyclée, appelée EcoNyl. Des sociétés comme Adidas, Speedo et Desso emploient aujourd'hui cette fibre pour fabriquer des vêtements de sport, de natation, et de la moquette, réduisant ainsi la quantité de déchets rejetés dans les décharges et les océans.

Le nylon, une fibre synthétique produite à partir de polymères, ne se décompose pas facilement. Cependant, elle est difficile et chère à recycler, ce qui pousse les producteurs à utiliser de la fibre nylon fabriquée à partir de matières premières fossiles. Aquafil a mis au point un procédé innovant appelé EcoNyl Regeneration System, et envoie les déchets de nylon ou des produits en fin de cycle de vie (par exemple la fibre de moquette) à son usine en Slovénie. Les déchets y sont traités, fondus, puis passés par une filière pour produire ce que l'ingénieur Michele Cecchetto appelle des «spaghettis», avant d'en filer une fibre nylon de haute



*Giulio Bonazzi, le PDG d'Aquafil aujourd'hui le plus gros producteur européen de fil pour moquette, employant plus de 2.700 personnes et ayant réalisé l'année dernière un chiffre d'affaires de 449 millions d'euros*

qualité et de haute performance, qui peut être recyclée indéfiniment. L'entreprise dit que le procédé réduit également les émissions de CO<sub>2</sub>, et que 70 barils de pétrole sont économisés chaque fois que 10.000 tonnes de Caprolactame (le composant de base du Nylon 6) sont produites.

C'est en 1998 à Maui, lors d'une conférence d'une semaine organisée par le géant de la dalle de moquette américain, Interface, le plus gros client d'Aquafil, que Giulio Bonazzi, le PDG d'Aquafil a puisé son inspiration. Ray Anderson, le fondateur d'Interface, avait réuni ses 800 collaborateurs et principaux fournisseurs pour une grande annonce: d'ici à 2020 son entreprise

fabriquerait l'ensemble de ses produits à partir de matériaux recyclés. Aquafil est aujourd'hui le plus gros producteur européen de fil pour moquette, employant plus de 2.700 personnes et ayant réalisé l'année dernière un chiffre d'affaires de 449 millions d'euros. Cependant, lors de cette rencontre, Aquafil était encore un des plus petits fournisseurs d'Interface, et Bonazzi se rappelle qu'il était installé au dernier rang, derrière des géants comme Dupont, Allied, BASF et Monsanto.

En 2007, Bonazzi était prêt à lancer une première version d'EcoNyl, produite à partir de déchets industriels. Aquafil a dépensé 25 millions d'euros sur le projet

dans les quatre années suivantes, et s'est trouvée prête à lancer sa gamme de produits EcoNyl en 2011. Le projet a été partiellement financé par des fonds de l'Union Européenne et de la province italienne du Trentin, ainsi que par 30 millions d'euros de capitaux privés, affirme Bonazzi. Aujourd'hui, EcoNyl a 70 licences dans le monde entier et 30% des fils produits par Aquafil proviennent de fibres recyclées.

Aquafil doit maintenant faire face à trois défis, au moment où l'entreprise est proche de réaliser son objectif d'utiliser 100 % de nylon recyclé pour sa production de 130.000 tonnes annuelles de fibre. D'abord, il y a l'absence de technologies de production: Aquafil doit inventer les machines qu'elle utilise. Puis, il y a le coût: un maillot de bain fabriqué à partir d'EcoNyl pour la ligne Outerknown du champion de surf Kelly Slater coûte la bagatelle de 95 dollars. Enfin, la bureaucratie peut former un obstacle, les réglementations européennes et internationales en matière de traitement et de transport de déchets étant très complexes.

Après s'être associée à Speedo USA pour transformer des chutes de tissu en EcoNyl brut, puis en maillots de bain neufs, Aquafil a formé un partenariat avec Levi Strauss & Co pour créer des vêtements pour hommes contenant de l'EcoNyl. Votre prochaine paire de jeans pourrait donc bien être faite de déchets maritimes. □

Jennifer CLARK

spark news  
have an impact, share solutions

## Pour un air plus pur

**Une start-up russe dédiée à l'environnement fournit des prévisions de la pollution atmosphérique pour des villes du monde entier.**

**A**vec une année 2016 qui bat tous les records de température dans des pays et des régions du monde entier, l'un des impacts principaux de l'augmentation des températures et des saisons plus sèches pour les grandes villes est l'accroissement de la pollution atmosphérique. Les informations qui concernent la qualité de l'air deviennent aussi importantes que les prévisions météorologiques, selon AeroState, une start-up créée par quatre jeunes physiciens moscovites, qui ont lancé un système de prévision de la pollution atmosphérique en ligne à un niveau local pour toutes les métropoles du monde.

La start-up, soutenue par un investissement de Mikhail Kokorich, le fondateur du développeur russe de satellites privés

Dauira Aerospace, a été lancée l'année dernière. L'idée était de donner aux habitants des villes des informations très précises concernant la pollution atmosphérique en fonction d'un certain nombre de polluants (comme le CO, le CO<sub>2</sub>, Nox, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM 2,5 et PM 10) dans le voisinage.

AeroState récolte des données concernant les émissions industrielles et de centrales électriques, ainsi que du trafic routier (en se basant sur OpenStreetMap et HERE de Nokia), des informations à partir des stations de surveillance de la qualité atmosphérique dans les villes, des données météorologiques (surtout concernant le vent et l'humidité, qui peuvent beaucoup influencer le niveau de pollution) ainsi que des données satellitaires. Ces informations sont traitées à l'aide d'un modèle mathématique, développé par les fondateurs d'AeroState, et permettent d'établir une prévision sur deux jours dans des zones spécifiques des villes. Pour l'instant, des cartes détaillées indiquant la pollution



*L'idée de la start-up russe est de donner aux habitants des villes des informations très précises concernant la pollution atmosphérique en fonction d'un certain nombre de polluants dans le voisinage (Source: Bank image)*

sont disponibles en ligne sur le site web de la start-up pour huit villes pilotes, Moscou, Londres, New York, San-Francisco, Chicago, Denver, Los Angeles et Barcelone, avec une précision de 1 km<sup>2</sup> par pixel. Jusqu'à présent, les prévisions de pollution ont surtout intéressé les clients

américains et européens, mais AeroState espère s'étendre prochainement en Asie, où la pollution de l'air devient un enjeu environnemental crucial. □

Angelina DAVYDOVA

Коммерсантъ



## Changement climatique

# «Principale menace pesant sur les droits de l'homme»

**Mary Robinson a été présidente de l'Irlande de 1990 à 1997 puis a été haut-commissaire des Nations unies pour les droits de l'homme. En 2010, elle a créé la Fondation Mary Robison pour la justice climatique afin de promouvoir un leadership, une éducation et un plaidoyer éclairés sur la justice climatique**

**- Sparknews: En quoi le changement climatique constitue-t-il la principale menace pesant sur les droits de l'homme?**

**- Mary Robinson:** Il s'agit de la principale menace pesant sur les droits de l'homme en raison de son caractère existentiel. Il compromet déjà l'exercice d'un ensemble de droits de l'homme, comme

- La COP21 a été une COP très axée sur la justice climatique. Le taux de participation y a été élevé, avec un grand intérêt de la part de la société civile, des entreprises et des entrepreneurs. Sans oublier les gouvernements, bien évidemment. Et comme nous tenions beaucoup de réunions ministérielles informelles, les ministères pouvaient s'écouter mutuellement, mais également écouter les petits Etats insulaires ainsi que les Etats les moins développés. Une coalition très ambitieuse s'est formée et c'est ainsi que nous avons déterminé le nouveau chemin à suivre à l'échelle internationale pour protéger le monde: maintenir le changement climatique bien en dessous de 2 °C et tenter de le limiter à 1,5 °C. Nous nous sommes également engagés à atteindre une économie neutre en carbone

une diminution significative de leurs émissions. Et nous devrions en faire bien plus. Nous devrions nous concentrer sur l'efficacité énergétique, définir un prix pour le carbone, inciter les entreprises à intégrer ce prix à l'ensemble de leurs activités et faire en sorte que ces entreprises réalisent qu'elles peuvent aider les communautés à devenir davantage résistantes. La B Team à laquelle je suis associée tente d'inciter la direction des entreprises à s'engager à supprimer leurs émissions de carbone avant 2050. Ce sont



Mary Robison (Ph. sparknews)

accomplissent. Mais j'ai parfois l'impression qu'une trop grande importance est accordée à la durabilité environnementale et économique au détriment de la durabilité sociale. Il est très important, en observant la nouvelle économie climatique et le rôle des villes, ainsi qu'en essayant de construire des édifices neutres en carbone, de penser aux plus pauvres. Environ 15% des habitants des pays en développement vivent dans des bidonvilles; c'est un thème qui doit devenir une priorité absolue.

**- Nous menons l'opération Solutions&Co avec environ 20 journaux économiques dans le monde entier et entretenons également un partenariat avec la B Team. Que représente pour vous et pour la B Team ce travail dans le cadre d'une opération qui vise à identifier et à mettre en lumière ces initiatives business durables susceptibles d'avoir un impact sur la durabilité des villes?**

- L'un des objectifs que la B Team tente d'atteindre est de se faire davantage entendre, et les médias sont bien évidemment une excellente façon d'y parvenir, notamment s'ils peuvent agir ensemble. J'ai entendu dire que le 4 novembre était un grand jour pour vous et je suis très heureuse de pouvoir dire que vous promouvez l'idée de développement durable dans les villes et les mesures que les entreprises peuvent prendre. C'est un problème tellement urgent. Des mesures doivent être prises. C'est très bien que l'accord de Paris soit ratifié aussi rapidement. Il entrera très probablement en vigueur cette année. Et même peut-être pendant la COP, chose que nous n'imaginions pas possible. Alors nous nous adaptons et nous avons beaucoup de changements à apporter. Nous ne pouvons pas rester inactifs. □

Louis SLADE-CAFFAREL

**spark news**  
have an impact, share solutions



Pour Mary Robison, «Il est très important, en observant la nouvelle économie climatique et le rôle des villes, ainsi qu'en essayant de construire des édifices neutres en carbone, de penser aux plus pauvres» (Ph. sparknews)

le droit d'accès à l'alimentation et à l'eau, ainsi qu'à la santé et à la sécurité. Mais il représente également une menace pour l'humanité elle-même. Nous disposons de peu de temps pour nous mettre sur la voie d'un monde plus sûr pour nos enfants et nos petits-enfants. Il s'agit, selon moi, du problème le plus important auquel nous pourrions faire face en ce qui concerne les droits de l'homme.

**- Selon vous, l'accord de la COP21 aborde-t-il de manière adéquate la question de la justice climatique?**

dans la deuxième moitié du siècle. L'accord inclut tout un article sur les pertes et les dommages entraînés. Et nous mettons beaucoup plus l'accent sur l'adaptation, avec un préambule rempli d'éléments liés aux droits de l'homme.

**- Qu'exige cette transition inclusive vers une atténuation du changement climatique des entreprises?**

- Les entreprises joueront un rôle crucial dans cette transition, en passant de leurs activités habituelles basées sur l'énergie fossile à des activités entraînant

des dirigeants de grandes entreprises qui peuvent facilement entrer en contact avec les leaders politiques et les influencer.

**- Comment les villes peuvent-elles mieux se préparer à une transition inclusive, juste et équitable vers des modèles plus durables?**

- Les villes jouent un rôle absolument crucial pour l'action climatique. C'était tout simplement formidable de voir la formation d'une grande alliance des villes au sommet de 2014. Il y a les villes du C40, mais il existe également d'autres réseaux de villes, et c'est épatant de voir ce qu'elles

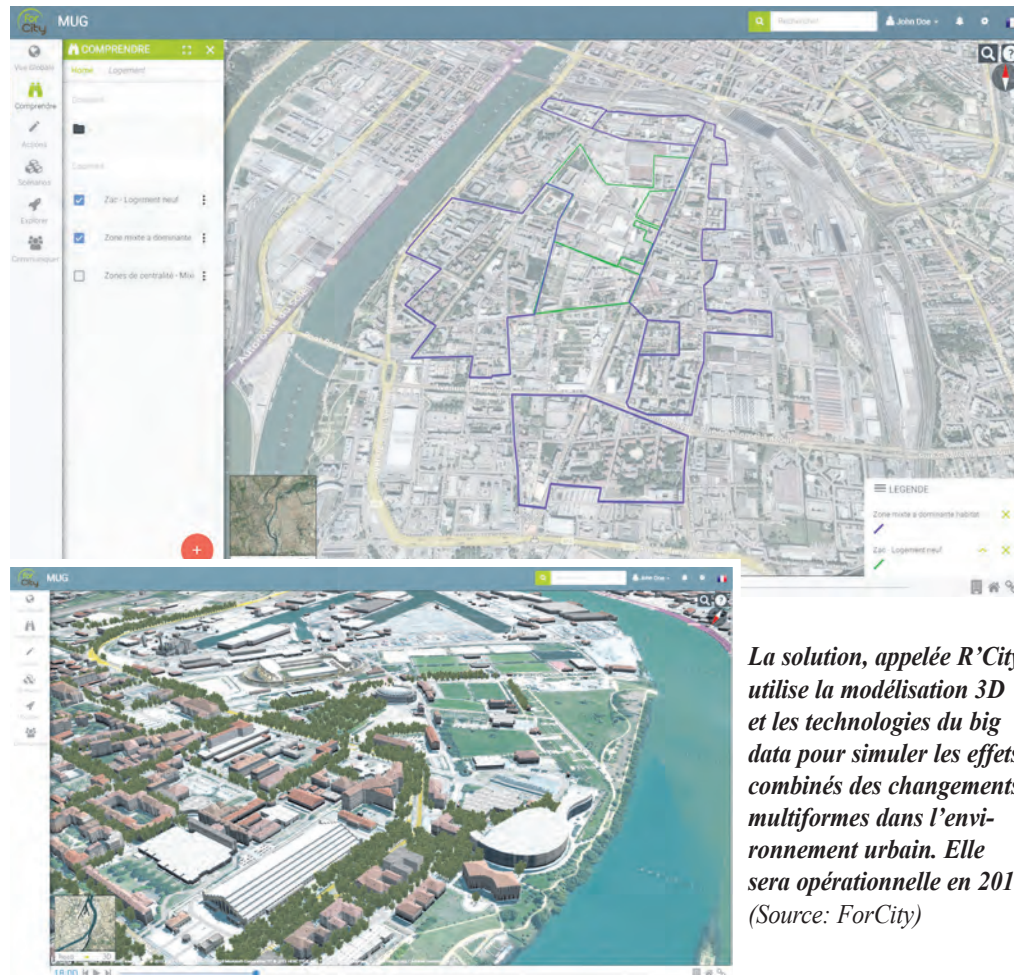


# Dessiner la ville de demain

**Une startup lyonnaise utilise la modélisation 3D et le big data pour préparer un futur plus vivable et plus durable pour les villes.**

Quand vous sortez de Paris en prenant l'autoroute A1 vers le nord en direction de l'aéroport international de Roissy-Charles de Gaulle, vous pénétrez dans une zone qui détient un triste record. Avec une pléthore de sièges d'entreprises et de plateformes logistiques implantés dans cette zone, un trafic routier dépassant les 195.000 véhicules par jour et un trafic aérien avec le plus grand nombre d'arrivées et de départs internationaux en France, l'axe traversant l'aéroport est aussi l'endroit de la capitale française où l'air est le plus pollué. Pour faire face à ce problème, l'administration locale s'est fixé un objectif ambitieux: réduire les émissions de gaz à effet de serre par quatre d'ici 2050. Cela ne s'annonce pas facile. Selon la région Ile-de-France, pour atteindre une baisse de 75%, il faudrait un véritable «changement de paradigme».

Pour y arriver, les urbanistes locaux ont formé des partenariats avec la startup lyonnaise ForCity pour développer une nouvelle manière de préparer l'avenir. La solution, appelée R'City, utilise la modélisation 3D et les technologies du big data pour simuler les effets combinés des changements multiformes dans l'environnement urbain. Elle sera opérationnelle en 2017. «Cela nous permet de modéliser l'impact d'initiatives provenant à la fois d'acteurs publics et individuels, et de partager ces données avec tout acteur potentiel sur le territoire», déclare François Grosse, président de ForCity. «Nous pouvons prédire les effets d'une nouvelle ligne ferroviaire, d'un système de covoiturage inter-entreprises ou d'une nouvelle station de partage de vélos sur la mobilité durable. C'est une nouvelle façon de mettre à jour



*La solution, appelée R'City, utilise la modélisation 3D et les technologies du big data pour simuler les effets combinés des changements multiformes dans l'environnement urbain. Elle sera opérationnelle en 2017 (Source: ForCity)*

des données qui ne seront visibles que dans le futur, afin de les planifier dès aujourd'hui».

Fondée en 2014, ForCity a bénéficié des expériences précédentes de François Grosse et Thomas Lagier, tous deux anciens cadres de la société française Veolia. «Nous avons pu constater que la technologie permet désormais de développer une toute nouvelle approche de l'efficacité à long terme du processus de prise de décision», explique François Grosse. Leur système traite les chiffres provenant d'un éventail complexe de données, ce qui permet de montrer aux clients les différentes façons dont leurs initiatives peuvent évoluer dans le temps. Pouvant être accédé à

distance via tout ordinateur à l'aide d'un identifiant et d'un mot de passe, il fournit une modélisation 3D immersive de tout environnement donné. En modifiant les caractéristiques et en entrant les développements futurs sur un calendrier, les clients peuvent créer un ensemble de scénarios alternatifs et visualiser les conséquences potentielles de leurs décisions.

La technologie unique de ForCity a tout de suite reçu un accueil positif, ce qui a permis à la jeune société d'autofinancer le développement de ses activités. Elle génère ses revenus en facturant des frais de conseil pour l'analyse des besoins particuliers de chaque client et la conception d'une application dédiée, ainsi que des

frais d'abonnement annuels pour l'hébergement et la mise à jour de l'application.

Bien qu'elle n'ait que deux années d'existence, l'entreprise est déjà impliquée dans un certain nombre de projets internationaux à grande échelle. L'un de ces projets, en partenariat avec Veolia, consiste à fournir au gouvernement de Hong Kong un outil lui permettant de coordonner le développement de ses Nouveaux Territoires du Nord-Est. Ces accroissements urbains nouvellement construits nécessitent leurs propres infrastructures de transport, d'équipement et de services publics. Ils auront un impact considérable sur le futur équilibre de Hong Kong. Une simulation initiale a permis de modéliser les systèmes énergétiques et d'élimination des déchets. Elle sera prête en 2017.

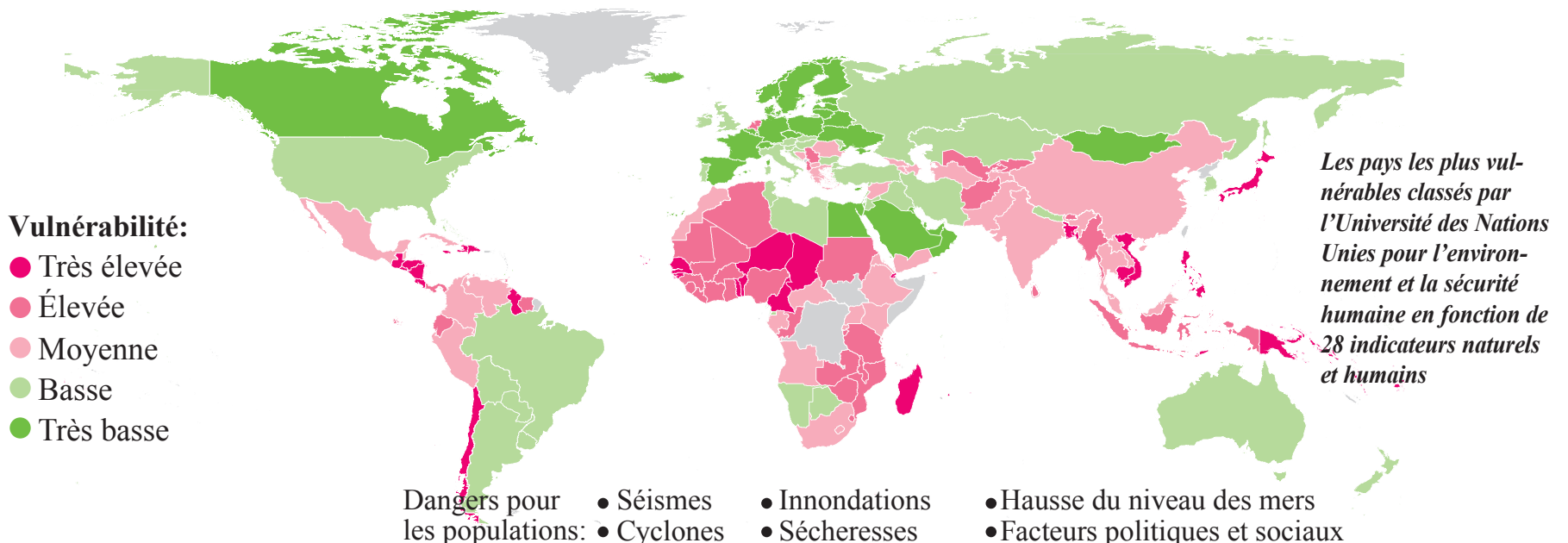
La start-up doit son succès à sa vision résolument contemporaine de la ville et de son évolution. Dans ce monde interconnecté, les éléments de différentes sphères s'affectent automatiquement de façon

réciproque, tandis que les événements d'aujourd'hui auront des conséquences irrévocables demain. «Tout est connecté», explique François Grosse. «Tout le monde est à la fois spectateur et acteur du système-ville. Ce que nous proposons, c'est d'offrir un moyen de relier tous ces éléments ensemble dans un même endroit avec une vision sur le long terme». Quand les conséquences futures d'une décision ne laissent pas de place à l'erreur, il est rassurant de pouvoir remplacer la boule de cristal par des ordinateurs. □

Nicholas LEQUESNE

spark news  
have an impact, share solutions

## Risque climatique: Les pays les plus vulnérables



Source: WorldRiskReport 2016, Université des Nations unies pour l'environnement et la sécurité humaine

AFP