

Les Echos SPÉCIAL

COP22



Bruno Ferrari/Shutterstock

Climat : comment les villes vont changer

De grands journaux économiques racontent les changements en cours dans les mégalo-poles.



L'ÉDITORIAL
de Christian de Boisredon
et Julie Chauveau

Les villes sont au centre de la question climatique. Déjà, les territoires urbains représentent plus de 50 % 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. Depuis des années, les négociations internationales sur le climat ont mis les Etats autour de la table. Après la Conférence de Paris l'an dernier, l'heure est à la mobilisation des élus locaux, des citoyens et des entreprises.

Pour cette 2^e édition de Solutions & Co, « Les Echos » se sont associés avec 20 médias économiques afin de mettre en lumière les efforts accomplis par les villes, dénichant les initiatives permettant de les rendre plus intelligentes, au service des habitants, moins gourmandes en énergie et plus propres. Partage de connaissances, dématérialisation, nouvelles mobilités, boucles énergétiques, les années à venir seront riches en innovations.

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. Chacun peut jouer un rôle.

Pour aller plus loin, nous avons réuni des grands spécialistes du climat, comme Mary Robinson et dame Ellen MacArthur, dans un ebook inédit. Vous pouvez télécharger leurs contributions sur le site Solutionsandco.org et découvrir des dizaines d'entreprises innovantes, des paroles d'experts et d'entrepreneurs, œuvrant tous pour la ville durable. ■



Retrouvez plus de solutions sur lesechos.fr/

SOLUTIONS & Co by sparknews

The Hindu BusinessLine African BUSINESS Valor Cinco Días
Portafolio LesEchos Handelsblatt BUSINESS DAY GHANA
BUSINESS DAY Hong Kong Economic Journal *nova*²⁴

LÉTZEBUERGER Journal

EL ECONOMISTA Kommersant CHINA BUSINESS NEWS

L'ECONOMISTE Al Eqtisadiyah les affaires PULSO FINANCIAL TIMES BusinessDay

Aujourd'hui, 20 grands journaux économiques publient 50 solutions concrètes pour faire de nos villes des espaces durables

#Cities4Climate

AVEC LE SOUTIEN DE



Climat : le défi de la transformation urbaine

FEUILLE DE ROUTE // Ce sont les Etats qui se réuniront à Marrakech du 7 au 18 novembre pour la COP22. Mais les villes entendent s'impliquer dans le processus onusien. C'est toute la vie urbaine qui doit être repensée.

Joël Cossardeaux
« Les Echos »

On ne les avait pas vus venir. Le 4 décembre 2015, sans crier gare, les élus de 1.000 villes du monde entier, réunis à l'hôtel de ville de Paris, prêtaient solennellement le serment de réduire de 80 % leurs émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici à 2050 sur leur territoire, tirant vers eux, ce jour-là, l'essentiel de la couverture médiatique consacrée à la COP21. Un objectif très ambitieux (il implique un approvisionnement énergétique à 100 % renouvelable d'ici à 2050), en même temps qu'un événement inédit dans l'histoire de ces grand-messes onusiennes sur le climat. Jusqu'alors, les représentants des associations internationales des métropoles, cantonnés dans les places du fond des salles de négociations, ne faisaient guère d'ombre aux missi dominici des Etats. Et encore moins à leurs ministres et chefs d'Etat. La stature de Michael Bloomberg, ex-maire de New York et envoyé spécial de l'ONU pour les villes et le changement climatique, a modifié la donne.

De fait, exposées en première ligne aux conséquences du réchauffement, les villes, où se concentrent plus de la moitié de la population mondiale, détiennent une bonne partie de la solution. Les 195 pays signataires de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) n'ont commencé sérieusement à l'admettre qu'il y a deux ans à Lima, lors de la COP20. Pour la première fois, le rôle de ces acteurs « non étatiques » – comme

le sont également les entreprises – dans la lutte contre le réchauffement était abordé. Las, la reconnaissance de ce rôle aura disparu du texte final vingt-quatre heures avant son adoption.

Accéder aux fonds internationaux

Cette COP n'en aura pas moins accouché d'une initiative totalement novatrice : L'Agenda de l'action ou Plan d'action Lima-Paris. Un dispositif dont la vocation est de faire naître et de développer les actions et les engagements de ces fameux acteurs non étatiques.

Non sans succès. A ce jour, le compteur de Nazca, la plate-forme numérique de l'ONU qui sert à les enregistrer, aligne près de 12.000 « commitments », dont plus de 7.400 émanent de collectivités locales. Reste à savoir quelle valeur leur donner. C'est l'un des enjeux forts de la COP22 qui s'ouvre à Marrakech le 7 novembre.

Il va notamment falloir s'entendre sur la façon d'harmoniser ces engagements locaux à réduire les GES avec ceux déposés sur le bureau de l'ONU par la quasi-totalité des pays de la planète l'an dernier, avant la Conférence de Paris. Des engagements étatiques, dont il reste à fixer les règles de mise en œuvre, notamment pour s'assurer de la fiabilité des informations transmises, et qui sont d'ores et déjà appelées à être réévaluées.

Leur agrégation dessine, en effet, une trajectoire de hausse de la température terrestre de 3 °C d'ici à 2100. C'est plus de 1 degré en trop par rapport au cap fixé dans l'Accord de Paris (« bien en deçà de 2 degrés »). Pour corriger le tir, un

rehaussement de ces engagements a été programmé pour 2018. Un processus de révision dans lequel les villes, fortes de leurs contributions, se trouveront forcément impliquées.

« Ils nous faut rentrer en action et cesser d'être infantilisés », estime Célia Blauel, adjointe (Europe Ecologie-Les Verts) à l'environnement et au climat à la Mairie de Paris. L'élue réclame l'accès des villes à certains financements encore très peu utilisés.

Les Etats vont devoir revoir à la hausse leur objectif de réduction de gaz à effet de serre pour 2018.

Les engagements chiffrés des villes devraient entrer en ligne de compte.

Fin septembre dernier, les acteurs non étatiques du climat, qui tenaient à Nantes leur sommet annuel – le Climate Chance –, ont ainsi appelé à la mise en œuvre de mécanismes permettant aux collectivités locales de bénéficier des aides du Fonds vert. Cet instrument, décidé en 2009 à la COP de Copenhague et doté de 10 milliards de dollars fournis par les pays riches, commence tout juste à soutenir les projets d'adaptation au changement climatique des pays en développement. ■

Vancouver la « toute verte »



Shutterstock

C'est un record mondial : 90 % de l'énergie consommée sur son territoire est renouvelable et plus précisément d'origine hydro-électrique. Vancouver (2,5 millions d'habitants), qui brigue le titre de Ville la plus verte du monde d'ici à 2020, aligne d'autres performances. Depuis 2015, soit cinq ans avant le terme fixé par la municipalité en 2009 dans son plan Greenest City, la moitié des déplacements est effectuée à pied, en bus ou à vélo. La Métropole de Colombie-Britannique a été la première ville du Canada, en 2012, à avoir adopté une stratégie d'adaptation au changement climatique. Ses émissions de gaz à effet de serre, qu'il s'agit de réduire de 33 % en 2020 par rapport à 2007, n'ont cependant déjà diminué que de 7 %. Les emplois liés à l'économie verte ont augmenté de 19 % depuis 2010, passant de 16.700 à 20.000.

Malmö la convertie



Shutterstock

Véritable rescapée de la crise, après le naufrage de ses chantiers navals, la capitale de la Scanie, au sud de la Suède, se remet à flots en misant sur les énergies renouvelables. Premier symbole fort, la construction d'éoliennes y a remplacé celle de navires, même si c'est à une moindre échelle. Deuxième symbole fort, deux quartiers, Augustenborg et Västra Hamnen, sont à 100 % d'énergies renouvelables (solaire, éolien, hydraulique, biogaz), en attendant que toute la ville y passe, ce qui est prévu pour 2030. A Västra Hamnen, les 5.000 habitants s'éclairent grâce aux panneaux solaires installés sur les toits et à une éolienne. Les déchets organiques y sont transformés en biogaz et font rouler 200 bus de la ville. L'eau chaude accumulée en été est stockée, puis utilisée en hiver.

Barcelone la solaire



Shutterstock

Il y a plus de quinze ans, la capitale de la Catalogne prenait un décret imposant d'utiliser au moins 60 % d'énergie solaire pour chauffer l'eau dans les constructions neuves et les bâtiments rénovés. Bilan : 90.000 mètres carrés de panneaux déployés sur la ville, un résultat suffisamment encourageant pour étendre cette obligation à l'énergie solaire photovoltaïque en 2011. En équipant tous les toits, Barcelone pourrait produire 5.500 GWh/an, soit la consommation d'électricité de tous ses foyers. Actuellement, les énergies renouvelables produites par la ville couvrent 50 % de l'électricité consommée par son patrimoine (bâtiments, éclairage, flottes municipales, etc.). A court de surfaces disponibles pour les développer, Barcelone va coopérer avec son aire métropolitaine pour atteindre 100 %.

ENERGIES RENOUVELABLES

Selon le World Resources Institute, les zones urbaines sont à l'origine de 70% de la consommation mondiale d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre liées à cette consommation d'énergie. Voir pp. 2 et 3



TRANSPORT DURABLE

Selon le World Resources Institute, l'énergie utilisée dans le secteur des transports est responsable de 22% des émissions de gaz à effet de serre dans le monde. Voir p. 8



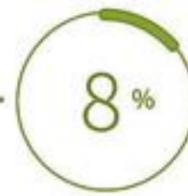
ECONOMIE CIRCULAIRE

Selon un rapport récent du Programme des Nations Unies pour l'environnement, un tiers de la nourriture produite dans le monde est perdue ou gaspillée lors des processus de production ou de consommation. Voir pp. 10 et 11



QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, les niveaux mondiaux de pollution atmosphérique en milieu urbain ont augmenté de 8% entre 2008 et 2013. Voir pp. 6 et 7



URBANISME INTELLIGENT

Selon le Programme des Nations Unies pour l'environnement, le bâtiment est responsable de plus de 40% de la consommation mondiale d'énergie, et un tiers des émissions de gaz à effet de serre, à la fois dans les pays développés et les pays en développement. Voir p. 9



GESTION DE L'EAU

Selon l'UNESCO, 27% de la population urbaine dans les pays en développement n'ont pas accès à l'eau courante dans leur maison. Voir pp. 4 et 5



LES STRATÉGIES DES VILLES

Paris : la capitale engrange les premiers résultats de son volontarisme

FRANCE // Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué de 10 % en dix ans. Le bannissement de la voiture est l'axe principal de la Mairie. Bilan mitigé sur la rénovation des logements.

Matthieu Quiret
« Les Echos »

Ils ont déjà un nom rigolo : les « Parisculteurs ». Mais pas de récolte encore, ce sera pour 2020, date à laquelle la Mairie de Paris a promis aux Parisiens une trentaine d'hectares de champs à cultiver. C'est l'une des dernières idées de la Mairie de Paris : végétaliser 100 hectares de toits ou de façades, dont un tiers en plantation vivrière. L'agriculture urbaine est à la mode, au carrefour rutilant de l'innovation et de l'écologie. Elle évite, c'est vrai, aux aliments des heures, voire des jours de transport, ce sont autant de gaz à effet de serre en moins.

Quant aux toitures végétalisées, elles absorbent en été les rayonnements solaires, diminuant la climatisation nécessaire. Par petites tou-

ches, la maire Anne Hidalgo tente ainsi de verdir sa ville en mode sexy (« non punitif », dirait la ministre de l'Environnement, Ségolène Royal). Elle s'inscrit dans le sillage de son prédécesseur Bertrand Delanoë mais de façon plus assumée, main dans la main avec ses alliés écologistes. En septembre, elle vient de bouter un peu plus la voiture hors de Paris, fermant l'autoroute urbaine qui longeait la Seine rive droite. Ce qui ne plaît pas aux banlieusards. Les Parisiens et les touristes, eux, sont ravis de récupérer les berges, d'y reproduire leurs flâneries pratiquées sur la rive gauche.

Paris se coule doucement dans le sillage des villes du nord de l'Europe. Même l'opposition de droite, jadis si révoltée par cette politique, reconnaît désormais la nécessité de diminuer la part du diesel en ville. Et les entreprises, pragmati-

ques, se résolvent peu à peu au bannissement de la voiture. Les livraisons en camion électrique se développent, la RATP introduit au fur et à mesure des bus électriques ou au gaz naturel.

Petit à petit, les résultats apparaissent, comme le montre la publication en juillet du nouveau bilan carbone de la ville. Entre 2004 et 2014, une baisse de 9,2 % des émissions de gaz à effet de serre a été calculée, soit 25,6 millions de tonnes. L'indicateur vise large puisqu'il intègre les voyages en avion des Parisiens. Ces derniers pèsent d'ailleurs quasiment un quart du bilan et augmentent de 3 % sur la période. A noter aussi la progression de 10 % de l'impact lié à l'alimentation des Parisiens, due à la démographie. En revanche, le transport de marchandises a contribué à cette réduction, avec 18 % de baisse, qui est probablement davantage



La Mairie de Paris souhaite végétaliser 100 hectares de toits ou de façades. Ici, le mur végétal du musée du Quai Branly pensé par Patrick Blanc. Photo Francois Perri/REA

l'effet de la crise que d'un verdissement de la logistique. On retrouve la même explication pour la baisse de l'impact de la consommation de matériaux (crise du BTP). Les émissions des bâtiments ont régressé de 15 %. La Mairie attribue ce progrès à une réduction de la consommation des logements (éclairage, électroménager, etc.), mais aussi des bureaux et des commerces.

Volontarisme salué

La politique antivoiture depuis 2001 a clairement eu un effet positif sur les polluants : les émissions du transport terrestre de voyageurs ont fondu de 23 %, et même de 39 % si on exclut le périphérique. En dix ans, la circulation automobile des Parisiens a décliné de 30 % et le nombre de voitures est passé de 600.000 à 500.000. L'amélioration de la circulation des bus grâce aux couloirs réservés et l'installation du tramway circulaire T3 a dopé l'offre de transports publics. Mais c'est

encore insuffisant. Le Plan climat-énergie de 2012 promet d'effacer d'ici à 2020 un quart des gaz à effet de serre du territoire par rapport à 2004. La Mairie le reconnaît : elle va devoir accélérer ses actions. Le plan local d'urbanisme, voté en juillet, a déjà durci les normes de performances énergétiques des bâtiments neufs, au-delà de la norme nationale. Et la ville veut tester de plus en plus d'innovations. Elle a identifié 170 bâtiments où installer des échangeurs de chaleur pour récupérer l'énergie des eaux usées. Des premiers essais dans une école ont validé la démarche. Plus de 100.000 mètres carrés de toitures suffisamment bien ensoleillées pour recevoir des panneaux photovoltaïques ont été identifiés. Et 100 sites de géothermie pourront même être exploités intra-muros.

Même l'eau de la Seine servira prochainement à refroidir une partie des bâtiments municipaux. Un expert municipal des questions cli-

matiques salue ce volontarisme mais le juge néanmoins assez vain. Car, d'après lui, deux véritables leviers pourraient agir sur les émissions mais ils échappent à la seule échelle municipale. Le premier : un rééquilibrage de l'emplacement des bureaux vers l'est limiterait les gigantesques déplacements quotidiens de la population logée à l'est. Et le second : l'investissement privé sur la rénovation thermique des bâtiments et des logements ne décolle pas, notamment à cause du prix bas de l'énergie. Seul l'Etat pourrait prendre des mesures coercitives, imposer une rénovation avant une vente, par exemple.

Pas de quoi décourager Anne Hidalgo. Celle-ci vient de prendre la présidence de l'association C40 des maires de grandes villes engagées contre le réchauffement. Il y a un an, sa ville accueillait le sommet sur le climat fin 2015. Deux vitrines vertes très visibles qui lui imposent des résultats à moyen terme. ■

2^{ème} édition
SOLUTIONS
& Co by sparknews



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 | fr.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

LES STRATÉGIES DES VILLES

Essen : une ancienne cité minière témoinne de l'ambition de l'Allemagne verte

ALLEMAGNE // Depuis le déclin de l'industrie du charbon et de l'acier, la Métropole de la Ruhr s'est reconvertie en une ville écologique qui se veut modèle. La ville a reçu le titre de Capitale européenne verte pour 2017.

Franz Hubik
« Handelsblatt »

La « perle verte » de Simone Raskob s'étend sur 21 kilomètres et est maintenant complètement pavée. Le long des anciennes voies du chemin de fer de Rhineland, la directrice de l'environnement de la ville d'Essen (Rhénanie-du-Nord - Westphalie) est en train de construire ce qui ressemble à une autoroute pour bicyclettes. Une voie qui ira de Duisbourg à Dortmund en traversant Essen. « Chacun devrait pouvoir aller travailler sans nuire à l'environnement », explique-t-elle, en espérant que sa voie rapide pour vélos encouragera ceux qui se rendent au travail à laisser leur voiture à la maison, éliminant ainsi les bouchons sans fin qui surviennent dans la région la plus peuplée d'Allemagne. Autrefois, exactement au même endroit, les trains lourdement chargés de charbon et de lourds métaux circulaient en direction des fonderies de Phönix ou de la mine de charbon de Zeche Carl.

Dans cette métropole de la Ruhr de 600.000 habitants, la ville fait oublier son image de cheminées fumantes et de mineurs et apparaît presque comme une oasis écologique. En Allemagne, le succès de cette transformation est un exemple pour d'autres villes.

Pendant cent cinquante ans, Essen a été complètement avalée par l'industrie du charbon et de la métallurgie. Jusqu'à ce que, en 1958, l'effondrement du prix du pétrole



Certaines des entreprises les plus vertes d'Allemagne sont installées à Essen. Photo Christof Nolden / 500px

rende trop cher le charbon de la Ruhr et fasse perdre leur emploi à des dizaines de milliers de travailleurs. Tous ceux qui pouvaient quitter Essen le firent et la ville perdit des habitants pendant les cinquante années suivantes. C'est fini depuis quatre ans. Pour une raison simple : la ville est verte à au moins 54 %. Cela fait d'Essen la troisième ville la plus verte en Allemagne, après Magdebourg et Hanovre. Sans que la ville perde son attrait économique.

Certaines des entreprises les plus vertes d'Allemagne sont, en effet, installées à Essen. Les géants de

l'énergie E.ON, RWE et Steag ont leur siège ici, ainsi que ThyssenKrupp, la compagnie chimique Evonik et la chaîne de supermarchés Aldi Nord. Au cours des dernières années, environ 14.000 emplois ont également été créés dans la sphère de la technologie environnementale.

Traitement des déchets et de l'eau

« Pour des raisons historiques, il y a une expertise très vaste ici, dans le traitement des déchets et de l'eau par exemple », explique Rudolf Juchelka. Le géographe écono-

miste de l'Université de Duisbourg-Essen se rappelle comment les industries du charbon et de la métallurgie déposaient les déchets toxiques provenant des usines dans des gros terrils. Au fil des décennies, les métaux lourds se sont infiltrés dans le sol et ont contaminé les nappes phréatiques. Des douzaines de firmes spécialisées dans le nettoyage de ces vieux déchets contaminés se sont créées. Essen a reçu le titre de Capitale européenne verte pour 2017. Les autorités de Bruxelles ont félicité la Métropole de la Ruhr pour le travail accompli. Un

travail cependant loin d'être fini. La Emscher, qui est la deuxième rivière la plus importante d'Essen après la Ruhr, devrait être ainsi rendue à son état d'origine en 2020.

Pendant des décennies, la Emscher a été l'égout de la région de la Ruhr, un système d'évacuation à ciel ouvert. « Tout y était déversé, toute la crasse industrielle et les égouts résidentiels », rappelle Simone Raskob. Avec la restauration de l'Emscher, Essen et la région de la Ruhr vont maintenant avoir un système de canalisation moderne. Avec un enjeu immédiat : réduire les odeurs

600

EN MILLIERS
Le nombre d'habitants dans la ville de la Ruhr.

54 %

PART DU VERT
Essen est la troisième ville la plus verte en Allemagne.

14

EN MILLIERS
Le nombre d'emplois créés au cours des dernières années dans le secteur de la technologie environnementale.

et améliorer la qualité de vie. « Nous rendons aux gens leur ville, morceau par morceau. » Juste à temps pour le début de la saison 2017 de natation, la directrice de l'environnement de la ville a promis de plonger dans le Baldeneysee, le plus grand des six bassins de retenue de la Ruhr. Cela fait des dizaines d'années qu'il est interdit d'y nager, car la contamination bactérienne de l'eau est extrêmement élevée. Mais elle est convaincue qu'elle peut améliorer la qualité de l'eau suffisamment pour rendre le bassin Baldeneysee propice à la natation à l'avenir. ■

Ily a 50 ans, Venise et Florence étaient touchées...

ITALIE // Les deux villes touristiques ont été victimes d'inondations record le 4 novembre 1966.

J. G.
« Il Sole 24 Ore »

Florence et Venise : deux villes italiennes qui appartiennent au Patrimoine de l'humanité. Il y a précisément cinquante ans, le 4 novembre 1966, ces deux villes étaient dévastées par une double inondation, qui a déclenché un effort international pour sauver des œuvres d'art inestimables susceptibles d'être endommagées. Venise qui a toujours eu l'habitude de vivre au contact de l'eau, avait alors pris l'apparence d'une ville à la fois silencieuse et dévastée par des eaux colorées par le kérosène. Sont-elles aujourd'hui mieux protégées ?

Des recherches conduites par l'un des plus prestigieux think tanks italien, le Cabinet Ambrosetti, se veulent optimistes sur les moyens à mettre en œuvre pour la mise à niveau des villes italiennes : 22 milliards d'euros par an jusqu'en 2030 suffiraient. Dans le scénario le plus optimiste, les avantages économiques d'un tel investissement se chiffrent à 128 et 160 milliards d'euros par an, soit environ l'équivalent de 8 à 10 %

du PIB. Florence comme Venise ont fait des efforts significatifs. Florence a construit un système de barrage pour réguler le débit de la rivière Arno, qui traverse la ville. Venise, située au milieu de sa lagune, est sur le point d'achever la construction d'un système innovant et de grande dimension, constitué de barrières mobiles, lui permettant d'éviter une destruction par l'élévation du niveau de la mer.

Centres-villes préservés
D'autres villes s'efforcent d'agir pour préserver leurs centres-villes historiques, y compris s'ils ne sont pas menacés par des événements d'origine climatique. C'est le cas de Pérouse. La capitale de la région d'Ombrie, dont le centre historique est perché sur une colline escarpée, est un merveilleux exemple d'architecture médiévale. Les programmes mis en œuvre par la municipalité de Pérouse et la région d'Ombrie offrent à la ville un système de collecte des déchets et de recyclage particulièrement efficace, un réseau de mini-métron et des moyens novateurs permettant d'étendre la surface des espaces verts en zone urbaine. ■

Saint-Petersbourg : une ville qui doit d'urgence se protéger des inondations

RUSSIE // La deuxième ville de Russie a connu plusieurs catastrophes climatiques ces dernières années. Une stratégie est en cours d'élaboration.

Angelina Davydova
« Kommersant »

Saint-Petersbourg, la deuxième plus grande ville de Russie ainsi qu'une destination touristique de choix en Europe, est menacée par les effets néfastes du changement climatique. Les côtes de la ville ont déjà été rognées, alors que la montée des océans et les eaux souterraines menacent les habitations et les infrastructures. D'où l'urgence de décider une stratégie d'adaptation au changement climatique. Le travail, qui est en cours, cherche en priorité à protéger les infrastructures existantes et à faire évoluer les règles de construction. Mais aussi à... consolider les côtes.

La Russie n'est généralement pas considérée comme une zone vulnérable au changement climatique. Pendant de nombreuses années, certains scientifiques et des élus locaux ont même douté de la crédibilité du risque, évoqué sur le ton de la plaisanterie et des nouvelles opportunités que cela apporterait à la Russie : culture de bananes dans la toundra ou l'utilisation du passage Nord-Est. Ces dernières années ont pourtant démontré le sérieux du sujet. Les incendies de forêts et les sécheresses de l'été 2010 ont causé une telle pollution atmosphérique qu'environ 10.000 personnes trouvèrent la mort à Moscou. A Krymsk, dans le sud du pays, des

inondations ont tué 200 personnes durant l'été 2012. Inondations liées, selon les recherches, à la montée de la température de la mer Noire. Parmi les derniers événements, on compte une épidémie d'anthrax sibérien dans la péninsule de Yamal l'été dernier, qui a exterminé plus de 2.500 rennes. Et des pertes importantes de moyens de subsistance pour les communautés indigènes, en raison d'un été particulièrement chaud en Sibérie. Ou encore la fonte du pergélisol, un phénomène qui a causé la formation de profonds cratères dans la péninsule Yamal.

Alexey Kokorin, directeur des programmes énergétiques et climatiques à WWF Russie, appelle à la mise en place et à l'adoption de stratégies d'adaptation climatiques fédérales et régionales. « Les régions arctiques de la Russie, l'Extrême-Orient, le Sud et la ville de Saint-Petersbourg risquent d'être les plus touchées », alerte-t-il.

Protection des quartiers

Construite à partir de rien en 313 sur une zone marécageuse pratiquement au niveau de la mer, Saint-Petersbourg est de fait très vulnérable. Les quartiers les plus anciens de la ville sont certes protégés par un barrage achevé en 2011. Toutefois, la montée du niveau de la mer (1 à 2 mm par an), l'érosion des côtes (0,5 m par an en moyenne), la montée des nappes phréatiques et des inondations plus fréquentes et plus

importantes créent une nouvelle menace pour les habitations vieillissantes de la ville, les transports et les infrastructures. Le comité de l'environnement local a préparé un programme d'adaptation sur trois ans destiné à aider la ville, l'économie et ses habitants.

« Avec nos partenaires finlandais, nous avons évalué les risques liés au changement climatique, pour la ville

Construite en 313 sur une zone marécageuse pratiquement au niveau de la mer, Saint-Petersbourg est de fait très vulnérable.

Le comité de l'environnement local a préparé un programme d'adaptation sur trois ans.

et ses habitants, et avons émis plusieurs recommandations. Nous essayons de les intégrer à la future stratégie de développement de la ville », indique Yulia Menshova, chef du projet. Selon ses estimations, le coût d'introduction du « facteur climat » dans l'économie et les programmes de la ville est 27 fois moindre que celui qu'induirait les potentiels dégâts et pertes.

« Il nous faut redévelopper nos zones côtières, et peut-être même déplacer certains bâtiments résidentiels. Les mesures de renforcement des côtes sont une obligation », estime, quant à lui, Valery Malinin, l'un des chercheurs du projet, professeur à l'université d'Etat d'hydro-météorologie de Russie. Les quartiers concernés se situent au-delà du barrage. Il s'agit des quartiers résidentiels haut de gamme, des « datchas » traditionnelles, des anciens quartiers publics de l'Union soviétique et des hôtels privés de luxe.

Protection des côtes

Lors des crues, les vagues se déchaînent sur ces constructions et retombent sur les côtes, grignotant les plages. Les habitants essaient de se protéger en construisant des murs en pierre et des clôtures, mais ceux-ci sont rapidement happés par les vagues qui peuvent atteindre les côtes rapidement, en raison d'hivers plus chauds et d'un volume de glace moindre dans la mer Baltique. Les chercheurs du Karpinsky Russian Geological Research Institute recommandent d'apporter davantage de sable sur les côtes ainsi que d'adopter d'autres méthodes de protection des côtes, telles que les barrières renforcées contre les marées dues aux tempêtes. Les inondations constituent un des défis les plus importants auxquels doit faire face Saint-Petersbourg. ■

Les mégapoles brésiliennes n'ont plus assez d'eau

BRÉSIL // A São Paulo, Rio ou Brasília, des dispositifs sont testés pour préserver les ressources en eau et sauver les forêts riveraines des fleuves.

Andrea Vialli
« Valor Economico »

En 2014, le plus grand réservoir du système de Cantareira, qui fournit de l'eau à São Paulo, a enregistré l'un des niveaux les plus bas de son histoire. La combinaison d'un été extrêmement sec et d'une hausse de la consommation a privé d'eau des milliers d'habitants. Cet événement fut un avertissement lancé aux grandes villes brésiliennes sur la façon dont elles gèrent leurs ressources en eau. Bien que 12 % de l'eau douce de la planète se trouve au Brésil, le pays a du mal à approvisionner ses régions les plus peuplées. Lesquelles vivent également avec les conséquences du manque d'investissements dans l'assainissement – seulement 40 % des eaux usées sont traitées au Brésil.

« Bien qu'il existe des différences au niveau territorial, les régions métropolitaines souffrent d'une combinaison de facteurs : dégradation des sources d'eau, croissance désordonnée des villes et insuffisance d'investissements depuis trop longtemps », explicite Samuel Barrêto, spécialiste des ressources en eau et gérant de The Nature Conservancy (TNC). Depuis, 2015, l'ONG qu'il a créée, la Coalizão Cidades Pela Água, fait travailler ensemble les conseils municipaux et les entreprises des principales régions métropolitaines du pays. Aujourd'hui, São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Belo Horizonte, Brasília et Curitiba se concertent avec des entreprises multinationales telles que Ambev, Coca-Cola, Klabin et Unilever.

L'un des défis que ce groupe doit relever est la sensibilisation des pouvoirs publics à la nécessité d'investir dans les infrastructures vertes – ce qui inclut de restaurer les forêts dégradées autour des sources d'eau. Avec le soutien financier des



Bien que 12 % de l'eau douce de la planète se trouve au Brésil, le pays a du mal à approvisionner ses régions les plus peuplées. Photo Paulo Fridman/Bloomberg

entreprises, la Coalizão a dégagé des fonds pour restaurer les forêts le long des rivières qui alimentent les systèmes de Cantareira et de l'Alto Tietê à São Paulo, et le système de Guandu à Rio de Janeiro.

Fortes pertes sur le réseau

Deuxième problème majeur des villes dans la gestion de l'eau : des pertes importantes se produisent dans le réseau de distribution. Selon l'Instituto Trata Brasil, une organisation à but non lucratif spécialisée dans l'assainissement, le Brésil perd 37 % de son eau traitée. Dans certaines régions, comme le Nord, ce niveau atteint 70 %. Des opportunités de marché se présentent pour des entreprises technologiques locales. La société Optimale, à Campo Grande, en est un exemple. Fondée en 2009 par l'ingénieur et chercheur Peter Cheung, l'entreprise propose la télédétection, l'analyse de don-

40 %

PART DES EAUX USÉES

Seulement 40 % des eaux usées sont traitées au Brésil.

nées et le cloud computing pour surveiller les pertes en temps réel. Le dispositif mesure les pertes physiques (l'eau s'échappant des canalisations) ainsi que les pertes financières causées par la fraude et les connexions clandestines. « Investir dans ce type de technologie offre un meilleur rendement financier plutôt que d'envoyer des équipes sur le terrain », explique Peter Cheung. Le système est utilisé par la société de distribution d'eau Águas Guararoba, à Campo Grande, qui a réduit les pertes de 56 % en 2006, à moins de 20 % aujourd'hui.

Le nord-est du Brésil fait face à un défi différent : comment venir à bout de la pénurie d'eau dans des régions semi-arides. Le Programa Água Doce est un projet remarquable qui vise à augmenter l'accès à l'eau potable. Mis en œuvre en partenariat avec le gouvernement fédéral, il réunit deux technologies innovatrices : le dessalement de l'eau au moyen de membranes utilisant la nanotechnologie, dans un système alimenté par l'énergie solaire. « Nous étudions également l'utilisation d'énergie éolienne afin d'étendre le programme à d'autres communautés », souligne José Mairton França, secrétaire des Ressources environnementales et de l'eau au Rio Grande do Norte. Un projet pilote dans un village rural de João Câmara profite déjà à plus de 220 habitants. Dès juin 2017, ils seront 12.000, avant un déploiement plus large. ■

Mexico : contre les inondations, la piste du moindre usage du béton

MEXIQUE // Une expérience consiste à revoir le système d'évacuation des eaux de pluie au sol avec des grilles perméables et d'origine recyclée.

Angélica Pineda
« El Economista »

D'après le service municipal des eaux de la ville de Mexico, 750 millilitres d'eau tombe en moyenne sur la ville en l'espace de quarante-cinq jours entre juin et octobre. C'est l'équivalent de 1.100 millions de mètres cubes, soit un volume 300 millions de fois supérieur à la capacité totale du système Cutzamala, qui fournit de l'eau potable à toute la zone métropolitaine de la vallée de Mexico. Sur ce total, 20 % dévalent les rues et remplissent les canalisations, provoquant des inondations et une accumulation de débris.

Ces inondations sont un sérieux problème pour cette ville de presque 20 millions d'habitants. La solution adoptée jusqu'à maintenant consistait à agrandir les égouts. Mais des initiatives telles que celle de Gravalock émergent. La solution proposée par la jeune entreprise consiste en un système de grilles au sol perméables, faites de plastique recyclé, qui peuvent

durer vingt-cinq ans et supporter un poids de 60 tonnes au mètre carré. L'objectif est que l'eau reparte dans le sol et ne dévale pas des kilomètres de béton dans la ville.

Les parkings en priorité

Gerardo Dominguez, cofondateur et directeur commercial de Gravalock, l'explique : leurs grilles ont remplacé le ciment sur 40.000 mètres carrés dans des zones industrielles, des ensembles résidentiels, sur des trottoirs, des chemins piétonniers et dans des parkings dans au moins cinq Etats. Leurs clients appartiennent aussi bien au secteur public qu'au secteur privé. « L'application principale concerne en priorité les parkings, l'idée étant que la pluie s'infiltrerait dans le sol, plutôt que de s'engouffrer dans les égouts et de finir contaminée », explique l'entrepreneur. Gerardo Dominguez le souligne : il s'agit de réduire l'utilisation du ciment. Selon des rapports cités par les Nations unies, la fabrication de ciment est responsable d'environ 5 % des émissions globales de gaz à effet de serre. Le ciment est fabriqué

à des températures de 1.500 °C, ce qui produit 0,8 tonne de CO₂ pour chaque unité de ciment.

En plus de l'émission de polluants, le béton, en raison de sa capacité à retenir des quantités élevées de chaleur, contribue au phénomène de « l'îlot de chaleur », qui a été constaté dans la ville de Mexico depuis 2010, date à laquelle l'administration locale a signalé une hausse de la température de 3 degrés. Les débouchés commerciaux sont importants. Dans la ville de Mexico, 40.000 places de parking seront construites dans les prochaines années. Les places de parking représentent aussi 42 % de la surface des projets immobiliers construits entre 2009 et 2013, un total de 16 millions de mètres carrés, comme le constate l'Institut mexicain de la compétitivité (IMCO).

En 2015, Gravalock a obtenu une troisième place au Cleantech Challenge Mexico. Ce succès leur a ouvert de nouveaux marchés au Costa Rica et en Colombie.

Pour produire les grilles, Gravalock utilise des déchets de plastique

provenant de la fabrication d'appareils pour l'industrie automobile et l'électroménager, qui sont ramassés par d'autres entreprises. Ce matériau, une fois acheté, est écrasé et transformé en grille dans l'usine de Iztapalapa.

Résistant aux UV

Chaque grille mesure 4 centimètres de hauteur et pèse 940 grammes. Neuf pièces forment une section de 1,44 mètre carré. Le matériau est constitué à 100 % de polypropylène recyclé, et est résistant aux rayons ultraviolets (UV). En raison du poids du gravier utilisé pour les remplir, il n'y a pas besoin d'ancrer les grilles au sol.

L'un des plus grands défis que rencontre Gerardo Dominguez lorsqu'il cherche à promouvoir son produit est le coût des matériaux, qui est encore aggravé par la hausse du dollar. « Les exportations nous aident cependant, puisque nous recevons des paiements en dollars. Notre stratégie commerciale actuelle est d'exporter plus », se satisfait le dirigeant. ■

Lille : du contre-modèle au modèle ?

FRANCE // La ville aligne 400 projets climatiques très concrets, avec des productions d'énergie décentralisées.

Olivier Ducuing
« Les Echos »

Cent cinquante ans d'exploitation industrielle, des séquelles toujours très visibles sur le paysage, mais aussi sur les ratios sociosanitaires les plus mauvais de France et une qualité de l'air médiocre : les Hauts-de-France a longtemps incarné un contre-modèle de développement non durable. Une situation propice à tenter un audacieux pari fin 2013 : sous l'égide de l'économiste américain Jeremy Rifkin, théoricien de la troisième révolution industrielle, la région est la première au monde à adopter alors un masterplan pour favoriser une mutation accélérée vers l'économie décarbonée, adossée au mariage des énergies renouvelables et d'Internet. Une ambition portée à la fois par le conseil régional et par le monde consulaire sous l'égide de l'ancien ministre de l'Agriculture

La troisième révolution industrielle se traduit surtout par une floraison de projets variés.

Mais la stratégie de la troisième révolution industrielle, rebaptisée « Rev3 », est confirmée avec, notamment, des outils financiers spécifiques, comme un fonds d'investissement de 50 millions d'euros, associant CDC, BEI et Crédit Agricole, ou un livret populaire d'épargne dédiée. « La dynamique continue, la Picardie s'implique beaucoup. Nous en sommes à 400 projets », se réjouit Philippe Vasseur. Méthania vise à faire de

la région la première d'Europe en matière de méthane injecté, grâce à son gisement très riche de déchets organiques d'origine industrielle, agricole et urbaine. L'idée est de passer de 4 à 5 méthaniseurs nouveaux par an à de 10 à 15 dès 2020. Un cluster de portée mondiale sur les produits agrosourcés est aussi à l'étude à Villeneuve-d'Ascq (pôles Matikem et Pivert).

Réseaux électriques intelligents

Le projet mise aussi sur les réseaux électriques intelligents. La métropole lilloise a été retenue dans un appel à projets pour son programme You & Grid. Il s'agit d'une douzaine de projets complémentaires pour tester à grande échelle un modèle énergétique nouveau fondé sur des productions localisées (dont les éoliennes de la Somme), avec leur problématique d'intermittence, et un réseau intelligent, de l'amont jusqu'à l'aval chez l'habitant avec les compteurs connectés. « Le noyau dur est cette zone urbaine de 200.000 habitants où l'on veut industrialiser et mettre en réseau les compteurs communicants, les réseaux d'eau, de chaleur, etc., non plus métier par métier, mais de manière intégrée », explique Mathias Pove, directeur régional d'ERDF.

Au-delà de ces projets structurants, la troisième révolution industrielle se traduit surtout par une floraison de projets variés, depuis une hydrolienne à technologie membranaire à Boulogne-sur-Mer à des éco-quartiers innovants en passant par des applications en réseau.

C'est le cas de Cnabulle, qui vise à partager entre parents le transport des enfants, en voiture, en transport en commun, voire à pied, mais dans des communautés fermées, donc sécurisées. Porté par la start-up régionale Flexineo, le projet est lauréat national de « 100 projets pour le climat ». Expérimenté depuis deux ans avec 500 familles, l'application est déployée beaucoup plus largement pour cette rentrée. ■



Methania, projet porté par la CCI, ambitionne de faire de la région la première d'Europe en matière de méthane injecté. L'idée est de passer de 4 à 5 méthaniseurs nouveaux par an à entre 10 et 15 dès 2020. Photo DR

CHANGER D'AIR: PRÉVENIR LA POLLUTION

Moscou : l'information sur la qualité de l'air devient de plus en plus précise

RUSSIE // Une start-up fournit des prévisions sur la pollution atmosphérique quartier par quartier à Moscou, Londres, New York ou encore Los Angeles et Barcelone.

Angelina Davydova
« Kommersant »

L'un des impacts principaux des records de température battus cette année est l'accroissement dans les grandes villes 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. Avec leur innovation, ils visent un marché mondial.

La Russie a été confrontée à un été particulièrement chaud et sec dans la plupart de ses régions, ce qui a eu pour conséquence un nombre plus important de feux de forêt, qui se sont, pour la plupart, étendus en Sibérie et dans l'extrême-est de la Russie, régions éloignées des centres urbains. Le vent a néanmoins poussé la fumée des feux de Sibérie 4.500 kilomètres vers l'ouest, jusqu'à la capitale. Greenpeace Russie et d'autres groupes spécialistes des questions environnementales ont mis à la fois en cause la gestion forestière en Russie et ont alerté sur les conséquences du changement climatique.

« Cet été, nous avons observé ce que l'on appelle une inversion de la température à Moscou : à cause d'un

temps particulièrement chaud et sec, les températures augmentaient avec l'altitude. Ce phénomène, ajouté à la fumée des feux de forêt dans une ville comptant plus de 15 millions d'habitants a rendu l'air plus pollué qu'à l'ordinaire. Cependant, nous avons prévu ce phénomène et informé nos utilisateurs des risques », affirme Dmitry Solomentsev, président et fondateur d'AeroState.

Prévision sur deux jours

La start-up, soutenue par un investissement de Mikhail Kokorich, le fondateur du développeur russe de satellites privés Dauria 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 CO₂, NOx, SO₂, O₃, PM 2,5 et PM 10) dans le voisinage. « Après avoir pris connaissance de notre prévision, une mère avec un enfant, par exemple, peut choisir de se rendre dans un autre quartier pour se promener, ou un joggeur peut modifier son trajet, car la qualité de l'air dans les grandes villes varie même dans une zone de quelques kilomètres », explique Alexander Ganshin, l'un des créateurs du projet.

AeroState récolte des données concernant les émissions industrielles et des centrales électriques, ainsi que du trafic routier (en se



AeroState récolte des données concernant les émissions industrielles et des centrales électriques, etc. Photo Andry Smirnov / AFP

« Nous constatons que nos prévisions de pollution atmosphérique tombent juste à 95 % »

ALEXANDER GANSHIN
L'un des créateurs du projet AeroState

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. « Nous ne cessons de vérifier si nos prévisions se réalisent, par exemple, en comparant les résultats avec le système de surveillance de la qualité de l'air de la ville de Moscou, et nous constatons que nos prévisions de pol-

lution atmosphérique tombent juste à 95 % », affirme Alexander Ganshin.

Commerce B to B

En plus de fournir gratuitement en ligne des prévisions de la pollution atmosphérique à de simples particuliers, AeroState a pour objectif de développer un commerce « B to B » en établissant des coopérations avec des agences immobilières, des applications mobiles de course à pied ou de comptage des pas et des compagnies pharmaceutiques. Pour l'instant, des cartes détaillées indiquant la pollution 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 km² 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. AeroState est confronté à deux concurrents au niveau mondial, la compagnie française Plumelabs et l'entreprise israélienne Breezometer, mais ces derniers se contentent de donner des informations sur des niveaux de pollution pour des villes entières, sans s'intéresser à un niveau hyper-local. ■

Hong Kong : le biodiesel cherche sa place

CHINE // Une entreprise attend que les normes des carburants soient les mêmes qu'en Europe et aux Etats-Unis.

Jeff Pao
« EJ Insight »

ASB Biodiesel, le plus grand raffineur d'huile usée à Hong Kong, convertit l'huile de cuisine usée ou les graisses végétale et animale en biodiesel, qui peut être mélangé au diesel ordinaire et utilisé dans des moteurs conventionnels, sans modification. L'entreprise estime pouvoir approvisionner tous les moteurs Diesel de Hong Kong avec du BIO (un mélange à 10 %) et compenser ainsi 257.000 tonnes d'émissions de gaz à effet de serre.

L'entreprise cherche désormais à élargir son terrain d'action à la région du delta de la rivière des Perles au sud de la Chine. En raison de sa population très importante et du taux élevé d'huile de cuisson utilisé par habitant, la Chine « a beaucoup d'huile usée et présente ainsi un potentiel élevé pour nous », explique Roberto Vazquez, directeur général de ASB Biodiesel. « A la fin de 2017, nous utiliserons 80 % de nos capacités, ce qui nous suffit pour être rentables... Nous commencerons à chercher des opportunités en Chine l'année prochaine. » L'entreprise cherchera un partenaire local, pro-

bablement une entreprise d'huile appartenant à l'Etat.

Législation stricte

ASB Biodiesel a été fondé à Bahreïn en 2007 et l'usine, basée à Tseung Kwan O en Chine, a commencé ses opérations en 2014. Le dirigeant explique qu'elle recueille l'huile usée de restaurants à Hong Kong, à Singapour et dans la province du Guangdong. Hong Kong est particulièrement indiquée pour opérer cette transformation : la législation stricte pour le traitement d'huile usée.

Le produit final d'ASB Biodiesel est vendu surtout en Europe et en Chine. Seule une petite quantité est vendue à Hong Kong, parce que la taxe de la ville sur le diesel traditionnel a été supprimée en 2009 et que le coût du biodiesel reste plus élevé. L'entreprise attend que le gouvernement de Hong Kong exige des compagnies pétrolières qu'elles mélangent leurs carburants avec du biodiesel. En Europe et aux Etats-Unis, c'est déjà le cas. La logique qui devrait s'imposer à Hong Kong est la même : c'est au gouvernement de décider de promouvoir les carburants alternatifs et aux citoyens d'en supporter le coût. ■

Lyon : une végétalisation tous azimuts

FRANCE // La métropole est la première de l'Hexagone à imposer une présence si importante d'arbres et d'arbustes pour toutes les nouvelles constructions. Objectif : rafraîchir la ville.

Léa Delpont
« Les Echos »

Les feuilles d'un seul platane, étalées par terre, recouvriraient dix terrains de foot. Pas étonnant que les arbres fassent les meilleurs parasols, doublés d'un brumisateur naturel grâce à l'humidité entretenue par la végétation. C'est pourquoi la Métropole de Lyon vient d'intégrer dans son PLU – une première en France – un coefficient de végétalisation de 30 % qui s'impose à toutes les nouvelles constructions. Dont la moitié en pleine terre pour faire pousser de grands arbres : place à la canopée pour noyer la cité sous une trame verte. « Il faut fabriquer des mètres cubes de bois comme on construit des mètres carrés de plancher », affirme Alain Marguerit, urbaniste-paysager associé à de nombreux projets lyonnais. Pour obtenir l'effet de climatiseur, trois strates sont nécessaires – des graminées au sol, des arbustes à hauteur d'homme et une couverture foliaire – afin de favoriser les échanges entre l'air et l'eau dans la verticalité. « On peut gagner jusqu'à 10 °C de confort sans que cela se traduise sur le thermomètre », explique Karine Lapray, cogérante du bureau d'études Tribu.

L'agence conseille le Grand Lyon, pionnier dans le diagnostic et la prise en compte de l'effet « îlot de chaleur urbain ». La collectivité locale a mis en place un Observatoire du climat et cartographié les zones rouges, pour diagnostiquer les éléments « pathogènes » sur la température. Elle expérimente dans le quartier de Confluence,



Toutes les nouvelles constructions devront avoir un taux de végétalisation de 30 %, selon le PLU de la Métropole de Lyon. Photo Thierry Fournier / Métropole de Lyon

vitrine de la ville écologique, de nouvelles formes architecturales – plus ventilées, avec des surfaces « froides » – et des solutions de verdissement. Ces 150 hectares de friches industrielles en cours de réhabilitation sont le laboratoire d'un modèle à la fois compact et apaisé, qui innove l'ensemble de l'agglomération. Parmi les premières mesures testées : des sols poreux qui laissent l'eau s'infiltrer par des noues pour reconstituer les réserves du sol.

« Désimperméabilisation »

Désormais, la politique de « désimperméabilisation » s'applique partout. Rue Garibaldi, un système de récupération des eaux de pluie non polluées – sous les voies piétonnes et cyclables – conduit même le flot jusqu'à une ancienne trémie rou-

tière convertie en réservoir de 30.000 m³, où les services des espaces verts viennent remplir leurs camions-citernes. « Mais, l'idéal, rappelle Alain Marguerit, c'est de pouvoir se passer d'arrosage, grâce aussi à de nouvelles méthodes culturales à base de compostage et de bois fragmenté. » Les incitations aux toits végétalisés contribuent moins à « brumiser » la ville qu'à améliorer l'isolation naturelle des bâtiments. Plus besoin de clim, moins de chaleur renvoyée dans l'espace public : c'est un cercle vertueux.

Autre restriction imposée aux promoteurs à Confluence pour favoriser la croissance de grands arbres : l'interdiction de construire des parkings souterrains qui débordent de l'emprise des bâtiments. En échange, la collectivité teste un par-

king mutualisé entre les résidents et les entreprises, qui se partagent ainsi 800 places à différentes heures de la journée... ou de la nuit. Il est aussi question d'utiliser les eaux d'exhaure des parcs de stationnement enterrés (pompées à long terme de temps et rejetées dans le Rhône) pour alimenter des bassins d'agrément. A l'image de la future allée de Fontenay dans le quartier de Gerland, une trouée arborée de deux kilomètres, le long d'un petit canal. « Un véritable tube de climatisation passive dans la ville, assure Bruno Charles, vice-président de la métropole chargé du développement durable. Sans négliger les solutions industrielles, les normes et labels des bâtiments écologiques, Lyon mise d'abord sur les éléments naturels pour se rafraîchir. » ■

CHANGER D'AIR: PRÉVENIR LA POLLUTION

Luxembourg: le numérique gère les arbres

EUROPE // Comment la ville la plus boisée du continent en pilote 22.000. Une expérience unique.

Claude Karger
« Lëtzebuurger Journal »

L'écran de l'ordinateur de Roland Kirch se remplit de cercles. De grands cercles, de petits cercles, chacun d'une couleur différente, et chacun contenant un chiffre. Bienvenue au bureau d'enregistrement des arbres de la ville de Luxembourg. Avec ses 111.000 habitants, la capitale du Grand-Duché abrite à présent quelque 20.000 arbres, et Kirch, qui est responsable de la gestion des arbres au Service des parcs de la ville, en connaît beaucoup personnellement.

La ville de Luxembourg, qui s'étend sur une superficie d'environ 5.000 hectares, peut se vanter d'avoir à peu près 970 hectares de forêt, ce qui est une proportion unique en Europe. Les équipes travaillant avec Roland Kirch s'occupent sans relâ-

che de prendre soin des arbres de la ville, en particulier ceux qui bordent les rues et les terrains de jeux, ainsi que ceux qui poussent dans les parcs et d'autres endroits fréquentés par les piétons. En tant qu'inspecteur arboricole certifié, il sait combien il peut être difficile de déterminer si un arbre est malade ou pas. « Ainsi, l'anthraxose (*Kretzschmaria deusta*) ne peut pas toujours être identifiée de l'extérieur », commente l'expert. « Le champignon détruit l'arbre de l'intérieur, et peut l'affaiblir à un tel point qu'il arrive que l'arbre tombe soudain, sans prévenir. » Dans de tels cas, des appareils de tomographie sonore sont utilisés.

Les inspecteurs responsables des vingt-trois districts doivent enregistrer toutes leurs observations dans des bases de données. En règle générale, ils travaillent sur des tablettes, et se servent d'une liste de

contrôle conçue par la Société allemande de recherche sur le développement et l'architecture du paysage. On peut même ajouter des photos et d'autres méthodes d'enregistrement des données dans le système, car celui-ci possède des dizaines de modes différents pour saisir les données. Le logiciel utilisé par le bureau d'enregistrement a été développé par geoVAL Informations-systeme GmbH, une entreprise située à Brême, en Allemagne. L'équipe de geoVAL, spécialisée dans les systèmes d'information géographique, travaille depuis longtemps avec la ville de Hambourg, où des centaines de milliers d'arbres ont été enregistrés à l'intérieur des limites de la ville. Mais les services municipaux de Luxembourg, qui gèrent une base de données sur les arbres depuis les années 1990, ont décidé de passer à

un système plus précis, qu'ils développent en partenariat avec geoVAL depuis 2012. Depuis son bureau, Roland Kirch peut surveiller l'état de tous les arbres de la ville de Luxembourg, et peut même décider de faire abattre un arbre, bien que toute décision d'abattage doive recevoir l'approbation du Service des Eaux et Forêts.

Planter de jeunes arbres
Kirch ne s'occupe pas uniquement des ordres d'abattage, des assignations de travail des équipes ou des calendriers d'inspection depuis son bureau. Il gère également la plantation des jeunes arbres. « En moyenne, nous abattons environ 200 arbres par an. La majeure partie du bois débité finit comme copeaux sur les parcelles de la ville, explique Kirch, et en général, on plante le même nombre d'arbres. » Cepen-

dant, au cours des quelques mois à venir, plusieurs centaines d'arbres supplémentaires seront plantées, car la ville de Luxembourg est en pleine expansion, et de nouveaux quartiers sont aménagés naturellement avec des avenues et des parcs. Davantage de travail pour Roland Kirch et son équipe, mais c'est un rôle important car planter des arbres donne une structure à un quartier, et y améliore beaucoup la qualité de vie. L'expérience de la ville de Luxembourg dans ce domaine, combinée avec l'adoption réussie de la technologie de geoVAL, peut servir de modèle à d'autres villes qui prennent conscience des bienfaits d'une meilleure gestion des arbres en ville pour la santé et le bien-être de tous. C'est une tâche qui exige une perspective sur le long terme, car après tout, les arbres vivent souvent pendant des centaines d'années. ■



La ville de Luxembourg peut se vanter d'avoir à peu près 970 hectares de forêt. Photo Geoval

Le Big Data dessine la ville de demain

FRANCE // Une start-up lyonnaise utilise la modélisation 3D et les données.

Nicholas LeQuesne
« Sparknews »

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 détiend un triste record. Avec une pléthore de sièges d'entreprise et de plates-formes 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 à 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 start-up lyonnaise ForCity pour développer une nouvelle manière de préparer l'avenir. La solution, appelée « RCity », utilise la modélisation 3D et les technologies du Big Data pour simuler les effets combinés des changements multifor mes 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 », indique François Grosse, président de ForCity. « Nous pouvons prédire les effets d'une nouvelle ligne ferroviaire, d'un système de covoiturage interentreprises ou d'une nouvelle station de partage de vélos sur la mobilité durable. C'est une nouvelle façon de mettre à jour des données qui ne seront visibles que dans le futur, afin de les planifier dès aujourd'hui. »

Fondé en 2014, ForCity a bénéficié des expériences précédentes de François Grosse et Thomas Lagier, tous deux anciens cadres de 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 interrogé à distance, 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 des scénarios alternatifs et visualiser les conséquences potentielles de leurs décisions.

Vision contemporaine de la ville et de son évolution

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'équipements 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. « 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. ■

2^{ème} édition
SOLUTIONS & Co by sparknews

50 IDÉES POUR LE CLIMAT

Découvrez-les sur solutionsandco.org
Total, partenaire fondateur de Solutions&Co

COMMITTED TO BETTER ENERGY = Engagé pour une énergie meilleure
L'énergie est notre avenir, économisons-la !

DES TRANSPORTS PLUS PROPRES

La Chine teste le train urbain à sustentation magnétique

ASIE // L'entreprise CRRC Zhuzhou Locomotive a présenté deux nouveaux moyens de transport public à faibles émissions de carbone.

Chen Juan
« China Business Day »

La Chine étant devenue le plus grand producteur mondial de véhicules, les voitures et les camions sont devenus l'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 faibles émissions de carbone. Cette année, CRRC Zhuzhou Locomotive Co., le plus grand constructeur de locomotives électriques de Chine, a lancé deux nouveaux produits à faibles émissions 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/h et transporter jusqu'à 380 passagers. Il peut être intégralement rechargé en 30 secondes et parcourir de trois à cinq kilomètres, 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 chargement électrique particulièrement rapides en font un tramway idéal.

De plus, l'entrée de la rame ne fait que 320 mm de hauteur, permettant



Le nouveau tramway à supercondensateur est un mode de transport urbain qui n'utilise pas les câbles électriques aériens. Photo Denys Nevozhai

aux voyageurs de monter et descendre facilement sans plate-forme supplémentaire. Ces caractéristiques réduisent considérablement les investissements nécessaires à la construction de stations, étant donné qu'il n'est pas nécessaire d'installer d'escaliers complémentaires. Seconde innovation : en mai dernier, 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, au métro et autres formes de transport ferroviaire : la faible pol-

lution sonore, des capacités de haut vol et un coût réduit.

Faible pollution sonore

Le train Maglev possède la même apparence qu'un train à grande vitesse. Plusieurs contrôleurs de suspension se trouvant au-dessus 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 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 fai-

ble, 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 chargé du train Maglev à vitesses 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 est évalué à 230 millions de CNY (31,5 millions d'euros par kilomètre). Le coût de construction d'un métro traditionnel peut atteindre plus de trois fois ce montant, faisant ainsi du tramway une alternative attractive par rapport au transport souterrain. ■

La route solaire, une innovation française

FRANCE // L'innovation de Colas a été testée à Chambéry et Grenoble.

Myriam Chauvot
« Les Echos »

Rarement 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 résine assez résistante 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 mètres carrés) suffisent aux besoins d'un foyer en électricité (hors chauffage), 15 mètres carrés 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 1 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...

1.000 kilomètres de routes solaires

« D'ici à 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 mètres carrés (maximum). » Annoncé en juin, le premier de ces tests se fait actuellement avec le département de la Vendée, pour 50 mètres carrés 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, Ségolène Royal, a enchaîné les annonces, déclarant dès janvier vouloir 1.000 kilomètres de routes solaires d'ici à cinq ans, puis, en mars, vouloir débloquer 5 millions d'euros de crédit (on les attend encore) avant d'aller le 26 juillet à l'usine SNA de Tournouze (Orne), chargée de produire les 5.000 mètres carrés de dalles destinés 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 mètres carrés », souligne Pascal Tebibel. En 2018, on pourra passer à la commercialisation. ■

Santiago : bientôt un métro alimenté par les énergies renouvelables

CHILI // La construction d'une centrale électrique solaire et d'une ferme éolienne pour alimenter le réseau souterrain a commencé début 2016.

Daniel Fajardo Cabello
« Pulso »

À la mi-juin, la présidente chilienne, Michelle Bachelet, a signé l'Accord de Paris sur le climat. Le Chili s'est engagé à réduire de 30 % ses émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2020. Pour atteindre cet objectif, le gouvernement a lancé plusieurs projets, dont un annoncé par la présidente, elle-même, en mai dernier : 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 par l'intermédiaire d'un Système Interconnecté Central.

Ces deux projets combinés représentent un investissement public de plus de 500 millions de dollars. Le gouvernement a saisi l'occasion : la capitale chilienne est bien avancée dans la construction de deux nouvelles lignes de métro, qui doivent être terminées entre 2017 et 2018. Et la décongestion et la réduction de la pollution de la ville constituent l'une des promesses électorales du pouvoir actuel. Au cours de ces der-

nières 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

Le Chili a l'un des meilleurs potentiels au monde pour le solaire.

fameux désert d'Atacama, en raison des niveaux élevés de rayonnement solaire (plus de 1200 W/m²).

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). Selon la Commission nationale de l'énergie, les prévisions de construction de centrales solaires représentent 37 % de tous les projets de centrales électriques, suivies par les centrales à charbon (33 %) et au gaz naturel (20 %). « 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 (énergie renouvelable non conventionnelle) en 2025 et nous travaillons pour atteindre cet objectif très rapidement », indique Peter Horn, PDG d'Heliplast, une société germano-chilienne de solutions solaires, qui travaille depuis plus de trois décennies dans ce secteur.

Mix énergétique

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 consommation 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 le mix énergétique du métro de Santiago sera constitué 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). « Bien que l'expérience internationale ait montré que plusieurs systèmes de métro ont incorporé des renouvelables dans leur processus de production, Santiago est pionnier dans ce domaine par la part d'électricité », estime le représentant du réseau public de métro.

En termes d'impact réel, à partir de 2018, ces deux nouveaux contrats permettront une réduction des émissions nationales de CO₂ de 130.000 tonnes par an, équivalente à la plantation de 7,8 millions d'arbres. « Ceci permettra au métro de Santiago de disposer d'une énergie à un prix stable et compétitif. En effet, celui-ci restera inférieur à 100 USD/MWh en moyenne, si l'on prend en considération la totalité de la matrice énergétique. » ■



La route solaire se présente sous la forme de dalles dotées de cellules photovoltaïques et recouvertes de résine assez résistante pour supporter la circulation de poids lourds de 13 tonnes par essieu. Photo Joachim Bertrand / Colas

Marseille : une tour sans climatisation

FRANCE // L'architecte Jean Nouvel construit dans la cité phocéenne un gratte-ciel « easy tech low cost ». Sa température sera régulée par un système de thalassothermie.

Paul Molga
« Les Echos »

On peut climatiser un gratte-ciel sans entamer son bilan carbone. Jean Nouvel va en faire la démonstration inédite sous le soleil brûlant de Méditerranée en équipant sa nouvelle tour La Marseillaise, d'un système de thalassothermie couplé à des ailettes de protection solaire. Il s'est inspiré pour cela de la forme très efficace des volets qu'on peut voir en levant les yeux dans les ruelles étroites des vieux villages provençaux. Seulement, sur des façades de 135 mètres de hauteur exposées à l'agressivité du vent et des embruns marins, ces sortes de store doivent avoir une résistance à toute épreuve.

Exit le métal. L'architecte a choisi d'employer du béton fibré à ultra-haute performance. Composé de fins granulats, de fibres métalliques et de liant, ce matériau issu de la recherche industrielle offre une résistance mécanique hors du commun. Il est compact comme la pierre, étanche à l'air, à l'eau, aux agressions chimiques, et surtout, il peut être travaillé sur de faibles épaisseurs, proches de 2 centimètres dans cette tour marseillaise. Entre les mains de l'architecte, ces qualités donneront à la construction l'allure aérienne « d'un dessin inachevé tirant dans le ciel des lignes d'esquisse ».

Disposé sur ses façades est et sud, près de 3.800 panneaux préfabriqués portant ces ailettes permettront de protéger les 31 étages du bâtiment des coups de chaleur sans avoir recours à des aménagements techniques sophistiqués, et sans obscurcir les plateaux de bureaux, éclairés à 93 % par les apports naturels. Résultat : une économie de construction d'au moins 20 % comparée à un édifice d'égale envergure conçu avec des équipements standards, et une facture énergétique divisée par plus de deux. Mais cela ne suffit pas à réguler la température dans les bureaux. Pour climatiser l'immeuble, les ingénieurs ont connecté la soufflerie à une boucle à

eau de mer installée à proximité. Cette centrale de production thermo-frigorifique inaugurée mi-octobre récupère l'énergie calorifique des profondeurs marines pour la transformer en calories, chaude ou froide, selon la saison.

Technologie ancienne

Installée en bordure du quartier d'affaires Euroméditerranée, elle puise dans le port de l'eau à température relativement constante toute l'année (20 °C l'été, 14 °C l'hiver) pour alimenter des échangeurs thermiques. Comparé aux échangeurs fonctionnant avec l'air, celui-ci bénéficie d'un bien meilleur rendement : il produit jusqu'à 5 kWh de chauffage

ou de climatisation pour 1 kWh consommé, soit 30 % de mieux que les meilleurs dispositifs traditionnels.

La technologie est déjà ancienne. Inaugurée en 1960 pour climatiser l'auditorium Rainier de la principauté monégasque, elle couvre maintenant le cinquième des besoins énergétiques de ses habitants avec une économie de 60 % sur la facture. Le bilan est prometteur à Marseille, où l'usine de géothermie Thassalia à laquelle sera connectée La Marseillaise alimentera les besoins en chaleur et en froid de près de 500.000 m² de logements, commerces et bureaux le long de 3 kilomètres de tuyauteries. Investissement : 35 millions d'euros. ■

Les chiffres clefs

135
MÈTRES

31
ÉTAGES

16.000
MÈTRES CARRÉS DE
FAÇADES VITRÉES

3.800
PANNEAUX BRISE-SOLEIL

100
MILLIONS D'EUROS

35
MILLIONS D'EUROS

Le montant de l'investissement. La tour alimentera les besoins en chaud et en froid de 500.000 mètres carrés de logements, commerces et bureaux.



Jean Nouvel va équiper sa nouvelle tour La Marseillaise d'un système de thalassothermie couplé à des ailettes de protection solaire. Photo Ateliers Jean Nouvel

Quelques projets pilotes en Afrique du Sud

Charlotte Mathews
« Business Day South Africa »

A Johannesburg, cœur commercial de l'Afrique, les entreprises se tournent vers les constructions vertes pour combattre les effets négatifs de la croissance très rapide de la ville. En quinze ans, le nombre d'habitants du grand Johannesburg a grimpé de 1,8 million d'habitants, pour s'approcher des 9 millions. L'enjeu est d'autant plus important que la majeure partie de l'électricité du pays est générée par le charbon. Le défi technique est du coup immense pour construire des bâtiments plus efficaces énergéti-

quement. La Standard Bank d'Afrique du Sud, l'une des « quatre grandes » banques du pays, a ainsi emménagé dans un bâtiment vert de 11 étages à Rosebank, au nord du quartier central des affaires (CBD) de Johannesburg, il y a trois ans. Ce vert inclut l'efficacité thermique des vitrages et des autres matériaux de construction, un système de climatisation qui procure rafraîchissement et chaleur par le plancher plutôt que par des diffuseurs au plafond, et une usine de trigénération de un mégawatt. Devant le bâtiment, il y a un espace public de la taille d'un terrain de rugby, sur lequel 422 espèces d'arbres indigènes ont été plantées.

AUJOURD'HUI



ABU DHABI. Une tour à vent, installée au centre de la ville, filtre l'air chaud qu'elle transforme en air frais, à l'aide d'un brumisateurs. Les fenêtres dotées de moucharabiehs réduisent la chaleur. Photo Duncan Chard/NYT-Redux-REA

DEMAIN



PARIS. « Mountain towers », vue de Paris en 2050. Des tours de logements, à énergie positive, hydrodynamiques et végétalisées combattraient le réchauffement et « rapatrieraient la nature en ville ». Photo Vincent Callebaut Architectures

PARIS (ci-dessus)

Le réseau européen Smart City imagine les villes futures. Professionnels de l'urbanisme, artistes, usagers, collectivités territoriales et société civile inventent, élaborent, accompagnent de nouvelles conceptions urbaines. Des projets « durables » qui s'attachent à relever les défis environnementaux.

ABU DHABI (ci-contre)

L'écocité Masdar City a surgi du sable en 2008, à l'est d'Abu Dhabi. L'ambition du sultan Ahmed Al Jaber est de créer une ville modèle, entièrement écologique : sans émissions de carbone et sans déchets. A l'aide d'un budget de 14,4 milliards d'euros. L'éventail des énergies renouvelables se teste dans la ville laboratoire : ferme éolienne, panneaux photovoltaïques, centrale à hydrogène et recyclage des eaux usées, ainsi que la mise en place de transports propres et automatisés. Conçue par le cabinet britannique Norman Foster, Masdar City puise dans les technologies nouvelles et une architecture traditionnelle arabe. Fortement ralenti par la crise financière de 2008, le développement de Masdar s'est enlisé et sa finalisation a été repoussée à 2030. L'ère du post-pétrole arrive à temps pour relancer la venue d'entreprises et d'une population qui se font encore attendre.

MOINS DE DÉCHETS ET DE GASPILLAGE

Maroc : la guerre contre le plastique est lancée

AFRIQUE // Le pays hôte de la COP22 (du 7 au 18 novembre) a six mois pour mettre en œuvre une décision politique que les pays avancés n'ont pas encore tous prise. Rabat se voit en pionnier des pays en développement.

Hassan El Arif
Economiste

Les sacs en plastique constituent un véritable fléau au Maroc. Les ménages marocains en 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 qui ont 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. L'opération a été baptisée « Zéro

Mika » (« Mika » étant la traduction en arabe du mot plastique). L'interdiction ne concerne que les sacs dits de « caisse » ou bretelle, qui sont à usage unique. Les autres catégories (sacs de congélation, poubelle, de déchets industriels, végétaux, etc.) restent autorisées. Un guide sera bientôt publié, précisant les conditions de marquage de ces différents types de sac.

La loi interdisant la fabrication, la commercialisation et l'importation des sacs en plastique est entrée en vigueur le 1^{er} juillet dernier. Le contrôle représente un axe majeur dans cette nouvelle stratégie. 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).

Plan de reconversion

L'interdiction des sacs en plastique a mis au jour l'existence d'un tissu d'unités industrielles, dont ce type d'emballage représente le principal produit. Pour leur permettre 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. Les frais de conseil

Les chiffres clefs

25

MILLIARDS

La consommation annuelle de sacs plastique des ménages marocains.

1

MILLION DE DIRHAMS

L'amende maximale encourue en cas d'infraction dans le cas d'une commercialisation de sacs plastique.

ont été pris en charge par le ministère de l'Industrie. Mais de rares unités opérant dans l'informel et qui ne sont pas éligibles au programme de reconversion continuent encore de produire des sacs en plastique, probablement le temps d'écouler les stocks de matières premières. Mais de manière générale, la majorité des commerçants ont adhéré à l'opération Zéro Mika.

Dans une première étape, et pour ne pas être pris de court le jour J, les grandes surfaces commerciales 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.

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 cimenteries 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 de se mobiliser autour d'un grand projet de société. Dans tous les cas, le terrain finira bien par le démontrer. ■



Depuis 2012, Wecyclers a collecté 1.000 tonnes de déchets domestiques auprès de plus de 11.000 foyers et a créé 103 emplois. Photo Wecyclers

Lagos : un déchet sur deux n'est pas ramassé aujourd'hui

NIGERIA // Une entrepreneuse nigériane a découvert une façon artisanale d'encourager les citoyens à recycler leurs débris et à nettoyer leur ville.

Jessica Ellis
« Sparknews »

A Lagos, au Nigeria, on est choqué par la vue et l'odeur des ordures non ramassées. Des tas de débris 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 est pratiquement inexistant.

Née il y a quatre ans, une petite entreprise 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. Wecyclers fonctionne grâce au travail d'équipe, en

mettant en place des mesures de collecte incitatives dans les zones de la mégapole où les revenus sont les plus faibles.

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

A Lagos, 10.000 tonnes de déchets sont produites tous les jours.

ramassent des déchets recyclables auprès des foyers inscrits au programme de collecte. Les membres reçoivent des points pour chaque kilogramme 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 », explique la PDG et fondatrice de Wecyclers, Bilikiss Adebijobi-Abiola. Une fois les ordures recyclables ramassées par Wecyclers, les articles sont triés, embal-

lés et vendus à des entreprises de recyclage nigérianes, qui utilisent les matériaux pour fabriquer de nouveaux produits comme du rembourrage pour les oreillers.

Soutien du gouvernement

Lagos est la région métropolitaine la plus peuplée d'Afrique, avec environ 21 millions d'habitants. 10.000 tonnes de déchets sont produites tous les jours, 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 % sont recyclés.

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 ramassions pas les déchets. » Née et élevée à Lagos, Bilikiss Adebijobi-Abiola est partie aux Etats-Unis à dix-sept 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.

A son démarrage, Wecyclers a reçu le soutien de programmes du MIT. 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. 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. « 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. » ■

Le recyclage alimentaire en circuit court

FRANCE // Fondé en 2014, Phénix fait le lien entre les grandes surfaces et des acteurs du monde associatif.

Madeleine Métayer
« Les Echos »

Un semblant de hangar où trône une table de baby-foot, une verrière où s'agitent une dizaine de trentenaires : bienvenue chez Phénix, start-up française, née en mars 2014, de Jean Moreau et Baptiste Corval. Avec l'idée que le gaspillage alimentaire est un marché comme les autres.

Phénix se veut l'intermédiaire entre les grands groupes et les associations afin d'éviter le gaspillage alimentaire. Une économie circulaire appliquée aux professionnels et une « quête de sens » pour le cofondateur Jean Moreau, trente-trois ans, ancien banquier d'affaires, reconverti car il n'avait pas envie de « dresser des tableaux Excel toute sa vie et finir à cinquante ans avec beaucoup d'argent sur un compte ».

Dans les supermarchés, les produits impropres à la consommation en raison du dépassement de la date limite de consommation ou simplement écornés sont empilés dans des locaux annexes puis jetés parfois réduits en cendres. « Détruire ces produits a un coût pour les entreprises ». Jean Moreau fait défiler les slides ornés de graphiques colorés : jeter pour une entreprise engage des frais de stockage, de manutention, de transport et de taxe d'incinération s'ils sont brûlés.

Sensibilisation

Phénix cherche à faire comprendre aux grandes surfaces que, avec eux, elles peuvent cesser de perdre de l'argent et même en gagner. Là, rentre en jeu le modèle économique de la start-up. Grâce au don en nature à des associations, Phénix trouve appui sur le législateur et permet aux sociétés de déduire 66 % de leurs impôts de la valeur du don. La société touche une partie de cette défiscalisation sous forme d'une commission de 30 %. Tout est bon à prendre tant que cela a encore une valeur

comptable : nourriture mais aussi pots de peinture cabossés, jeux de société passés de mode, des habits de fin de saison.

Phénix est un « animal hybride qui fonctionne de façon physique et numérique », dépeint Jean Moreau. Une plate-forme permet à une grande surface de scanner les produits qu'elle veut donner, avec la date de péremption. Et la mise en relation est faite entre les distributeurs et les associations, comme un match sur un site de rencontres. Pour les petits volumes type supermarché de centre-ville, Phénix se déplace. Ses collecteurs circulent sur des triporteurs écolo et livrent les associations.

Risque de la saturation

Le travail des membres de la start-up consiste aussi à former les employés des magasins à trier et à les sensibiliser à la problématique du gaspillage. Sur le marché de l'alimentaire, sa principale cible, Phénix a déjà noué un partenariat avec 220 magasins des enseignes Carrefour, Franprix, Leclerc, Système U. Quant aux produits non consommables par des humains (1/4 des dons), ils sont donnés à des cirques, zoos et aquariums.

Deux ans après son lancement, Phénix fait état d'un chiffre d'affaires de 1 million d'euros (2015) et est présent dans plusieurs grandes villes françaises en plus de Paris, comme Montpellier, Rennes ou Lyon. La start-up emploie 40 personnes (38 CDI et 12 stagiaires) depuis le 5 septembre avec son ouverture à l'international en Espagne et au Portugal, pays « proches des règles fiscales françaises ». Une des craintes du cofondateur de Phénix réside d'ailleurs dans un éventuel changement de la législation en France, qui serait moins favorable aux dons des entreprises. L'autre perspective à laquelle songe Jean Moreau est la possible saturation du marché : « Si toute la grande distribution donnait ses invendus, il y aurait plus d'offres que de besoins. » ■

MOINS DE DÉCHETS ET DE GASPILLAGE



Hong Kong, qui compte une population de 7,1 millions d'habitants pour 1.104 kilomètres carrés, est dans l'urgence de réduire ses déchets solides. Photo Anthony Wallace/AFP

Hong Kong : 10.000 tonnes de déchets par jour dans les décharges

CHINE // Croulant sous les déchets alimentaires et en verre, la région administrative de 7 millions d'habitants va créer un impôt sur les déchets. Et mène une politique de prévention.

Par Jeff Pao
« EJ Insight »

Pour Hong Kong, qui compte une population de 7,1 millions d'habitants pour seulement 1.104 kilomètres carrés, chercher à réduire ses déchets solides est une urgence, en particulier ceux issus des aliments et du verre. En 2014, près de 10.000 tonnes de déchets sont arrivées chaque jour dans les décharges, selon le département gouvernemental de Protection de l'environnement. Les déchets organiques, essentiellement les restes alimentaires, représentaient 42,5 %, contre

42,3 % pour les métaux, le papier et le plastique.

Environ 73 % des matières putrescibles ou organiques se décomposent sous l'action des bactéries et des champignons provenant de sources domestiques. Pour augmenter la part de l'élimination naturelle, le gouvernement envisage donc de créer un impôt sur les déchets solides, en fonction de la quantité de déchets produits. Dans l'attente de sa mise en place, le gouvernement tente de réduire les déchets alimentaires par la sensibilisation publique.

En 2012, le bureau pour l'environnement a créé un Comité de pilo-

tage de Hong Kong pour la nourriture, qui doit sensibiliser la communauté au problème de gestion des déchets et coordonner les efforts au sein des pouvoirs publics pour montrer l'exemple. L'année suivante, le comité a créé Big Waster (Gros Gaspilleur), un personnage animé qui avait la mauvaise habitude de gaspiller de la nourriture. Cette campagne a été couronnée de succès : on peut voir que les habitants de Hong Kong essaient d'éviter d'acheter ou de commander trop à manger.

En 2015, le comité a lancé un programme de repas intelligents dans environ 450 restaurants. Selon le

gouvernement, les points de vente ont réduit leurs déchets alimentaires de 5 à 10 % jusqu'à présent. Néanmoins, Wong Kam-sing, secrétaire pour l'Environnement, estime qu'une baisse significative du nombre de déchets ne pourrait être observée qu'après l'application d'un impôt sur les déchets solides.

70.000 tonnes de verre

En plus des déchets alimentaires, l'autre problème auquel fait face Hong Kong est le grand nombre de bouteilles en verre dans les décharges. Il n'y a pas d'intérêt économique au recyclage et les professionnels du secteur ne sont du coup pas

incités à récupérer le verre. En 2014, environ 70.000 tonnes de récipients en verre ont été jetées, et seulement 11,4 % d'entre eux ont été recyclés.

En mai 2016, le conseil législatif de la ville a adopté un projet de loi permettant au gouvernement de faire payer aux fabricants 1 dollar de Hong Kong (12 centimes d'euros) pour chaque bouteille de 1 litre utilisée. Cette nouvelle taxe applicable à partir de 2018 devrait pousser les fabricants de sodas et de bière à réduire l'utilisation de bouteilles en verre et à passer à des récipients en plastique et en papier. Le fonds sera utilisé pour soutenir l'industrie du recyclage du verre. ■

Montréal : transformer des friches industrielles

CANADA // Un programme de compostage et de recyclage global mis en place dans le quartier Rosemont.

Anne Gaignaire
« Les Affaires »

Façades de briques rouges, piliers en métal, fenêtres gigantesques, hauts plafonds... Du passé ferroviaire du quartier Rosemont, qui a abrité les ateliers du Canadien Pacifique (premier chemin de fer transcontinental au Canada), 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.

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. « Ces PME sont attirées par la qualité de l'espace mis à leur disposition, la proximité de la main-d'œuvre et la préoccupation des gestionnaires pour le développement durable », croit Christian Yaccarini, président et chef de la direction de la Société de développement Angus.

Une soixantaine de PME, soit 2.300 personnes, sont installées dans les 13 bâtiments du Technopôle Angus.

Le site, qui occupe une superficie de 580.000 mètres carrés, abrite plusieurs espaces verts.

Le site, qui occupe une superficie de 580.000 mètres carrés, abrite plusieurs espaces verts ; tous les immeubles sont construits, selon les normes de construction environnementale LEED, très reconnues au niveau international. Un programme de compostage et de recyclage en entreprise a été mis en place. Pour que l'air soit préchauffé avant d'entrer dans les bâtiments, sont utilisés 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 mètres 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. ■

Brésil : le Big Data au secours du Big Déchet

AMÉRIQUE DU SUD // Une start-up aide les industriels à gérer leurs déchets.

Andrea Vialli
« Valor Economico »

Le 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 ». Cette situation est courante dans l'arrière-pays.

La loi nationale sur les déchets solides votée en 2010 avait pourtant pour objectif la disparition des « lixões » avant 2014. 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 des 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 s'assurer que les déchets qu'elle génère sont manipulés correctement ; et cela va d'une simple bouteille de shampooing 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 Eco-tech, créée par deux managers de São Paulo, Luciana Oliveira et Thiago Carvalho Pinto.

Payer les collecteurs

Leur stratégie 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.

Actuellement, cinq sociétés productrices d'aliments et de boissons utilisent les services de la start-up. Ce sont principalement des PME. La société a déjà pu restituer 1 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. ■

1,2

KILOGRAMME DE DÉCHETS

Ce que produit chaque Brésilien par jour en moyenne.



41 % des déchets urbains produits sont éliminés sans être traités, dans des décharges à l'air libre appelées « lixões ». Photo Christophe Simon/AFP

LA NOUVELLE FINANCE VERTE



TransActive Grid utilise un compteur spécial qui indique aux propriétaires de panneaux solaires la quantité d'énergie qu'ils produisent. Photo Kristian Buus

New York : la blockchain partage l'énergie verte

ÉTATS-UNIS // TransActive Grid utilise la technologie blockchain pour permettre l'échange d'énergie « peer-to-peer ».

Laura Shin
« Sparknews »

Au printemps 2015, quelqu'un a frappé à la porte de Bob Sauchelli, qui réside à Président Street, dans Park Slope, à Brooklyn (New York), afin de lui demander s'il souhaitait acheter de l'énergie solaire à son voisin. A soixante-huit ans, Bob Sauchelli est retraité, mais il a passé les vingt dernières années de sa carrière à travailler en tant que responsable du programme Energy Star Buildings de l'Agence de protection de l'environnement des Etats-Unis. Il avait même écrit un livre sur l'efficacité énergétique des bâtiments et la manière dont elle pourrait atténuer le changement climatique.

Il achetait déjà de l'énergie verte mais celle-ci n'était pas générée à proximité. Du coup, il a accepté de participer à un projet pilote lancé par TransActive Grid alliant un « microréseau » à la blockchain, la technologie ayant donné naissance au bitcoin, afin de créer un marché local pour les crédits d'énergie renouvelable. Très vite, il a acheté de l'énergie solaire en face de chez lui.

« J'étais intéressé par les avantages que cela présentait, ici à Brooklyn, indique Bob Sauchelli. En passant à un fournisseur local, qui s'est avéré être mon voisin de l'autre côté de la rue, l'argent demeure dans la communauté, les avantages pour l'environnement sont réellement ressentis ici. De plus, en achetant de l'énergie verte à mon voisin, je peux inciter

d'autres voisins à placer des panneaux solaires sur leurs toits. »

L'énergie renouvelable représente seulement 2 % du marché de l'électricité aux Etats-Unis, mais les projets solaires communautaires sont, selon le Laboratoire national sur les énergies renouvelables, le segment du marché progressant le plus vite. TransActive Grid, un joint-venture fondé par LO3 Energy et l'incubateur d'applications blockchain Consensus Systems, utilise un compteur spécial fonctionnant avec la technologie blockchain, qui lui fournit des capacités qui ne sont pas encore disponibles sur les marchés de l'énergie. Il indique aux propriétaires de panneaux solaires la quantité d'énergie qu'ils produisent, plutôt que de confier ce calcul au distributeur local.

Réduction des coûts

La blockchain permet également de vendre directement des crédits d'énergie, comme pour M. Sauchelli et son voisin, ce qui permet de réduire considérablement le coût de ces transactions. « Pour la blockchain, peu importe que la transaction corresponde à la valeur d'un panneau solaire ou à celle d'une centrale solaire de 500 Mw. Cela coûte au système la même quantité d'énergie et de frais généraux », explique Lawrence Orsini, fondateur et directeur de LO3. Cela pourrait conduire les investisseurs institutionnels à soutenir la production d'énergie renouvelable locale. « Avec la blockchain, il est aussi sim-

ple de réaliser de micro-investissements dans des projets que des investissements plus importants. »

Le producteur d'énergie solaire peut également y gagner davantage. Les services publics font payer plus cher les consommateurs qui achètent de l'énergie verte, mais ils paient aux producteurs d'énergie solaire le prix de gros. « Lorsque

Les investisseurs institutionnels pourraient soutenir la production d'énergie renouvelable locale.

vous achetez de l'énergie verte, vous n'utilisez en fait pas l'énergie provenant d'un parc éolien qui serait acheminée par un câble spécial jusqu'à votre maison », explique Christian Lundkvist, de Consensus Systems. « Vous continuez à tirer de l'énergie du réseau normalement, mais vous versez un supplément qui correspond à la production de cette énergie verte. » En vendant directement à M. Sauchelli, un producteur d'énergie solaire de Président Street peut facturer le tarif majoré, puisque c'est de toute façon ce que M. Sauchelli versait au producteur national d'énergie verte. Sa facture d'électricité s'élève à environ 80 dollars et il paie entre 15 et 20 dollars supplémentaires par mois pour avoir de l'électricité verte. Le projet a une ambition : contribuer à résoudre un problème apparu lorsque l'oura-

gan Sandy a entraîné une panne de courant dans la ville de New York en 2012. A cette époque, même les propriétaires de panneaux solaires avaient été touchés puisqu'ils avaient besoin d'être connectés au réseau principal. « Lorsque la prochaine tempête importante surviendra, si le service public ne fonctionne plus, cette portion du réseau devrait demeurer fonctionnelle, afin que la communauté puisse continuer à l'utiliser », selon Lawrence Orsini.

Projets similaires

TransActive Grid fait désormais face aux entraves réglementaires afin de devenir une société de services énergétiques « autorisée » (Esco, en anglais) et de répondre aux besoins des 230 clients sur liste d'attente. L'entreprise aura deux faces : celle du micro-réseau électrique lui-même, physique, sur 10 pâtés de maison ; et celle de la communauté virtuelle des participants du marché, qui pourrait un jour s'étendre à l'ensemble de Brooklyn. Des discussions sont également en cours pour des projets similaires en Europe, en Afrique et en Australie.

Sa croissance permettra à TransActive Grid de découvrir l'intérêt que suscite l'énergie renouvelable locale. Un vrai test pour mesurer si, selon Lawrence Orsini, « les gens sont prêts à payer davantage ». Une fois ce point clarifié, « nous déterminerons l'importance pour la communauté des électrons locaux, libres et écologiques de Brooklyn ». ■

Le Luxembourg, leader mondial des obligations vertes

EUROPE // Encore embryonnaire, le marché des émissions d'obligations affectées à des projets sur le climat se développe petit à petit.

Cordelia Chaton
« Lëtzebuurger Journal »

Les projets verts à grande échelle, de la géothermie à l'éolien ou au traitement des déchets, ont souvent des coûts élevés et peuvent avoir du mal à attirer l'épargne. Il existe pourtant depuis quelques années un endroit particulièrement favorable à ce type de projets pour la communauté financière internationale : la Bourse du Luxembourg (LuxSE), 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. » C'était la première obligation verte émise au monde. Elle 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 décollage a été hésitant 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 tels titres, on trouve la Banque mondiale, le KfW, la province canadienne de l'Ontario, la Banque asiatique de développement et le groupe italien Hera. Vingt-six sociétés ont choisi de participer à la plateforme verte de la Bourse des valeurs du Luxembourg, pour une valeur cumulée d'environ 45 milliards de dollars, avec 110 obliga-



La première obligation verte au monde a été émise en 2007 par la Banque européenne d'investissement. Photo Simon Descamps/hemis.fr/AFP

tions. « Nous sommes également un leader mondial en nombre de cotations et de montants », souligne Chiara Caprioli. « Actuellement, la part de marché des obligations vertes représente tout juste 1 % du marché total. Il est très probable qu'elle va grimper pour des raisons politiques et parce que les investisseurs s'y intéressent. » « 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. »

Transparence et responsabilité

Selon la Bourse, les caractéristiques les plus importantes qui attirent les investisseurs sont la transparence, la responsabilité, la facilité de comparaison et la promotion des normes

le plus exigeantes possible. 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" », poursuit Caprioli. Le but de la Bourse n'est pas de juger les projets, mais plutôt de protéger les investisseurs. « Nous formons nos employés pour qu'ils se sentent capables de poser des questions posées aux émetteurs », nous dit-elle.

Le développement rapide de ces

obligations vertes est naturellement aussi la conséquence des avancées politiques constatées à la COP21 de Paris. Les investissements nécessaires auront besoin de la finance privée et publique. Les banques ne peuvent pas mettre suffisamment de capital à disposition, car elles ont les mains liées, par les régulations de Bâle II par exemple.

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 environ-

Chiffres et faits

- Bourse des valeurs du Luxembourg.
 - La Bourse des valeurs du Luxembourg (LuxSE) a été fondée en 1928 et des émetteurs de plus de 100 pays y sont présents.
 - Elle affirme être un leader mondial en matière de titres internationaux et dans le secteur des obligations vertes, elle est le leader mondial du marché.
 - Plus de 110 obligations vertes.
 - Valeur : plus de 45 milliards de dollars.
 - 20 devises différentes.
 - 25 émetteurs verts internationaux.
 - 70 % des obligations ont une durée de dix ans ou plus.
 - La plupart ont une valeur d'émission se trouvant entre 100 et 500 millions de dollars.
- www.bourse.lu

nementales. 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.

Dans quelles conditions sont-elles émises, justement ? Les taux sont de 15 à 60 points de base supérieurs au marché, donc attractifs pour les souscripteurs. ■