

Climat : le poids des entreprises

Alors que Paris accueille début décembre la conférence internationale sur les changements climatiques COP 21°, les entreprises se mobilisent pour diminuer l'impact sur le climat de leurs actions et notamment dans leur démarche de conception de produits manufacturés.

Les scientifiques du GIEC qui doivent se réunir début décembre 2015 à Paris à l'occasion de la 21^e Conférence des Nations Unies sur les changements climatiques (COP 21°), sont catégoriques. Il devient de plus en plus urgent d'agir pour tenir l'engagement pris par les Etats de limiter à 2°C le réchauffement annoncé de la planète à l'horizon 2050. En effet, les émissions d'origine humaine des GES (gaz à effet de serre) augmentent inexorablement au niveau mondial, comme le confirme le 5^e rapport du PCRD : « *Les années 1983 à 2012 constituent probablement la période de trente années la plus chaude dans l'hémisphère Nord depuis 1400 ans.* »

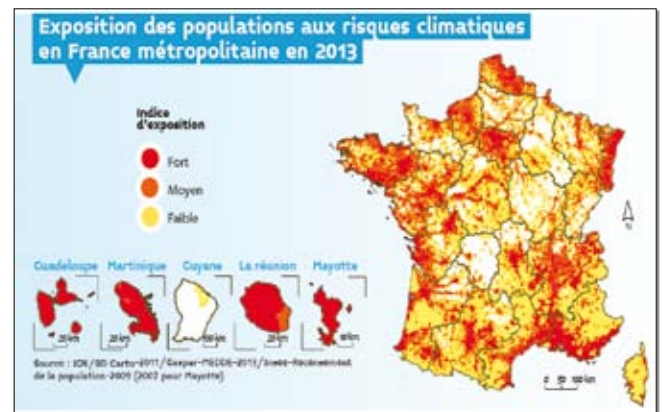
Le plus médiatique GES d'origine anthropique est le gaz carbonique qui représente un cinquième de la contribution totale au réchauffement. Néanmoins, il faut aussi prendre en compte les émissions d'ozone de la troposphère, de protoxyde d'azote, de méthane, ainsi que de différents gaz présents en très petites quantités comme les CFC (hydrocarbures fluorés), par ailleurs responsables de

la destruction de la couche d'ozone. Ces derniers ont un pouvoir de réchauffement mille fois supérieur à celui du CO₂. Pour mesurer l'impact climatique d'un produit manufacturé, il faut convertir les émissions de ces cinq principaux GES en unités d'équivalent dioxyde de carbone (CO₂e) ou Potentiel de Réchauffement Global (PRG).

Du RSE au bilan carbone produit

Pour rappel, en janvier 2008, l'Union européenne a confirmé l'objectif de réduction de 20 % des émissions de gaz à effets

de serre à l'horizon 2020. Ces objectifs ont été repris par le gouvernement français dans le cadre du Plan Climat, avec une répartition sectorielle. Certains projets vertueux (production d'énergie renouvelable, reforestation, mise aux normes d'industries polluantes, etc.) sont en outre valorisables sur le marché du carbone dans le cadre des mécanismes de compensation carbone. Un



Carte du niveau d'exposition de la population française aux risques naturels susceptibles d'augmenter avec le changement climatique (avalanches, tempêtes, feux de forêt, inondations, mouvements de terrain).



mécanisme moins attractif depuis la chute du cours de la tonne de carbone passée de 30 euros mi-2008 à moins de 5 euros en 2013 !

Néanmoins, les entreprises entendent signifier leur rôle-clé dans la transition énergétique et le passage à marche forcée vers une « société décarbonée ». Elles se sont ainsi réunies à Paris les 20 et 21 mai derniers dans le cadre du sommet « *Business & Climate* » pour se concerter avant COP21. Mais pour réussir cette révolution, il faut avant comptabiliser les nuisances actuelles. En effet, le Grenelle Environnement impose aux entreprises de plus de 500 salariés et aux établissements publics de plus de 250 salariés, la réalisation tous les trois ans d'un bilan carbone de leurs activités. Ce bilan publié dans le rapport RSE (Responsabilité Sociale de

l'Entreprise) est réalisé sur une base volontariste et avec un scope étendu.

Une offre logicielle spécifique

Le calcul de l'empreinte carbone fait appel à des bases de données de facteurs d'émission (FE) matériaux et énergie, comme la Base Carbone de l'Ademe, ou Ecoinvent, ainsi qu'à des outils spécialisés. Pour le calcul réglementaire des organisations, l'Ademe propose son logiciel gratuit « *Bilan Carbone* » disponible en ligne. Sa mise à jour et sa diffusion sont assurés par l'Association Bilan Carbone (ABC). Il existe aussi des solutions commerciales pour alimenter le rapport RSE comme Elicarbon (Eliadis), EcoDev (EcoAct), SoFi (Thinkstep) ou Toovalu.

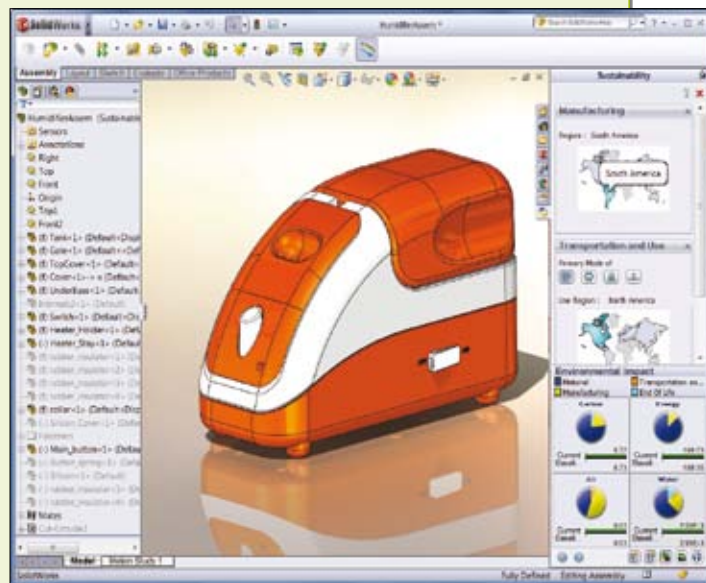
Pour évaluer l'impact d'une éco-conception produit, c'est



Normes et méthodologies

La gestion environnementale est encadrée par les normes ISO 14000, la démarche ACV est plus spécifiquement gérée par les normes ISO 14040:2006 et 14044:2006 et l'empreinte carbone par l'ISO 14067:2013. La méthodologie à suivre est détaillée par des protocoles comme la norme anglaise PAS 2050 ou le Greenhouse Gas Protocol. Ce dernier est utilisé à la fois pour le reporting sociétal, avec le « *Corporate Value Chain Scope 3* » et pour calculer l'empreinte carbone d'un produit ou service, avec le « *Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard* ».

Une autre méthodologie très populaire est le CML. Développé à l'Université de Leiden aux Pays-Bas, cet indicateur multi-critères (réchauffement climatique, éco-toxicité...) est



© SolidWorks Sustainability

renommé pour l'analyse de l'impact environnemental. Dans la version CML 2001 exploitée dans SolidWorks Sustainability notamment, les résultats se présentent sous la forme d'un tableur rassemblant les facteurs de caractérisation pour plus de 1700 flux.

Côté certification, l'association ABC met en place « *un système de management des GES, baptisé SM-GES, qui est en phase de test chez une trentaine d'entreprises. L'enjeu est de structurer un plan d'actions et de maîtrise de la réduction des émissions de GES, avec l'idée de faire certifier ce système de management en 2016* », détaille Marc Potel, trésorier de l'association ABC et par ailleurs responsable RSE et Développement Durable à la Caisse d'Épargne Bretagne Pays de la Loire.



Le pôle Eco-Conception au service des petites entreprises

Installé à St-Etienne, le Pôle Eco-conception s'est donné comme objectif d'aider les PME-PMI dans leur démarche d'éco-conception. « *La première expérience en éco-conception d'une entreprise est décisive, il faut qu'elle se traduise en réussite afin de capitaliser sur cette expérience pour les projets suivants. Car l'entreprise confrontée à un résultat commercial en deçà de ses espérances risque d'abandonner l'écoconception pour plusieurs années* », confie Loïs Moreira,

ingénieur éco-conception au Pôle. L'organisme propose ainsi plusieurs outils, depuis la simple matrice d'évaluation écologique, utile en première approche, jusqu'au logiciel d'ACV complet.

Le Pôle organise également des formations sur la solution Bilan Produit de l'Ademe, qui met en œuvre une approche simplifiée de l'ACV. Par ailleurs, il édite

des guides d'éco-conception, des guides de recommandations pour améliorer le produit en phase de conception, avec des check-lists spécifiques à un secteur. « *L'entreprise doit aussi réfléchir au positionnement du produit éco-conçu sur le marché. Si l'accent est mis sur une fabrication plus rapide, moins coûteuse, nécessitant moins d'énergie et de matières premières, l'acheteur voudra payer le produit moins cher, ce qui n'est pas forcément l'intérêt du fabricant qui a investi en études. Il peut s'avérer plus avantageux de communiquer sur le gain à l'usage d'un produit moins énergivore, avec un stockage moins coûteux* », souligne Loïs Moreira.



L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) qui va permettre de faire un bilan environnemental complet, dont celui des émissions carbone. Les experts de l'ACV peuvent utiliser soit des logiciels sur étagères comme GaBI de Thinkstep, qui a mis en place une plateforme sur le cloud, SimaPro (PRé Consultants), LCA Box (Eco-Act), Team (Ecobilan), Quantis Suite, SIEC (Cynapsys), EIME (Codde)

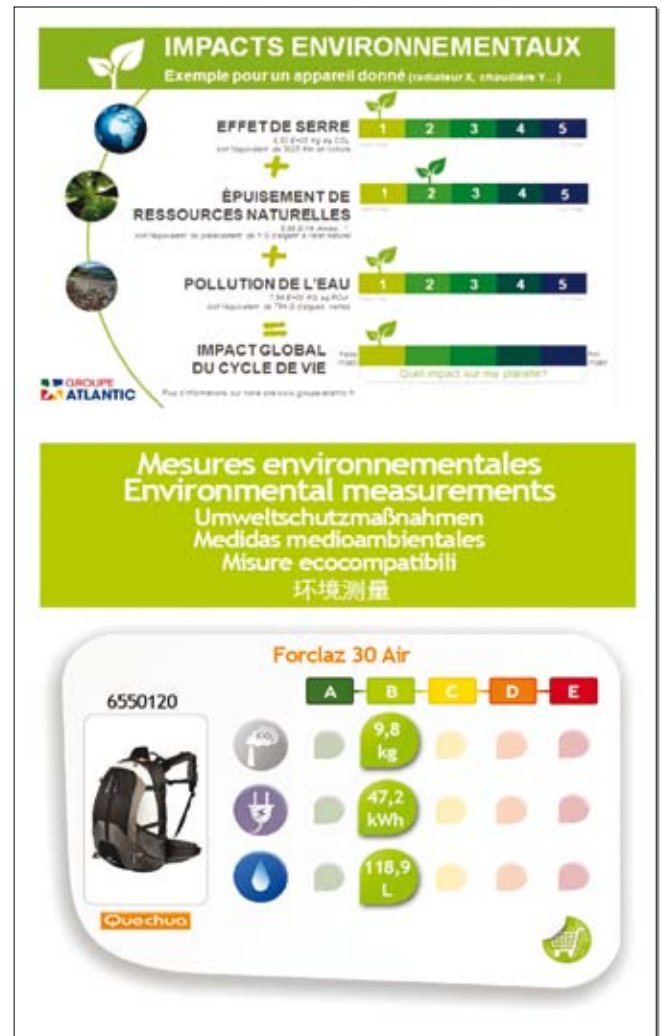
ou des tableurs ou logiciels mathématiques comme Matlab ou Mathematica. Il existe aussi quelques outils gratuits comme OpenLCA développé par GreenDelta, un cabinet de consultants allemand, ou CMLCA de l'Université de Leiden.

Les grands éditeurs de logiciels de CAO et de PLM ont de leur côté développé des

interfaces entre les différents modules environnementaux (ACV, éco-conception...) et la gestion de nomenclatures. Quant aux petites entreprises de la mécanique qui souhaitent effectuer une analyse environnementale de leurs produits, le Cetim a élaboré une norme simple NF E 01-005, intégrée dans le logiciel Atep. Il s'agit d'une démarche ACV simplifiée sous forme d'un questionnaire qui ne demande que quelques heures d'investissement. Cette norme française a d'ailleurs été reprise

au niveau européen en 2013 sous la référence CEN TS 16524.

Exemple d'application, le fabricant d'engrenages, de réducteurs et de crémaillères de précision Mijno a travaillé sur une version éco-conçue d'un produit existant, le MNT140 en optimisant chaque étape de sa vie avec l'aide de l'outil Atep du Cetim : réduction de la quantité de copeaux métalliques, fabrication simplifiée et plus rapide, réduction de la masse brute du produit, recyclabilité optimisée, etc.



L'ACV permet de qualifier les performances environnementales d'un produit. En haut, un exemple d'affichage du Groupe Atlantic suivant le référentiel PEP Ecopassport (Profil Environnemental Produit), en conformité avec ISO 14025.

Une analyse de chaque étape

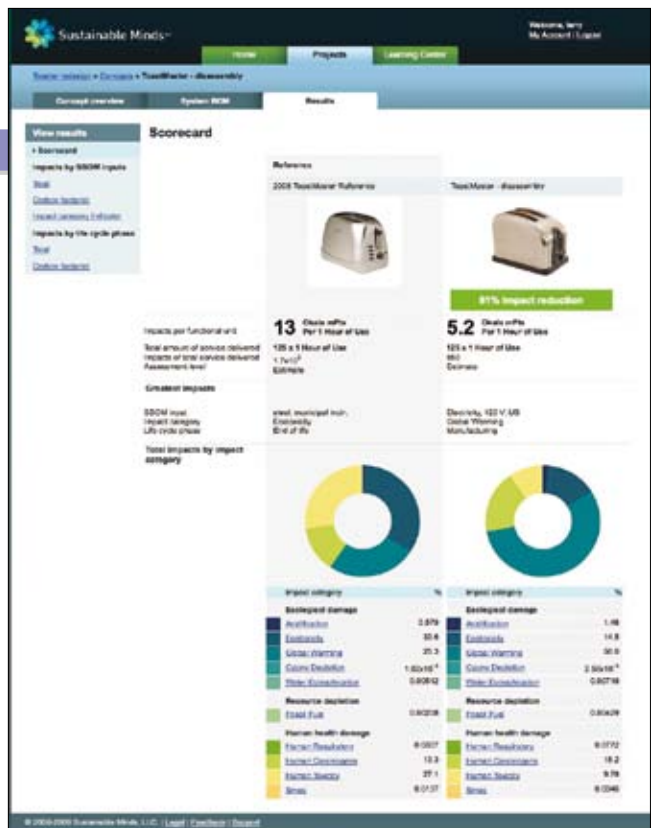
Les calculs d'empreinte carbone se sont ainsi généralisés pour évaluer une organisation, un service ou un produit. Pour la conception d'un produit vert, l'Analyse du Cycle de Vie exige de détailler les différentes étapes de sa vie. La première démarche est de décrire très précisément les composants et les matériaux entrant dans sa fabrication, ainsi que ses

emballages, notices... avec leur masse et leur taux de recyclage.

Dès cette étape, l'empreinte carbone peut être améliorée par différentes actions, comme une réduction de la masse, une substitution de matériau, le recours à des matériaux recyclés ou recyclables, voire à des bio-matériaux. Ainsi, Window Mannequins a été éco-conçu en 2014 avec l'aide de la CCI des Alpes Maritimes des prototypes recyclables de



Mijno a travaillé sur une version éco-conçue d'un produit existant, le MNT140 avec l'aide de l'outil ATEP du CETIM.



© Sustainable Minds

Sustainable Minds est un outil d'ACV accessible en ligne sur le cloud, et interopérable avec Autodesk Inventor.

mannequins pour les vitrines. Les traditionnelles fibres de verre et résine polyuréthane ont été remplacé par la résine de maïs et des fibres de sisal.

Une autre étape est la fabrication des différents composants du produit (moulage, usinage, soudage, emboutissage, pliage...) et son assemblage. On privilégiera par exemple la découpe laser au poinçonnage, car la perte de matières est moindre. L'empreinte environnementale

de la distribution est ensuite évaluée aussi bien pour les matières premières que pour le produit fini. Le lieu où les composants sont fabriqués est notamment un critère qui a été ajouté dans les logiciels gérant l'approche d'éco-conception comme SolidWorks.

Par ailleurs, il faut tenir compte de l'analyse du fonctionnement du produit, par une comptabilité de l'énergie utilisée, des consommables et de la maintenance. Ce poste prend d'autant plus d'importance que la durée de vie du produit est longue. Enfin, la valorisation du produit usagé dans un circuit de fin de vie spécifique doit être envisagée dès sa conception, entre autre par une réduction du nombre de pièces et du spectre de matériaux différents qui sont assemblés. Éviter le sertissage, par exemple, facilite la séparation des matériaux lors du recyclage. En conservant en tête que le bilan carbone est un des critères mais pas le seul d'une éco-conception réussie. ■



Témoignage : Fabien Bouton, designer chez EVEA Conseil

« Depuis dix ans que nous faisons de l'éco-conception, nous savons qu'il faut penser multi-critères et non mono-critère ou mono-carbone. La pondération des critères s'effectue en fonction des pays : exemple, en Australie l'eau est une ressource problématique. Concernant les FE, les facteurs d'émissions des GES, ils sont génériques et obtenus à partir de valeurs moyennes sur les matériaux ou les énergies. Il existe néanmoins des différences entre les bases de données, par exemple entre la Base Carbone de l'Ademe et Ecolnvent. En pratique ces données sont peu géolocalisées, à part le mixte énergétique.

Du côté des entreprises, la nouveauté est l'arrivée des premières ACV organisationnelles, qui font le lien entre le bilan carbone et l'ACV produit. Il est en effet pertinent d'extraire des données de l'ACV et de les remonter vers le bilan carbone de l'entreprise. Dans le bilan carbone, les émissions dites de scope 3 intègrent en effet l'impact des process, de type fabrication dans l'industrie ou chantier dans le bâtiment. Il se crée ainsi une liaison entre le logiciel d'ACV pour l'éco-conception et le bilan carbone réglementaire (le Beges) de pilotage des services. Ce pilotage comprend l'achat de matières premières, qui a un impact sur le bilan carbone du produit. La boucle est bouclée. »

Le bâtiment face aux changements climatiques

Si le secteur du bâtiment a un rôle à jouer pour réduire ses émissions de CO₂, il doit aussi prendre en compte la multiplication des aléas climatiques.

En France, les bâtiments représentent plus de 40 % de la consommation d'énergie et un quart des émissions de GES (gaz à effet de serre) ! Les secteurs de la construction, des travaux publics et de l'urbanisme sont donc directement impliqués dans la réussite des Plans Climat. Il n'est donc pas étonnant que les pouvoirs publics mettent les bouchées doubles avec la RT 2012 et la future RT 2020. L'objectif est d'aller vers des bâtiments mieux isolés, plus performants énergétiquement et un recours accru aux énergies renouvelables. L'attention est aussi portée aux chantiers, et particulièrement sur le béton, émetteur de CO₂.

Outre la solution Bilan Carbone de l'Ademe, l'offre en logiciels de bilan environnemental comprend des outils spécifiques au secteur comme novaEquer (Izuba énergies), Elodie (Cstb), Simapro (Pré-Consultants), Revit d'Autodesk (qui a intégré GaBI) ou encore Eco-Bat pour l'écobilan et son module Eco pour l'ACV. Les entreprises qui choisissent de développer leur outil interne peuvent le faire certifier par l'Association Bilan Carbone (ABC) à l'exemple

de Concerned, logiciel d'ACV du groupe Vinci, Hop Media Carbone, pour le bilan carbone de la société Hop-Cube, ou DB CO₂, conçu par Demathieu Bard pour le calcul des émissions de GES.

Chantiers : le poids du gros œuvre

Sur les chantiers, la phase gros œuvre peut être fortement émettrice de gaz carbonique, en particulier avec le recours au béton armé, émetteur de CO₂ lors de sa décarbonation. Ce qui entraîne une guerre des matériaux marquée par

lancent une contre-offensive. Lafarge propose un béton qui émet 20 % de carbone en moins par rapport au béton classique, et qui a été utilisé pour la construction du grand stade du Havre.

Les économies en carbone réalisées sur un chantier par une entreprise peuvent être valorisées dans le cadre des mécanismes de compensation carbone. Délivré par l'association Carbone 4 et par l'Ademe, le label RQE « *Recherche Qualité Environnementale* » est décerné à des entreprises comme Carmine (gros œuvre),



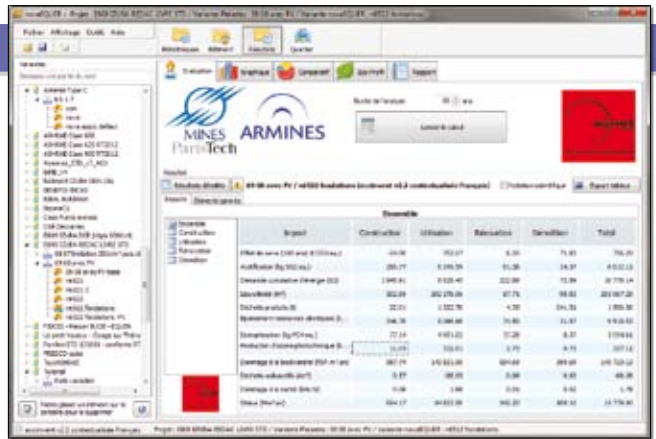
Construction d'un prototype d'école flottante à Lagos, par l'architecte et urbaniste Kunlé Adeyemi.

un essor des charpentes métalliques ou bois, voire composites ou mixtes, et des problèmes inédits de calculs de structures. Les cimentiers

EMS, Geop Assistance et Hexatech dont les chantiers sont exemplaires en terme d'émission carbone. « *On prend aussi maintenant en*

compte l'énergie grise (des matériaux), car pour diminuer la consommation d'énergie du bâtiment en fonctionnement, il faut investir dans les matériaux et l'ACV permet de trouver le bon compromis. Par ailleurs, il faut tenir compte de la réglementation spécifique

lancé en 2011 le Pnacc (Plan National d'Adaptation au Changement Climatique). Les architectes, urbanistes et aménageurs sont directement concernés mais aussi les gestionnaires de réseaux (d'eau en particulier) et de nombreux industriels.



© Izuba

novaEquer, la nouvelle version du logiciel d'ACV d'Izuba Energie, développé avec l'Ecole des Mines de Paris, sur base de données Ecolvent.



© Nobatek

Nest (Neighborhood Evaluation for Sustainable Territories) de Nobatek, est un outil d'évaluation environnemental des éco-quartiers fonctionnant en plug-in de Trimble Sketch-Up.

au bâtiment avec les FDES des produits, les Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires qui incluent 24 indicateurs dont l'émission de CO₂ », précise Nicolas Béalu, ingénieur chez Evea Conseil.

Les scientifiques du Giec ont publié plusieurs rapports sur les impacts régionaux du changement climatique, des données qui ont servi pour développer Impact'climat de l'Ademe, un outil de prédiagnostic de l'Impact du Changement Climatique sur un Territoire. En Europe, outre une intensification des précipitations extrêmes lors des tempêtes, les principales conséquences attendues sont d'un côté l'amplification du risque d'inondations et de crues urbaines et de l'autre des épisodes de canicules estivales plus fréquentes dans les grandes villes et la sécheresse sur le pourtour méditerranéen. ■

S'adapter au pire

Après vingt conférences mondiales sur le climat et de nombreux plans climat mis en place par les gouvernements, la croissance mondiale des émissions de GES ne ralentit pas. Le scénario le plus pessimiste des scientifiques est en train de se réaliser. Afin de se préparer aux bouleversements annoncés, le gouvernement français a

Explicit : un outil de diagnostic au service des municipalités

Le bureau d'études Explicit, filiale de Safège, a travaillé pour la ville de Paris sur un plan d'adaptation du bâti parisien au changement climatique, en produisant des fiches d'actions suivant les typologies (bâtiment haussmannien, espace public, espace vert, etc.) et en fonction des risques (retrait et gonflement d'argile, inondations...). « Un des sujets est la végétalisation des toitures et des façades pour faire baisser la température de la ville lors des canicules. Cette végétalisation peut aussi servir pour la rétention d'eau lors de fortes pluies. Mais en cas de canicule, comment gérer la ressource hydrique pour maintenir la végétalisation ? C'est un compromis à trouver... », confie Fouzi Benkhelifa, directeur d'Explicit.

Afin d'aider les municipalités comme Paris à s'adapter aux changements climatiques, le bureau d'études a développé le logiciel Climstrat. Cet outil permet de discerner dans l'aménagement du territoire entre ce qui relève de la croissance de l'aléa (fréquence accrue des tempêtes et risques de submersion), de l'exposition (construction en zone inondable) et de la sensibilité (logements en rez-de-chaussée). Climstrat fonctionne en lien avec la plateforme ArcGIS d'Esri pour les SIG, afin de cartographier et analyser les données climatiques des dernières décennies. Ces données sont croisées avec les activités socio-économiques du territoire et associées à un questionnaire sur les pratiques. Le logiciel fait un scoring, qui aide à établir une stratégie d'aménagement et des actions pour l'assainissement, les constructions, les espaces publics, etc. « Sur ces cinq dernières années, c'est le scénario le moins favorable en terme de changement climatique qui est validé et qui sert de référence. Mais la difficulté demeure de gérer le long terme, voire le très long terme. L'idée est d'engager des actions dites sans regret, qui ne sont pas forcément les plus chères comme le bioclimatisme, et qui jouent sur d'autres facteurs que le climat, comme la santé publique », complète Fouzi Benkhelifa.